



Marco Alexandre Carvalho Correia

Instituto Politécnico  
de Viana do Castelo

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR: POTENCIALIZAÇÃO DO  
RENDIMENTO DE JOVENS ATLETAS DESENVOLVIDO NO SPORTING  
CLUBE DE BRAGA

Curso de Mestrado em Treino Desportivo

Trabalho efetuado sob a orientação do  
Professor Doutor António Augusto Ramalho Barbosa  
E coorientação do  
Professor Doutor Bruno André Ferreira da Silva

Melgaço, Outubro de 2021

Correia, Marco

Relatório final de estágio curricular desenvolvido no Sporting Clube de Braga / Marco Alexandre Carvalho Correia; Orientador Professor Doutor António Augusto Ramalho Barbosa; Coorientador Professor Doutor Bruno André Ferreira da Silva – Relatório de Mestrado em Treino Desportivo, Escola Superior de Desporto e Lazer do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. – 144 páginas.

Palavras-chave: Futebol; Gestão da Carga de Treino; Lesões Futebol; SCB



# AGRADECIMENTOS

Ao longo de um percurso, de maior ou menor grau de dificuldade, nada é alcançado de forma puramente individual. Pese o facto deste trabalho ser assinado por um discente e (co)orientado, por duas pessoas que acompanharam o mesmo ao longo do trajeto, no *backoffice* há toda uma moldura humana crucial e incansável que me apoia em todos os meus objetivos.

Assim, agradeço a todos aqueles que fizeram parte do processo:

- Ao **Professor Doutor Bruno Silva**, pela disponibilidade, sabedoria e aconselhamento prestados no decorrer da realização deste trabalho.

- À **Escola Superior de Desporto e Lazer**, por me proporcionar anos de vivências, aprendizagens e um desenvolvimento de ordem profissional e pessoal.

- Pela oportunidade, experiências e aprendizagens que me proporcionou, o **Sporting Clube de Braga SAD (SC Braga)**. Pela estrutura e ambição que o Clube tem, que me obrigou a ter um espírito de autoexigência constante e partir sempre em busca de mais e melhor conhecimento.

- Aos meus pais, **Fátima e Benjamim**, meus irmãos, **Daniela e Ricardo e meus Avós**, por todos os ensinamentos e valores transmitidos, por me demonstrarem a importância da família e por todo o estímulo e apoio incondicional.

- À **Ana**, pelo Amor, Companheirismo, Dedicção e Paciência. Pela incrível capacidade de compreensão e a forma como consegue lidar com as muitas horas que dedico a esta paixão.

- Aos meus **Amigos**, pelos momentos partilhados e pelo apoio demonstrado durante todo o processo.

- Ao Fisiologista **Hugo Correia e restantes membros do GOD**, pela partilha de conhecimento e ensinamentos. A constante exigência e paixão que colocavam, permitiu-me manter o foco, trabalhar mais e assim, superar-me. Também pelas conversas, pelas histórias e pelos conselhos dados, que possibilitaram ver determinadas situações ou pontos de vista com outra clareza. Um obrigado pela abertura e confiança, que fizeram de mim melhor pessoa e melhor profissional.

- Ao Mister **Tiago Veiga** e toda a equipa técnica, **Fernando, Ricardo, Fábio, Vítor, Serra, Ruben, Flávia, Nuno, e Ricardo**, obrigado pela paciência, pela disponibilidade constante em dar resposta às minhas dúvidas e permitirem que fosse uma época rica em vivências e aprendizagens.

- A todos os **Atletas** com quem trabalhei ao longo deste ano. Sem vocês jamais poderia evoluir enquanto treinador, mas acima de tudo enquanto Ser Humano. Mais do que a relação treinador-jogador, tenho como vitória principal a

amizade estabelecida, as vivências e a incrível experiência de poder constatar a vossa evolução enquanto jogadores, mas principalmente como Homens.

# ÍNDICE GERAL

Introdução .....	- 1 -
<b>1.1</b> Exposição Pessoal do Estagiário .....	- 2 -
<b>1.2</b> Objetivos do Estágio .....	- 4 -
Estado da Arte.....	- 5 -
<b>2.1</b> Exigências Físicas do Futebol .....	- 5 -
<b>2.2</b> Epidemiologia das lesões no Futebol.....	- 7 -
<b>2.3</b> Redução do Risco de Lesão .....	- 11 -
<b>2.3.1</b> Prevenção da rotura do isquiotibial.....	- 12 -
<b>2.3.2</b> Lesão do Ligamento Cruzado Anterior .....	- 13 -
<b>2.3.3</b> Lesão de entorse da Tibiotársica .....	- 15 -
<b>2.3.4</b> Destreino .....	- 20 -
<b>2.3.5</b> Avaliação e Controlo do Treino.....	- 24 -
<b>2.4</b> Testes de Avaliação Física .....	- 36 -
<b>2.5</b> Treino de força em Jovens Atletas.....	- 37 -
<b>2.6</b> Peak of Height Velocity (PHV) .....	- 40 -
<b>2.7</b> Relative Age Effects.....	- 42 -
<b>2.8</b> Especialização Precoce .....	- 43 -
<b>2.8</b> Aquecimento – Warm Up .....	- 43 -
Enquadramento Profissional .....	- 45 -
<b>3.1</b> Contexto institucional .....	- 45 -
<b>3.1.1</b> História do Sporting Clube de Braga.....	- 46 -
<b>3.1.2</b> Caracterização da Estrutura .....	- 49 -
<b>3.1.3</b> Caracterização das Infraestruturas.....	- 51 -
<b>3.2</b> Caracterização da Equipa .....	- 53 -
<b>3.2.1</b> Caracterização dos atletas .....	- 53 -
<b>3.2.2</b> Caracterização Antropométrica.....	- 54 -

<b>3.2.2</b> Caracterização da Equipa Técnica .....	- 55 -
<b>3.3</b> Caracterização do contexto .....	- 55 -
<b>3.3.1</b> Fisiologista.....	- 56 -
<b>3.3.2</b> Tarefas do Fisiologista.....	- 57 -
<b>3.3.3</b> Controlo da carga de treino e jogo.....	- 58 -
<b>3.3.4</b> Questionário Wellness .....	- 61 -
<b>3.3.5</b> Avaliações Físicas .....	- 63 -
<b>3.3.6</b> Potencialização das Qualidades Físicas.....	- 79 -
<b>3.4</b> Como me potenciar? .....	- 83 -
<b>3.4.1</b> Técnica de Corrida.....	- 83 -
<b>3.4.2</b> Treino de Força e Condicionamento.....	- 85 -
<b>3.5</b> Paragens Covid-19 .....	- 95 -
<b>4.</b> Considerações finais .....	- 98 -
<b>4.1</b> Reflexão Crítica.....	- 98 -
<b>4.2</b> Conclusões .....	- 99 -
<b>5.</b> Referencias Bibliográficas.....	- 100 -





# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Fatores de Risco Neuromuscular .....	- 10 -
Figura 2 - Conjunto de determinantes para uma lesão do Ligamento Cruzado Anterior adaptado de Bittencourt et al., 2016 .....	- 15 -
Figura 3 - Escala de Percepção de Esforço adaptada por Foster et al., 2001 .....	- 27 -
Figura 4 - Relação Carga-Performance-Lesão adaptado Gazzano, 2019 ...	- 29 -
Figura 5 - Questionário Wellness desenvolvido por McLean et al., 2010 .....	- 30 -
Figura 6 - Modelo proposto por Lloyd & Oliver, 2012 .....	- 39 -
Figura 7 - Efeitos dos fatores maturacionais e prevenção de lesões adaptado de Towlson et al., 2021 .....	- 41 -
Figura 8 - Palmarés Sporting Clube de Braga .....	- 48 -
Figura 9 - Organigrama da instituição adaptado do plano estratégico do Sporting Clube de Braga .....	- 50 -
Figura 10 - Vista aérea da Cidade Desportiva adaptado do plano estratégico do Sporting Clube de Braga .....	- 51 -
Figura 11 - Média semanal da carga de treino da equipa .....	- 59 -
Figura 12 - Training Load individual semanal .....	- 60 -
Figura 13 - Folha de apresentação do Questionário Wellness .....	- 61 -
Figura 14 - Musculatura Humana .....	- 62 -
Figura 15 - Sintomas do Vírus Sars Cov 2 .....	- 63 -
Figura 16 - Yoyo Intermittent Recovery Test .....	- 64 -
Figura 17 - Gráfico de avaliação do Yoyo Intermittent Recovery Test .....	- 65 -
Figura 18 - Running-Based Anaerobic Sprint Test .....	- 66 -
Figura 19 - Avaliação do Running-Based Anaerobic Sprint Test .....	- 67 -
Figura 20 - Teste Squat Jump .....	- 69 -
Figura 21 - Teste Counter-Movement Jump Bilateral sem balanço dos braços ..	- 69 -
Figura 22 - Teste Counter-Movement Jump Bilateral com balanço dos braços ..	- 70 -
Figura 23 - Teste Counter-Movement Jump Unilateral sem balanço dos braços ..	- 70 -
Figura 24 - Avaliação dos testes de salto verticais bilaterais .....	- 71 -
Figura 25 - Gráfico de avaliação do Índice de Elasticidade .....	- 72 -
Figura 26 - Teste Single Leg Broad Jump .....	- 73 -

Figura 27 - Avaliação dos testes de salto unilaterais .....	- 74 -
Figura 28 - Avaliação de Assimetrias entre membros inferiores .....	- 74 -
Figura 29 - Test-T de Agilidade adaptado de Sporis et al., 2010 .....	- 75 -
Figura 30 - Tabela de avaliação dos testes de velocidade e mudança de direção .....	- 76 -
Figura 31 - Test Functional Movement Screen.....	- 77 -
Figura 32 - Dados de Avaliação Antropométrica .....	- 78 -
Figura 33 - Níveis de critério de êxito .....	- 80 -
Figura 34 - Exemplo de folha de avaliação final individual .....	- 81 -
Figura 35 - Exemplo de ficha individual de avaliação.....	- 81 -
Figura 36 - Grupos de trabalho divididos por níveis .....	- 82 -
Figura 37 - Soluções para aumento da performance .....	- 83 -
Figura 38 - Plano de Aquecimento para trabalho de técnica de corrida .....	- 84 -
Figura 39 - Planeamento anual do trabalho das qualidades físicas .....	- 85 -
Figura 40 - Planeamento do Macro ciclo das qualidades físicas.....	- 86 -
Figura 41 - Modelos de divisão do trabalho das qualidades físicas .....	- 87 -



# ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores Intrínsecos e Extrínsecos .....	- 9 -
Tabela 2 - Adaptado Lloyd & Oliver 2012. The Youth Physical Development Model	- 41 -
Tabela 3- Plantel Sub 16 Sporting Clube de Braga .....	- 53 -
Tabela 4 - Caracterização da Equipa Técnica Sub 16 .....	- 55 -
Tabela 5 - Caracterização das tarefas do Fisiologista na formação .....	- 58 -

## RESUMO

O processo de estágio envolve um trabalho de planeamento, intervenção e reflexão sobre as experiências vividas na prática. Sobre essas experiências vividas, pretende-se através da elaboração deste relatório, apresentar o trabalho realizado pelo estagiário nas áreas de intervenção no treino, nomeadamente na avaliação e controlo de treino, bem como na potenciação da performance e na prevenção de lesões. Este relatório de estágio foi realizado no âmbito do 2º ciclo em Treino Desportivo na ESDL, numa equipa de futebol de formação, Sporting Clube de Braga, ao longo de uma época desportiva.

Nos últimos anos temos assistido a um desenvolvimento acentuado no panorama futebolístico, com uma maior profissionalização das diferentes dimensões que abrangem o jogo. Isto só é possível através de um maior investimento que vai para além do escalão sénior, incluindo assim o Futebol de formação.

Através da crescente importância e aposta que tem vindo a ser realizada na formação, temos assistido a resultados muito positivos no Futebol português. A título de exemplo, mencionamos as conquistas de provas internacionais de prestígio. No entanto, na minha opinião o mais importante neste processo é a potencialização de jovens jogadores e subsequente valorização internacional do jogador português.

O trabalho desenvolvido relaciona-se maioritariamente com o interesse em compreender e aprofundar os conhecimentos sobre o controlo e avaliação da performance física no futebol, procurando saber como intervir e influenciar a sua operacionalização.

Todos os conhecimentos e experiência adquiridos permitiram concluir que esta área de intervenção requer estudo e reflexão constantes, devido à sua enorme complexidade.

**Palavras-chave:** Futebol; Gestão da Carga de treino; Lesões Futebol; SCB;

# ABSTRACT

The process of doing an internship involves working on planning, intervention and reflecting upon the experiences lived during it. Concerning these experiences, this report aims to present the work made by the intern about his training's intervention, such as in evaluating and controlling the practice itself, maximizing the athlete's performance and preventing injuries. This internship's report was made during the 2nd cycle in Sports Training in ESDL, in a youth team – Sporting Clube de Braga - during a whole season.

In the last few years, we have been watching a great development in football, with a professional growing on different approaches of the game. However, that is only possible throughout an investment that goes beyond the main team, also including youth teams.

This exponential focus on youth has showed us positive results in Portuguese football. According to that we indicate the accomplishments on high level competition tournaments. Nevertheless, in my opinion, the most important thing is the potentializing of young players with subsequent international appreciation of Portuguese players.

The work developed is mainly related to the interest in understanding and deepening the knowledge about the control and evaluation of the physical performance in football, trying to know how to intervene and influence its operation. Additionally, physical training and periodic evaluations were carried out throughout the season, aiming to optimize and control the players' development.

All the knowledge and experience gained allowed us to conclude that this area of intervention requires constant study and reflection, due to its enormous complexity and specificity.

**Keywords:** Soccer; Load Management; Injuries Soccer; SCB;

# LISTA DE ABREVIATURAS

FC – Frequência Cardíaca

VO<sub>2</sub>MAX- Consumo Máximo de Oxigénio

VO<sub>2</sub> - consumo de oxigénio

RTP - “return to play”

LCA - ligamento cruzado anterior

RM - repetições máximas

ROS - espécies reativas de oxigénio

TRIMP - Impulso de Treino

*TL - training load*

UA - unidades arbitrárias

Session-RPE - Escala de Perceção de Esforço da sessão de treino

CC - Carga Crónica

IP - Índice de Prontidão

ACWR - relação entre a carga aguda e crónica

CC-CA - diferença entre a carga crónica e aguda

*RA - Rolling Avarage*

*EWMA - Exponentially Weighted Moving Average*

GPS - Sistema de Posicionamento Global

PSE - Perceção Subjetiva de Esforço

HSR - distancia percorrida a alta intensidade

SSG - jogos reduzidos

UM - unidades motoras

PHV - pico de velocidade de crescimento

eg. - exemplo

RAE – efeito relativo da idade

GH - hormona do crescimento

ATP - adenosina trifosfato

PAP - potenciação pós-ativação

GOD - Gabinete de Otimização Desportiva

IPVC – Instituto Politécnico de Viana do Castelo

GOA - Gabinete de Observação e Análise

SCB – Sporting Clube de Braga

WC's - quartos de banho

DMT - Dor Muscular Tardia

RAST -Repeated Anaerobic Sprint Test

CMJ - Countermovement Jump (CMJ)

SJ - Squat Jump

FMS - Functional Movement Screen

VAM - Velocidade Aeróbia Máxima

PAM - Potência Aeróbia Máxima

YYIR1 - Yo Yo Intermittent Recovey Test level 1

CAE - Ciclo Alongamento-Encurtamento

IE - Índice de Elasticidade

V10 - testes de 10 metros

V30 – teste 30 metros

RAMP - *Raise, Activate and Mobilize, Potentiate*

CK - creatina quinase

DOMS - dores musculares tardias após esforço

CWI - banhos de água fria



## Introdução

O presente documento tem como objetivo relatar as inúmeras experiências, aprendizagens, dificuldades e reflexões que me surgiram ao longo da época desportiva 2020/2021, enquanto fisiologista estagiário no escalão de Sub-16 do Sporting Clube de Braga. Este surge no âmbito do 2.º ano do mestrado de Treino Desportivo, da Escola Superior de Desporto e Lazer (ESDL), na modalidade de Futebol.

Ter a oportunidade de vivenciar o estágio numa Instituição de enorme valor e em constante progresso é um excelente momento para obter conhecimento e enriquecer-me de forma diária.

O futebol é, sem dúvida alguma, dos desportos mais populares do planeta (Bandyopadhyay & Naha, 2019), onde todos os dias, milhões de pessoas o praticam de forma diária, tanto a nível competitivo como recreativo. O resultado dessa popularidade é o exponente crescimento de todas as suas vertentes, como a especialização de profissionais das mais diversas áreas que estão intrínsecas ao jogo e ao treino.

O futebol, mesmo não sendo considerado uma ciência, muito pode beneficiar dos seus contributos, tanto a nível dos processos de organização do treino como do jogo. Encontramos na literatura um aumento exponencial de um número cada vez maior de estudos sobre as diferentes dimensões: Física, Técnica, Tática e Psicológica (Viveiros et al., 2015).

(Williams, 2013.) fala sobre a necessidade que as equipas técnicas apresentam em alargar as suas tarefas a outras áreas com influência na preparação dos jogadores e das equipas. Neste sentido, o treinador deve compreender que há inúmeras áreas inerentes ao treino que influenciam a performance do jogador em competição. A investigação e estudos, nestas e noutras áreas, têm acompanhado e, simultaneamente, contribuído significativamente para o contínuo progresso da modalidade.

Esponaneamente, a área das qualidades físicas no futebol tem sido abundantemente investigada (Clemente, Ramirez-Campillo, et al., 2021), pois

percebeu-se que essa componente é uma determinante de sucesso para o jogador e conseqüentemente para a equipa.

Apesar das tarefas de um fisiologista de uma equipa sénior e de uma equipa juvenil serem idênticas, existem claras diferenças na forma de chegar a um objetivo comum, ou seja, ambos podem ter como objetivo a otimização da performance de um atleta, no entanto os métodos utilizados para alcançar esse objetivo diferem consoante o contexto, assim, uma das preocupações foi ajustar o processo de treino/desenvolvimento às necessidades/respostas fisiológicas do jovem atleta.

## **1.1 Exposição Pessoal do Estagiário**

Desde cedo que me recordo, que o que me trazia mais felicidade era a prática de desporto/brincadeiras com amigos, vizinhos ou até mesmo sozinho. Das primeiras recordações que tenho na minha vida remontam para uma época em que não teria mais de 4 anos, na rua com o meu avô, quando percorri vários metros sem cair numa “bicicleta sem rodinhas”, após dezenas de tentativas falhadas. Desde pequeno soube que se algo me enchia as medidas por completo era a prática de desporto, não sentia fome, não sentia sede até alguém notar pela minha ausência e me chamar para vir jantar. Por influência direta do meu avô, desde cedo apresentei aptidões para a prática das mais variáveis modalidades, como atletismo, badminton, natação e ciclismo. Apesar de todas as modalidades praticadas mostrar um bom desempenho a par de uma excelente motivação nada se igualou ao que o futebol me oferecia. Uma modalidade que ainda hoje pratico a nível federado, que me cativa e mais me faz vibrar. Jogo futebol desde os meus 5 anos de idade, e nunca esquecerei as amizades que estabeleci e as vivências que me proporcionou. Sem dúvida que tudo isso contribuiu para o meu desenvolvimento físico e mental, permitindo-me ser a pessoa que sou hoje. Atualmente, ainda não sei a origem desta paixão incondicional, muitas vezes me questiono o motivo, e a verdade é que nunca me consegui explicar, portanto, aceito a única conclusão a que sou capaz de chegar, amo o futebol e amo o desporto.

Contrariamente à maior parte da minha roda de amizade, que sempre se mostraram incapazes de ser objetivos quanto as opções a tomar nos finais de ciclos escolares, para mim o caminho sempre pareceu claro. Nunca tive dúvidas que as minhas opções sempre se basearam na finalidade de conseguir prestar o meu contributo à sociedade, desenvolvendo uma atividade profissional que me apaixone diariamente e que seja económica e pessoalmente gratificante.

Conscientemente percebo que o caminho a percorrer para atingir os objetivos a que me proponho não serão fáceis, que me irão exigir espírito de sacrifício, capacidade de trabalho e resiliência, contudo, não será a dificuldade do caminho a percorrer que me irá demover de alcançar o meu sonho.

Primeiramente, tenho como principal objetivo, terminar a fase atual que estou do meu processo de formação, o mestrado em Treino Desportivo, ministrado pela Escola Superior de Desporto e Lazer. Após o primeiro ano de vivências teóricas, segue o segundo ano, de estágio, que me permitem aplicar na prática todo o conhecimento obtido nos anos anteriores da minha formação académica. Nesse sentido, foi-me dada a oportunidade de estagiar numa instituição como o Sporting Clube de Braga, nas categorias de formação (Sub-16), que disputa o campeonato nacional de Juniores B.

Na sequência do primeiro contacto que vivenciei, apercebi-me que tinham um plano muito bem estruturado e que teria de me sacrificar para estar à altura do projeto que me foi confiado. Reparei que iria trabalhar com pessoas muito competentes, com uma vasta experiência prática, que com certeza, iria aprender muito.

Tenho em mim uma enorme vontade de colocar em prática todos os ensinamentos e aprendizagem que obtive ao longo dos últimos anos de formação, estando integrado no processo de uma equipa técnica com imensas valências. É incontestável que a área das ciências do desporto não compadece do amadorismo, tendo de estar baseada em factos, a fim de perceber, principalmente em jovens atletas de formação, que o sucesso não é imediato, mas sim um longo processo a percorrer.

## 1.2 Objetivos do Estágio

Quando me apercebi que iria estagiar no Sporting Clube de Braga, defini alguns objetivos profissionais que iria tentar atingir durante a época, de forma a criar um critério e um planeamento ajustado às minhas necessidades.

Posto isto, os objetivos a que me propôs foram:

- I. Melhorar a comunicação inter-individual, tanto com a equipa técnica como com o jogador
- II. Aplicar o conhecimento teórico adquirido nos anos anteriores
- III. Fomentar cultura de treino nos atletas
- IV. Influenciar o comportamento do atleta fora e dentro da Cidade Desportiva
- V. Alertar os atletas para a importância da área da nutrição e recuperação
- VI. Todos os dias aprender algo novo
- VII. Desenvolver competências na área da monitorização, no trabalho de redução do risco de lesão e otimização do rendimento
- VIII. Respeitar o princípio da individualização da melhor forma possível
- IX. Ser uma mais-valia para a equipa técnica
- X. Ser um elemento fundamental no processo de formação dos atletas

O relatório irá mostrar o processo em qual estava envolvido diariamente, as minhas funções, reflexões e soluções encontradas para os problemas que me iam surgindo, com o objetivo de contribuir para a minha formação como também no processo de formação dos jovens atletas.

# Estado da Arte

## 2.1 Exigências Físicas do Futebol

Primeiramente, para a execução de um plano de avaliação e prescrição de exercício, é imperativo definir quais as determinantes de performance do atleta num jogo oficial.

O futebol caracteriza-se por ser uma modalidade de esforços intermitentes, com uma alta exigência física para os atletas, com numerosas acelerações, mudanças de direção, saltos e sprints (Arnason et al., 2009).

Segundo Stølen et al. (2005) durante um jogo de futebol de 90 minutos, um futebolista de elite corre sensivelmente 10km (10-12Km para jogadores de campo e cerca de 4Km para guarda-redes) a uma intensidade média próxima do limiar anaeróbio (80%-90% da Frequência Cardíaca (FC) Máxima), contudo, maior parte do tempo passa por caminhar e corrida de baixa intensidade. Vários estudos reportam que os jogadores que jogam no meio-campo percorrem maiores distâncias assim como atletas profissionais em comparação a jogadores amadores (Mohr et al., 2003b). O exercício intenso e a distância percorrida diminuem em cerca de 10-15% da primeira para a segunda parte do jogo (Stølen et al, 2005b). Durante o jogo, em média, um jogador faz um sprint a cada 90 segundos com a duração de entre 2 e 4 segundos (Carling, 2008). O sprint constitui 1-11% do total de distância percorrida num jogo (Mohr et al, 2003a), que corresponde a cerca de 0,5 a 3% do tempo efetivo de jogo. Quando se trata no contexto das demandas cardiorrespiratórias (Stølen et al., 2005a) indica, que cada jogador muda de ação cerca de 1000 a 1400 vezes por jogo, alternando de ação a cada 4-6 segundos.

As demandas físicas do jogo são diferentes para cada função que um atleta possa ter na sua equipa, mas também o seu estilo de jogo pode alterar essas exigências. Os laterais sprintam mais do dobro dos centrais (2,5 vezes mais), e que os jogadores do meio-campo e atacantes (1,6-1,7 vezes mais) em comparação aos centrais (Bradley, 2009). Outro estudo demonstra também diferenças, no sentido em que os centrais e médios defensivos percorrem

menores distâncias a altas intensidades e sprintam menores distâncias, ao contrário dos atacantes, que são os que percorrem maiores distâncias a alta intensidade (Dellal et al, 2011). A distância percorrida a alta intensidade é o que distingue os atletas de elite em comparação aos de nível inferior. Foi demonstrado que jogadores de elite internacionais percorrem mais 28% da distância percorrida a alta velocidade, 58% mais sprints do que profissionais de nível inferior (Mohr et al., 2003b).

O sistema tático e o estilo de jogo também influenciam as demandas individuais dos atletas. Num estudo recente sobre o efeito dos sistemas táticos na distância percorrida a alta intensidade na Primeira Liga inglesa (Bradley et al., 2011) não foram encontradas diferenças na distância total percorrida e distância percorrida a alta intensidade entre o 4-4-2, 4-3-3 e 4-5-1. Foi observado que os atacantes no 4-3-3 percorriam mais 30% de distância percorrida a alta intensidade que os atacantes do 4-4-2 e 4-5-1. Os resultados sugeriam que não havia grandes diferenças inter-individuais entre atletas, exceto para os atacantes, no que diz respeito a distância percorrida a alta intensidade.

O futebol é um desporto intermitente em que o sistema energético mais utilizado é o sistema aeróbio com uma FC média de 85% e o seu pico a 98% (Krustrup et al, 2005), que corresponde a 70% do consumo máximo de oxigénio ( $VO_2Max$ ). Contudo, para o futebol, mais importante que o consumo de oxigénio ( $VO_2$ ) durante o jogo é a taxa de consumo de oxigénio durante as muitas ações curtas e intensas. O batimento cardíaco de um atleta durante um jogo é raramente menor que 65% do batimento cardíaco máximo, o que indica que o fluxo sanguíneo para os músculos que são mais utilizados neste desporto, é maior que durante o repouso, o que significa que o fornecimento de oxigénio é elevado. Todavia, a cinética de utilização de oxigénio por parte dos músculos, quando há mudanças de intensidade repentinas, parece ser limitado por fatores locais, como por exemplo, a capacidade oxidativa da contração muscular (Nyberg et al, 2010).

À medida que o jogo se vai desenvolvendo, é inevitável o aparecimento de fadiga, que de certa forma impossibilita o atleta de ter o mesmo rendimento físico em comparação ao início da partida. Esta surge devido a alguns fatores bioquímicos provocado pelo exercício, que reduz a capacidade do musculo produzir a mesma força ao longo do tempo. Estas alterações podem persistir

pelo menos até 72 horas após o jogo, onde se encontram diminuições da performance na força de contração voluntária máxima, na altura de salto vertical e velocidade máxima (Nedelec et al, 2009). Portanto, torna-se imperativo definir o treino com o objetivo de simular as condições fisiológicas e biomecânicas a que os jogadores são expostos em competição (di Salvo et al., 2007).

Num desporto como o futebol e como exposto anteriormente, podemos perceber que diferentes posições ou funções estabelecidas pelo modelo de jogo, tem necessidades distintas, físicas, técnicas e táticas. Wesley em 2017, na sua tese de doutoramento, indica que características os jogadores devem ter para cumprir as funções de determinada posição, tanto a nível físico com tático (Weslei, 2017):

- Guarda-Redes: mobilidade, resistência, equilíbrio, coordenação, velocidade de reação e agilidade
- Lateral: força, coordenação, agilidade e velocidade
- Médio: velocidade aeróbia, força, coordenação, agilidade e reação
- Defesa: resistência, força, coordenação, flexibilidade, agilidade e impulsão
- Avançado: velocidade, força, impulsão, resistência, agilidade, coordenação e reação

Partindo do conhecimento da modalidade, do jogo, das exigências táticas, técnicas, físicas, psicológicas, e todas as outras informações relevantes disponíveis, o passo seguinte será potenciar ao máximo todas as vertentes que são necessárias para o aumento do rendimento do atleta.

## **2.2 Epidemiologia das lesões no Futebol**

Atualmente, devido a vários fatores, o futebol vive o desafio de acompanhar o sucessivo aumento da densidade competitiva com várias semanas congestionadas ao longo da época desportiva (Clemente, Silva, et al., 2021). Existem algumas desvantagens sobre este desenvolvimento, como o menor tempo de descanso dos jogadores, aumentando assim o risco de lesões (Owoeye et al., 2020).

Na década de 80 um jogador de futebol profissional disputava, em média, 40 jogos numa temporada, sendo que atualmente este número subiu para os 60 (Lago-Peñas et al., 2011). Neste contexto, nunca foi tão elevado o risco de lesão, bem como as consequências nefastas das mesmas. Num passado recente a redução do risco de lesão era vista como um tema de pouca importância, contudo, atualmente tem um papel determinante para o sucesso individual do atleta e conseqüentemente da instituição que representa (Owoeye et al., 2020).

A lesão é definida como qualquer queixa física ou psicológica que resulta na incapacidade de praticar ou competir normalmente (Clarsen & Bahr, 2014). A lesão desportiva é entendida como toda a condição ou sintoma que tenha ocorrido como resultado direto ou indireto da participação da atividade desportiva. Elas geralmente ocorrem quando surge uma carga superior aquela que a estrutura consegue suportar. Pode ocorrer devido à carga externa ser demasiado elevada ou pela estrutura não ser suficientemente tolerante para aguentar as demandas que lhe são exigidas (Sherry et al., 2011).

É considerado lesão quando resulta uma falta ao treino ou ao jogo. A severidade das lesões no futebol é definida de acordo com 6 critérios: (i) natureza; (ii) duração e natureza do tratamento; (iii) tempo perdido; (iv) tempo perdido de trabalho; (v) dano permanente; (vi) custos, mas também por três categorias de acordo com o tempo de paragem: leve, quando esta dura uma semana, moderada quando dura entre 1-4 semanas e severa se dura 4 semanas ou mais (Meche et al., 1992).

No estudo da lesão existem dois conteúdos fundamentais para a compreender: os mecanismos de lesão e os fatores de risco associados. Saber qual foi o mecanismo de lesão é muito importante, pois pode dar a perceber quais os tecidos que se possam ter lesionado, e desta forma, ser um elemento fundamental para o processo de “return to play” (RTP).

Relativamente aos fatores de risco, este conteúdo é valioso por dois motivos: i. permite controlar de forma periódica eventuais déficits que podem aumentar o risco, possibilitando assim a sua deteção precoce, e ii. proporciona dados relevantes para a sua prevenção. Um exemplo do que podem ser os mecanismos de lesão para o sistema tendinoso, muscular ou ligamentar são: Cisalhamento, Compressão, Tração, Torsão e Flexão (J. Ekstrand et al., 2020).



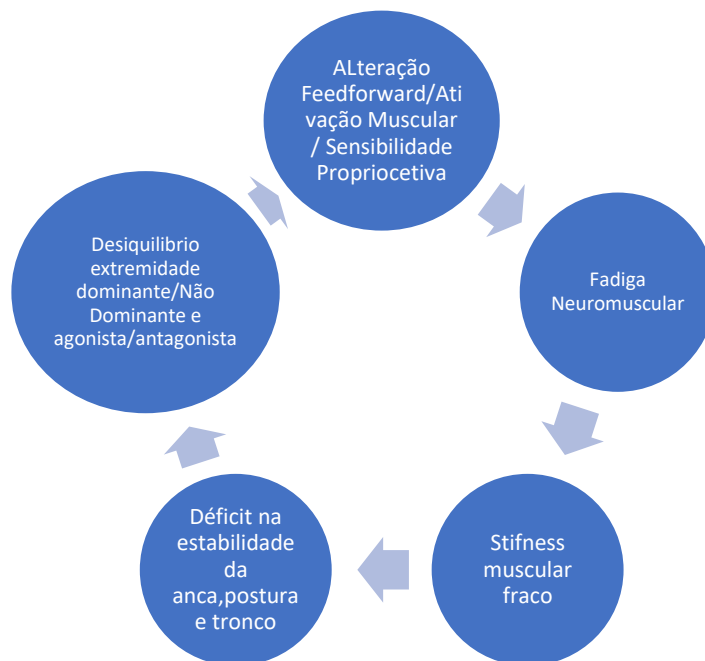
No futebol uma em cada três lesões são de carácter muscular e tendinoso resultantes de mecanismos de tração (López-Valenciano et al., 2020). O mecanismo de tração consiste na aplicação de duas forças em sentidos opostos, de forma divergente, e o resultado desta carga é o aumento de tamanho do tecido ou do tendão. Apesar deste fator comum, a zona contrátil costuma lesionar-se através de um mecanismo agudo, enquanto o tendão tende a lesionar-se por microtraumatismos de repetição, isto é, por utilização excessiva (Aceña Rodríguez, 2015). As lesões agudas ocorrem imediatamente após um evento traumático com a instalação de sinais e sintomas precoces, ou mesmo imediatos nos casos mais graves. As lesões crónicas caracterizam-se pela manutenção dos sinais e/ou sintomas por um período mínimo de três meses, sem um alívio completo da sintomatologia (Flint et al., 2014).

No que diz respeito aos fatores de risco (Bahr & Holme, 2003) classificamos-nos como fatores intrínsecos e fatores extrínsecos. Os fatores intrínsecos são os inerentes ao atleta, e por outro lado os fatores extrínsecos são externos ao atleta. Os fatores inerentes à lesão são multifatoriais, portanto, para avaliar os fatores é necessária uma abordagem multivariada (Tabela 1).

*Tabela 1 - Fatores Intrínsecos e Extrínsecos*

<b>Intrínsecos</b>	<b>Extrínsecos</b>
Idade	Rácio treino/jogo
Género	Fase da Época
Lesão anterior	Tempo do treino ou jogo
Antropometria	Aquecimento
Condicionamento físico	Terreno de jogo
Força muscular	Posição
Flexibilidade	Equipamento
Instabilidade articular	Jogo violento do adversário

Ainda sobre os fatores de risco (Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodríguez, 2013) descrevem detalhadamente os diferentes fatores de risco da lesão de carácter neuromuscular (Figura 1), isto é, os fatores que podem manipular-se através do trabalho do controlo motor.



*Figura 1- Fatores de Risco Neuromuscular*

A incidência de lesão durante um jogo de futebol é, em média, 4 a 6 vezes maior do que durante uma sessão de treino (Junge & Dvorak, 2004). De acordo com um estudo realizado em 2011, todos os jogadores masculinos profissionais têm uma lesão que os limita de jogar pelo menos uma vez por ano (J. Ekstrand et al., 2011).

Para os jovens atletas, a incidência de lesão parece aumentar com o aumento da idade, e com 17 para 18 anos parece ocorrer uma maior incidência em comparação a adultos (Inklaar et al., 1996).

A incidência de lesão entre os jovens atletas depende de diferentes fatores, tais como, o nível competitivo, a idade, o gênero e etc. No futebol, a incidência de lesão é superior em contexto de jogo relativamente à de treino, sendo que se estima 9.5 a 48.7 lesões/1000h de jogo em jovens atletas e 2.5 a 8.7 lesões/1000h de jogo em atletas profissionais (Owoeye et al., 2020). De acordo com a literatura atual, a lesão no futebol tem predominância para afetar o tornozelo, o joelho, os músculos da coxa e o calcanhar. Os tipos de lesão mais comuns são os entorses, distensões e contusões (Junge & Dvorak, 2004).

A maioria das lesões no futebol são traumáticas, ou seja, conseguem ser localizadas no tempo e no espaço. Cerca de 34% das lesões durante a época são classificadas como lesões por sobre utilização (Lüthje et al., 1996).

Aproximadamente 20 a 25% de todas as lesões no futebol são recidivas do mesmo tipo e localização (Hawkins & Fuller, 1999).

Devido a estes fatores urgiu a necessidade de se encontrar soluções para que fosse possível reduzir o risco de lesão nos atletas, com o objetivo de estes estarem aptos a jogar, e ser mais uma solução para o treinador.

## **2.3 Redução do Risco de Lesão**

A tentativa de redução do risco de lesões é importante não apenas do ponto de vista médico ou da saúde, mas também da perspectiva do rendimento, visto que equipas com menos lesões têm apresentado melhores resultados nas tabelas classificativas (Arnason et al., 2004).

Na implementação de programas preventivos, foi demonstrado uma redução significativa no número de atletas lesionados, tanto em adultos (Ekstrand, Gillquist, & Liljedahl, 1983) como em jovens atletas (Junge et al, 2002). Em ambos, estes programas estão prescritos aquecimentos específicos de rotina, exercícios de flexibilidade, controlo de lesões anteriores e treino de força.

Um estudo realizado com atletas amadores, reportou que surgiram menos 75% de lesões no grupo de teve intervenção em comparação ao grupo controlo, incluindo menos lesões no joelho e tornozelo (Ekstrand et al.,1983).

Uma proposta foi apresentada sobre como deve ser dividido e estruturado o treino preventivo dentro de uma equipa de futebol (Seirul & Cos, 2019). Estes autores distinguem prevenção primária/grupo de prevenção secundária/individual. A prevenção primária refere-se ao trabalho realizado pela equipa/grupo, estruturado e baseado nas lesões mais habituais de cada desporto, como também nas suas demandas físicas, especificamente individualizando cada posição em campo. O treino preventivo secundário ou individual, é estruturado e planeado em função das necessidades individuais do atleta, a partir do histórico médico.

Na tentativa da redução dos riscos de lesões musculares do atleta, pensar no trabalho da força é a opção mais defendida pela literatura atual (C. Askling et al., 2003). A partir daqui o trabalho do ciclo alongamento-encurtamento e o trabalho excêntrico, surgem como as linhas de intervenção mais importantes a realizar (LaStayo et al., 2003).

Um artigo de revisão recente demonstrou que o aquecimento pode ser um momento de prevenção de lesões, com a implementação do programa FIFA 11+, que demonstrou uma eficácia na redução da incidência geral de lesões de 30 a 47%, bem como a aplicação de uma variedade de programas de redução do risco de lesões com base em exercícios para jogadores jovens também reduziu a taxa de lesão em cerca de 46% (Owoeye et al., 2020). De seguida, abordo 3 das lesões mais habituais nos atletas de futebol e como se pode elaborar a respetiva prevenção e recuperação.

### **2.3.1 Prevenção da rotura do isquiotibial**

O trabalho realizado sobre a rotura do musculo isquiotibial em futebolistas profissionais marcou uma linha de trabalho baseado na metodologia de sobrecarga excêntrica (Askling et al, 2003). Foi demonstrado que esta metodologia teve um efeito preventivo considerável, aliado ao facto de ter um volume de trabalho muito baixo e pela pouca especificidade relativamente à modalidade. Por outro lado, as resistências gravitacionais também registaram benefícios na prevenção e recuperação de lesões musculares (Proske et al, 2004). Nas recuperações de lesões musculares é muito importante o facto de a trabalhar em posições de alongamento, devido ao tipo de biomecânica lesiva, bem como as necessidades de recuperação estrutural que requer o tendão e o musculo (Askling et al, 2014). Estes autores compararam dois programas de recuperação da musculatura posterior da coxa. Um programa colocava ênfase no trabalho da musculatura em alongamento e o outro em exercícios mais convencionais, focados apenas na produção de força sem dar importância ao alongamento muscular. Os resultados demonstraram que o grupo que trabalhava com a musculatura em alongamento regressava, em média, à

competição em cerca de 49 dias, enquanto o segundo grupo conseguia necessitava de cerca de 86 dias.

### **2.3.2 Lesão do Ligamento Cruzado Anterior**

Relativamente às lesões de articulações, é importante considerar que geralmente são combinações de mecanismos de lesão, tração, flexão, torção e cisalhamento em alguns casos. As lesões nas articulações mais frequentes no futebol encontram-se nos membros inferiores, dominantes de tornozelo, joelho e coxofemoral.

A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é das mais estudadas no futebol, devido à sua gravidade e incidência elevada. Por se tratar de uma lesão articular o trabalho de equilíbrio adquire um protagonismo especial com o objetivo de melhorar a estabilização da articulação (D. G. Lloyd, 2001). O treino de estabilização através do equilíbrio e capacidade de reação a estímulos externos pode facilitar a aprendizagem de situações de risco, e provocar assim uma adaptação *feedforward* invés de *feedback*. Como as ações de saltos são muito comuns numa partida de futebol e também, um dos mecanismos de lesão mais habituais na rotura do LCA, devido ao facto de o atleta não estar preocupado em proteger-se, mas sim o de conseguir atingir o máximo rendimento dessa ação, muitos foram os programas de treino que tentaram minimizar o risco do seu aparecimento (Hewett et al., 1996). Devemos sempre procurar uma adaptação que proteja a articulação num gesto desportivo, como também, a sua eficácia, ou seja, o rendimento (Seirul & Cos, 2019). Como a lesão do LCA sofre uma grande desestruturação e um longo tempo de paragem, estas requerem, nas fases embrionários do processo de recuperação, um grande controlo neuromuscular. Como forma de progressão, o atleta deve ser preparado para que a proteção articular se produza através de mecanismos de *feedforward*, que se conseguem trabalhar em situações de competição ou simuladoras da mesma. Relativamente a esta progressão, mais especificamente nas ações de salto, devemos adicionar mudanças de direção e rotações, após a sua receção ao solo de forma a tentar aproximar ao máximo o processo de recuperação ao caos inerente a uma partida de futebol. Com a evolução da recuperação, a progressão

deve continuar a desenvolver-se, como aumento dos graus nas mudanças de direção e introduzir estímulos perceptivos cada vez mais reais e de maior intensidade.

Numa proposta realizada por alguns investigadores , em relação ao trabalho de equilíbrio na recuperação de uma lesão do LCA, devemos relacionar 3 tipos de equilíbrio: equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico e estabilização dinâmica (Fort-Vanmeerhaeghe et al., 2016).

Estas devem ser estruturadas segundo um seguimento logico e iniciar no equilíbrio estático nas primeiras fases da recuperação até à estabilização dinâmica que deve tentar reproduzir situações reais ou parciais de competição. Nas situações mais estáticas devemos introduzir perturbações externas e controladas, para focalizarmos a tensão dos tecidos onde queremos provocar maior estímulos, por exemplo, o LCA é colocado em tensão sempre que há uma ativação do quadríceps, perante isto, uma perturbação posterior irá ativar o quadríceps e conseqüentemente colocar tensão no LCA.

O trabalho de equilíbrio e reação perante estímulos é fundamental na recuperação deste tipo de lesão, contudo não devemos desvincular o treino da força, mobilidade e agilidade (Myer et al., 2013).

Devido à complexidade deste género de lesão, devemos conhecer a fundo a anatomia e biomecânica da zona, facto que vai facilitar as progressões no processo de recuperação do atleta, tornando-se assim mais eficaz e seguro, além de identificar o demonstrado na Figura 2, onde se verificam algumas regularidades observadas que levam ao seu surgimento (Bittencourt et al., 2016).



Figura 2 - Conjunto de determinantes para uma lesão do Ligamento Cruzado Anterior adaptado de Bittencourt et al., 2016

### 2.3.3 Lesão de entorse da Tibiotársica

Outra articulação que tem elevada incidência de lesão em desportos de situação, como o futebol e o basquetebol, é a do tornozelo. Esta apresenta uma incidência de 2,52 por 1000 atleta/hora, apesar desse valor em jogo aumentar para 11,68 (Fong et al., 2007), e também apresenta uma elevada taxa de recorrência, onde 50% das lesões registadas tinham uma lesão anterior do mesmo tipo (Cumps et al., 2007). Outro fator muito importante sobre este tipo de lesão é o tempo que demora desde a sua ocorrência até ao momento que o atleta integra novamente a competição. Maior parte dos atletas volta a competir muito antes de concluir a recuperação biológica, com cerca de 70% dos atletas ainda apresentam sintomatologia residual oito semanas após a ocorrência da lesão, e que até 42% ainda apresentavam níveis de instabilidade aos seis meses (Wikstrom, Tillman, Chmielewski, & Borsa, 2006). Posto isto, é necessário no mínimo cerca de seis semanas para conseguir uma estabilidade mecânica, que seja suficientemente seguro para o atleta integrar a competição.

Mais uma vez, como se trata de uma lesão articular, o trabalho de força, capacidade de reação em conjunto com o trabalho de equilíbrio adquire um aspeto fundamental. Com este tipo de trabalho, o objetivo passa por dotar a musculatura com a capacidade de absorver impactos, como também, dar a capacidade de ativação necessária para desenvolver uma ação e evitar a recorrência de lesão. Como já referido anteriormente, (Fort Vanmeerhaeghe &

Romero Rodriguez, 2013), o trabalho de recuperação deve seguir uma progressão de tarefas, onde passamos de posições mais estáticas, como em superfícies instáveis, para o trabalho de estabilização em ações próximas à realidade competitiva do atleta (Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodriguez, 2013). Devemos ainda, à medida que o processo de recuperação avança, introduzir o treino pliométrico para obter adaptações para as ações desportivas, e tentar preservar a integridade da articulação (Pearce et al., 2016).

À medida que se aproxima o movimento que é realizado em competição, torna-se mais difícil analisar de uma forma isolada os outros tipos de ações musculares (concêntrica; excêntrica e isométrica). Quando falamos de uma execução de um gesto técnico este incorpora todo o tipo de ação muscular que ocorrem de forma simultânea em diferentes zonas corporais que são organizadas para obter o máximo rendimento na ação. Contudo, irei analisar individualmente as ações musculares que somos capazes de realizar.

### **2.3.3.1 Ciclo alongamento-encurtamento**

O ciclo alongamento-encurtamento ocorre, praticamente, em todas as ações desportivas, mostrando assim a sua importância para o sucesso individual e coletivo. Este ciclo caracteriza-se pela sequência que ocorre na transição de uma ação excêntrica para uma ação concêntrica, como por exemplo, um jogador que esta a desacelerar para posteriormente acelerar novamente.

Para que ocorra este ciclo, primeiramente deve estar presente uma força externa que provoque o alongamento ativo do músculo. Geralmente no futebol, esta força é exercida pelo terreno de jogo, como por exemplo numa corrida a alta velocidade. O rendimento que se atinge na fase concêntrica está diretamente ligado à capacidade de absorção de energia que ocorre na fase anterior, a fase excêntrica.

O ciclo alongamento-encurtamento para que ocorra com a máxima eficiência possível deve estar assente em 3 pilares: i. um bom controlo temporal de pré-ativação antes da fase excêntrica, ii. uma fase excêntrica curta e rápida



e finalmente iii. uma transição entre as ações o mais veloz possível (Zisis et al., 2019).

Na tentativa de redução do tipo de lesão, as diferentes ações que o musculo pode comportar (concêntrica, excêntrica e isométrica), tem apresentado diferentes resultados para a mitigação da lesão.

### **2.3.3.2 Ação concêntrica**

Do ponto de vista da literatura, a ação concêntrica é o mecanismo mais estudado das diversas ações musculares (Huxley & Hanson, 1954). É importante destacar que a capacidade de gerar força não depende apenas da componente contrátil como também das propriedades elásticas e neurais do sistema neuromuscular.

Esta ocorre pelo desenvolvimento de tensão no musculo, onde existe deformação do arco articular, ou seja, o musculo diminui o alongamento das fibras ao longo da tensão.

É importante referir que quase não existe estudos longitudinais com intervenções exclusivas de ações concêntricas como em comparação com ações excêntricas. No geral, as ações concêntricas isoladas são consideradas um meio negativo de recuperações de lesões (Jonsson & Alfredson, 2005). Salienta-se que o tipo de trabalho concêntrico provoca uma maior alteração do processo de excitação contração, facto que leva a um maior gasto de substratos energéticos (Pasquet et al, 2000). Em comparação ao treino excêntrico, o treino concêntrico evidenciou menor capacidade de gerar força, menos resiliência à fadiga e uma maior produção de lactato (Kraemer & Castracane, 2015). Relativamente à força muscular máxima e hipertrofia, chegou-se à conclusão de que o treino concêntrico isolado é menos eficaz para obter esses ganhos em comparação à ação excêntrica isolada. Esta menor eficácia ao aumento da área da secção transversal do musculo por parte da ação concêntrica deve-se ao facto de esta ação ser capaz de gerar menos força que outros tipos de ação muscular (Colliander & Tesch, 1990).

### 2.3.3.3 Ação Excêntrica

Já a ação excêntrica tem apresentado muitos mais benefícios para a redução do risco de lesão como prova a revisão sistemática realizada por Douglas e colaboradores em 2017, que explica que ao aumentar a carga no tendão, para obter respostas adaptativas, aumentava o *stiffness* do mesmo como também o aumento da secção transversal do tecido. Nos casos que se verifica apenas o aumento do *stiffness*, é possível que ocorra o aumento da densidade de colagénio, aumento do ângulo das ligações de colagénio e diminuição do conteúdo de água (Douglas et al., 2017).

Ao contrário das ações concêntricas e isométricas, na realização de uma ação excêntrica o músculo experimenta um aumento do seu comprimento enquanto tenta contrariar esse mesmo movimento, isto é, a resistência externa vence sempre a força imposta pelo movimento articular do músculo agonista (Nishikawa, 2016). Estas ações tem um papel fundamental no controlo articular e uma particular intervenção na eficiência energética, onde produz uma absorção de energia, a qual se pode dissipar em forma de calor ou acumular-se e ser utilizada na ação concêntrica posterior (Douglas et al., 2017).

As ações de desacelerações num desporto de situação são muito frequentes e tem uma grande relação com aquilo que pode ser a capacidade de trabalho excêntrico dos músculos envolvidos na travagem.

Estas ações a grandes intensidades produzem um aumento da acidez no músculo, potenciado pela grande tensão muscular que ocorre, facto que promove mecanismos adaptativos que promovem a hipertrofia (Hedayatpour & Falla, 2015).

As cargas excêntricas com uma intensidade elevada a grandes velocidades estimulam as respostas adaptativas do tecido. O aumento da secção transversal é mais beneficiado com a realização de ações excêntricas porque facilita a criação de novos sarcómeros em serie, aumenta o comprimento dos fascículos e promove o desenvolvimento de maior tensão por parte do tecido muscular, principalmente com a musculatura em posições de alongamento (Jansen et al., 2008).

Douglas e colaboradores em 2017 explica que as ações excêntricas rápidas facilitam o aumento de força, potência e o aproveitamento do ciclo alongamento-encurtamento, enquanto a ação a maior intensidade promove o aumento da secção transversal (Douglas et al., 2017).

Por outro lado, Geremia e colaboradores em 2018 refere que as adaptações elásticas dos tecidos são sempre conseguidas antes mesmo do crescimento transversal do musculo e do tendão (Geremia et al., 2018).

As ações excêntricas que necessitam de um elevado grau de ativação, provoca na musculatura microlesões geradas pelas grandes tensões mecânicas. Estas microlesões são tanto mais severas quando ocorre um maior trabalho a alta intensidade, e quando a execução dos exercícios é incomum ao atleta. Estes factos levam a uma perda temporária de força, dor e inflamação (Tous-Fajardo et al., 2010). Este autor comprovou que indivíduos que não são expostos a este tipo de estímulo, uma vez realizada a primeira sessão e seu posterior descanso, a segunda sessão já apresenta menos dano muscular. Portanto, o autor afirma que o limiar de lesão aumenta, o que leva a um efeito protetor de lesão quando se é exposto a este tipo de metodologia.

#### **2.3.3.4 Ação Isométrica**

Por último, as ações isométricas apresentam benefícios em relação à arquitetura muscular, ao stiffness do tendão e às funções metabólicas (Oranchuk et al., 2019).

As contrações isométricas caracterizam-se pelo desenvolvimento de tensão no musculo sem que ocorra uma variação do arco articular; ou seja, o musculo mantém o mesmo comprimento muscular durante toda a tensão.

Aquando da utilização desta metodologia de treino, vários foram os autores que mostraram os seus benefícios, tanto a nível de recuperação de lesão como na otimização do rendimento. Segundo Oranchuk e colaboradores (2019), este tipo de treino mostrou que é possível utilizar cargas superiores às que são suportadas mediante ações concêntricas. Os mesmos autores também mostram que este treino é capaz de induzir um efeito analgésico em indivíduos

lesionados, devido ao produto de alteração dos canais corticais de excitação-inibição, mostrando melhorias quando o musculo se encontrava em posições importantes de alongamento em comparação da ação isométrica com o musculo em posição de encurtamento (Oranchuk et al., 2019).

Contudo, as ações isométricas não são consideradas em fator determinante num desporto como o futebol, porem existem situações no decorrer do jogo em que este tipo de contração é utilizado, como por exemplo, nas ações de disputa de bola. É importante se pensar neste tipo de ações como um dos fatores que podem decidir uma partida e pensar na forma como se consegue trabalhar este tipo de ação de forma a ter transference para a prática.

Mas como um jogo de futebol está imerso de situações que o atleta não pode controlar, muitas vezes estas ações musculares (concêntricas, excêntricas e isométricas) são realizadas fora do que seria um panorama perfeito, mas sim num meio de situações de grande instabilidade e velocidade. Um exemplo deste tipo de situação é a lesão dos isquiotibiais que ocorrem normalmente na transição excêntrica-concêntrica em corridas de alta intensidade na fase de oscilação, quando o atleta tem de ajustar a sua posição para desacelerar ou mudar de direção. De uma forma muito veloz estes músculos mudam a sua função e é precisamente neste momento que ficam bastante vulneráveis a sofrer uma lesão, devido à elevada carga a que são submetidos (Woods et al., 2002).

#### **2.3.4 Destreino**

Com a ocorrência de uma lesão grave, uma pandemia ou por outro motivo, o atleta, durante a sua carreira irá passar por momentos em que será impossível treinar, podendo em alguns casos, o corpo iniciar uma adaptação que pode diminuir as capacidades do atleta em várias vertentes (destreino).

O destreino é um processo de descondicionamento físico, que inicia quando o atleta deixa de treinar totalmente ou diminui o volume, podendo influenciar o desempenho através da perda de capacidades fisiológicas (Girardi et al., 2020). Existe vários motivos que levam ao destreino, como uma lesão, redução do volume ou como uma fase de confinamento.

O conceito de destreino, consiste na perda total ou parcial das adaptações anteriormente produzidas pelo treino, quando esse estímulo não é suficiente para manter essas adaptações.

De acordo com o tipo de lesão, os efeitos do destreino podem ser variados. Quanto maior o tempo de paragem, maior irão ser as desadaptações, podendo abranger, não apenas o tecido lesionado, mas toda a componente funcional, diminuindo assim o rendimento desportivo.

A análise de Mujika e Padilla (2000a) (2000b), refere as consequências de diferentes períodos de destreino, até 4 semanas e mais de 4 semanas. Os autores determinaram o período de 4 semanas por ser, aproximadamente, o período transitório que os atletas atravessam de uma fase competitiva para o período preparatório da época seguinte.

No período de menos de 4 semanas de inatividade, os autores referem que as capacidades cardiorrespiratórias são as primeiras qualidades a diminuir o seu rendimento, em comparação com a produção de força máxima e potencia muscular. Encontraram adaptações na diminuição da densidade capilar após duas a três semanas de paragem, diminuição de enzimas oxidativas e consequentemente diminuição da produção de adenosina trifosfato (ATP) mitocondrial, que são importantes na capacidade cardiorrespiratória. A produção de força máxima pode ser mantida ainda neste período de 4 semanas (Mujika & Padilla, 2001).

Quando existe períodos de destreino que levam a uma atrofia muscular, a diminuição da síntese de proteínas musculares é o mecanismo predominante sobre o qual se fundamenta a diminuição da área de secção transversal do musculo (Phillips & Mcglory, 2014). Estes mesmos autores ainda indicam que no início do período de inatividade, a área da secção transversal do musculo é perdida em cerca de 0,6%/dia. Este processo está relacionado com a presença de ubiquitinas, que são proteínas reguladoras, cuja função é “reciclar” as proteínas do sistema músculo-esquelético (Zhang et al., 2007).

Num período de inatividade por mais de 4 semanas, as fibras tipo 2 são mais vulneráveis do que as fibras tipo 1, isto é, sofrem desadaptações mais rápidas e de maior dimensão (Y. Wang & Pessin, 2013). Relativamente aos níveis de força, diminui em cerca de 7% a 12% após períodos de destreino que

oscilam entre 8 e 12 semanas (Mujika & Padilla, 2000b). Aquando de um período extenso de destreino, os primeiros grupos musculares a serem afetados são os chamados músculos antigravitacionais e que promove a extensão das articulações, facto que se deve ter em conta quando se planeia um programa de recuperação por parte do preparador físico (Boonyarom & Inui, 2006). As alterações motivadas pelo destreino devem-se a vários fatores, entre os quais: alteração do fenótipo mitocondrial, aumento do stress oxidativo, alterações no transporte de cálcio e libertação de catalisadores proteolíticos das mitocôndrias (Hyatt et al., 2019).

É importante destacar que a atrofia muscular pode ser um indicador de risco de lesão, uma vez que o processo de atrofia leva consigo uma diminuição na capacidade de gerar força e conseqüentemente perda de estabilização articular. Posto isto, é fundamental um trabalho de hipertrofia para o processo de reintegração do atleta no retorno à competição, percebendo também que este tipo de trabalho vai aumentar a produção de síntese proteica ao nível do tecido tendinoso (Rennie, 2007).

O trabalho de hipertrofia é definido pelo aumento da área da secção transversal do musculo. Existem fatores neuromusculares, emocionais e hormonais, mas a hipertrofia é o aspeto mais relevante na obtenção de força. O aumento da área da secção transversal deve-se ao facto de ocorrer uma maior produção de miofibrilas musculares, mas o aumento de tamanho não se resume ao aparelho contrátil, mas também se deve ao aumento do tamanho do tendão e ao tecido de ligação músculo-esquelético (McDonagh & Davies, 1984). Unido a este conceito, temos a hiperplasia muscular, que consiste na formação de novas miofibrilas. Meloni (2005), fala da hiperplasia produzida pela divisão de fibras musculares já bastante hipertrofiadas, bem como pelo desenvolvimento de células satélite. Estes autores falam de dois tipos de hipertrofia: a sarcoplasmática e a hiperplasia sarcomérica. A hipertrofia sarcoplasmática aumenta o volume de proteínas não contrateis e do plasma intercelular, enquanto a hiperplasia sarcomérica consiste no aumento de sarcómeros (Meloni, 2005).

Young em 2006 explica que a hipertrofia pode melhorar os índices de força e potencia embora o seu aumento pode não estar relacionado com o aumento do rendimento. Faz referência a dois conceitos: massa corporal total e

massa corporal ideal. É fácil compreender este conceito visto que o aumento de massa pode interessar a um lutador de sumo, mas não ter o mesmo efeito é um atleta de salto em comprimento, por não respeitar a relação ideal entre potencia e peso (Young, 2006).

Na metodologia do trabalho de hipertrofia, é necessário degradar o máximo número possível de proteínas musculares (catabolismo), procurando à posteriori o mecanismo sobre compensatório da síntese de proteínas (anabolismo), onde as cargas devem variar entre os 5-7 repetições máximas (RM) e os 10-12 RM. A nível de recuperações intra e inter treinos estes mesmos autores recomendam cerca de 2 minutos entre series e 72 horas entre treinos do mesmo agrupamento muscular (Brown, 2017).

Um dos objetivos quando se inicia um processo de obtenção de hipertrofia, é analisar os tipos de stress que induz na fisiologia do atleta e a forma como eles afetam essa obtenção de massa magra. Distinguem-se dois tipos de stress quando se trabalha para o crescimento muscular: stress mecânico e stress metabólico. O stress mecânico estimula várias variáveis, entre as quais, mecanotransdução, dano muscular, produção de espécies reativas de oxigénio (ROS) e recrutamento de fibras tipo 2, enquanto o stress metabólico é originado pelo aumento da produção hormonal no musculo agonista do exercício/movimento (McDonagh & Davies, 1984).

O conceito de hipertrofia está inerente ao crescimento de sarcómeros, que se podem ordenar de forma paralela ou em série, consoante o tipo de estímulo a que é exposto o musculo. A hipertrofia em paralelo consiste no aumento do diâmetro das fibras musculares, ficando a dever-se ao facto do aumento do material contrátil e a um eventual angulo de penação acrescido (Bompa, 1999). A hipertrofia em serie consiste na criação de sarcómeros alinhados de forma longitudinal em relação ao musculo.

Posto isto, quando ocorre uma paragem prolongada no tempo, onde existe uma série de desadaptações prejudiciais ao estado do atleta, o trabalho de hipertrofia é imprescindível no planeamento de retorno à competição, como o objetivo de diminuir a instabilidade das articulações e conseqüentemente, diminuir o risco de lesão como também aumentar os níveis de força máxima para um melhor rendimento desportivo.

### **2.3.5 Avaliação e Controlo do Treino**

Com a evolução do futebol, com o congestionamento dos campeonatos, foi aumentando a necessidade de potencializar o trabalho da equipa técnica com o aparecimento de mais membros com valências diferenciadas.

Atualmente, existe imenso conhecimento científico ao dispor de todos os que intervêm no processo de preparação e controlo de treino que, paralelamente à monitorização do processo de treino, permite também melhorar as características do jogador face à crescente exigência competitiva.

Durante a temporada competitiva das equipas de futebol, o planeamento do treino das diferentes capacidades motoras dependerá diretamente da aplicação de testes e questionários, permitindo definir e orientar a preparação dos jogadores.

Os atletas, principalmente os do nível de elite são expostos a cargas de treino cada vez mais altas, calendários de competição saturados e a períodos muito curtos de descanso e recuperação entre partidas (Soligard, Schweltnus, Alonso, et al., 2016). São conhecidos os efeitos das semanas congestionadas relativamente ao aumento do número de lesões (Hakan Bengtsson et al, 2013), o que pode levar a uma pior classificação coletiva no final do campeonato, como já muitas vezes demonstrado pela literatura científica (Bengtsson et al, 2013).

Para o controlo do atleta, principalmente no futebol, existem duas formas: a avaliação das qualidades físicas por meio de testes de avaliação, e a monitorização das diferentes cargas que são impostas ao atleta no jogo e no treino (Rampinini et al., 2007). Com estes valores o preparador físico deve ser capaz de planear o treino de acordo com aquilo que são as necessidades coletivas e individuais dos atletas que forma a equipa.

A causa das lesões é multifatorial, mas investigações recentes têm mostrado que a falta de controlo das cargas de treino é dos fatores que mais contribui para o aparecimento das mesmas (Gabbett, 2016a). O risco de lesão aumenta quando a carga externa excede a capacidade do atleta de superar essa mesma carga (T. Soligard et al., 2016).



A maior parte das lesões ocorrem quando os atletas não estão preparados para as exigências do desporto, devido a um treino inferior aquilo que são as demandas da competição e/ou quando não ocorre uma recuperação adequada antes da próxima atividade (Soligard, Schwelnus, & Alonso, 2016).

Quando ocorre um correto controlo das cargas de treino, é possível reduzir o risco de lesão, detetando um excesso de fadiga, identificando as suas causas, e adaptar as cargas de recuperação, com base nos níveis físicos e psicológicos do atleta (Malone et al., 2017).

Quando se fala do controlo da carga, refere-se à combinação dos fatores stressantes do exercício, mas também dos pessoais/sociais, ou seja, a carga é mais que apenas a intensidade do treino, também se altera com os fatores externos ao atleta, como a família, o trabalho, a escola etc. De acordo um trabalho realizado no passado, a carga pode ser dividida em duas subcategorias: a carga interna e a carga externa. A carga externa é a carga que é imposta ao atleta, é o trabalho físico (número de *sprints*, distancia total, etc.) que o atleta realiza durante a atividade. Já a carga interna é a resposta fisiológica e psicológica individual do atleta em relação à carga externa imposta. Embora a carga interna e carga externa se poderem relacionar uma com a outra, são conceitos distintos. Por exemplo, se considerarmos um atleta A e um atleta B que percorrem a mesma distância e à mesma velocidade, dizemos que tem cargas externas similares, contudo a resposta biológica do atleta A pode ser diferente ao do atleta B devido a vários fatores, tais como, o nível físico, a especificidade do exercício, o estado de recuperação entre outros. É influenciada por fatores genéticos combinados com o stress do quotidiano, do ambiente social e fatores biológicos (Impellizzeri et al., 2019).

A monitorização diária da carga interna pode ajudar a identificar necessidades de recuperação, antecipação de decréscimos da performance, identificação de fatores de risco e possibilidade de ajustar o plano de treino em relação às necessidades individuais.

Usualmente, a carga interna é obtida através de métodos indiretos, como por exemplo a utilização de questionários de perceção subjetiva, FC e concentração de lactato sanguíneo.

### **2.3.5.1 Impulso de Treino (TRIMP)**

Um método bastante utilizado para a monitorização da carga interna é através da frequência cardíaca. A frequência cardíaca pode ser uma ferramenta que pode indicar o esforço através do cálculo do Impulso de treino. O TRIMP pode ser calculado se tivermos acesso aos dados da frequência cardíaca máxima, frequência cardíaca de repouso, a frequência cardíaca durante o exercício e a sua duração, ainda sendo necessário identificar o género do atleta.

$$\text{TRIMP (UA)} = T \times \Delta \text{FC} \times y$$

$$y = 0,64e1.92x \text{ (Homem)} \quad y = 0,86e1.67x \text{ (Mulher)}$$

Embora seja um método largamente utilizado apresenta algumas limitações. Este método baseia-se na correlação da FC com o VO<sub>2</sub> durante o exercício, apesar de só se encontrar correlação quando o exercício é estável e constante, limitando a fiabilidade dos dados em atividades máximas e submáximas (Halson, 2014). Outra limitação surge devido à oscilação diária da FC submáxima, o que pode levar a dados imprecisos no processo de monitorização

### **2.3.5.2 Escala de Perceção de Esforço da sessão de treino (Session-RPE)**

Um dos questionários subjetivos mais utilizados pelas equipas e atletas é a Escala de Perceção de Esforço (Session-RPE) adaptada pelo cientista Carl Foster (Foster et al., 2001). É um método fiável e validado que não requer equipamento, apenas requer que o atleta indique, de uma escala ordinal de 0-10 (Figura 3) a intensidade do treino (Herman et al., 2006). A multiplicação do valor dado pelo atleta com a duração da sessão de trabalho indica o *training load* (TL) dessa sessão. O resultado dessa multiplicação é expresso em unidades arbitrárias (UA).

Rating	Descriptor
0	Rest
1	Very, very easy
2	Easy
3	Moderate
4	Somewhat hard
5	Hard
6	*
7	Very hard
8	*
9	*
10	Maximal

*Figura 3 - Escala de Percepção de Esforço adaptada por Foster et al., 2001*

Através da obtenção dos dados da Session-RPE podemos calcular, além da carga da sessão de trabalho:

1. Carga de trabalho semanal = soma das cargas diárias
2. Monotonia = desvio padrão da carga semanal de trabalho
3. *Strain* (tensão) = carga de trabalho diária ou semanal x Monotonia

O método da Session-RPE é mais simples e preciso quanto à quantificação da carga interna quando comparado com o método da FC na monitorização de desportos de situação (Herman, Foster, Maher, Mikat, & Porcari, 2006).

### **2.3.5.3 Acute: Chronic Workload Ratio (ACWR)**

Nos últimos anos muitos foram os trabalhos científicos que tentaram encontrar uma carga de trabalho ótima para os seus atletas. No entanto, esta carga é um “alvo em movimento”, pode ser alterada constantemente através de vários fatores como a idade, o estado de saúde, os níveis de fadiga e outros fatores stressantes externos ao atleta. Para a obtenção desta carga “ótima” devemos ter atenção em 3 parâmetros: monitorização diária da carga interna, pelo menos uma medida de carga externa (duração ou distancia total) e acompanhamento de métricas do bem-estar do atleta (*Wellness*). Com a ajuda destas medidas pode se tentar ajustar o treino às exigências dos atletas no momento. Com estes 3 valores podem ser calculadas a Carga Crónica (CC),

Carga Aguda (CA), Índice de Prontidão (IP), Monotonia, *Strain*, e a relação entre a carga aguda e crónica (ACWR) (Impellizzeri et al., 2019b).

A carga crónica é a carga média semanal, geralmente das últimas 4 semanas. Normalmente quanto maior o valor da carga crónica, mais condicionados e fortes são os atletas. A carga aguda representa a carga acumulada da semana atual, e geralmente, quanto maior a carga aguda em comparação à crónica, mais fatigado o atleta se encontra (Bowen et al., 2020). O IP descreve a diferença entre a carga crónica e aguda (CC-CA). Um IP positivo indica que o atleta se encontra numa fase com baixos níveis de fadiga e bons níveis de desempenho. O índice de monotonia calcula a variação das cargas diárias durante a semana, sendo que, treinos intensos combinados com um Índice de Monotonia (>2), pode ser considerado um importante fator para aumentar o risco de lesão. A *Strain* pode ser uma boa maneira de controlar as adaptações individuais devido às cargas de trabalho, evitando assim lesões relacionadas com o sobre uso. Por último, a relação carga aguda: crónica calcula a relação entre a carga aguda (carga da semana atual) e carga crónica (carga média das últimas 4 semanas).

$$ACWR (UA) = \text{Carga aguda de treino} / \text{Carga crónica de treino}$$

Torna-se assim uma medida bastante útil para detetar picos de carga, tanto interna como externa. A monitorização da ACWR ajuda a manter a carga de trabalho do atleta alta e dentro da zona de risco baixa (0.8-1.3). Quando a ACWR é muito baixa (< 0.8) ou muito alta (>1.5), o risco de lesão pode aumentar (Piggott, 2020).

O ACWR pode ser calculado através do modelo *Rolling Average* (RA) ou o modelo *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA). A principal diferença entre estes dois modelos, é a ponderação que é atribuída aos dias de trabalho mais recentes. Primeiramente, o modelo RA usa a carga de trabalho absoluta, ou seja, assume que a carga de trabalho no período aguda é equivalente ao período da carga crónica. Isto leva à consideração da relação da carga com a lesão um fator linear, não levando em consideração quedas na aptidão, nem representa com precisão as variações na maneira como as cargas são acumuladas. Já o modelo EWMA leva em consideração a natureza decrescente da condição física do atleta e a relação não-linear da carga de treino e lesão. O

modelo EWMA apresenta maior sensibilidade para indicar um risco acrescido de lesão para o atleta em comparação ao modelo RA (Murray et al, 2017), podendo graficamente ser observadas na Figura 4.



Figura 4 - Relação Carga-Performance-Lesão adaptado Gazzano, 2019

Relativamente ao aumento da carga semanal estudos demonstram que muitas lesões estão associadas com mudanças bruscas nas cargas semanais. Quando a carga relacionada com a semana anterior aumenta 15%, o risco de lesão aumenta em até 50%. A monitorização das alterações da carga entre uma semana e a próxima, ajuda a detetar os picos da carga e conseqüente prevenção de lesão (Gabbett, 2016b).

No entanto, o desempenho físico e a prevenção ou mediação de lesões não são mutuamente independentes e, em vez disso, dependem fortemente um do outro, sendo o desempenho ideal sempre o objetivo principal. Desta forma, o trabalho de estreita colaboração entre equipa médica, treinadores e demais membros da equipa técnica é fundamental para minimizar o risco de lesões (Impellizzeri et al., 2020).

As informações sobre o TL devem apenas complementar as muitas outras informações usadas para garantir que os atletas com quem trabalham estejam preparados para treinar e competir em seu melhor nível. Até novas descobertas científicas, deve-se continuar a concentrar no uso de estratégias baseadas em evidências estabelecidas e bom senso para orientar a tomada de decisão, com foco em intervenções que, pelo menos teoricamente, podem influenciar os mecanismos de lesão. Este alerta encontra-se alicerçado em limitações apresentadas pelo uso exclusivo destes indicadores, embora teoricamente o

subtreino, o treinamento “excessivo” ou ambos possam ser razoavelmente (mas genericamente) considerados fatores predisponentes à lesão, isso não pode ser 100% verificado e quantificado com base na literatura devendo ser interligados os indicadores fundamentais, como os mecanismos de lesão (Impellizzeri, Menaspà, et al., 2020) (Impellizzeri, McCall et al., 2020) .

#### 2.3.5.4 Escala de percepção de bem-estar (Perceived Wellness Scale)

Os questionários de autoavaliação dos atletas é um método preciso e fiável para identificar a prontidão do mesmo para treinar e calcular o impacto dos fatores stressantes que não estão relacionados com o exercício no processo de recuperação do atleta (McLean et al., 2010). A avaliação diária da percepção do bem-estar dos atletas é um instrumento de avaliação subjetiva da adaptação do atleta à carga aguda e crónica. Baseado nas recomendações de (McLean et al., 2010) esta avaliação é feita através de um questionário psicométrico, composto por cinco questões relacionadas com a percepção da qualidade de sono do atleta, do nível de stress, do humor, da fadiga e das dores musculares, pontuadas numa escala de cinco pontos (Figura 5).

	5	4	3	2	1	Record Score
FATIGUE	Very fresh	Fresh	Normal	More tired than normal	Always tired	
SLEEP QUALITY	Very restful	Good	Difficulty falling asleep	Restless sleep	Insomnia	
GENERAL MUSCLE SORENESS	Feeling great	Feeling good	Normal	Increase in soreness/tightness	Very sore	
STRESS LEVELS	Very relaxed	Relaxed	Normal	Feeling stressed	Highly stressed	
MOOD	Very positive mood	A generally good mood	Less interested in others &/or activities than usual	Suspicious at teammates, family and co-workers	Highly annoyed/ irritable/down	

Figura 5 - Questionário Wellness desenvolvido por McLean et al., 2010

Pontuações baixas no questionário de Bem-Estar podem indicar uma possível sub-recuperação psicológica ou física, podendo necessitar de ajustes no programa de treino ou de competição (Gallo et al., 2016).

### **2.3.5.5 Sistema de Posicionamento Global (GPS)**

O GPS é um sistema que requer um satélite de navegação, inicialmente utilizado para fins militares, que ao longo do tempo começaram a ser adaptados para controlar métricas dos atletas em jogo ou treino.

A carga externa pode ser calculada através da utilização de GPS, cronómetros e acelerómetros. O cronómetro fornece a unidade de tempo enquanto o acelerómetro fornece indicadores de aceleração de forma tridimensional. Estes podem fornecer informações importantes da carga externa em contexto de jogo e treino. Por exemplo, com um dispositivo GPS é possível calcular o número de acelerações/desacelerações, distância total percorrida, número de sprints etc. Com essas informações, torna-se mais acessível prescrever treinos individualizados que simulem as demandas de carga externa das competições, servindo também para orientar programas de recuperação de lesão e detetar os picos de carga externa que aumentam a probabilidade de risco de lesão (Bourdon et al., 2017).

Vários fatores além da carga externa influenciam na resposta do atleta ao treino (stress, fadiga pré-treino, motivação, problemas familiares etc.), podendo se pensar na relação direta entre a carga externa e a carga interna (Halson, 2014).

Ritchie e seu grupo de trabalho em 2016 utilizaram parâmetros de GPS e Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) para controlar a carga dos atletas durante uma temporada. Encontraram que os níveis de PSE foram mais altos na pré época, onde se verificou uma elevada exposição a nível da preparação física (Ritchie, et al, 2016).

Silva e seus colaboradores em 2011 correlacionaram o PSE com as variáveis, distancia total, HSR (distancia percorrida a alta intensidade) e metros por minuto e chegaram à conclusão de que o parâmetro que era mais preditivo entre ambos era o PSE com a distância total (Silva, et al, 2011). A sessão-PSE apresenta uma elevada relação com medidas objetivas de carga interna como de carga externa, no total de distância percorrida, saltos, HSR e número de acelerações (McLaren et al. 2019).

Mesmo os aparelhos mais modernos, que facilitam o cálculo da carga externa, não calculam como os atletas reagem e se adaptam a esses mesmos estímulos. Apenas os cálculos da carga interna, como sessão-PSE podem fornecer esse tipo de informação. A monitorização da carga externa oferece excelentes informações, mas a monitorização da carga interna deve ser a principal prioridade, principalmente quando o objetivo principal é manter os atletas saudáveis e com bom desempenho durante toda a temporada (Impellizzeri et al., 2019a).

A utilização dos sistemas GPS não está diretamente desenvolvido para controlar parâmetros de força, mas sim no controlo das cargas de treino. Consequentemente, entre vários parâmetros que conseguem captar, alguns relacionam-se com o desenvolvimento da força, como por exemplo, acelerações e desacelerações que ocorrem durante um treino ou jogo.

Muitos são os autores que estudam as demandas físicas dos atletas em contexto de treino ou jogo a fim de perceber quais os reais impactos que esse exercício pode ter na fisiologia do atleta, e como manipulando as variáveis o podem conduzir a um objetivo proposto antecipadamente.

Tim Gabbett, num estudo realizado com atletas de rugby, percebeu que os valores absolutos aumentavam com a idade dos jogadores, ao contrário dos valores relativos, que nos jogadores mais jovens, mostravam valores mais altos de intensidade (Gabbett, 2015). Também com auxílio do GPS, outros autores afirmam que jogadores com menor número de jogos por época, estão mais expostos a perdas de força, o que os pode levar a um risco acrescido de lesão, principalmente nos tecidos moles, por mecanismos de sobre uso (Draganidis et al., 2015). No seguimento do estudo do autor acima mencionado, Ehrmann em 2016 realizou um trabalho que tinha como objetivo correlacionar parâmetros fornecidos pelo sistema GPS com as lesões no futebol profissional. Os parâmetros seleccionados pela interpretação dos dados do GPS foram: distancia total percorrida, HSR, metros por minuto e um parâmetro denominado *new body load* (indicador conjunto do volume e a intensidade de acelerações). Chegaram à conclusão de que: quando se lesionavam, os atletas mostravam valores superiores no parâmetro metros por minuto em comparação com a media desses valores na pré-temporada e os treinos que apresentavam maior número de lesão eram os que mostravam valores de *new body load* inferior às médias da



temporada. Estes dois parâmetros foram identificados como bons preditores de lesão por mecanismos sem contacto (Ehrmann, et al, 2016).

Dentro do treino, o sistema de GPS tem uma grande importância no controlo das cargas nos denominados *small sided games*, jogos reduzidos (SSG). São utilizados para conferir se as demandas do exercício se enquadram com os objetivos do treinador para o treino. Rebelo em 2016 estudou diferentes características em dois exercícios distintos, um 4x4 e um 8x8 ambos com guarda-redes. O autor afirma que no regime 4x4, havia uma maior exigência a nível da potencia muscular, por outro lado, no regime de 8x8 fazia com que os atletas apresentassem valores mais elevados de HSR. Concluindo, o GPS mostrou-se uma metodologia eficaz para ajudar as equipas técnicas a controlar e programar as cargas dos treinos em conformidade com os seus objetivos (Rebelo et al, 2016).

Os SSG possibilitam uma grande variabilidade de estímulos através da alteração de diferentes parâmetros: dimensões do terreno, densidade de jogadores por m<sup>2</sup>, relação tempo de execução/recuperação, presença ou não de balizas, presença ou não de guarda-redes, número de toques na bola e regras impostas pela equipa técnica (Giménez et al., 2018).

De facto, os SSG são amplamente considerados uma ferramenta pedagógica poderosa com um papel determinante na melhoria dos parâmetros físicos e fisiológicos. A sua eficácia é demonstrada a nível agudo e crónico nas dimensões tática, técnica e física. Encontrando-se comprovada a sua eficácia na melhoria da capacidade aeróbia de maneira consistente e homogênea, semelhantes às fornecidas pelos métodos de treino aeróbio mais tradicionais. No entanto, as adaptações neuromusculares, medidas por testes de força, velocidade e agilidade, entre outros, são muito heterogêneas, e as evidências atualmente sugerem que uma combinação de SSG com outros métodos de treino complementar terá de ser garantida. Melhorias táticas e técnicas parecem ocorrer, mas as pesquisas sobre o tema ainda são escassas, principalmente tendo em vista que dois argumentos tradicionais para a implementação de SSG são uma melhor interpretação do jogo e a promoção de oportunidades de execução que permitem aos jogadores melhorar contextualmente suas habilidades. Por outro lado, a sua configuração como por exemplo: formato, configuração do campo, regime de treino, entre outros, produzem efeitos

distintos, mas que necessitam de ser analisados na sua variabilidade inter e intra-individual (Clemente, Afonso, et al., 2021).

#### **2.3.5.6 Dimensões do Terreno**

No que diz respeito as dimensões do terreno de jogo, por parte dos atletas, o esforço é considerado maior quando se produzem ações de maior velocidade e maior distância em comparação quando se realiza ações dirigida a parâmetros de força, como acelerações e desacelerações, que segundo Aguiar e colaboradores 2012, deve-se ao facto de quando se utiliza pequenas áreas de jogo ocorrem mais comportamentos motores, mas também interrupções, que implica um tempo mais longo em intensidade baixa, o que leva à diminuição do compromisso metabólico. Por outro lado, aquando da utilização de áreas de jogo superiores, faz com que a distância que o jogador tem de correr seja maior e a maiores velocidades (Aguiar et al., 2012).

Com o controlo das áreas de terreno, conseguimos facilitar a frequência que uma ação que é realizada, como por exemplo, o número de *tackles* e remates à baliza aumenta quando é utilizado terrenos de menor dimensão e que à medida que o tempo passava havia uma diminuição no número de ações devido à instauração da fadiga (Kelly & Drust, 2009).

#### **2.3.5.7 Densidade**

Referente a outro parâmetro que pode ser ajustado nos SSG, surgiu o parâmetro da densidade, que correlaciona o número de jogadores envolvidos e a área de jogo. Sangnier e colaboradores em 2018 recolheram variáveis através da utilização de GPS e tentaram encontrar relações entre a densidade e a qualidade física que mais se destacava. Para isso retiraram a distância total, potencia, distancia percorrida, intensidade do sprint e distancia percorrida de aceleração. Os dados foram divididos em 4 categorias: resistência, potencia, velocidade e força. Os autores referem que para atingir 85% da intensidade de um jogo de competição, os SSG devem apresentar uma densidade de 115, 150,

225 e 280 m<sup>2</sup>, com o objetivo de focar na qualidade física da força, resistência, potencia e velocidade, respetivamente. Para o controlo da força os parâmetros utilizados foram: distancia percorrida em aceleração a mais de 2m/s, número de acelerações ( 3m/s no mínimo 0,4s), distancia percorrida em desaceleração (-2m/s) e número de desacelerações ( -3m/s no mínimo 0,4s) (Sangnier et al., 2019).

Uma das maiores vantagens dos SSG, no treino dos jovens atletas é a possibilidade de trabalhar parâmetros da força, que produzem melhorias idênticas ao trabalhar a força de forma analítica, ao mesmo tempo que são trabalhados aspetos técnico-táticos (Chauachi et al, 2014). Contudo, é importante salientar, que a utilização de terrenos de menor dimensão pode ser um catalisador do aumento dos fatores de risco de lesão, devido aos curtos espaços que potenciam o choquem entre jogadores e o pouco tempo que tem para pensar e executar a ação motora (Cortes et al., 2011).

### **2.3.5.8 Controlo das regras**

Outros aspetos a ter em conta quando se pretende realizar um SSG em treino é a utilização de balizas e número de toques que o atleta pode dar. Em relação à existência ou não de balizas, Dellal e colaboradores 2008 demonstra que ocorreu um aumento da frequência cardíaca, explicando que provavelmente seria pelo facto de ser mais motivante para o atleta ter um objetivo de marcar golo (Dellal et al., 2008). Relativamente ao número de toques permitido por cada atleta, foi demonstrado que quando existe uma regra em que o atleta só pode dar um toque, ocorreu uma menor eficácia no sucesso dos passes, diminui a existência de duelos individuais e um aumento no número de acelerações e desacelerações, ou seja, uma relação direta com os parâmetros da força e potencia muscular. Por outro lado, quando não há regra para o limite de toques, o atleta tem tendência a percorrer uma distância maior e a maiores intensidades e menos perdas da posse de bola, facto que se deve ao maior tempo de decisão que o atleta dispõem (Giménez et al., 2018).

Uma das desvantagens que foram encontradas nos SSG por Gabbett e Mulvey em 2008, foi que, apesar de mostrar correlações com as exigências

físicas que jogadoras de nível regional e nacional encontram nos seus jogos, a capacidade de realizar *sprints* repetidos não mostrou qualquer relação quando se tratava de jogadoras de nível internacional. O que leva o autor a afirmar que neste nível devem ser implementadas tarefas específicas para suprir essa necessidade (Gabbett & Mulvey, 2008).

## 2.4 Testes de Avaliação Física

Por último, outra ferramenta que é bastante utilizada para avaliar e controlar os atletas dentro do treino desportivo, é através da execução de testes físicos. Esta avaliação tem por base as capacidades físicas determinantes para a modalidade desportiva em questão.

O planeamento do treino das diferentes capacidades motoras dependerá diretamente da aplicação de testes físicos, que irão permitir definir e orientar a preparação dos atletas. Importa, portanto, tendo por base as capacidades motoras predominantes no futebol, propor uma bateria de testes específicos para a monitorização do processo de treino (Braz et al., 2009). Errington e colaboradores 2011 definem as medidas de avaliação como uma ferramenta importantíssima, que pode e deve ser utilizada para justificar a opção de métodos de treino, bem como formas de tratamento ou reabilitação, em concordância com a capacidade que cada jogador tem em suportar a exigência física solicitada da prática (Errington et al, 2011). É, pois, muito importante que a avaliação seja incluída no processo de periodização e operacionalização do processo de treino pois, quando realizada de maneira efetiva, permite identificar o perfil fisiológico dos atletas, monitorizar o comportamento individual e coletivo durante as sessões de treino e jogos, bem como potenciar estratégias de recuperação e controlo da carga (Haugen & Seiler, 2015). Assim, será possível saber o nível de condição física inicial do atleta, identificar que características devem ser potenciadas, ajustar as exigências à sua resposta face aos estímulos do treino e atingir os níveis de otimização pretendidos. Muitos testes físicos têm sido implementados em clubes e academias ao longo dos anos no intuito de avaliar a condição física dos jogadores de futebol. Entre outros, destacam-se os testes

de sprints em linha reta, agilidade, VO<sub>2</sub> máximo e testes cardiorrespiratórios (Haugen & Seiler, 2015).

Posto isto, a presença de um profissional especializado no processo de avaliação e controlo das cargas no treino e em jogo, é fundamental para o sucesso, tanto coletivo como individual.

## **2.5 Treino de força em Jovens Atletas**

Num atleta jovem, ainda em período de formação, o trabalho da força tem mostrado imensos benefícios, permitindo o desenvolvimento desta qualidade, embora, o planeamento desse trabalho deve ser feito de forma adequada relativamente à fase de maturação do atleta como também com às capacidades do mesmo (Malina, 2006).

O treino de força em crianças e jovens tem apresentado várias melhorias na força, resistência muscular, velocidade, agilidade, mudança de direção, equilíbrio, estabilidade, coordenação e velocidade de movimento (R. S. Lloyd, Faigenbaum, et al., 2014). Além destas melhorias na vertente das capacidades físicas, o treino de força nas etapas iniciais também tem mostrado efeitos positivos na área da saúde (Granacher et al., 2016), como por exemplo,

- diminuição do risco de doenças cardiovasculares
- Composição corporal
- Redução de massa gorda
- Sensibilidade à insulina
- Fortalecimento ósseo
- Melhoria do bem-estar psicossocial

O treino resistido em crianças e jovens pode oferecer benefícios únicos, quando prescritos de forma apropriada. Os jovens atletas mais fortes, estão mais preparados para a aprendizagem mais complexa de movimentos, progressões táticas e principalmente para as demandas que são exigidas no contexto de treino e competição (Icheli et al., 2009).

O desenvolvimento da produção de força muscular é multifatorial, tais como, mecânico, neural, psicológico e hormonal (R. S. Lloyd et al., 2012)

As adaptações nos jovens, nas primeiras fases de maturação, sustentam-se através de adaptações neuromusculares e não por aumento da hipertrofia muscular. As adaptações ocorrem pela ativação de unidades motoras (UM), frequência de disparo, sincronização e coordenação intra/intermuscular das UM, levando a um aumento do rendimento das capacidades motoras (Ramsay et al, 1990).

Em contrapartida, a partir do “*Peak Height Velocity*” - pico de velocidade de crescimento (PHV), o treino de força já consegue produzir efeitos na massa muscular, aumentando assim o nível de força, por adaptações neuromusculares, mas também a nível hormonal, que irão influenciar a área da secção transversa, o angulo de penação e o comprimento dos fascículos (Staron et al., 1994).

Tendo por base que os atletas jovens, em resposta ao treino de força, apenas produzem adaptações neuromusculares, o treino deve ser preparado a pensar nas capacidades desportivas que se realizam em contexto de competição. Uma das ideias deste tipo de trabalho foi proposto por Fort-Vanmeerhaege em 2016, onde estimula o trabalho de força, estabilidade dinâmica, agilidade-velocidade, resistência à fadiga, pliometria e coordenação, com o objetivo de reduzir o risco de lesão e melhorar o rendimento dos mesmos (Fort-Vanmeerhaeghe et al., 2016).

O trabalho destas qualidades físicas acima mencionadas, serão fundamentais para o desenvolvimento ótimo do atleta em formação. Se este trabalho não se realizar de forma adequada, os deficits que se encontram atualmente no jovem pode vir a acentuar em etapas de maior maturação (Myer et al., 2011).

Neste tipo de trabalho sobre a força, devemos ter em conta que se deve proporcionar uma progressão para o tipo de trabalho, com o objetivo de manter o estímulo contínuo. Esta progressão deve ser feita controlando duas variáveis: a velocidade de execução e o volume (Cannon & Marino, 2010).

Nestas idades, o treinador ou o preparador físico deve focar-se em exercícios (Faigenbaum et al, 2010):

- Puxar e empurrar com os membros superiores (eg. elevações, flexões);
- Puxar e empurrar com os membros inferiores (eg. agachamento, *hip thrust*);
- Exercícios bilaterais e unilaterais;
- Promover os *Jumps, Hops e Bounds*;
- Promover ações de acelerações e desacelerações;
- Força e estabilidade do *Core*.

Outros fatores que se devem ter em conta na prescrição de treino para esta população é a idade de treino que já possui, competência motora, proficiência técnica e os níveis de força que consegue aplicar.

Outro modelo proposto para o desenvolvimento dos jovens em contexto de formação foi proposto por Lloyd e Oliver em 2012, apelidado de *Youth Physical Development Model*, que substitui a metodologia anteriormente usada, a *Long Term Athlete Development*. A maior diferença entre ambas, é que a proposta mais recente não se baseia no facto que a anterior se baseava, nas chamadas “janelas de oportunidade”. A proposta de Lloyd e Oliver baseia-se no facto de todos os conteúdos podem ser desenvolvidos ao longo da etapa de maturação, numa maior proporção, aproximando-se mais das teorias atuais sobre o desenvolvimento físico (Lloyd & Oliver, 2012).

YOUTH PHYSICAL DEVELOPMENT (YPD) MODEL FOR MALES																									
CHRONOLOGICAL AGE (YEARS)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+					
AGE PERIODS	EARLY CHILDHOOD				MIDDLE CHILDHOOD						ADOLESCENCE						ADULTHOOD								
GROWTH RATE	RAPID GROWTH				STEADY GROWTH						ADOLESCENT SPURT						DECLINE IN GROWTH RATE								
MATURATIONAL STATUS	YEARS PRE-PHV										PHV				YEARS POST-PHV										
TRAINING ADAPTATION	PREDOMINANTLY NEURAL (AGE-RELATED)										COMBINATION OF NEURAL AND HORMONAL (MATURITY-RELATED)														
PHYSICAL QUALITIES	FMS		FMS			FMS			FMS																
	SSS		SSS			SSS			SSS																
	Mobility		Mobility						Mobility																
	Agility		Agility						Agility				Agility												
	Speed		Speed						Speed				Speed												
	Power		Power						Power				Power												
	Strength		Strength						Strength				Strength												
	Hypertrophy		Hypertrophy						Hypertrophy				Hypertrophy												
	Endurance & MC		Endurance & MC						Endurance & MC				Endurance & MC												
TRAINING STRUCTURE	UNSTRUCTURED				LOW STRUCTURE						MODERATE STRUCTURE				HIGH STRUCTURE				VERY HIGH STRUCTURE						

Figura 6 - Modelo proposto por Lloyd & Oliver, 2012

Para um bom planejamento do treino para um jovem atleta, com o objetivo de respeitar o princípio da individualização, devemos ter em conta 3 variáveis: O PHV, o Relative Age Effects (RAE) e a especialização precoce.

## **2.6 Peak of Height Velocity (PHV)**

Relativamente ao PHV, sabe-se que é um período onde o atleta experimenta um crescimento acelerado da sua estrutura, que coincide na altura da puberdade, normalmente aos 13 anos aos atletas do sexo masculino e aos 11 em atletas do sexo feminino (Rogol et al., 2000). Este período parece trazer uma maior incidência de lesões, durante esta epata como também durante o ano anterior (van der Sluis et al., 2014). É de enorme importância avaliar a altura do jovem atleta, devido a ser um grande indicador da sua saúde geral. Quando o jovem atleta experimenta um crescimento fora do normal, isso pode indicar que tem uma doença ou condição de saúde que pode afetar a sua estatura ou bem-estar. A deteção precoce de crescimento fora do normal permite um diagnóstico médico apropriado e, em alguns casos, pode até ser tratável. Quanto mais tarde um problema de crescimento for reconhecido, as oportunidades de assistência médica para aquele atleta diminuem (Haymond et al., 2013).

Um artigo de revisão recente (Towlson et al., 2021), demonstra em termos práticos a importância de identificar o pico de velocidade de crescimento (PHV), fornecendo uma ferramenta prática para o seu cálculo específico para o futebol juvenil reconhecido que os praticantes dos escalões de formação competitivo são desafiados pelas complexidades adicionais associadas à prescrição de planos de desenvolvimento de atleta a longo prazo e sua adequação, para garantir que as cargas de treino e descanso sejam adequadas. Esta necessidade vem ao encontro das necessidades de bem estar dos jovens, mas também nas estratégias de identificação de talentos e de prevenção de lesões (Figura 7).



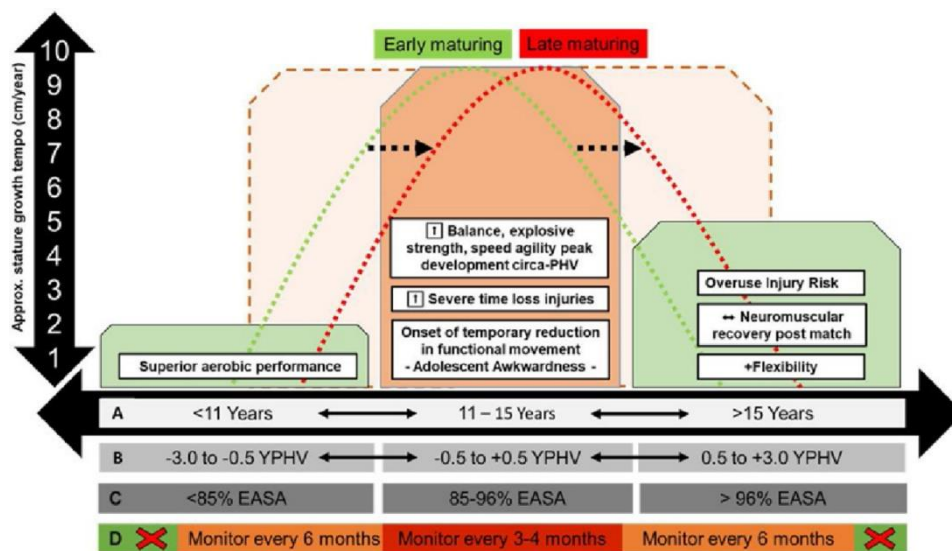


Figura 7 - Efeitos dos fatores maturacionais e prevenção de lesões adaptado de Towlson et al., 2021

Com o início da puberdade existe maior libertação de hormonas, entre as quais algumas que influenciam o crescimento e a massa corporal, como é o exemplo da hormona do crescimento (GH).

Consequentemente, o resultado desse aumento é demonstrado nas melhorias do desempenho atlético devido a vários fatores (Myer et al., 2012), tais como:

- Maior concentração de andrógenos
- Diferenciação do tipo de fibra
- Maior concentração de adenosina trifosfato (ATP) em repouso
- Maiores níveis de fosfato creatina
- Desenvolvimento estrutural das unidades musculo-tendinosas

Tabela 2 - Adaptado Lloyd & Oliver 2012. The Youth Physical Development Model

Pré-PHV	Pós-PHV
Sistema hormonal em desenvolvimento	Sistema hormonal desenvolvido
Maior plasticidade neural	Menor plasticidade neural

Necessita de estímulos essencialmente neurais	Necessita de estímulos neurais e estruturais
Trabalhar competências técnicas e controlo motor	Trabalhar competências técnicas progressivamente específicas
Desenvolver as qualidades existentes	Maximização das qualidades existentes
Sem diferenças entre géneros na expressão das qualidades físicas	Diferenças entre géneros na expressão das qualidades físicas

## 2.7 Relative Age Effects

Seguidamente, o efeito relativo da idade (RAE), que se refere ao problema de agrupar os atletas jovens de acordo o seu ano de nascimento. A idade cronológica refere-se à idade em termos temporais (data de nascimento, enquanto a idade biológica refere-se ao estado de maturação que o atleta se encontra no momento (R. S. Lloyd et al, 2014). É fácil de entender, que nestas alturas de maturação, durante os processos de crescimento, 12 meses podem fazer uma diferença enorme naquilo que são as fases de maturação, necessitando assim de uma especial atenção por parte dos treinadores e preparadores físicos quando se esta perante casos deste nível (Helsen et al., 2005). Um grande exemplo foi demonstrado em 2016, nos *International Children's Winter Games*, quando a crianças mais velha pareciam ter 3,5 mais vezes chance de serem selecionadas do que os atletas mais jovens (Müller et al., 2017). Além disso, os indivíduos nascidos nos primeiros semestres dos anos são mais propensos a permanecer no desporto, por serem capazes de dominar ativamente nas lutas físicas e nas principais medidas de desempenho, como a força e a velocidade. Isso sugere que, com o passar do tempo, aqueles que são menos maduros abandonam o desporto porque não são tão bem-sucedidos, motivados ou satisfeitos com a experiência nos seus primeiros anos de competição (Stracciolini et al., 2016).

## 2.8 Especialização Precoce

A especialização precoce tem mostrado um abandono da prática precoce e um maior número de lesões (Malina, 2010), sendo por isso fundamental adotar estratégias para evitar estes efeitos secundários.

Concluindo, o treino de força em crianças e jovens, apesar das preocupações anteriores com relação à segurança e eficácia do treino, evidências científicas apoiam a participação em programas que são bem planeados e devidamente instruídos (A. D. Faigenbaum et al., 1996).

Além disso, os benefícios do treino de força iniciado em idades mais jovens podem eventualmente ter implicações de longo prazo para o estilo de vida saudável de um indivíduo e futura participação no desporto de alto rendimento (A. Faigenbaum, 2015).

Por fim, reconhece-se que todos os jovens devem receber programas de formação de acordo com suas necessidades individuais, em um ambiente de formação lúdica e motivacional.

## 2.8 Aquecimento – Warm Up

O trabalho da força tem apresentado algumas vantagens nos aquecimentos, mais respetivamente no conceito de “potenciação pós-ativação” (*Post-Activation Potentiation* (PAP)). Numa revisão realizada em 2005, os autores explicam a forma com a fadiga impede o atleta de aplicar força, promovendo assim, um tipo de trabalho que tenham efeitos secundários opostos ao da fadiga, isto é, que facilita e potencia a produção de força por parte dos atletas (Hodgson et al., 2005).

Relativamente às estratégias de PAP, alguns autores questionaram-se se jogadores de diferente nível competitivo respondiam da mesma forma ao utilizar

esta metodologia. Sanchez-Sanchez comparou jogadores de nível nacional com jogadores de nível regional em relação ao efeito que produziu um exercício de agachamento guiado. Os jogadores de nível superior mostraram as adaptações procuradas, maior capacidade de velocidade máxima como também a capacidade de a manter ao longo das repetições, o que não se demonstrou em jogadores do nível inferior (Sanchez-Sanchez et al., 2018).

Outra questão surgiu, no sentido de se perceber quanto tempo seria necessário para a estratégia de PAP apresentar resultado, então Dello Iacono e Seitz 2018 realizaram um exercício de *hip thrust* em jogadores para perceber qual a sua relação com *sprint* de 5, 10 e 20 metros. Os jogadores realizaram o *sprint* após 15 segundos, 4 e 8 minutos da execução do *hip thrust*. Os resultados apresentam melhorias aos 4 e 8 minutos e diminuição da velocidade quando realizado 15 segundos após (dello Iacono & Seitz, 2018). Relativamente ao futebol, Hammami e colaboradores 2018, conclui que o alongamento estático prejudica o rendimento, enquanto um aquecimento com recurso a alongamentos dinâmicos, procura de PAP e uma intervenção como a proposta do FIFA11+ produz efeitos positivos nos atletas de futebol (Hammami et al., 2018).

Posto isto, pode justificar-se a introdução de exercícios de força na procura do efeito de PAP no final do aquecimento geral, apesar de não ser possível o prolongar durante uma partida inteira. É importante salientar, que esta metodologia é complicada de se realizar em contexto de aquecimento para o jogo devido à falta de cultura instaurada nesta área.

# Enquadramento Profissional

## 3.1 Contexto institucional

O presente estágio realizou-se no Sporting Clube de Braga, nos níveis de formação, mais concretamente no escalão de Juniores B (sub-16), como fisiologista/preparador físico. Estava inserido no departamento de fisiologia (GOD – Gabinete de Otimização Desportiva) que era constituído por todos os fisiologistas de todos os escalões, desde os sub-14 até à equipa principal. O estágio de profissionalização está inserido no Mestrado de Treino Desportivo do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

A par do protocolo existente entre a Instituição de Ensino (IPVC) e a Instituição Desportiva (Sporting Clube de Braga) para o acolhimento de estagiários, foi possível ingressar no projeto e exercer funções ao longo da época desportiva 2020/2021 no clube acima mencionado. O mesmo foi apoiado pela orientação do professor António Barbosa e Bruno Silva na instituição de ensino e pelo Treinador Tiago Veiga no clube.

Ao longo da época 2020/2021, foram completados 89 unidades de treinos, 4 jogos oficiais, 17 jogos de preparação. De salientar também o trabalho realizado em horário complementar, inerente a todo o processo de preparação.

O estágio permitiu desenvolver relações com vários agentes desportivos, partilhando com estes, discussões, trocas de ideias e experiências que consequentemente permitiram uma evolução pessoal e profissional. A necessidade de liderar um grupo e de estabelecer vínculos com diversas personalidades levou-me a procurar novas formas de comunicar e de estabelecer ligações pessoais duradouras e verdadeiras. A exigência encontrada durante o estágio provocou em mim uma procura incessante por soluções, novas metodologias de treino e novos conhecimentos com vista a otimizar o processo de treino. Assim, foi fundamental definir objetivos e tarefas a desempenhar durante a época desportiva.

### **3.1.1 História do Sporting Clube de Braga**

Sabe-se que o futebol em Braga começou a ser jogado antes da 1ª Guerra Mundial. Dizem que havia um campo (Campo das Goladas) onde se começou a praticar futebol utilizando as suas regras. Porém com a guerra tudo se alterou. Segundo alguns populares, um pouco depois de 1918, surge de novo o futebol. Desta vez, foram os sargentos da Guarnição de Braga que formaram um grupo e conferiam vida ao futebol. Por esta altura funda-se o Liberdade Futebol Clube, o Estrela Futebol Clube e o Futebol Clube de Braga. Só em finais de 1919 e princípios de 1920, foi pensado e organizado um clube que se viria a chamar Sporting Clube Braga. Este foi fundado por um grupo de jovens (maioria estudantes): Celestino Lobo, Carlos José de Mourais, os irmãos Carvalho, Eurico Sameiro, Costinha, João Gomes e Joaquim de Oliveira Costa. Note-se que, inicialmente, o Sporting Clube Braga não enveredou as cores que hoje lhes são características (vermelho e branco), mas sim verde e branco. Em 19 de Janeiro de 1921, foram elaborados os primeiros estatutos do clube, daí esta data ser considerada oficial do seu verdadeiro nascimento.

O Sporting Clube Braga foi fundado oficialmente em 19 de janeiro em 1921. Trata-se de um clube histórico que, para além do futebol, se distingue em modalidades como o atletismo, natação, futsal, bilhar, taekwondo, basquetebol, entre outros, tendo já vencido vários troféus nacionais e internacionais.

Atualmente compete na Primeira Liga Portuguesa de futebol. Foi pela primeira vez campeão nacional da Segunda Divisão em 29 de janeiro de 1947 com uma vitória por 2-0 sobre o "Onze Unidos", no Montijo e, conseqüentemente atingiu, pela primeira vez, o principal escalão do futebol português na época de 1948. Em 1950 foi inaugurado o Estádio 28 de maio (atualmente denominado Estádio 1º de Maio) e o SC Braga passou a contar com uma casa com capacidade para cerca de 40.000 espetadores. Por uma simples imposição do destino Sporting Clube Braga e Sporting Clube da Covilhã discutiram precisamente no último dia (20/4/1964) do campeonato nacional da II Divisão a posse do título da zona que lhes abria o caminho à Subida e à conquista do 2º campeonato nacional da II Divisão. Com a Covilhã deu-se a 2ª grande assistência do estádio e a maior depois da inauguração. Em 22 de maio de 1966

o Sporting Clube Braga venceu a Taça de Portugal no Estádio do Jamor ao derrotar o Vitória de Setúbal por 1-0, com um golo de Perrichon. Com a vitória na Taça e o conseqüente acesso à Taça das Taças, estava garantida, pela primeira vez, a participação numa prova internacional de futebol. Em 1975 retorna à Primeira Divisão Nacional onde permanece desde então. O SC Braga, logo a seguir ao Futebol Clube Porto, Sport Lisboa Benfica e Sporting Clube de Portugal, é o clube há mais anos consecutivos na Primeira Divisão Nacional. Em 1976/1977 vence a Taça Federação Portuguesa de Futebol, prova que apenas contou com uma edição. A 30 de dezembro de 2003 dá-se a inauguração do Estádio Municipal de Braga, Projetado pelo Arquiteto português Eduardo Souto Moura (Prémio Pritzker 2011) e pelo Engenheiro Rui Furtado. É uma obra de particular beleza, enquanto peça de arquitetura e de invulgar engenharia, que vem dar corpo ao Parque Urbano implantado na encosta do Monte Castro, na periferia da área urbana de Braga virado para o vale do Rio Cávado. O estádio é atualmente utilizado pelo SC Braga. De todos os clubes que participaram na Taça Intertoto, o Sporting Clube Braga foi a equipa que mais longe chegou na UEFA, vencendo dessa forma o troféu, que foi entregue em pleno relvado ao capitão Vandinho, antes do início do jogo com o Paris Saint-Germain para os oitavas-de-final da Taça UEFA a 19 de março de 2009. O SC Braga foi o último vencedor da competição, dado que a reformulação das competições europeias levou à extinção da referida prova. Na temporada 2010/2011, o SCB fez a sua estreia na Liga dos Campeões em casa, com uma vitória frente ao Celtic Football Club, na primeira mão da terceira pré-eliminatória. Apesar de ter perdido a segunda eliminatória na Escócia no estádio Celtic Park, apurou-se para a próxima eliminatória. Na quarta ronda de qualificação, venceu o Sevilla Fútbol Club, entrando na fase de grupos da Liga dos Campeões pela primeira vez. Qualificado para a Liga Europa, o Sporting Clube Braga eliminou o Lech Poznan, o Liverpool (chegando pela primeira vez aos quartos-de-final da Liga Europa), o Dínamo de Kiev (avançando para as semifinais da Liga Europa pela primeira vez) e o Sport Lisboa e Benfica (avançando para a final da Liga Europa pela primeira vez). No dia 18 de maio de 2011, o Sporting Clube Braga perdeu com o Futebol Clube do Porto a final da Liga Europa 2010-2011 no Aviva Stadium em Dublin. Do sonho à realidade vai a distância que um esforço conjunto consegue superar. O Sporting Clube Braga reafirmou, no início da época 2012/13, o propósito e objetivo de conquistar um troféu. A presença assídua nas

competições europeias, com a conquista das últimas qualificações para a Liga dos Campeões, evidencia o crescimento do clube a nível europeu. A conquista de um título ou troféu reforçaria o estatuto em Portugal. Na época 2011/12 o Sporting Clube Braga atinge, pela 1ª vez as meias-finais da Taça da Liga e um ano mais tarde o percurso seria ainda mais longo. A 22 de maio de 2016, 50 anos depois, o Sporting Clube Braga vence a Taça de Portugal no Estádio do Jamor ao derrotar o Futebol Clube do Porto nas grandes penalidades. A 25 de janeiro de 2020, 7 anos depois, o Sporting Clube Braga volta a conquistar a Taça da Liga, depois de bater por 2-1 o Sporting Clube de Portugal nas meias-finais e derrotando o Futebol Clube do Porto na final por 1-0, com um golo de Ricardo Horta aos 95 minutos.

Ao longo deste tópico foi abordada de forma descritiva a história e palmarés do Clube, contudo a Figura 8 apresenta objetivamente as suas conquistas.

	12 Campeonato Regional de Braga 1 AF Braga 3ª Divisão 3 AF Braga Taça de Honra 2 AF Braga Torneio de Abertura
	2 Campeonatos Nacionais 2ª Divisão (1946/1947; 1963/1964)
	2 Taças de Portugal (1965/1966; 2015/2016)
	1 Taça Intertoto (2008/2009)
	1 Taça da Liga (2012/2013)

*Figura 8 - Palmarés Sporting Clube de Braga*



### **3.1.2 Caracterização da Estrutura**

A aposta na qualidade do treino é transversal a um código de conduta e a uma filosofia com uma identidade muito própria, pelo que, formar jogadores não é dissociável da aposta na definição da personalidade e do carácter individual

Atualmente, o Sporting Clube de Braga apresenta-se como um clube com grande historial de formação e desenvolvimento de jovens jogadores, com resultados desportivos (dois títulos nacionais de sub-19, e diversas presenças nas fases finais dos diversos 16 campeonatos de formação), a aposta em jovens valores no plantel sénior e muitas chamadas às Seleções Nacionais. A formação do Sporting Clube Braga, encontra-se sob orientação do Coordenador Executivo, Hugo Vieira e do Coordenador Técnico, António Pereira. A Academia do Sporting Clube Braga, além do desenvolvimento das qualidades técnico-táticas, possui como base fundamental a promoção de valores muito próprios do clube como a humildade, espírito de sacrifício, responsabilidade, respeito pelo adversário e capacidade de superação são princípios fundamentais para a evolução do atleta e acima de tudo do homem. Ao longo dos últimos anos o Sporting Clube Braga, tem investido em infraestruturas que permitam a potenciação das qualidades humanas, físicas, técnicas e táticas, exemplo disso são: a Cidade Desportiva SC Braga, o Centro de Treinos e Formação do SC Braga em Cunha, o Complexo Desportivo de Fão e a Arena do Gverreiro (Palmeira). Nestas infraestruturas, otimiza-se o rendimento dos atletas dos mais variados escalões (Sub-8, Sub-9, Sub-10, Sub-11, Sub-12, Sub-13, Sub-14, Sub-15, Sub-16, Sub17, Sub-19 e Sub-23). Os Sub-14 e Sub-16 competem no campeonato nacional ao abrigo do protocolo existente com Palmeiras FC, permitindo aos atletas mais novos competir num patamar mais elevado, defrontando adversário mais evoluídos do ponto de vista técnico e físico em virtude do maior nível de maturação. A criação da equipa B e da equipa de Sub-23 permite uma progressão no desenvolvimento do jovem atleta na transição do futebol de formação para o sénior, daí a existência de uma forte ligação entre equipa A e restante Academia. As equipas técnicas da formação do Sporting Clube Braga são compostas por uma vasta equipa multidisciplinar com o propósito de os ajudar nas mais vareadas áreas. Desta forma, a equipa é composta por 10 elementos (1 treinador principal, 3 treinadores-adjuntos, 1 treinador de guarda-redes, 1 analista, 1 fisiologista, 1

fisioterapeuta, 1 psicólogo e 1 team-manager). Como se pode constatar, o que acontece na formação do Sporting Clube Braga não representa o panorama nacional ainda para mais no contexto de formação, o que demonstra a forte aposta que tem sido feita nesta área. Com a construção da Cidade Desportiva, foi criado o Gabinete de Otimização Desportiva (GOD) no qual estou inserido, onde as características físicas dos jogadores são potenciadas, as cargas de treino e de jogo monitorizadas e onde planos de redução do risco de lesão são implementados. Também surgiu o Gabinete de Observação e Análise (GOA) responsável pela filmagem de jogos e treinos para posterior análise, alargando o leque de ferramentas disponíveis para melhor formar os atletas.

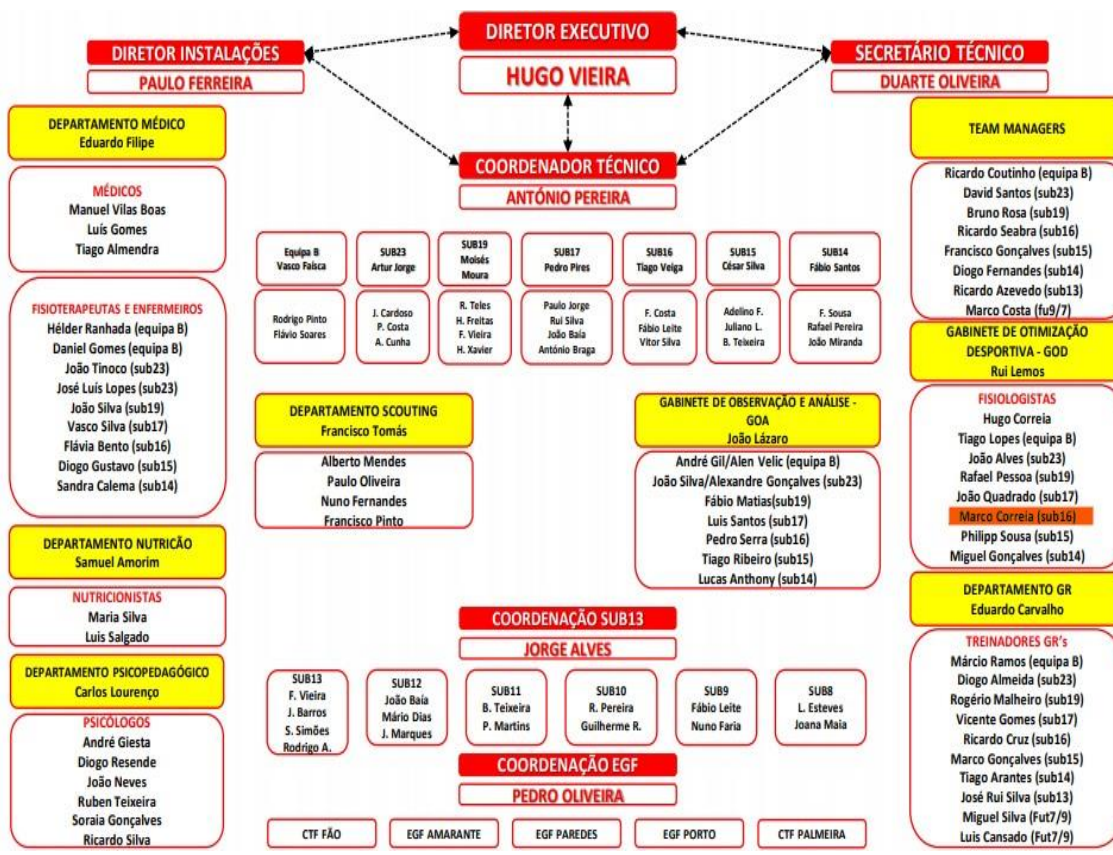
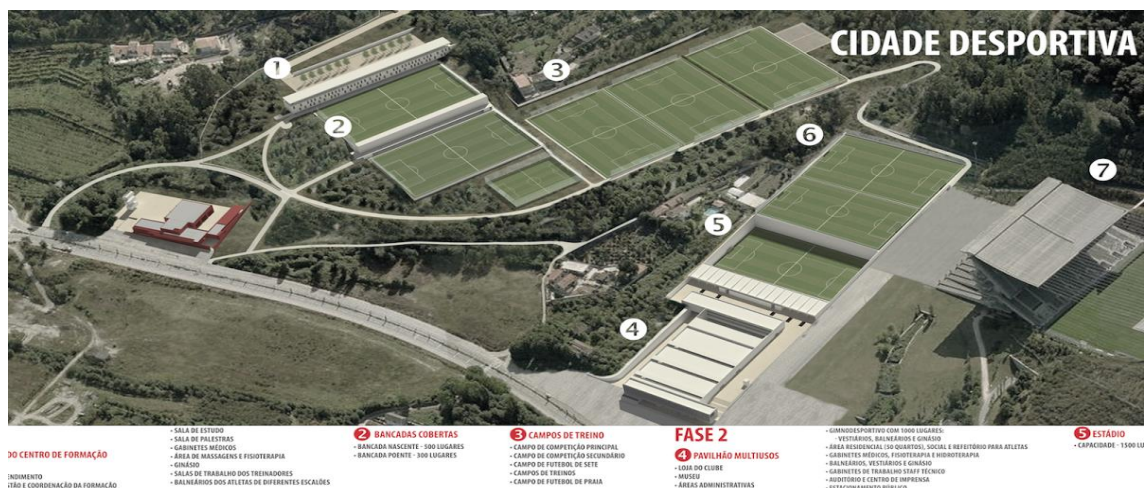


Figura 9 - Organigrama da instituição adaptado do plano estratégico do Sporting Clube de Braga

### 3.1.3 Caracterização das Infraestruturas

Tendo a prática desportiva de excelência como premissa fundamental, a Cidade Desportiva do Sporting Clube Braga projeta-se, contudo, com um espaço urbano muito mais amplo, uma vez que constitui um Pólo Social e uma nova centralidade numa área que estava devoluta e que se revitaliza tendo como pano de fundo a marca da coletividade mais representativa do concelho e da região.



*Figura 10 - Vista aérea da Cidade Desportiva adaptado do plano estratégico do Sporting Clube de Braga*

Todas as infraestruturas utilizadas pelo clube na modalidade de futebol/futebol praia situam-se na Cidade Desportiva, inaugurada em junho de 2017. A fase inaugural deste amplo complexo, que, destina-se ao futebol de formação, serve centenas de atletas, treinadores e funcionários que trabalham para que o Sporting Clube de Braga (SCB) cimente o seu estatuto de potência da formação a nível nacional e europeu. A primeira fase da obra, já concluída, passa pelo Centro de Formação, edifício que alberga toda a estrutura das escolas dos Gverreiros, abrangendo cinco campos relvados para futebol de onze – três naturais e dois sintéticos – para além de um campo de futebol de sete e um campo de futebol de praia. Dois dos campos de futebol de onze estão habilitados para receber jogos oficiais e possuem bancadas cobertas com a capacidade para 650 espectadores sendo que 500 lugares são sentados. O campo de futebol de sete possui uma bancada coberta com 300 lugares. A segunda fase prevê o Pavilhão Multiusos, o qual contempla quatro grandes espaços funcionais: área administrativa, loja do clube e serviços de apoio aos sócios; Pavilhão Multiusos com capacidade para 1250 lugares; área residencial

com 60 quartos duplos, área de refeitório e de descanso/lazer; espaço de apoio às equipas profissionais, constituída por vestiários/balneários, ginásio, fisioterapia, hidroterapia com piscina, gabinetes de trabalho, entre outros. Esta fase completa-se com a construção do Mini-Estádio com uma bancada coberta com capacidade para 2800 lugares

O edifício principal contém 4 pisos. O piso 0 tem a arrecadação de material, a lavandaria e a casa das máquinas; o piso 1 conta com 8 balneários, 2 balneários para as equipas de arbitragem, gabinete antidoping/ primeiros socorros, rouparia da formação, rouparia da equipa B; o piso 2 contempla vários gabinetes, do Presidente, do Secretário Técnico, gabinete da Direção, do Coordenador Técnico, de Fisioterapia, para o Departamento Médico, 4 gabinetes de Staff, GOA, 3 balneários de Staff (2 masculinos e 1 feminino), um auditório, um ginásio, quartos de banho (WC's) (1 masculino e 1 feminino), e um armazém; por ultimo, o piso 3 possui uma receção, bar/ restaurante, sala de estudo, sala de reuniões, gabinete de modalidades, gabinete Médico, WC's (2 masculinos e 2 femininos) e parque de estacionamento.

A Cidade Desportiva do SCB, apresenta-se como um espaço de excelência onde os profissionais têm todas as condições para desempenhar a sua atividade diária e potenciar o seu trabalho e é através destas condições, disponibilizadas aos seus colaboradores, que a academia do Sporting Clube de Braga tem potenciado jovens jogadores, surgindo no panorama nacional e europeu como uma entidade de referência e qualidade. Além do seu papel formador, a Cidade Desportiva partilha de uma responsabilidade social extensível aos vários quadrantes da sociedade, seja através do seu papel na partilha de valores fundamentais na formação de jovens, seja resposta que dá aqueles que procuram praticar desporto independentemente da idade ou capacidade.

## 3.2 Caracterização da Equipa

### 3.2.1 Caracterização dos atletas

A equipa sub-16 do Sporting Clube de Braga compete no Campeonato Nacional de Juniores B, com o nome de Palmeiras FC em virtude da parceria celebrada entre as duas instituições, permitindo que jogadores mais novos participem num contexto competitivo mais exigente e dessa forma potenciar as suas capacidades. A equipa é constituída por atletas nascidos no ano 2005 tendo apenas um atleta do ano 2006. É composto por 25 elementos, sendo a sua maioria portugueses, contudo temos um atleta brasileiro e um angolano. É possível constatar a presença de atletas de diferentes regiões de Portugal: Viana do Castelo, Leiria, Braga, Rio Maior, Vila Nova de Gaia, Coimbra, Fátima, Castelo de Paiva, Olhão, Sacavém, Porto e Setúbal. A Tabela 3 demonstra todos os atletas do plantel, bem como a indicação das respetivas posições e preferência podal.

*Tabela 3- Plantel Sub 16 Sporting Clube de Braga*

<b>Ano</b>	<b>Posição</b>	<b>Preferência Podal</b>
2005	GR	D
2005	GR	D
2006	GR	D
2005	GR	D
2005	DD	D
2005	DC	D
2005	DC	D
2005	DC	D
2005	DC	D
2005	DE	E
2005	DE	E
2005	MC	D

2005	MC	E
2005	MC	E
2005	MC	D
2005	MC	D
2005	MC/EXT	D
2005	MC/EXT	D
2005	EXT/PL	D
2005	EXT/PL	D
2005	EXT/PL	D
2005	MC/EXT	D
2005	EXT	E
2005	PL	D
2005	PL	D

### 3.2.2 Caracterização Antropométrica

No Sporting Clube de Braga o atleta tem controlo semanal do peso, realizado por mim e pelo adjunto estagiário, no primeiro treino da semana. Por motivos logísticos, não é possível que a pesagem seja feita de manhã, devido ao horário escolar. Contudo, existe o cuidado de realizar sempre o mesmo protocolo, para existir maior fiabilidade dos dados e monitorizar de forma mais precisa as variações do peso corporal.

Relativamente a parâmetros antropométricos mais minuciosos, como as pregas adiposas, existe um acompanhamento mensal, realizado com o nutricionista da equipa, que realiza avaliações que nos oferecem dados sobre o peso corporal, percentagem de massa gorda, pela utilização da medição de 8 pregas, que também permite aferir a massa muscular. Após a observação dos valores existe um trabalho multidisciplinar entre mim e a nutricionista para identificar casos com valores não desejáveis e resolvê-los, tanto pela existência de um plano alimentar como também de um treino individualizado.

### 3.2.2 Caracterização da Equipa Técnica

A equipa técnica dos sub16 do Sporting Clube de Braga é constituída por elementos 11 que trabalham de forma multidisciplinar a fim de potenciar ao máximo desempenho dos atletas. As funções são divididas e 4 vertentes: Técnico-tática, potenciação das qualidades físicas/recuperação e prevenção de lesão, psicologia e logística (Tabela 4).

*Tabela 4 - Caracterização da Equipa Técnica Sub 16*

Nome	Função
T.V	Treinador Principal
F.C	Treinador-adjunto (momentos ofensivos)
F.L	Treinador-adjunto (momentos defensivos)
V.S	Treinador-adjunto (estagiário)
P.S	Analista (estagiário – GOA)
R.C	Treinador Guarda-Redes
R.T	Psicólogo
M.C	Fisiologista (estagiário – GOD)
F.B	Fisioterapeuta
N.M	Técnico de Equipamentos
R.S	Team Manager

### 3.3 Caracterização do contexto

A finalidade deste capítulo passa por relatar as tarefas realizadas ao longo da época desportiva, tanto a nível da condução e planeamento do treino, tanto no ginásio como no campo, e ainda no planeamento de outras áreas de intervenção onde tive um papel ativo.

Apresentarei com descrição o trabalho desenvolvido nas minhas áreas de intervenção, apresentando breves reflexões críticas ao trabalho realizado, as dificuldades sentidas ao longo do processo, tanto no planeamento como na realização.

### 3.3.1 Fisiologista do Exercício

Com o avanço tecnológico e a injeção de capital no desporto, em particular no futebol, a introdução do fisiologista do exercício dentro das equipas técnicas tem sido bastante comum nos últimos anos.

Dentro de uma equipa multidisciplinar de 11 elementos, a minha função, o meu foco passou pela área da fisiologia do exercício, onde está dividida em 3 grandes pilares: a potenciação do rendimento, a redução do risco de lesão e a recuperação efetiva dos atletas.

Na minha perspetiva, o fisiologista do exercício, além de ter o dever de dominar a área da fisiologia, anatomia e biomecânica, é fulcral, na exerceção da sua função, ter a capacidade de criar laços inter-individuais com os atletas e com a equipa técnica. Esta importância urge devido à necessidade de o profissional conseguir transmitir a mensagem de forma clara e sucinta, a fim de ajudar e criar de forma autónoma uma consciência coletiva sobre a importância desta área de intervenção dentro do processo de treino, para que os treinadores e jogadores sejam capazes de assimilar a importância do nosso trabalho no sucesso coletivo e individual.

Neste sentido, (Vellaa et al., 2013) afirmam a importância de uma boa relação do preparador físico em três contextos: treinador – preparador físico, médico – preparador físico e fisioterapeuta – preparador físico.

- Treinador – Preparador físico: o preparador físico enquanto elemento da equipa técnica deve aproximar-se das ações desenvolvidas pelo treinador e ajudá-lo quando a evolução do atleta depende da sua condição física.
- Médico – Preparador físico: o preparador físico deve procurar saber junto do médico as principais causas das lesões, para traçar estratégias de prevenção.
- Fisioterapeuta – Preparador físico: o fisioterapeuta fornece informações relativas ao comportamento do atleta durante as fases de reabilitação.



### 3.3.2 Tarefas do Fisiologista

Na primeira reunião com o coordenador do GOD foram transmitidos os objetivos deste departamento, bem como o *modus operandi* do mesmo. Naturalmente, fiquei a par daquelas que seriam as minhas funções ao longo do estágio. Posteriormente fui enquadrado na equipa técnica dos sub-16, onde foram realizados uns ajustes por parte do treinador principal. Assim, ao longo deste tópico procurarei explicar e expor da melhor forma possível o trabalho realizado ao longo da época em contexto de treino e em contexto de jogo.

Sendo assim, divido as tarefas ao longo deste percurso como, tarefas de/no treino e tarefas de/no jogo (Tabela 5).

*Tabela 5 - Caracterização das tarefas do Fisiologista na formação*

Tarefas			
De Treino	No treino	De jogo	No jogo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão da carga, informação dos jogadores (PSE, etc.);</li> <li>• Registo e tratamento da informação das avaliações físicas dos jogadores;</li> <li>• Elo de ligação entre departamento médico e equipa técnica;</li> <li>• Comunicação constante com o gabinete de nutrição;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparação do aquecimento dos atletas e respetivo trabalho complementar analítico;</li> <li>• Prescrição dos tempos de exercícios e dimensões de terreno</li> <li>• Responsável do retorno à competição dos atletas nos estágios mais avançados da recuperação;</li> <li>• Responsável pelo treino de força no ginásio e planos de prevenção;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsável pelo equilíbrio da carga para quem não jogou;</li> <li>• Relatório individual do desempenho dos jogadores abrangendo a dimensão física;</li> <li>• Preencher relatório na dimensão física;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auxílio aquecimento de jogo;</li> <li>• Responsável pela reativação antes do jogo e intervalo de jogo;</li> <li>• Responsável pelo aquecimento dos suplentes que vão entrar;</li> <li>• Auxílio a partir do banco suplementar.</li> </ul>

### **3.3.3 Controlo da carga de treino e jogo**

No escalão de sub-16, a carga interna, era controlada através da utilização diária de questionários subjetivos, sendo que na parte final da época

tivemos a possibilidade de controlar variáveis de carga externa com a utilização do GPS em contexto de jogo.

Em treino e em jogo utilizamos a Session-RPE, que é calculado através da multiplicação do tempo efetivo de treino (minutos) com a PSE descrita da sessão de treino ou jogo.

A PSE de cada sessão era respondida pelos atletas 30 minutos após o fim do treino/jogo, de forma a assegurar validade e fiabilidade aos dados (Junge & Dvorak, 2004).

A aplicação deste método simples, prático e eficaz, permite ao fisiologista e restante equipa técnica ter uma ideia da intensidade da carga imposta aos atletas durante a prática desportiva, a fim de verificar alterações consoante os objetivos da unidade de treino. Ainda ,através deste método é possível calcular o rácio de carga aguda e crónica, que tem por base a relação da carga semanal (aguda) com a carga acumulada dos últimos 28 dias (crónica), a monotonia, o strain e o estado de prontidão do atleta (Figura 11).

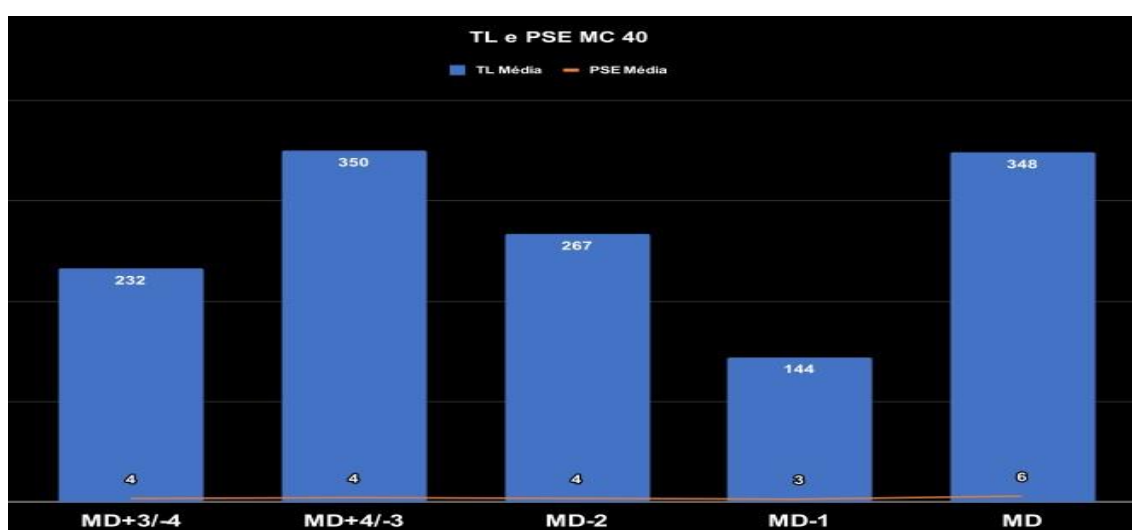
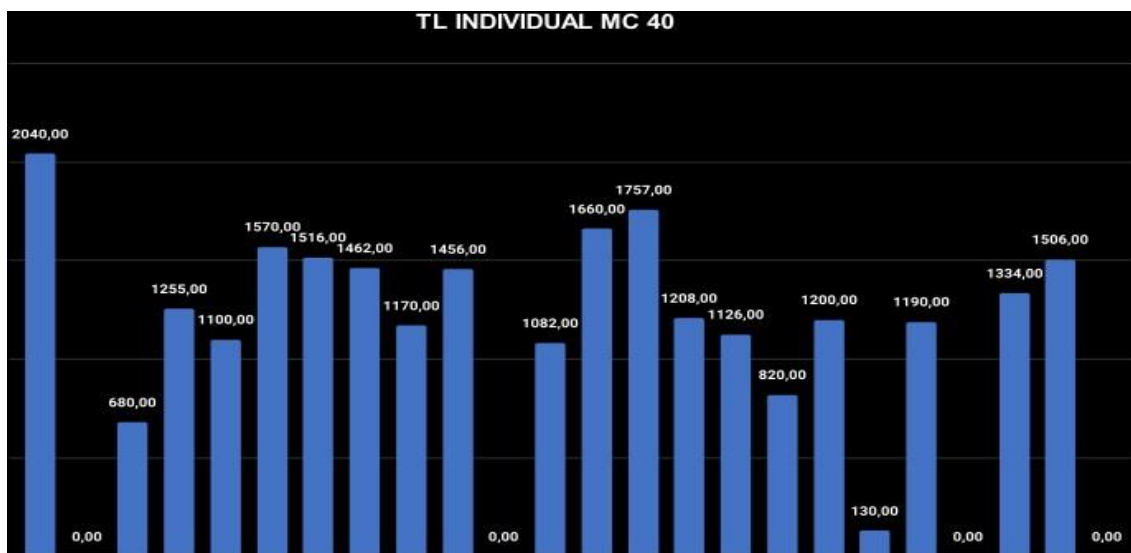


Figura 11 - Média semanal da carga de treino da equipa

Na figura 12, podemos observar um exemplo da distribuição de carga interna ao longo da semana de um dos atletas e o PSE médio da sessão.



*Figura 12 - Training Load individual semanal*

Neste microciclo, microciclo 40, na unidade de treino 79 (MD +3/-4), foi realizado um treino de recuperação para os atletas que realizaram no último jogo 60 ou mais minutos. Os atletas que realizaram menos de 30 minutos foi procurado estratégias para dar um maior estímulo físico para que não ocorra processos de destreino nos atletas que tem vindo a jogar menos.

Na unidade de treino seguinte (MD +4/-3), realizamos o treino de maior intensidade, pois se encontrar no dia ideal entre recuperação do jogo anterior e distancia do jogo seguinte. Este treino é caracterizado por jogos reduzidos com um estímulo mais focado para parâmetros de força, onde os atletas realizam muitas acelerações, desacelerações e mudanças de direção.

No dia seguinte (MD -2), estes têm de percorrer grandes distâncias e podem atingir maiores velocidades, ou seja, exercícios com um maior número de jogadores e um espaço mais amplo.

Na última unidade de treino, já procuramos reduzir bastante a intensidade do treino, uma vez que estamos a dois dias do jogo competitivo, o estímulo é mais centrado na velocidade de reação e o conteúdo do treino é mais estratégico tendo em consideração o próximo adversário. Através destes dados que caracterizam a carga interna, de avaliação subjetiva, é possível perceber se a dinâmica da carga corresponde ao planeado.

Na Figura 12, podemos ver a variação inter-individual do TL semanal que pode ser interessante analisar em casos de sob ou sobre treino. Piggott e colaboradores 2021, sugere que para minimizar o risco de lesão, não devem ocorrer aumentos de carga semanais superiores a 10% (Piggott, 2021). Posto isto, existe sempre uma reflexão diária sobre todos os atletas, a fim de perceber se no dia seguinte esse atleta deve ser exposto a mais ou menos carga de treino. As estratégias utilizadas passam por diminuir o volume e a intensidade em contexto de ginásio campo, ou ambos. Relativamente ao rácio de carga aguda e crónica, (Malone et al., 2017) num estudo realizado com jogadores de futebol, definiu como valores de referência para um “baixo risco de lesão” entre 1,00 e 1,25.

### 3.3.4 Questionário Wellness

O primeiro controlo do dia iniciava pelo questionário *Wellness*, que consistia, tal como o PSE, numa escala de 0-10 em que os atletas descreviam 4 parâmetros: Qualidade do sono, Humor, Fadiga e Dores Musculares. Este questionário devia ser respondido pouco tempo após acordar.

Este questionário sofreu uma adaptação em relação ao modelo original, pois a equipa técnica considerou mais simples uniformizar a mesma escala utilizada também no Session-RPE. Na Figura 13 são apresentados os dados obtidos após 3 microciclos.

GOD																																																				
HI MÉDIO		32,23				38,28				36,67				35,51				39,55				35,17				36,92				36,00				33,70																		
MC	UT	DATA	DIA	HI MED	H	F	DM	TOTAL	S	H	F	DM	TOTAL	S	H	F	DM	TOTAL	S	H	F	DM	TOTAL	S	H	F	DM	TOTAL	S	H	F	DM	TOTAL	S	H	F	DM	TOTAL														
1	1	04/ago.	24	26,00	8	7	7	30	10	10	10	10	40	6	8	10	10	34	9	10	10	10	38	9	10	10	10	39	8	10	9	9	36	9	6	10	10	35	8	9	10	6	33	7	8	9	10	34				
	2	25/ago.	25	24,81	8	9	8	34	10	10	10	9	39	9	10	9	8	36	9	10	9	10	38	10	10	10	10	40	6	9	8	8	31	10	8	9	8	35	10	10	10	7	37	8	8	7	10	33				
	3	06/ago.	26	22,89	8	9	9	35	10	10	9	9	38	10	10	5	6	31	8	10	7	8	33	10	10	10	10	40	9	9	8	8	34	6	7	7	3	23	9	10	9	8	36	6	7	5	10	28				
	4	27/ago.	27	25,52	9	9	8	35	10	10	9	10	39	10	10	8	7	35	8	10	8	8	34	10	10	10	10	40	10	9	8	8	35	8	7	10	6	31	10	10	8	10	38	6	7	6	10	29				
	5	28/ago.	28	23,37	8	8	10	34	10	10	10	9	39	10	10	8	7	35	9	10	7	8	34	10	10	9	10	39	9	9	8	8	34	8	7	10	10	35	9	10	9	7	35	7	7	6	10	30				
	F	09/ago.	29	21,11	8	7	8	30	10	10	8	8	37	10	10	9	8	37										0	10	10	10	10	40	9	9	8	8	34					0	10	10	10	10	40	8	8	5	10
F	30/ago.	30	25,96	8	8	9	34	10	10	10	10	40	10	10	9	8	37	9	10	9	9	37	10	10	10	10	40	9	9	9	9	36	9	8	9	10	36	10	10	10	10	40	6	7	6	10	29					
6	31/ago.	-2	19,04	7	7	9	31	10	10	10	10	40					0	10	10	10	9	39	10	10	10	10	40	9	9	9	9	36					0	10	10	10	10	40	6	7	8	10	31					
2	7	01/set.	-1	24,07	8	7	8	30	10	9	10	9	38	10	10	7	4	31	10	10	8	8	36	10	10	10	10	40	8	9	8	8	33	10	9	9	8	36	9	10	8	10	37	7	8	5	10	30				
	JT	02/set.	MD	24,48	7	7	8	29	8	8	8	9	34	10	10	9	8	37					0	10	10	10	10	40	9	9	8	8	34	10	9	10	10	39	9	10	9	10	38	7	8	5	10	30				
	8	03/set.	3	24,52	8	8	6	31	8	9	9	9	35	10	10	9	8	37	10	9	5	7	31	10	10	9	9	38	9	9	8	8	34	10	8	10	9	37	10	10	1	10	31	7	8	5	2	22				
	9	04/set.	4	22,30	8	8	8	33	8	10	9	9	36	10	10	9	8	37	8	10	8	8	34	10	10	9	9	39	7	9	8	8	32	10	9	10	8	5	8	10	8	36	6	6	6	10	28					
	F	05/set.	5	21,13				0	8	9	9	9	35	7	10	5	6	28	10	10	8	8	36	10	10	10	10	40					0	10	9	10	10	39	10	10	5	35	8	8	6	10	32					
	F	06/set.	6	25,63	8	9	10	34	8	7	10	10	35	10	10	10	10	40	10	10	10	10	40	10	10	10	10	40	9	9	10	9	37	7	7	10	10	37	10	10	1	10	31	7	8	5	2	22				
3	10	07/set.	7	25,15	7	9	9	34	9	9	10	10	38	10	10	9	9	38	9	10	10	9	38	10	10	10	10	40	9	9	10	9	37	8	9	10	10	37	8	10	10	8	36	7	8	8	10	33				
	11	08/set.	8	26,11	7	8	9	32	8	7	9	9	33	10	10	8	8	36	10	10	8	10	38	9	10	10	9	38					0	10	8	10	9	37	10	10	10	8	38	6	7	6	10	29				
	12	09/set.	9	25,70	7	9	9	34	7	9	9	9	35	10	10	10	10	40	7	10	7	8	32	10	10	10	10	40	9	9	8	8	34	9	8	9	9	35	10	10	10	10	40	7	7	6	10	30				
	13	10/set.	10	23,30				0	9	9	9	8	35	8	9	10	36	10	10	8	8	36	10	10	9	9	38	9	9	8	8	34	10	7	10	9	36	9	10	10	10	39	6	7	5	10	28					
	JT	11/set.	11	24,53	8	9	9	35	8	9	8	8	35	10	10	10	2	32	10	9	8	10	37	10	10	9	39	9	9	8	8	34					0	10	10	10	10	40	8	8	6	10	32					

Figura 13 - Folha de apresentação do Questionário Wellness

Através destes questionários tínhamos a capacidade de perceber como está o atleta em relação à equipa e em relação a si mesmo comparando com as semanas anteriores. Quando o atleta apresentava valores que não eram desejáveis tentávamos perceber os motivos e ajustar o planeamento do treino ou da semana para que o atleta fosse capaz de voltar à normalidade o mais rápido possível. Aqui existia um trabalho multidisciplinar onde se tentava intervir na área que possivelmente poderia estar a perturbar o atleta, como por exemplo, com a Nutricionista, com o Psicólogo ou até com o Treinador Principal.

Com o passar do ano, consegui observar que os atletas que jogaram, geralmente chegam até à sessão “Jogo +2” com níveis de fadiga e dores musculares muito superiores à média da equipa e ainda, com uma qualidade de sono muito inferior, como refere também (Ndlec et al., 2012) que as alterações provocadas pelo jogo, como a diminuição da performance física na sua função neuromuscular, podem persistir até às 72h pós-jogo.

Ainda no questionário da manhã acrescentei duas questões que achei fundamental, em primeiro, identificar quais os grupos musculares (Figura 14) que apresentavam DMT (Dor Muscular Tardia), e em segundo, perceber se tinham algum sintoma relativo à Covid-19 (Figura 15).

Grupos Musculares

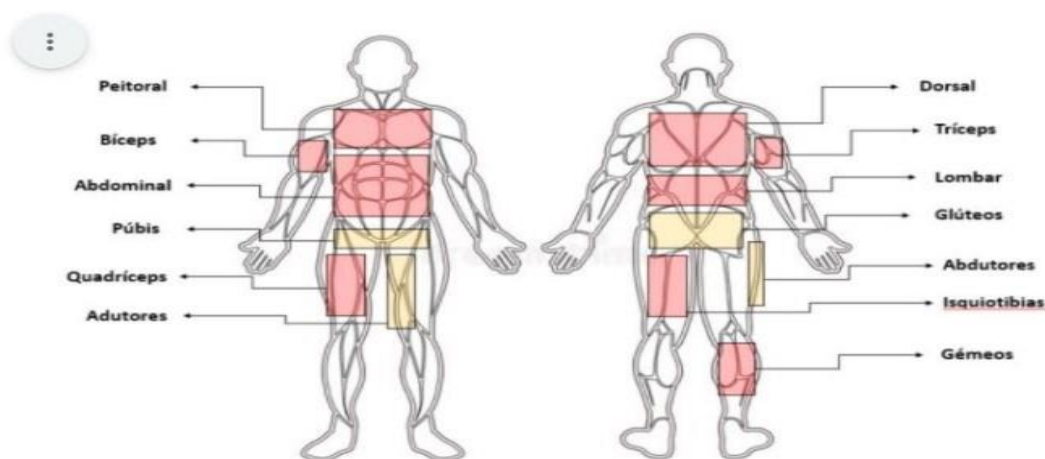


Figura 14 - Musculatura Humana

Com a identificação dos grupos musculares que mais apresentavam DMT eu conseguia individualizar o plano de treino de ginásio, retirando ou

acrescentando determinados exercícios da rotina diária. Esta identificação dos agrupamentos musculares mais afetados também foi útil para eu ser capaz de perceber quais grupos musculares estava a trabalhar com menos frequência, seguindo a premissa que um músculo que tem sofrido estímulos inferiores quando novamente recrutado apresenta no dia seguinte mais DMT.

Indique se apresenta algum destes sintomas \*

- Tosse
- Febre
- Dor de cabeça
- Falta de ar
- Alteração de olfato
- Diarreia
- Falta de paladar
- Algum familiar com Covid-19 ou com estes sintomas
- nenhuma

*Figura 15 - Sintomas do Vírus Sars Cov 2*

Tendo em consideração o panorama mundial que decorria ao longo da época 2020/2021, a resposta a esta pergunta foi fundamental, com o objetivo de identificar sintomas em atletas que poderiam colocar em causa a continuação do trabalho no resto da equipa. Foi útil também, nos períodos de confinamento obrigatório eu perceber a quais atletas poderia frequentar os treinos realizados pelas plataformas digitais, respeitando as ordens do departamento médico que proibiu os atletas com sintomas a realizar qualquer tipo de esforço físico.

### **3.3.5 Avaliações Físicas**

O Departamento de Otimização Desportiva possui uma bateria de testes pré definida que deve ser realizada na pré-época e no final da época, exceto no caso dos guarda-redes que realizam outra avaliação a meio da época. Os testes realizados eram: o The Yo Yo Intermittent Recovey Test level 1 (YYIR1), o RAST (Repeated Anaerobic Sprint Test), o teste de velocidade de 10 e 30 metros, o T

Test, Countermovement Jump (CMJ), o Squat Jump (SJ) com balanço e sem balanço, bilateral unilateral, Hop Test unilateral e o Functional Movement Screen (FMS).

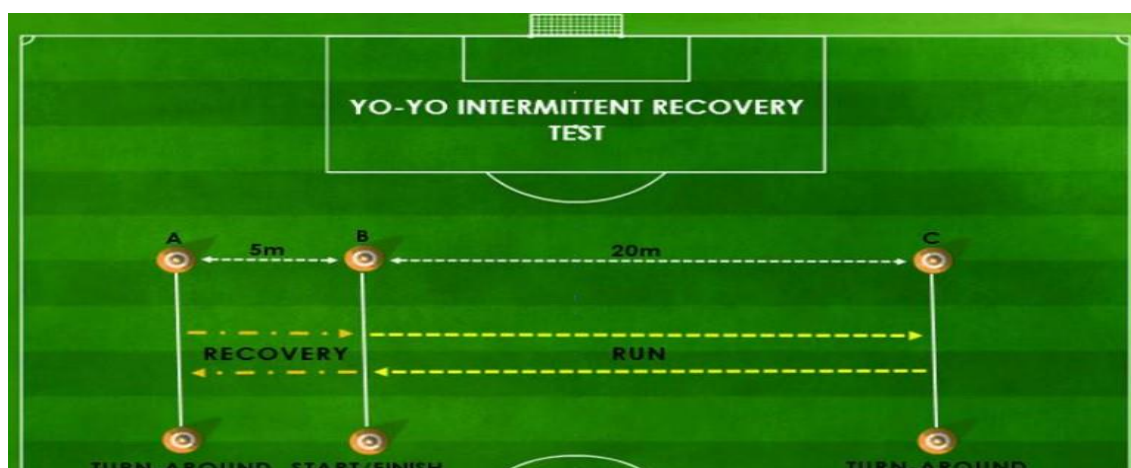
As avaliações físicas foram realizadas nas primeiras duas semanas da pré-época, com o objetivo de identificar os atletas que apresentavam fatores de risco de lesão e averiguar qual o nível de desempenho nas qualidades físicas testadas, tendo a possibilidade de identificar falhas e individualizar o plano de treino para tentar suprir as mesmas, para que a evolução seja constante no processo de formação.

No entanto, as novas avaliações programadas para o resto do ano, não foram realizadas por opções técnicas, devido ao facto de ter sido um ano atípico e o tempo para treinar ser escasso. Por outro lado, em caso de lesão, estes valores iniciais foram igualmente interessantes para comparar com os valores pós lesão, no momento de retorno à prática.

Em seguida, são apresentados os protocolos e os testes utilizados para avaliar cada uma das capacidades.

### **3.3.5.1 Yo-Yo Intermittent Recovery Test – Level 1**

O Yo Yo Intermittent Recovery Test (Figura 16), foi desenvolvido para medir a capacidade de o atleta realizar esforços aeróbios intermitentes de alta intensidade, tendo sido comprovado a sua validade e fiabilidade (Krustrup et al., 2006).



*Figura 16 - Yoyo Intermittent Recovery Test*



## Procedimentos:

O atleta inicia no cone B, desloca-se até ao cone C e volta ao cone B. Quando o atleta chega ao cone B tem 10 segundos para descansar, ao sinal do áudio, o atleta repete o percurso sucessivamente até à falha. É permitido uma falha, ao fim da segunda falha o atleta termina o teste. O Avaliador deve registar o número total de voltas completas, distância total percorrida e nível alcançado.

## Material:

6 cones, fita métrica, áudio YYIR e folha de registo

Com este teste é possível calcular o VO<sup>2</sup> máximo: YYIR1 teste: V02 máximo (mL \* kg<sup>-1</sup> \* min<sup>-1</sup>) = IR1 distance (m) × 0.0084 + 36.4.

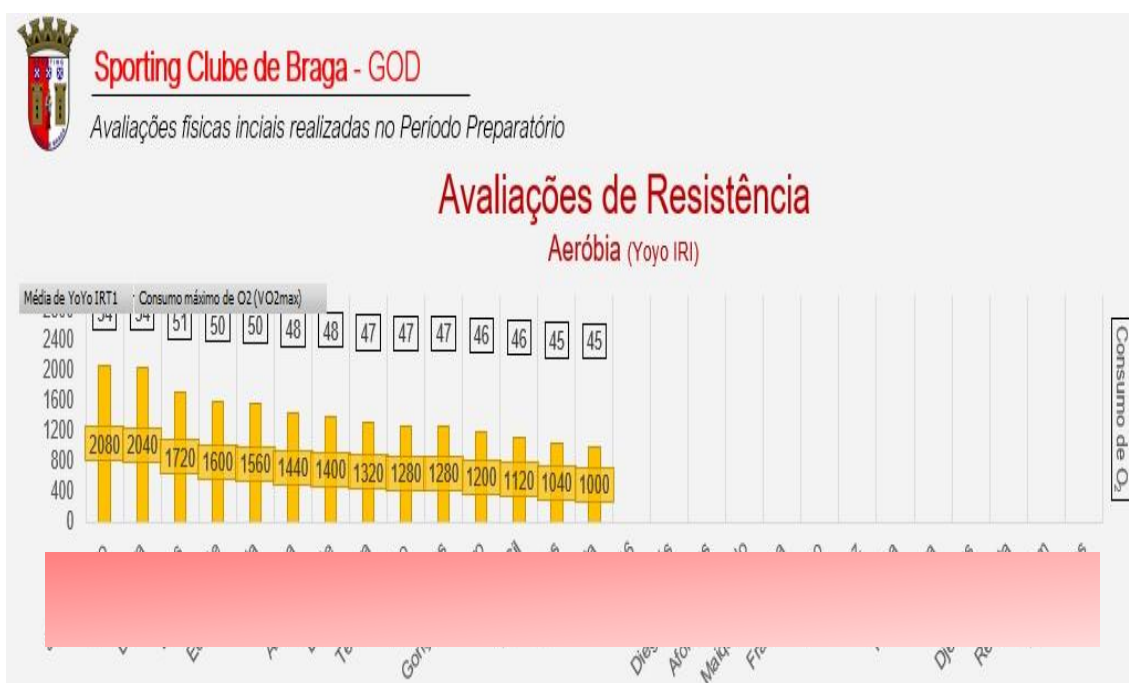


Figura 17 - Gráfico de avaliação do Yoyo Intermitent Recovery Test

A aplicabilidade prática deste teste foi definir a Velocidade Aeróbia Máxima (VAM), prescrever o treino de Potência Aeróbia Máxima (PAM) por tempo e perceber eventuais deficits que possam prejudicar o rendimento do atleta em competição.

### 3.3.5.2 Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST)

O Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST) tem a finalidade de avaliar a capacidade e potência anaeróbia (índice de fadiga, potência mínima, potência pico e potência média) dos atletas, estimar a capacidade do mesmo de realizar exercício contínuo de alta intensidade (Figura 18).

Somos capazes de obter dados de 6 variáveis diferentes:

- Peak Power Output –  $\text{Massa Corporal (Kg)} \times \text{Distancia (m)}^2 / \text{Tempo}^3$
- Potência Máxima – menor valor dos 6 sprints
- Potencia Mínima – maior valor dos 6 sprints
- Potência Média – média da potência dos 6 sprints
- Índice de Fadiga –  $(\text{potencia máxima-potencia mínima}) / \text{tempo total}$
- Relative Peak Power Output –  $\text{peak power}/\text{massa corporal (Kg)}$

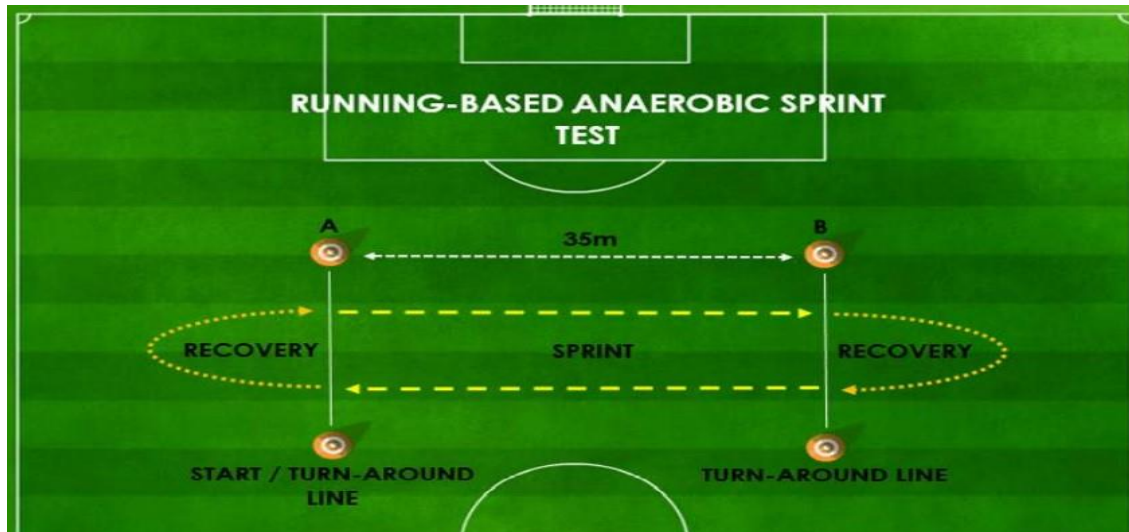


Figura 18 - Running-Based Anaerobic Sprint Test

## Procedimentos:

O atleta posiciona-se no cone A para realizar um sprint de 35 metros. Assim que o atleta chega ao cone B, tem 10 segundos para recuperar e preparar-se para o próximo sprint. São realizados 6 sprints com 5 períodos de 10 segundos de descanso entre sprints.

REGISTO DE AVALIAÇÕES				Registo de Dados - RAST											
- Gabinete de Otimização Despo															
Sub16				Tempos						Peak Power Output					
Posição	Peso	% Fad	Máx PPO	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
GR	72,9	-	583,2	5,38	5,35	5,35	5,54	5,66	5,66	573,5	583,2	583,2	525,2	492,5	492,5
DL	53,9	-	663,5	4,80	4,94	5,29	5,28	5,42	5,53	663,5	608,7	495,7	498,5	460,9	493,9
DC	75,0	-													
DC	66,8	-18,2	768,4	4,84	4,74	4,89	5,10	5,31	5,31	721,7	768,4	699,8	616,9	546,5	546,5
DL	61,5	-19,1	711,9	4,73	4,75	5,00	5,10	5,15	5,51	711,9	703,0	602,7	567,9	551,6	450,4
DC	71,5	-22,7	744,5	5,03	4,90	5,12	5,34	5,73	5,54	688,2	744,5	652,6	575,2	465,6	515,1
MC	56,9	-12,6	476,2	5,27	5,30	5,32	5,74	5,70	5,65	476,2	468,2	462,9	368,6	376,4	366,5
MC	70,9	-21,3	836,5	4,81	4,75	4,70	4,94	5,60	5,60	780,5	810,4	836,5	720,4	494,6	494,6
PL	67,4	-30,3	732,7	4,83	5,28	5,32	5,57	5,38	5,40	732,7	560,9	548,4	477,8	530,2	524,3
MC	63,9	-20,1	607,8	5,40	5,05	5,19	5,33	5,68	5,68	497,1	607,8	559,9	517,0	427,2	427,2
PL	70,0	-25,0	810,3	4,90	4,73	5,12	5,12	5,49	5,37	728,9	810,3	638,9	638,9	518,2	553,7
GR	84,7														
MC	61,8	-19,6	587,8	5,07	5,05	5,55	5,25	5,45	6,02	580,9	587,8	442,8	523,2	467,7	347,0
MA	62,7														
MA	67,1	-11,2	694,4	4,91	4,92	5,08	5,13	5,22	5,31	694,4	690,2	627,0	608,8	577,9	549,0
DC	71,5														
DL	61,1														
MA	50,8	-31,3	528,9	5,20	4,90	5,23	5,22	6,02	6,00	442,6	528,9	435,0	437,5	285,2	288,1
MA	56,3														
MA	58,8	-10,8	543,0	5,10	5,11	5,24	5,33	5,64	5,31	543,0	539,8	500,6	475,7	401,5	481,1
MC	63,2	-25,7	760,2	4,75	4,67	4,74	5,40	5,47	5,55	722,4	760,2	727,0	491,7	473,0	452,9

Figura 19 - Avaliação do Running-Based Anaerobic Sprint Test

Como seria expectável (Figura 19), em média, verificou-se um aumento progressivo no tempo necessário para percorrer os 35 metros, com os melhores valores de velocidade a acontecer no 1º e 2º sprints. Pode-se associar a quebra de rendimento a partir do 3º sprint a questões energéticas, pois há uma diminuição na contribuição do metabolismo glicolítico para a ressíntese de Adenosina Trifosfato (ATP) e aumento da participação do metabolismo aeróbio. (Bortolotti et al., 2010) complementa afirmando que em esforços considerados lácticos, há uma grande formação de íons de Hidrogénio, levando a uma redução no pH intramuscular, que limita a atividade glicolítica, o que pode explicar a diminuição da velocidade ao longo dos 6 sprints.

Este tipo de teste para além de ser utilizado como teste de avaliação do estado do atleta, teve também uma aplicabilidade prática em vários microciclos, quando foi necessário aumentar a carga de treino em alguns atletas.

### **3.3.5.3 Testes ErgoJump (Squat Jump; Countermovement Jump)**

O Squat Jump (SJ) é assumido como um indicador da potência total dos membros inferiores e, através da sua avaliação, é possível identificar qual o nível de força explosiva dos atletas (Hasson et al., 2004).

No Countermovement Jump (CMJ) é avaliada a força reativa, caracterizada pelo efeito da componente elástica, decorrente do Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE). Segundo (Bobbert et al., 1996) a função muscular básica é definida como o CAE, onde o músculo pré-ativado é inicialmente alongado (fase excêntrica), seguindo-se uma ação de encurtamento (fase concêntrica). A diferença entre o SJ e o CMJ ocorre devido à capacidade de utilizar a energia elástica durante o contramovimento. Vários autores concluíram que uma maior diferença entre o CMJ e o SJ era sugestivo de uma melhor capacidade de armazenar e utilizar essa energia elástica (Van Hooren & Zolotarjova, 2017).

Para o Squat Jump segue-se o seguinte:

#### Procedimentos:

Para a realização deste teste é necessário iniciar com uma familiarização do mesmo, duas tentativas no mínimo preparando o atleta para as próximas 3 repetições máximas. O atleta deve sempre manter as mãos colocadas na anca durante toda a execução do salto. Flexiona os membros inferiores e mantém a posição durante 3 segundos. A partir daí deve saltar o mais alto que conseguir e fazer a receção ao solo com os dois apoios ao mesmo tempo e no mesmo lugar, com a indicação de receber em flexão plantar. Tem um período mínimo de descanso entre tentativas de 45 segundos (Figura 20).

Com este teste somos capazes de obter 3 dados:

- Peak Power Output –  $60,7 \times \text{altura de salto (cm)} + 45,3 \times \text{massa corporal (Kg)} - 2,055$
- Força Relativa – Pico de força (N) / Massa Corporal (Kg)
- Altura de Salto –  $9,81 \times (\text{tempo de voo})^2 / 8$



*Figura 20 - Teste Squat Jump*

Countermovement Jump com e sem balanço / Bilateral e Unilateral é salto vertical que mais se aproxima da especificidade dos saltos realizados durante o jogo de futebol. O CMJ é um teste prático e válido (Marckovic et al., 2004) de avaliação da potência dos membros inferiores, verificando-se uma relação com o tempo de sprint, 1 repetição máxima e testes de força explosivos (Figura 21, 22, 23).



*Figura 21 - Teste Counter-Movement Jump Bilateral sem balanço dos braços*



*Figura 23 - Teste Counter-Movement Jump Bilateral com balanço dos braços*



*Figura 22 - Teste Counter-Movement Jump Unilateral sem balanço dos braços*

Procedimentos:

Para a realização deste teste é necessário iniciar com uma familiarização do mesmo, duas tentativas no mínimo preparando o atleta para as próximas 3 repetições máximas. O atleta deve sempre manter as mãos

colocadas na anca durante toda a execução do salto (menos no CMJ com balanço). Inicia “em pé” e desce até ao nível que se sente confortável para posteriormente explodir na vertical com o máximo de força que conseguir. Deve fazer a receção ao solo com os dois apoios ao mesmo tempo (menos no CMJ unilateral) e no mesmo lugar, com a indicação de receber em flexão plantar. Tem um período mínimo de descanso entre tentativas de 45 segundos.

Com este teste somos capazes de obter 3 dados:

- Peak Power Output –  $60,7 \times \text{altura de salto (cm)} + 45,3 \times \text{massa corporal (Kg)} - 2,055$
- Força Relativa – Pico de força (N) / Massa Corporal (Kg)
- Altura de Salto –  $9,81 \times (\text{tempo de voo})^2 / 8$
- Deficits Bilaterais – Diferença entre membros
- Índice de Elasticidade -  $(\text{CMJ} - \text{SJ}) \times 100 / \text{SJ}$


		REGISTO DE AVALIAÇÕES					Registo de Dados - Potência Inferior											
		GOD - Gabinete de Optimização Desportiva					CMJ			CMJ c/b			SJ			TC	TV	RSI
		Sub16		15/07/2020			1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Jogador	Posição	CMJ	CMJ c/b	SJ	EUR	RSI	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TC	TV	RSI
	GR	0,4	0,4	0,3	1,11		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3			
	DL	0,4	0,5	0,4	0,93		0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4			
	DC	0,4	0,5	0,4	1,13		0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4			
	DC	0,4	0,4	0,4	1,06		0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4			
	DL	0,3	0,4	0,4	0,87		0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			
	DC	0,4	0,4	0,4	1,01		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4			
	MC	0,3	0,4	0,3	0,97		0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3			
	MC	0,4	0,5	0,4	1,01		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4			
	PL	0,4	0,5	0,4	0,97		0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4			
	MC	0,4	0,5	0,3	1,05		0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3			
	PL	0,4	0,4	0,4	1,03		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			
	GR	0,3	0,5	0,3	1,09		0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3			
	MC	0,4	0,5	0,4	1,04		0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4			
	MA	0,5	0,5	0,5	0,95		0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5			
	MA	0,4	0,5	0,4	1,02		0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4			
	DC	0,3	0,4	0,3	1,00		0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3			
	DL	0,4	0,4	0,4	1,14		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3			
	MA	0,4	0,4	0,3	1,07		0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3			
	MA	0,4	0,5	0,4	1,07		0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4			
	MA	0,4	0,5	0,4	1,03		0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4			
	MC	0,4	0,4	0,4	1,11		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3			
	MC	0,4	0,4	0,3	1,08		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3			
	DC	0,5	0,6	0,5	1,02		0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4			
	GR	0,3	0,4	0,3	1,00		0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3			

Figura 24 - Avaliação dos testes de salto verticais bilaterais

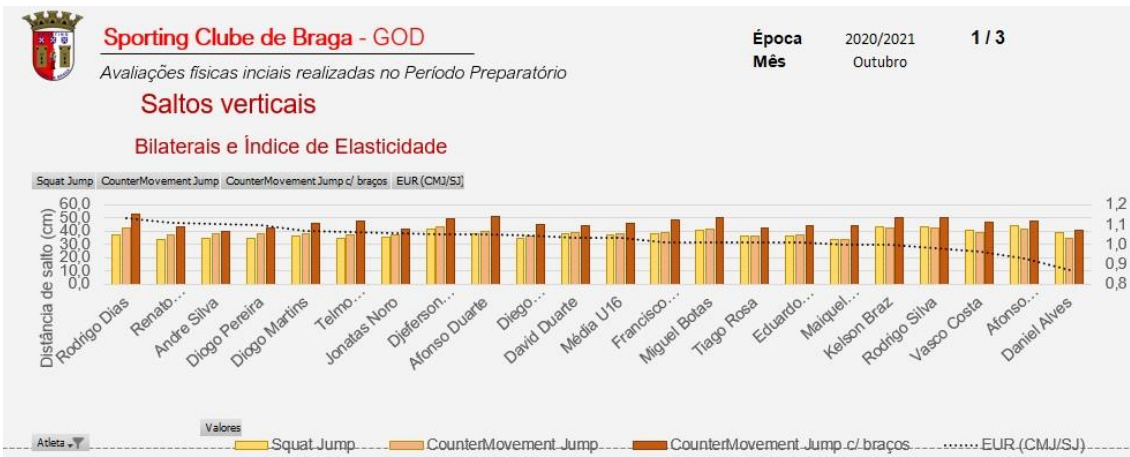


Figura 25 - Gráfico de avaliação do Índice de Elasticidade

Para realizar o cálculo do Índice de Elasticidade (IE) dos membros inferiores, que consiste na energia elástica que é aproveitada no pré alongamento durante o CMJ, foi utilizada a equação que estima a diferença entre SJ e CMJ (McGuigan et al., 2006):

$$IE = (CMJ - SJ) \times 100 / SJ$$

Atletas com um índice de elasticidade superior a 10-15% indica que conseguem tirar proveito da força elástica e de todos os mecanismos do CAE.

### 3.3.5.4 Single Leg Broad Jump

Este teste tem como principais objetivos, estimar a potência horizontal dos membros inferiores, o controlo e possíveis diferenças entre membros dominante/não, dominante (Figura 26).





*Figura 26 - Teste Single Leg Broad Jump*

Procedimentos:

Devem ser realizadas 2 tentativas de familiarização e 3 repetições máximas. O atleta começa apoiado num dos membros inferiores e em frente à linha de chamada. O atleta executa o salto horizontal, e na receção ao solo, para ser validado o salto, o pé não deve mexer e o pé oposto não pode tocar no chão. A medição é feita no calcanhar do pé de apoio. Deve ser respeitado o tempo mínimo de descanso de 45 segundos (Figura 27).


		REGISTO DE AVALIAÇÕES							Registo de Dados - Potência Inferior Unilateral												
		GOD - Gabinete de Otimização Desportiva							CMJ D				CMJ E			Hop Test D			Hop Test E		
		Sub23			15/07/2020				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Jogador	Posição	M Domin	CMJ MD	MJ MNC	Dif	HT MD	HT MND	Dif													
Renato Amorim	GR	D	0,2	0,2	10,1	1,72	1,80	4,44	0,2	0,2		0,2	0,2		1,67	1,72		1,65	1,80		
Afonso Machado	DL	D	0,3	0,3	-15,3	1,93	1,93	0,00	0,3	0,3		0,2	0,3		1,86	1,93		1,93	1,92		
Rodrigo Dias	DC	D	0,2	0,2	2,4	2,12	1,99	-6,53	0,2	0,2		0,2	0,2		2,12	2,12		1,93	1,99		
Jonatas Noro	DC	D	0,2	0,2	-4,8	1,96	2,03	3,45	0,2	0,2		0,2	0,2		1,80	1,96		1,90	2,03		
Daniel Alves	DL	E	0,2	0,2	5,1	1,93	1,82	-6,04	0,2	0,2		0,2	0,2		1,81	1,82		1,78	1,93		
Eduardo Costa	DC	D	0,2	0,2	0,9	1,77	1,83	3,28	0,2	0,2		0,2	0,2		1,71	1,77		1,77	1,83		
Gonçalo Malheiro	MC	D	0,2	0,2	-13,7	1,76	1,75	-0,57	0,2	0,2		0,2	0,2		1,76	1,73		1,65	1,75		
Francisco Pinho	MC	D	0,2	0,2	0,5	1,89	1,99	5,03	0,1	0,2		0,2	0,2		1,89	1,81		1,91	1,99		
Vasco Costa	PL	D	0,3	0,2	-15,2	1,85	1,86	0,54	0,3	0,3		0,2	0,2		1,70	1,85		1,86	1,80		
Diego Rodrigues	MC	D	0,2	0,2	-4,3	1,70	1,73	1,73	0,2	0,2		0,2	0,2		1,65	1,70		1,73	1,70		
David Duarte	PL	D	0,3	0,2	-13,6	1,77	1,91	7,33	0,2	0,3		0,2	0,2		1,65	1,77		1,77	1,91		
	GR	D	0,2	0,2	-2,4	1,75	1,69	-3,55	0,2	0,2		0,2	0,1		1,58	1,75		1,69	1,60		
Telmo Romeiro	MC	E	0,2	0,3	22,7	1,65	1,72	4,07	0,2	0,3		0,2	0,2		1,72	1,64		1,65	1,62		
Kelson Braz	MA	D	0,3	0,2	-7,3	1,85	2,04	9,31	0,3	0,2		0,2	0,2		1,85	1,84		2,03	2,04		
Rodrigo Silva	MA	E	0,2	0,2	6,9	1,75	1,84	4,89	0,2	0,2		0,2	0,2		1,77	1,84		1,91	1,75		
Tiago Rosa	DC	D	0,2	0,2	6,2	1,84	2,06	10,68	0,2	0,2		0,2	0,2		1,81	1,84		1,96	2,06		
Chissumba	DL	E	0,2	0,2	10,5	1,90	1,83	-3,83	0,2	0,2		0,2	0,2		1,73	1,83		1,75	1,90		
Andre Silva	MA	D	0,2	0,2	-13,4	1,61	1,65	2,42	0,2	0,2		0,2	0,2		1,52	1,61		1,57	1,65		
João Gil	MA	D	0,2	0,2	11,8	1,88	2,02	6,93	0,2	0,2		0,2	0,2		1,86	1,88		1,96	2,02		
Afonso Duarte	MA	D	0,2	0,2	1,0	1,77	1,87	5,95	0,2	0,2		0,2	0,2		1,68	1,77		1,74	1,87		
Diogo Martins	MC	D	0,2	0,3	-3,1	1,71	1,76	2,84	0,2	0,2		0,2	0,3		1,43	1,71		1,65	1,76		
Diogo Pereira	MC	E	0,2	0,2	10,0	1,88	1,99	0,50	0,2	0,2		0,2	0,2		1,89	1,99		1,90	1,98		
Djeferson Costa	DC	D	0,3	0,3	7,3	2,17	2,30	5,65	0,2	0,3		0,3	0,3		2,11	2,17		2,14	2,30		
Miguel Botas	GR	D	0,2	0,2	8,4	1,90	1,86	-2,15	0,2	0,2		0,2	0,2		1,74	1,90		1,86	1,75		

Figura 27 - Avaliação dos testes de salto unilaterais

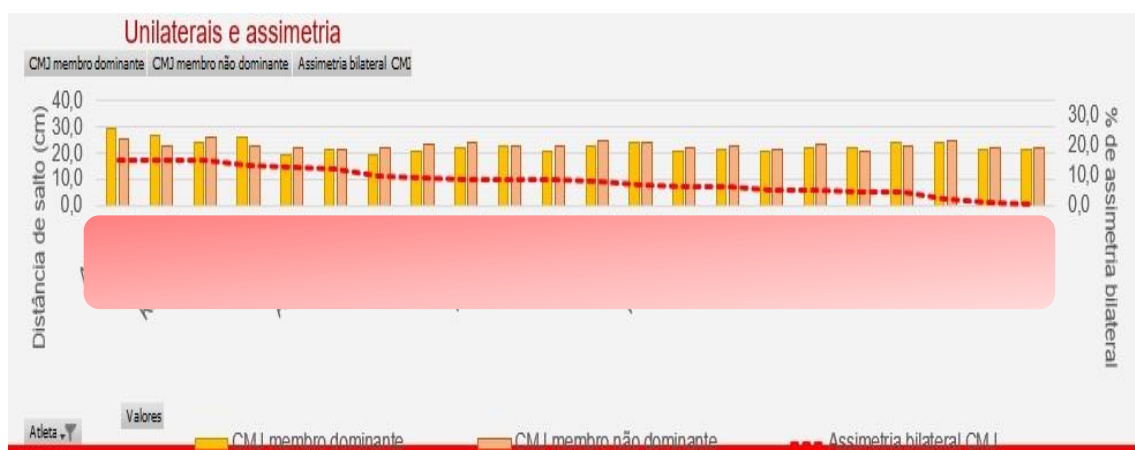


Figura 28 - Avaliação de Assimetrias entre membros inferiores

Como se pode observar na Figura 28, os atletas foram colocados por ordem decrescente em relação as assimetrias entre membros dominante/não, dominante. Atletas que apresentaram valores acima dos 10% foram identificados e colocados em grupos por necessidade para facilitar o planeamento mais individual possível dentro da equipa.

### 3.3.5.5 Teste de Agilidade

Vários são os estudos que utilizaram o T-Test como método de avaliação da agilidade, assumindo-se na literatura como um teste válido e fiável para avaliar não só a agilidade linear e lateral, mas também a força dos membros inferiores (Figura 29). Inclui deslocamentos frontais, laterais e de costas, incluindo quatro mudanças de direção. Adicionalmente, é um teste fácil de ser preparado e aplicado, requerendo um mínimo de equipamento (Bloomfield et al., 2007) (Sporis et al., 2010).

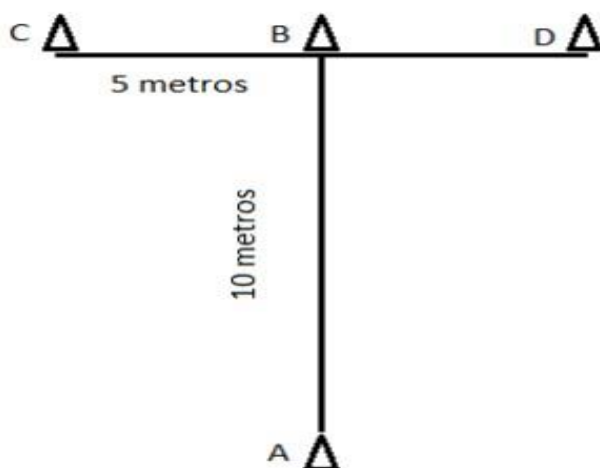


Figura 29 - Test-T de Agilidade adaptado de Sporis et al., 2010

#### Procedimentos:

O atleta inicia o teste no cone A e tem 3 tentativas para fazer o melhor tempo que for possível. Desloca-se de A para B e toca no cone B com a mão direita, após o toque corre em deslocamento lateral para o lado esquerdo (cone C), de seguida continua em deslocamento lateral para o cone D, onde inverte o sentido para se deslocar para o cone B novamente. No cone B desloca-se de costas até ao cone A finalizando o teste. Nos deslocamentos laterais o atleta

deve ser instruído a não cruzar os membros inferiores. Os resultados podem ser analisados na Figura 30.

		REGISTO DE AVALIAÇÕES				Registo de Dados - Velocidade e CoD								
		GOD - Gabinete de Otimização Desportiva												
		Sub16		16/07/2020		sprint 10m			sprint 30m			T-Test		
Jogador	Posição	10m	30m	T-Test	Vel	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	GR	1,38	-	-	-	2,02	2,01	1,38	-	-	-	-	-	-
	DL	1,68	-	3,28	-	1,68	1,78	1,38	4,20	4,25	4,16	3,76	3,40	3,28
	DC	1,64	-	3,33	-	1,78	1,64	1,81	4,19	4,06	4,26	10,03	3,62	3,33
	DC	1,70	4,16	3,23	23,2	1,70	1,71	1,70	4,19	4,21	4,16	3,32	3,23	3,23
	DL	1,68	4,17	-	28,3	1,73	1,70	1,68	4,17	4,22	4,18	-	-	-
	DC	1,72	4,24	3,11	28,5	1,72	1,76	-	4,24	4,23	4,36	3,66	3,47	3,11
	MC	1,88	4,57	3,80	26,8	1,91	1,90	1,88	4,64	4,64	4,57	10,31	10,03	3,80
	MC	1,70	4,15	-	23,0	1,70	1,73	1,73	4,20	4,28	4,18	-	-	-
	PL	1,77	4,19	3,97	23,7	2,00	1,77	-	4,24	4,24	4,19	10,16	10,25	3,97
	MC	1,84	4,47	3,40	27,4	1,84	1,90	1,83	4,47	4,48	4,48	3,87	3,56	3,40
	PL	1,66	4,19	3,14	28,4	1,73	1,74	1,66	4,24	4,19	4,21	3,42	3,23	3,14
	GR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MC	1,68	4,28	3,50	27,7	1,85	1,68	1,73	4,52	4,28	4,36	3,68	3,52	3,50
	MA	-	-	3,25	-	-	-	-	-	-	-	3,80	3,58	3,25
	MA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DC	1,70	4,20	-	28,8	1,86	1,93	1,70	4,33	4,32	4,20	-	-	-
	DL	-	-	3,10	-	-	-	-	-	-	-	3,47	3,24	3,10
	MA	1,91	4,59	3,43	26,3	2,00	1,91	2,03	4,71	4,59	4,77	10,03	3,43	10,05
	MA	1,77	4,32	3,27	28,2	1,77	1,77	1,82	4,32	4,41	4,42	3,27	3,28	3,70
	MC	1,71	4,19	3,15	23,0	1,71	1,73	1,78	4,19	4,31	4,31	3,84	3,40	3,15
	MC	-	-	3,28	-	-	-	-	-	-	-	3,43	3,40	3,28
	DC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GR	-	-	10,80	-	-	-	-	-	-	-	11,40	10,80	11,02
	DL	-	-	3,53	-	-	-	-	-	-	-	3,53	3,53	3,58

Figura 30 - Tabela de avaliação dos testes de velocidade e mudança de direção

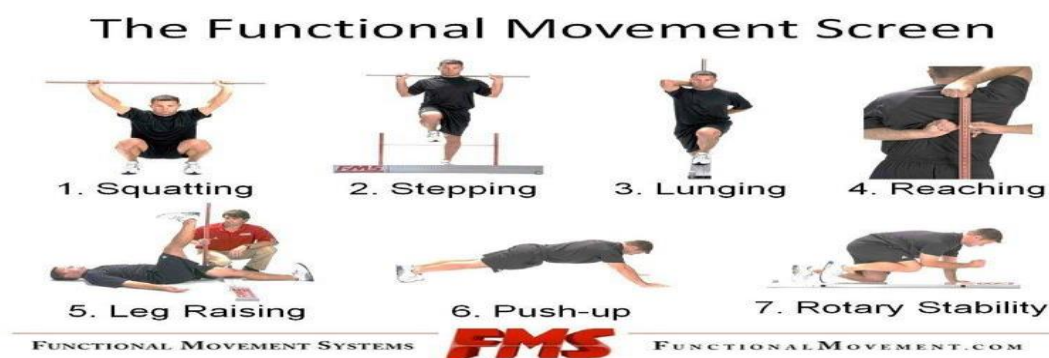
### 3.3.5.6 Teste de Velocidade

Para avaliar velocidade usam-se os testes de 10 metros (V10) e 30 metros (V30), em que se mede a velocidade aos 0 metros, 10 metros e 30 metros, com a utilização de três pares células fotoelétricas (posicionadas aproximadamente na altura da anca dos voluntários a 1m do chão), todas elas conectadas a um computador com software específico (Photocells, Brower Timing System, EUA) para análise da velocidade. Na saída para corrida os atletas partem da posição de pé, parado e a uma distância de 1 metro da primeira barreira de células, para evitar acionamento prematuro do cronômetro. O momento do início do teste é determinado pelo próprio atleta. Este deverá percorrer o trajeto o mais rápido possível, evitando desacelerar antes de cruzar a última barreira de células (Coelho et al., 2011). Este teste analisa assim a velocidade de arranque assim como a velocidade que é atingida. A velocidade é assim um fator importante para ser avaliado, sendo requerido várias vezes ao longo do jogo.

### 3.3.5.6 *Functional Movement Screen*

O FMS, é uma avaliação que permite quantificar as capacidades de estabilização e mobilidade das articulações, principalmente do ombro, anca, joelho e tornozelo. Na sua génese está o facto de permitir ao profissional avaliar os padrões fundamentais de movimento de um indivíduo, avaliando os indivíduos de forma dinâmica e funcional, podendo fornecer dados importantes e cruciais para ajudar a determinar a prontidão para retornar após lesão (Cook et al., 2014b).

Permitindo a análise de assimetrias, pontos fracos e fortes, estabilidade ou instabilidade relativo ao controlo motor (Cook et al., 2014a). O teste consiste na realização de 7 padrões de movimento (Figura 31), que desafiam e põem em perspectiva diversos movimentos articulares e sua interação com a cadeia cinética, em que o avaliador quantifica cada exercício de 0 a 3 dependendo do padrão de movimento apresentado. Este teste, não permite prever a quantidade de lesões, no entanto permite observar os padrões de movimento num ambiente controlado para mais tarde corrigi-los e tentar aplicá-los num ambiente caótico de jogo.



*Figura 31 - Test Functional Movement Screen*

### 3.3.5.7 *Avaliação Antropométrica*

A Antropometria define-se pelo conhecimento do fenótipo humano, sendo determinado através da medição de comprimentos, largura, circunferências, massa corporal, estatura e ainda a espessura das pregas cutâneas (Wang et al., 2000). O estudo e controlo dos parâmetros antropométricos de um atleta de alto rendimento é atualmente fundamental porque a composição corporal é um dos

fatores determinantes de performance (Wong et al., 2011). Numa modalidade como é o futebol, em que se caracteriza por ser uma modalidade de esforços intermitentes, qualquer tecido que esteja em quantidades não desejáveis e que prejudicam a capacidade de locomoção, são vistos como fatores que o atleta deve urgentemente eliminar.

As consultas de nutrição eram realizadas mensalmente no mesmo dia da semana e no mesmo horário. Nessa mesma consulta eram analisados os perímetros corporais, as pregas cutâneas, massa corporal (peso) e a altura dos atletas, visto que estamos a trabalhar com idades entre os 14 e 15 anos onde a altura pode sofrer alterações constantes.

Após a observação dos dados antropométricos dos atletas, ocorria uma reunião entre mim (Fisiologista) e a Nutricionista na medida de verificar se ocorreram alterações nos atletas e a partir daí elaborar um plano alimentar e físico individualizado para cada atleta.

	24/jul	18/set	22/out	06/jan	28/abr/21	26/mar/21	16/jun/21	0
Altura (m)	1,71			1,715		1,72	1,72	
Peso (kg)	61,8	62,8		65,4	63,5	63,7	63,6	
Massa Gorda (%)	10,45%	9,54%		9,75%	8,76%	8,33%	8,54%	
Soma 8 pregas (mm)	61,2	57,2		60,3	49,8	44,6	46,0	
Massa Muscular (kg)	31,55	32,35		34,29	34,14	33,37	33,37	
	24/jul	18/set	22/out	06/jan	28/abr/21	26/mar/21	16/jun/21	0
Altura (m)	1,75			1,765		1,77	1,77	
Peso (kg)	61,5	63,4	64,8	66,2	67,7	67,7	67,5	
Massa Gorda (%)	7,47%	7,36%	7,43%	6,99%	7,57%	7,57%	7,61%	
Soma 8 pregas (mm)	39,3	40,5	37,7	42,70	48,40	41,10	42,00	
Massa Muscular (kg)	31,50	31,71	33,11	33,68	34,21	34,17	34,59	
	24/jul	18/set	22/out	06/jan	28/abr/21	26/mar/21	16/jun/21	0
Altura (m)	1,89			1,89			1,90	
Peso (kg)	71,5	70,2	72,6	73,1	72,6	74,1	73,8	
Massa Gorda (%)	9,45%	8,47%	7,47%	7,42%	7,44%	7,16%	7,43%	
Soma 8 pregas (mm)	50,7	42,0	36,5	37,40	37,50	35,90	37,90	
Massa Muscular (kg)	31,95	31,57	33,51	33,68	33,03	33,39	33,80	

Figura 32 - Dados de Avaliação Antropométrica

O GOD definiu como valor de corte para que ocorresse uma intervenção de perda de massa gorda quando os valores eram superiores a 9% em jogadores de campo e 10% para os Guarda-Redes. Durante a época, eu e a equipa técnica também encontramos alguns casos, em que os atletas iriam beneficiar se aumentassem os níveis de massa muscular, com o objetivo de impossibilitar que esse fator não fosse um limitante para o atleta atingir os seus objetivos pessoais e alcançar patamares superiores.

### **3.3.6 Potencialização das Qualidades Físicas**

No final da primeira fase das avaliações físicas, tive a ideia de criar um documento onde fosse capaz de simplificar e facilitar a observação dos dados dos atletas, tanto para mim, com o objetivo de individualizar ao máximo o treino dos atletas, tanto como para a equipa técnica ser capaz de ter apenas num só documento conseguir obter toda a informação relativa as qualidades físicas dos atletas da equipa.

O documento ficou dividido em 4 partes:

1. Objetivos do documento
2. Ficha individual do atleta
3. Ficha coletiva da equipa
4. Como me potencializar?

#### **3.3.3.1 Objetivos do Documento**

A criação deste documento teve origem na necessidade que encontrei de simplificar a observação e interpretação dos inúmeros dados que foi recolhendo com as avaliações físicas, antropométricas e pela minha avaliação subjetiva dos padrões de técnica de corrida e falhas no seu jogo. Crio então o documento e identifico o seu propósito:

1. Individualização do programa de treino
2. Criação de grupos por necessidade
3. Fomentar a cultura de treino nos jovens
4. Perceção fácil e rápida por parte dos atletas e Equipa Técnica

#### **3.3.3.2 Ficha individual do atleta**

Para realizar a ficha individual do atleta, para cada avaliação física, antropométrica e análise subjetiva dos padrões de técnica de corrida atribui níveis de sucesso. Estes níveis foram criteriosamente escolhidos a partir dos dados normativos de cada avaliação física, tendo em conta também a sua idade e modalidade, em relação á media da equipa, com a opinião da nutricionista sobre os dados antropométricos e minha perceção subjetiva dos padrões de técnica de corrida (Figura 33).

### Legenda



*Figura 33 - Níveis de critério de êxito*

Os patamares escolhidos foram os níveis 1, 2, e 3 onde o 1 é aquele que significa “urgente Melhorar”, o 2 que indica “Deve Melhorar”, e por último o 3, que apesar se se encontrar num bom patamar, tive o cuidado de utilizar uma palavra que remetesse para os princípios do treino desportivo e a busca contante para continuar o seu processo de formação e querer constantemente melhor, por isso a palavra escolhida foi “Potencializar”. Existe um documento que apenas é referente à média da equipa nas avaliações físicas e outro que já inclui os dados normativos da população, os dados antropométricos e análise subjetiva dos padrões de técnica de corrida.





Figura 34 - Exemplo de folha de avaliação final individual



Figura 35 - Exemplo de ficha individual de avaliação

### 3.3.3.4 Ficha coletiva da equipa

Por fim, para facilitar o processo de individualização de treino tendo em conta o tempo disponível, o horário do ginásio disponível, a colocação dos atletas em grupos de necessidade foi fundamental. Individualizei as capacidades físicas que tem mais preponderância em cada avaliação física e na modalidade de futebol e coloquei os atletas em grupos de acordo o seu nível nessa mesma capacidade. Criei grupos para 11 características/capacidades

1. Composição Corporal
2. Hipertrofia Muscular
3. Força Explosiva
4. Força Reativa
5. Aceleração (10m)
6. Velocidade Máxima
7. Agilidade
8. Resistência Aeróbia
9. Resistência Anaeróbia
10. Técnica de Corrida
11. Assimetrias Bilaterais



Figura 36 - Grupos de trabalho divididos por níveis

### 3.4 Como me potenciar?

Nesta última parte do documento, apresento muito resumidamente aquilo que o atleta mais se deve focar para melhorar os seus pontos mais fracos e assim potenciar o seu jogo. Para cada característica/capacidade apresento algumas estratégias para o atleta perceber que tipo de trabalho mais precisa e focar-se realmente nessas tarefas (Figura 37).

#### Hipertrofia Muscular

#### Velocidade Máxima



Figura 37 - Soluções para aumento da performance

#### 3.4.1 Técnica de Corrida

No futebol, a realização de exercícios de técnica de corrida e a relação com os benefícios produzidos no atleta, é ainda um tema pouco abordado (S. R. D. Silva et al., 2007) referem que a corrida é um movimento relativamente livre com numerosos graus de liberdade e que os corredores adquirem várias formas de locomoção, adaptando-se aquilo que é a técnica padrão, com uma grande

variabilidade inter-individual nos padrões de passada e cinemática dos membros inferiores. Sousa 2003, na sua tese de mestrado, quando é realizado treino de técnica de corrida, o atleta deve receber feedback sobre a ação dos apoios, o posicionamento da cabeça, da bacia e do tronco, da ação dos membros superiores, a sincronização das ações e a fluidez de movimento(Sousa, 2003). (Girard et al., 2013) destaca que durante uma corrida, quando se verifica um aumento do deslocamento do centro de massa pode levar à alteração das características da passada, no que se refere ao impacto e à força gerada na corrida. Desta forma, (Ongaratto et al., 2017) afirma que com o aumento do deslocamento do centro de massa, está associada uma técnica ineficiente, que leva a um aumento do custo energético para a projeção vertical do corpo. Neste sentido, (Folland et al., 2017) concluiu no seu estudo, que uma melhor técnica de corrida explica de forma substancial a melhoria na economia de corrida e na performance.

No Sporting Clube de Braga eram realizadas todas as semanas uma sessão de técnica de corrida com toda a equipa. Geralmente acontecia 30 min antes do treino que se complementava como ativação para o mesmo. Esta consistia em dois grandes pilares, aumentar os níveis de velocidade máxima e diminuir os riscos de lesão que uma corrida ineficiente pode trazer (Figura 38).

Training Plan			Quinta-feira: Pliometria		
Escalão	INI A	Data	Hora	Volume	
Macrocycle	Mesocycle		Microcycle	Local	
Training	Material				
Conteúdos	Aquecimento				
<b>1</b> <b>AQUE</b> <b>Corrida contínua</b> séries: - tempo: 5 min distância: - pausa: - carga: PC		<b>2</b> <b>Andar nos calcanhares</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 15" carga: PC		<b>3</b> <b>Andar nas pontas dos pés</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 15" carga: PC	
<b>4</b> <b>pés para dentro e para fora</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 15" carga: PC		<b>5</b> <b>Skipping tibiotarso</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 15" carga: PC		<b>6</b> <b>Alongamento piriforme</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 15" carga: PC	
<b>7</b> <b>SKIPPING BAIKO</b> <b>Skipping baixo</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 15" carga: PC		<b>8</b> <b>Skipping médio</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 15" carga: PC		<b>9</b> <b>Skipping médio lateral</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 15" carga: PC	
<b>10</b> <b>Skipping alto</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 30" carga: PC		<b>11</b> <b>Alongamento dinâmico isquiotibial</b> séries: 1 tempo: - distância: 10 m pausa: 30" carga: PC		<b>12</b> <b>toe ga</b> séries: 2 tempo: - distância: 10 m pausa: 30" carga: PC	

Figura 38 - Plano de Aquecimento para trabalho de técnica de corrida

### 3.4.2 Treino de Força e Condicionamento

Após a análise e interpretação dos dados relativamente as avaliações físicas realizadas no início de época, foi possível começar a organizar o planeamento do treino das qualidades físicas tendo em conta as necessidades da modalidade. Para conseguir individualizar ao máximo o treino dos atletas tendo em conta o tempo e as infraestruturas disponíveis dividi o planeamento do treino das qualidades físicas ao longo da época em dois grupos: coadjuvante de treino primário e secundário (Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodriguez, 2013). A prevenção primaria refere-se ao trabalho realizado pela equipa/grupo, estruturado e baseado nas lesões mais habituais de cada desporto, como também nas suas demandas físicas, especificamente individualizando cada posição em campo. O treino preventivo secundário ou individual, é estruturado e planeado em função das necessidades individuais do atleta, a partir do histórico médico (Figura 39).



Figura 39 - Planeamento anual do trabalho das qualidades físicas

Os treinos eram realizados todos os dias, antes ou depois do treino, dependendo sempre das equipas dos escalões superiores. Eram divididos em dois grupos, o grupo A e o Grupo B, onde conseguia distribuir os atletas de acordo a ajustar melhor o que pretendia trabalhar naquele dia, exemplo, mais fortes/fracos, posições dentro de campo, histórico de lesões, antes/após PHV e outros que o GOD em reunião entendia serem relevantes para aquele

atleta/escalão. Geralmente uma sessão de treino tinha a duração de 30 minutos para cada grupo (Figura 40).

	Sábado	Domingo	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado
	<b>Jogo</b>	<b>Jogo+1</b>	<b>Jogo+2</b>	<b>Jogo-4</b>	<b>Jogo-3</b>	<b>Jogo-2</b>	<b>Jogo-1</b>	<b>Jogo</b>
	10h30		09h30	09h30	09h30	09h30	10h00	10h30
Ginásio	Treino não Convocados	FOLGA	Recuperação	Força Superior + Treino Excêntrico	Força Inferior + Reforço Core	Força Superior + Prevenção de Lesões (Geral)		Treino não Convocados
	Força Total			Prevenção de Lesões (Individual)				Força Total
			Alongamentos			Pliometria	Libertação Miofascial	
Campo	20h00		10h30	10h30	10h30	10h30	10h30	18h00
	Equipa X (casa)		Recuperação Ativa	Força (tensão)	Resistência (duração)	Velocidade (velocidade)	Velocidade de Reação (pré-ativação)	Equipa Y (fora)
				Coordenação/Proprioceptividade	Técnica de Corrida	Velocidade	Velocidade de Reação	

Figura 40 - Planeamento do Macroциclo das qualidades físicas

Após o trabalho de ginásio, o início de treino realizávamos o aquecimento tendo em vista o protocolo RAMP (*Raise, Activate and Mobilize, Potentiate*) (Jeffreys et al., 2006). Este protocolo tinha como objetivo de Elevar (*Raise*) a temperatura corporal, a frequência cardíaca e respiratória, o fluxo sanguíneo e aumentar a viscosidade das articulações através de exercícios como *Skippings*, saltos, mudanças de direção, agachamentos. Ativar (*Activate*) os principais grupos musculares e Mobilizar (*Mobilize*) as principais articulações e amplitudes de movimento usadas no futebol com alongamentos dinâmicos, utilização de minibandas (ver alguns exercícios utilizados no Anexo III) e exercícios de mobilidade articular. Por fim, Potenciar o Desempenho (*Potentiate*) através de exercícios semelhantes aos estímulos de jogo como acelerações e sprints curtos ou exercícios pliométricos, entre outros (Almeida, 2018).

No final do aquecimento de acordo com o dia da semana em que estávamos existia um trabalho complementar que consistia em abordar semanalmente 4 grandes pilares para um atleta da modalidade de futebol: Força, Pliometria, Técnica de corrida e Velocidade/Agilidade.

Todas as semanas abordamos os pilares, porem semanalmente existia um foco, para que houvesse uma progressão gradual anual (Figura 41).

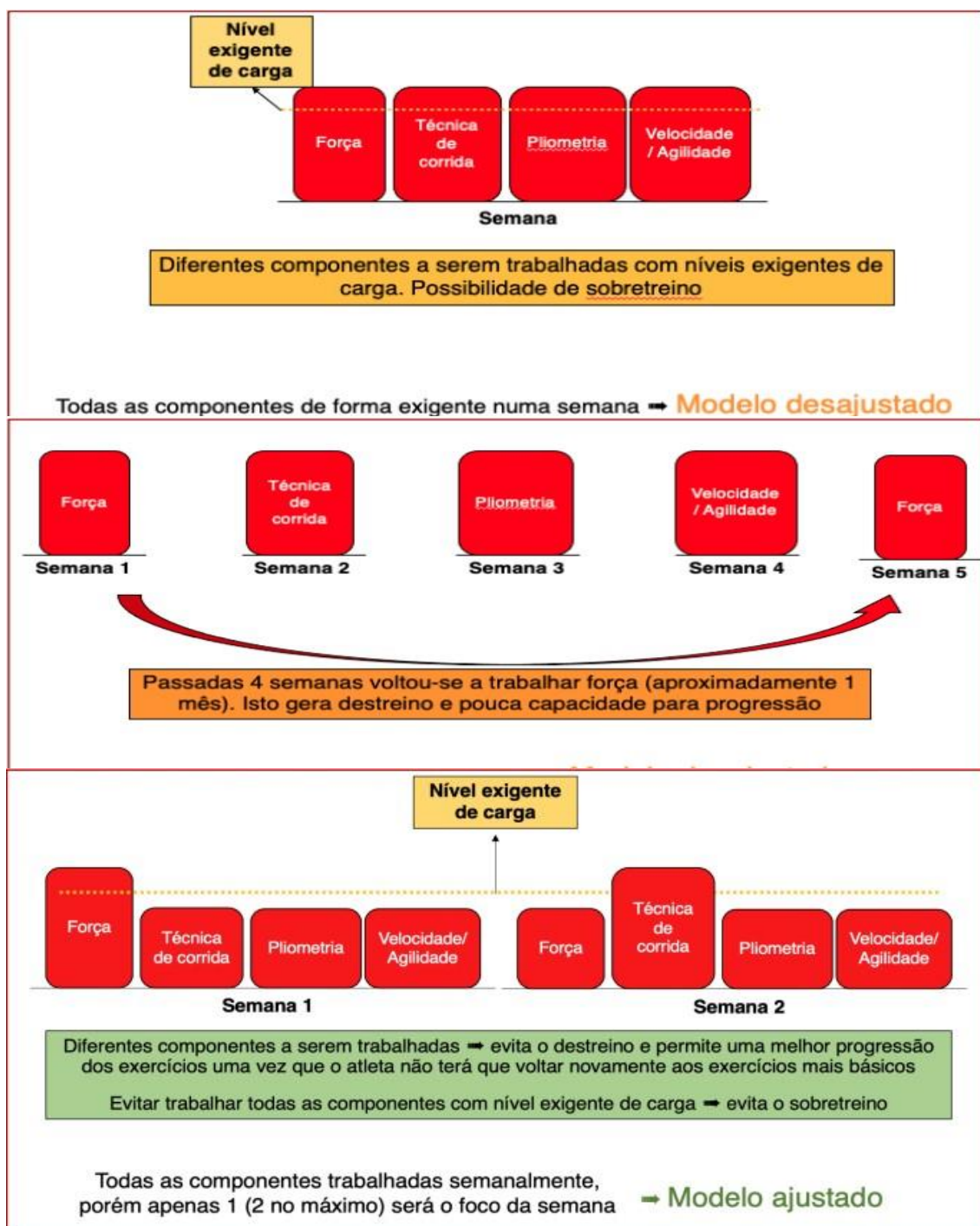


Figura 41 - Modelos de divisão do trabalho das qualidades físicas

### **3.4.2.1 Treino de Força**

#### Membros Inferiores

- Utilização regular de exercícios básicos, com maior facilidade/simplicidade e menor dificuldade/complexidade, alternando-os de maneira a haver variedade e experimentação, semana após semana;

- Utilização regular de exercícios que servirão de base para programas de força no futuro (exercícios de força que recrutem toda a amplitude de movimento de ancas, joelhos e tornozelos para introdução futura de agachamentos com carga externa, hip hinge com bastão para a introdução futura do exercício de peso morto (deadlift), prancha dorsal com ombros no banco para introdução futura do hip thrust;

#### Membros Superiores

- Utilização regular de exercícios básicos, com maior facilidade/simplicidade e menor dificuldade complexidade, alternando-os de maneira a haver variedade e experimentação, semana após semana;

- Combinar exercícios de empurrar e puxar, não aumentar quantidade de repetições/séries/carga externa de um exercício sem que haja controlo do movimento, quer na fase concêntrica, quer na fase excêntrica, quer num exercício estático;

#### Core

- Priorizar o trabalho isométrico – trabalho de estabilização e postura corporal;

- Apenas aumentar volume quando a generalidade dos atletas executarem devidamente os exercícios e utilizar adaptações para os que não conseguem), “dominar para progredir”;



## **Velocidade, agilidade e mudança de direção**

### Velocidade (linear)

- Procurar corrigir principais erros: inclinação do tronco à frente, grande ciclo posterior da perna livre (evitar ataque ao solo à frente da anca), movimentos brutos de oscilação da cabeça, não utilização do balanço dos braços;

- Começar com pequenas distâncias (10-15 metros) e ir aumentando ao longo das semanas, procurando sempre pequenos incrementos, quer em termos de distâncias de sprint, quer em termos de volume semanal, e ir percebendo qual o efeito (carga interna) desse aumento de estímulo (carga externa);

### Agilidade e mudança de direção

- Procurar variar os percursos de agilidade, alternando os ângulos de variação de direção (15°, 45°, 90°, 145° e/ou 180°);

- Trabalhar sempre para ambos os lados;

- Procurar, numa fase inicial, começar com ângulos de variação inferiores e ir progredindo para ângulos superiores, que contam com uma componente de travagem e força excêntrica superior;

- Introduzir, progressivamente, imprevisibilidade e reação a estímulos externos (visuais e/ou auditivos);

## **Técnica de corrida**

Introduzir na rotina semanal exercícios de coordenação e técnica de corrida, que servem de suporte para a aprendizagem da postura e movimentos corretos dos segmentos corporais durante a corrida, sprint ou mudança de direção.

- Caminhar apenas no terço anterior do pé ou calcanhares;

- Skipping alto a caminhar;

- Skipping baixo;

- Skipping médio.

- Skipping alto (A-Skip).
- Skipping alto com extensão do joelho (B-Skip);
- Skipping calcanhares aos glúteos (Butt kicks).
- Skipping tibiotársico (Ankle skips).
- Skipping assimétrico;
- Corrida Saltada;
- Steps;
- Coxinhos (Hops);

## **Pliometria**

### Vertical

- Saltos à corda;
- Pogo jumps;
- Saltos repetidos;
- Agachamentos com salto;
- Quedas do step/caixa;
- Saltos para a caixa;
- Drop jumps e depth jumps com diferentes alturas.

### Horizontal

- Skater jumps (saltos laterais);
- Saltos com rotação;
- Hops;
- Coxinhos;

- Multi saltos para a frente com mini barreiras;
- Multi saltos para o lado com mini barreiras.

### **3.4.2.2 Estratégias de Recuperação**

As estratégias de recuperação que implementava, visavam acelerar a restauração da homeostase, para dessa forma treinar de forma mais intensa e vigorosa e assegurar que os atletas chegavam ao dia de jogo com a maior preparação e disponibilidade possível. O conhecimento do estado de maturação dos atletas pode ajudar a decidir se determinados métodos de recuperação devem ou não devem ser aplicados, consoante o contexto. Atletas que se encontram pré-púberes recuperam mais rapidamente de uma sessão de treino ou jogo em relação a um adolescente ou adulto (Sebastien Ratel, 2006). Desta forma, é pouco provável que atletas pré-PHV experienciem fadiga 48 horas após o jogo, uma vez que a massa muscular e capacidade de produção de força são menores, provocando um menor distúrbio da homeostase e dano muscular, conduzindo a melhorias na performance física mais rapidamente em relação a indivíduos pós-púberes).

Para aplicar estratégias de recuperação mais apropriadas temos de conhecer os distúrbios provocados pelo stress imposto, neste caso um jogo oficial de futebol. Este induz uma depleção das reservas de glicogénio, desidratação, dano muscular e fadiga mental e são necessárias 72 horas para recuperar os níveis de performance pré-jogo, assim como para normalizar o dano muscular e a inflamação, assegurando o retorno da homeostase, no entanto, para atletas pré-PHV pode não ser necessário tanto tempo para atingir esses níveis. Para acelerar o processo de recuperação, foram implementadas várias estratégias de recuperação que visam aliviar a fadiga, readquirir níveis de performance, reduzir o risco de lesão, recuperar a cinética (sprints, saltos, força máxima e a capacidade técnica) e os marcadores cognitivos, subjetivos e bioquímicos (Ndlec et al., 2012).

A diminuição da performance observada no fim de cada jogo surge de uma combinação de vários fatores, desde mecanismos do sistema nervoso central até às células musculares (Bigland-Ritchie & Woods, 1984). A desidratação moderada não perturba a performance anaeróbia, a habilidade técnica e a performance cognitiva, no entanto prejudica a capacidade de resistência, assim, a reidratação era um fator determinante que tínhamos em conta durante a recuperação pós-jogo, uma vez que a perda de volume do fluído intracelular reduz a síntese proteica e de glicogénio (Ndlec et al., 2012).

As reservas de glicogénio muscular, são o substrato mais importante para a produção de energia durante um jogo de futebol e a diminuição da distância percorrida a alta intensidade no fim do jogo pode relacionar-se com a depleção de glicogénio em algumas fibras musculares, não permitindo a realização de esforço máximos como sprints repetidos. O tempo de repleção das reservas após um jogo de futebol é de 2 a 3 dias (Jacobs et al., 1982) A realização de um jogo de futebol, leva à execução de sprints, desacelerações, acelerações, mudanças de direção, remates, passes, saltos, disputas de bola com contactos direto com o adversário de forma repetitiva. Estas ações exigem, muitas contrações excêntricas que induzem dano muscular acentuado, particularmente as mudanças de direção, acelerações e desacelerações.

O dano muscular caracteriza-se por uma disrupção da fibra muscular, nomeadamente da membrana celular, das miofibrilas através da desorganização dos miofilamentos onde simultaneamente, ocorre um processo inflamatório. A magnitude das fibras musculares afetadas determina a severidade do dano muscular, conduzindo a uma diminuição da função muscular e aumento das dores musculares tardias após esforço (DOMS) (Ndlec et al., 2012). Os principais marcadores utilizados para determinar o dano muscular são: contração voluntária máxima, as concentrações de creatina quinase (CK) e de mioglobina, o DOMS, amplitude articular e inchaço. O maior dano muscular, prejudica o tempo de recuperação de outros mecanismos, como por exemplo a repleção das reservas de glicogénio em fibras musculares que sofreram uma grande carga excêntrica (normalmente as de tipo-II) e por isso encontram-se mais danificadas (Aspe t al., 1998).

Desta forma, tendo em conta as alterações fisiológicas que decorriam em virtude do treino e jogo, em conjunto com a nutricionista, o fisioterapeuta e equipa

técnica definimos algumas estratégias de recuperação a aplicar durante a semana, que visava o timing e o tipo de nutrientes a ingerir, imersão em banhos de água fria, sono, recuperação ativa, alongamentos, instrumentos de compressão e massagens.

Do ponto de vista nutricional, procuramos assegurar que os atletas realizavam uma boa ingestão de hidratos de carbono 3 dias antes do jogo e que ingerissem água, hidratos de carbono e proteína para repor as reservas de substratos e otimizar a reparação do dano muscular. Para assegurar a ressíntese de hidratos de carbono, os atletas eram aconselhados a consumir hidratos de carbono com alto índice glicémico. Tendo em conta a síntese proteica, era entregue no fim do jogo um leite com chocolate a cada jogador, que também contém hidratos, maximizando a síntese de proteína muscular após o jogo, uma vez que estimula a sinalização intracelular para a síntese proteica (Lisa et al, 2011), diminuição da dor muscular e dos níveis de CK (Gilson et al., 2010). Na quarta-feira (MD-4), como era o dia de maior carga de treino, era entregue uma barra proteica aos atletas, com o mesmo propósito referido anteriormente.

Outra estratégia implementada, foram os banhos de água fria (CWI), geralmente realizados a seguir ao jogo ou na quinta-feira (MD-2) quando necessário, com a intenção de reduzir a sensação de dor muscular e as concentrações de CK e mioglobina redirecionando a corrente sanguínea da periferia até ao core melhorando o retorno venoso e a eficiência cardíaca (Hagan et al., 2011). Esta estratégia pode reduzir a inflamação aguda e o dano muscular e tem um efeito analgésico de curto-prazo (Wilcock et al., 2006). O protocolo aplicado consistia na imersão em água fria (9-10 °C) durante 10 minutos. No entanto, o protocolo não era aplicado todos os dias uma vez que a sua utilização sucessiva pode prejudicar as adaptações provocadas pelo exercício.

Como referido anteriormente, o sono era controlado através do questionário Hopper Index e caracteriza-se pela respiração lenta, baixo batimento cardíaco e diminuída circulação sanguínea cerebral e um aumento das hormonas de crescimento que permite a restituição fisiológica (Åkerstedt & Nilsson, 2003). O sono influencia alterações cerebrais, como a aprendizagem e a memória. Interrupções, irregularidades e privação de sono alteram negativamente a homeostase e o círculo circadiano. Existem conexões entre o sono e o sistema imunitário, expondo os atletas a uma maior probabilidade de

doença, induzindo uma alteração das respostas pró-inflamatórias (Irwin et al., 2006). Outras recomendações transmitidas aos atletas, para uma melhor noite de sono, passam por criar um ambiente escuro e silencioso, ouvir música relaxante e adotar um calendário regular no que diz respeito às horas de deitar e acordar. No caso, de uma má noite de sono, os atletas eram aconselhados a dormir uma “sesta” (30 minutos) a seguir ao almoço para colmatar os seus efeitos negativos, aumentando o estado de alerta e a performance mental e física (Romdhani et al., 2020).

A recuperação ativa, era realizada ou no ginásio ou no campo, 15-30 minutos de exercício de baixa intensidade que promovia o aumento da remoção de lactato ou a recuperação dos níveis de pH em comparação com a recuperação passiva. No entanto, devemos ter em conta que a remoção de lactato não deve ser um critério para a qualidade da recuperação de um atleta, uma vez que não induz uma melhoria da performance do jogador. Esta estratégia, nunca era utilizada após um jogo/treino de alta intensidade uma vez que os seus efeitos eram contraproducentes, pois atrasavam a síntese de glicogénio sobretudo nas fibras de tipo-I (Ndlec et al., 2012).

No que diz respeito à utilização dos alongamentos no quotidiano, estes permitiam melhorar amplitude articular, diminuir o stiffness músculo-tendinoso e alguns podem considerar como uma potencial estratégia de recuperação, todavia não existe suporte suficiente na literatura para considerar os alongamentos uma estratégia de recuperação, uma vez que não conduz a um incremento da performance pós-exercício, existindo alguns estudos que demonstram que a realização de alongamentos estáticos após exercício excêntrico pode prejudicar o processo de recuperação (Sands et al., 2013). Ou seja, os alongamentos eram utilizados, mas o seu objetivo nunca era acelerar a recuperação da performance dos atletas, mas antes procurar níveis de amplitude articular (Afonso et al., 2021).

Os instrumentos de compressão, aplicam pressão nas extremidades inferiores com o propósito de aumentar a circulação sanguínea femoral, sendo a pressão maior no tornozelo diminuindo até à coxa de forma a aumentar o retorno venoso. Observa-se uma melhoria da DOMS para níveis pré-exercício, apesar da não existirem evidências de melhorias na performance. Grande parte da literatura demonstra que estes instrumentos conduzem a uma melhoria da

percepção subjetiva de recuperação, não devendo ser descartada a hipótese de estes instrumentos provocarem um efeito placebo.

Outra estratégia que era utilizada consistia na realização de massagens manuais, pois os benefícios esperados eram tanto fisiológicos como psicológicos. As massagens, parecem reduzir a inflamação e promover a biogénese mitocondrial (Justin D. Crane et al., 2019), também se verificavam alterações psicológicas, sobretudo no estado de humor e pela diminuição do DOMS.

A Academia do SCB, permite a aplicação de todas estas estratégias que visam a recuperação da performance e o bem-estar dos atletas. Todas as estratégias referidas foram aplicadas em algum momento da época, no entanto tínhamos sempre em consideração o contexto, isto é microciclo de trabalho, os tempos de recuperação pré e pós jogo e a situação fisiológica de cada atleta. Apesar de todas as estratégias de recuperação referidas, o sono e a nutrição eram os pilares mais importantes e nos quais centramos o nosso foco, tanto de uma perspetiva educativa como da otimização da recuperação.

### **3.5 Paragens Covid-19**

Com a situação pandémica vivida ao longo da época, fomos forçados a paragens prolongadas, onde os atletas foram impedidos de treinar no clube.

Em pouco tempo é possível observar uma diminuição da capacidade aeróbia dos atletas altamente treinados (diminuição do consumo máximo de oxigénio), como consequência o jogador não consegue realizar tanto trabalho de alta intensidade (Christensen et al., 2011). Por sua vez, o decréscimo da força máxima demora algum tempo enquanto a potência muscular poderá sofrer uma diminuição substancial num curto espaço de tempo. Atletas com um nível superior de treino e de adaptações são os que irão sofrer mais com esta paragem, devido ao seu nível superior de preparação física (Mujika & Padilla, 2001).

Visto que os atletas se encontram numa idade crítica para a sua evolução enquanto atletas, eu em conjunto com a equipa técnica tentamos arranjar soluções para que esse tempo de paragem fosse aproveitado da melhor maneira possível, com o objetivo de minimizar as perdas ao máximo.

A situação descrita pode ser atenuada com um estímulo que seja suficiente para manter a performance. Assim, com o propósito de manter a aptidão aeróbia o treino intervalado de alta intensidade pode ser uma boa estratégia a utilizar, ao contrário dos estímulos de intensidade moderada (Ratel et al., 2006). O treino com foco nas qualidades da força e da potência, como o treino de força geral (unipedal para criar uma maior sobrecarga sobre o segmento) o treino pliométrico são intervenções que apresentam resultados satisfatórios (João Ribeiro et al., 2021). Também é fundamental que os atletas continuem a ser expostos a estímulos de velocidade máxima, por isso o treino sprints repetidos apresenta-se como uma metodologia de treino a ter em conta.

Desta forma, procuramos que os atletas fossem expostos a estímulos idênticos aos de jogo que realizavam ao longo da semana através dos treinos em equipa com a plataforma ZOOM ou gravando o treino que depois deveriam enviar. No entanto, devemos ter a consciência que o paradigma que ultrapassamos é inusitado e não existem linhas orientadoras de como atuar nestas situações, mas o SCB e toda a sua estrutura trabalharam com o objetivo de perceber as consequências físicas, técnicas, táticas e sobretudo mentais que este panorama acarreta para os envolvidos, daí a realização e gestão dos treinos tinha em conta os aspetos físicos, mas também os mentais.

Posto isto, foi criado um planeamento semanal onde os atletas treinariam todos os dias da semana, tendo uma folga ao domingo. O treino era dividido em dois momentos. O primeiro treino online, onde se realizava uma sessão com cerca de 30 minutos, onde incidíamos no trabalho de força, que era dividido uniformemente ao longo da semana em diferentes grupos musculares. O segundo momento consistia em trabalhar a parte cardiorrespiratória do atleta. Esta acontecia 3 vezes por semana, onde os atletas tinham objetivos a realizar, como por exemplo, o pace, os quilómetros e etc.

A monitorização da carga externa era realizada através de uma aplicação de telemóvel que fosse capaz de apresentar os dados da corrida e onde através



da minha análise sobre esses mesmos dados ajustava a corrida para que os atletas fossem capazes de trabalhar a intensidades que eu padronizava. O trabalho cardiorrespiratório passava por trabalho de corrida contínua, e intervalados de alta intensidade, onde semanalmente colocava diferentes intensidades e tempos de descanso entre series. Eram também expostos a velocidades máximas com o objetivo de não perder adaptações estruturais e neurais, visto que é um mecanismo de lesão muito frequente no futebol.

## 4. Considerações finais

### 4.1 Reflexão Crítica

Terminada mais uma etapa da minha caminhada de formação acadêmica, e refletindo naquilo que foram os objetivos a que me propus cumprir no início do estágio curricular, importa em meu entender, tecer algumas considerações finais.

Inicialmente, expor que o balanço que faço deste ano letivo, inquestionavelmente e a todos os níveis, considero positivo. A pesquisa e o estudo diário deram-me maiores conhecimentos, tanto como o trabalho prático com os atletas a as suas especificidades. O trabalho em equipa agilizou a descoberta de soluções e o aumento da eficiência na resolução de problemas e a conjugação de todos esses fatores resultou numa maior confiança nos conhecimentos adquiridos e, conseqüentemente, numa crescente autonomia, celeridade, eficácia e qualidade do trabalho por mim desenvolvido. No fundo, percebi quão importante é a procura constante da melhoria e a ânsia da superação das limitações com que diariamente nos debatemos e que, com resiliência, esforço e dedicação, é possível alcançar os nossos objetivos.

Admito, sem qualquer espécie de constrangimento, que a conclusão deste segundo ano letivo relativo à obtenção do grau de Mestre em Treino Desportivo representa, para mim, um alívio e uma satisfação. Um alívio, antes de mais, porque foi um período exigente de trabalho, permanente dedicação ao estudo e contínua aprendizagem e em segundo lugar, de satisfação por sentir que esse esforço obteve resultados perfeitamente visíveis na melhoria do desempenho dos jogadores que acompanhei ao longo da presente época.

Trabalho que foi reconhecido pela maioria das pessoas que o acompanharam. Numa perspetiva de avaliação retrospectiva, considero que o percurso formativo efetuado nestes últimos cinco anos enquanto aluno da ESDL, foi bastante enriquecedor e tematicamente bem mais abrangente do que inicialmente perspetivava. A aprendizagem resultante da frequência do ensino

superior, não apenas num plano meramente curricular, mas também decorrente do convívio diário, contactos e partilha de ideias com colegas e docentes, foi possível me fazer deparar com diversas e distintas áreas do saber, ultrapassando as minhas melhores expectativas. Esta circunstância revelou-se essencial para o meu crescimento pessoal e profissional. Não obstante, a permanente constatação da vastidão do conhecimento existente, nesta como noutras áreas, a par da evolução técnica referida anteriormente impõe-nos uma atitude humilde e impele-nos no sentido da busca ininterrupta da sabedoria e do aperfeiçoamento.

De facto, se algo resultou de todo este longo percurso e experiências vivenciadas foi a certeza de que para se desenvolver uma atividade profissional séria e responsável nesta área, temos de nos manter atualizados e almejar resultados, procurando contribuir, se possível, para o próprio desenvolvimento do treino desportivo.

## **4.2 Conclusões**

Findado este Estágio é com enorme contentamento que concluo que as expectativas foram amplamente superadas. Desfrutei de cada momento onde estive envolvido, guardo as conversas que me ajudaram na estruturação do meu pensamento e as relações de confiança e reconhecimento com os jogadores e restantes profissionais com quem trabalhei.

O interesse demonstrado noutras áreas do Futebol, nomeadamente Fisioterapia, Nutrição e Psicologia, permitiu preparar-me melhor para corresponder aos desafios diários. Assim, tentei aproveitar ao máximo aquilo que a envolvência onde estava inserido tinha para oferecer.

Termino este capítulo na esperança que este trabalho possa fazer com que os leitores encontrem ou acrescentem novas perspetivas no seu caminho, sendo que foi de um profícuo prazer a elaboração deste documento.

## 5. Referencias Bibliográficas

- Aceña Rodríguez, A. (2015). *II Jornadas Internacionales PREVENCIÓN DE LESIONES DEPORTIVAS TRAUMATOLOGÍA DEL DEPORTE*. May 2015. <https://www.researchgate.net/publication/331101368>
- Afonso, J., Moscão, J., Rocha, T., Zacca, R., Martins, A., Milheiro, A., Ferreira, J., Ramirez-Campillo, R., & Clemente, F. M. (2021). Strength training is as effective as stretching or improving range of motion: A systematic review and meta-analysis. *MetaArXiv*, 1–52. <https://doi.org/10.37766/inplasy2020.9.0098.2.2>.
- Aguiar, M., Botelho, G., Lago, C., Maças, V., & Sampaio, J. (2012). A review on the effects of soccer small-sided games. *Journal of Human Kinetics*, 33(1), 103–113. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0049-x>
- Åkerstedt, T., & Nilsson, P. M. (2003). Sleep as restitution: An introduction. *Journal of Internal Medicine*, 254(1), 6–12. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2796.2003.01195.x>
- Almeida, M. (2018). *Relatório final de estágio curricular desenvolvido no Futebol Clube do Porto*.
- Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (n.d.). *Performance in Soccer*. 1, 278–285. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000113478.92945.CA>
- Askling, C., Karlsson, J., & Thorstensson, A. (2003). *Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload*. 244–250.
- Askling, C. M., Tengvar, M., Tarassova, O., & Thorstensson, A. (2014). *Acute Hamstring Injuries in Swedish Elite Sprinters and Jumpers : A Prospective Randomised Controlled Clinical Trial Comparing Two Rehabilitation Protocols*. 48(7), 532–539.
- Asp, S., Dugaard, J. R., Kristiansen, S., Kiens, B., & Richter, E. A. (1998). Exercise metabolism in human skeletal muscle exposed to prior eccentric

exercise. *Journal of Physiology*, 509(1), 305–313.

<https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.1998.305bo.x>

Bahr, R., & Holme, I. (2003). *Risk factors for sports injuries—a methodological approach*. 384–392.

Bangsbo, J. (2014). Physiological Demands of Football. *Sports Science*, 27(125), 1–6.

[https://secure.footprint.net/gatorade/stg/gssiweb/pdf/SSE125\\_Bangsbo.pdf](https://secure.footprint.net/gatorade/stg/gssiweb/pdf/SSE125_Bangsbo.pdf)  
%5Cnpapers2://publication/uuid/D03728B2-A407-4AEC-824E-7FDADC4E099B

Bengtsson, H., Ekstrand, J., & Hägglund, M. (2013). Muscle injury rates in professional football increase with fixture congestion: An 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 743–747. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092383>

Bengtsson, H., Ekstrand, J., Waldén, M., & Hägglund, M. (2013). Match injury rates in professional soccer vary with match result, match venue, and type of competition. *American Journal of Sports Medicine*, 41(7), 1505–1510. <https://doi.org/10.1177/0363546513486769>

Bigland-Ritchie, B., & Woods, J. J. (1984). Changes in muscle contractile properties and neural control during human muscular fatigue. *Muscle & Nerve*, 7(9), 691–699. <https://doi.org/10.1002/mus.880070902>

Bittencourt, N. F. N., Meeuwisse, W. H., Mendonça, L. D., Nettel-Aguirre, A., Ocarino, J. M., & Fonseca, S. T. (2016). Complex systems approach for sports injuries: Moving from risk factor identification to injury pattern recognition - Narrative review and new concept. *British Journal of Sports Medicine*, 50(21), 1309–1314. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095850>

Bloomfield, J., Polman, R., O'Donoghue, P., & McNaughton, L. (2007). Effective speed and agility conditioning methodology for random intermittent dynamic type sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1093–1100. <https://doi.org/10.1519/R-20015.1>

Bobbert, M. F., Gerritsen, K. G. M., Litjens, M. C. A., & Van Soest, A. J. (1996). Why is countermovement jump height greater than squat jump height? In

- Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 28, Issue 11, pp. 1402–1412). <https://doi.org/10.1097/00005768-199611000-00009>
- BokSmart. (2010). *Youth Resistance Training*. 1–21.
- Bompa, T. O. (1999). Periodization: theory and methodology of training. 4th ed. In *Champaign, Ill. : Human Kinetics*;
- Boonyarom, O., & Inui, K. (2006). Atrophy and hypertrophy of skeletal muscles: Structural and functional aspects. *Acta Physiologica*, 188(2), 77–89. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.2006.01613.x>
- Bortolotti, H., Pasquarelli, B. N., Soares-caldeira, L. F., Altimari, L. R., Nakamura, F. Y., Grupo, G., Estudo, D., Neuromuscular, S., Educação, C. De, Grupo, G., Fisiológicas, A., De, C., Física, E., Centro, C., Física, D. E., Grupo, G., & Exercício, N. (2010). *Avaliação da capacidade de realizar sprints repetidos no futebol Determinantes fisiológicos para o desempenho em RSA*. 1006–1012.
- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gatin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., Gabbett, T. J., Coutts, A. J., Burgess, D. J., Gregson, W., & Cable, N. T. (2017). Monitoring athlete training loads: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12, 161–170. <https://doi.org/10.1123/IJSPP.2017-0208>
- Bowen, L., Gross, A. S., Gimpel, M., Bruce-Low, S., & Li, F. X. (2020). Spikes in acute:chronic workload ratio (ACWR) associated with a 5-7 times greater injury rate in English Premier League football players: A comprehensive 3-year study. *British Journal of Sports Medicine*, 54(12), 731–738. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099422>
- Bradley, P. S., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., di Mascio, M., Paul, D., Diaz, A. G., Peart, D., & Krstrup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 29(8), 821–830. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.561868>
- Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., & Boanas, P. (2009). *High-intensity running in English FA Premier League Soccer Matches High-*

- intensity running in English FA Premier League soccer matches. July 2015.*  
<https://doi.org/10.1080/02640410802512775>
- Braz, T. V., Spigolon, L. M. P., & Borin, J. P. (2009). Proposta de bateria de testes e classificação de desempenho das capacidades biomotoras em futebolistas. *Revista Da Educação Física/UEM*, 20(4), 569–575.  
<https://doi.org/10.4025/reveducfis.v20i4.7392>
- Brown, L. E. (2017). *NSCA's Strength Training*.  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14763140208522800>
- Cannon, J., & Marino, F. E. (2010). Early-phase neuromuscular adaptations to high- and low-volume resistance training in untrained young and older women. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1505–1514.  
<https://doi.org/10.1080/02640414.2010.517544>
- Carling, C. (2008). *This material is the copyright of the original publisher . Unauthorised copying and distribution is prohibited . 38(May 2015).*
- Chauachi, A. (2014). *MULTIDIRECTIONAL SPRINTS AND SMALL-SIDED GAMES TRAINING EFFECT ON AGILITY AND CHANGE OF DIRECTION ABILITIES IN YOUTH SOCCER*. 28(11), 3121–3127.
- Christensen, P. M., Krstrup, P., Gunnarsson, T. P., Kiilerich, K., Nybo, L., & Bangsbo, J. (2011). VO2 kinetics and performance in soccer players after intense training and inactivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(9), 1716–1724.  
<https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318211c01a>
- Clarsen, B., & Bahr, R. (2014). *Matching the choice of injury / illness de fi nition to study setting , purpose and design : one size does not fi t all ! May.*  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093297>
- Clemente, F. M., Afonso, J., & Sarmiento, H. (2021). Small-sided games: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *PLoS ONE*, 16(2 February), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247067>
- Clemente, F. M., Ramirez-Campillo, R., & Sarmiento, H. (2021). Detrimental Effects of the Off-Season in Soccer Players: A Systematic Review and

Meta-analysis. *Sports Medicine*, 51(4), 795–814.

<https://doi.org/10.1007/s40279-020-01407-4>

Clemente, F. M., Silva, R., Chen, Y. S., Aquino, R., Praça, G. M., Paulis, J. C., Nobari, H., Mendes, B., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2021).

Accelerometry-workload indices concerning different levels of participation during congested fixture periods in professional soccer: A pilot study conducted over a full season. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1–9.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18031137>

Coelho, D. B., Coelho, L. G. M., Braga, M. L., Paolucci, A., Cabido, C. E. T., Ferreira, J. B., Mendes, T. T., Prado, L. S., & Garcia, E. S. (2011).

Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste de sprint de 30m e no teste de salto vertical. *Motriz. Revista de Educacao Fisica*, 17(1), 63–70. <https://doi.org/10.5016/1980-6574.2011v17n1p63>

Colliander, E. B., & Tesch, P. A. (1990). Effects of eccentric and concentric muscle actions in resistance training. *Acta Physiologica Scandinavica*, 140(1), 31–39. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1990.tb08973.x>

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014a). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396–409.

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014b). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(4), 549–54963.

Cortes, N., Blount, E., Ringleb, S., & Onate, J. A. (2011). Soccer-specific video simulation for improving movement assessment. *Sports Biomechanics*, 10(1), 22–34. <https://doi.org/10.1080/14763141.2010.547591>

Cumps, E., Verhagen, E., & Meeusen, R. (2007). *Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season : Ankle sprains and overuse knee injuries*. June, 204–211.



- Dellal, A., Chamari, K., Pintus, A., Girard, O., Cotte, T., & Keller, D. (2008). Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: A comparative study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1449–1457. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31817398c6>
- dello Iacono, A., & Seitz, L. B. (2018). Hip thrust-based PAP effects on sprint performance of soccer players: heavy-loaded versus optimum-power development protocols. *Journal of Sports Sciences*, 36(20), 2375–2382. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1458400>
- di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222–227. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924294>
- Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M. (2017). Chronic Adaptations to Eccentric Training: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(5), 917–941. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0628-4>
- Draganidis, D., Chatzinikolaou, A., Avloniti, A., Barbero-Álvarez, J. C., Mohr, M., Malliou, P., Gourgoulis, V., Deli, C. K., Douroudos, I. I., Margonis, K., Gioftsidou, A., Fouris, A. D., Jamurtas, A. Z., Koutedakis, Y., & Fatouros, I. G. (2015). Recovery kinetics of knee flexor and extensor strength after a football match. *PLoS ONE*, 10(6), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128072>
- Ehrmann, F. E., Duncan, C. S., Sindhusake, D., Franzsen, W. N., & Greene, D. A. (2016). GPS and Injury Prevention in Professional Soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(2), 360–367.
- Ekstrand, J. A. N., Gillquist, J. A. N., & Liljedahl, S. (n.d.). *soccer injuries Supervision by doctor and physiotherapist*. 116–120.
- Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: The UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(7), 553–558. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.060582>

- Ekstrand, J., Krutsch, W., Spreco, A., Van Zoest, W., Roberts, C., Meyer, T., & Bengtsson, H. (2020). Time before return to play for the most common injuries in professional football: A 16-year follow-up of the UEFA Elite Club Injury Study. *British Journal of Sports Medicine*, *54*(7), 421–426.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100666>
- Errington, L. E. E. C. H. (2011). *Between-session reliability of four hop tests and the agility T-test*. 1470–1477.
- Faigenbaum, A. (2015). *The effects of strength training on children : an evaluation of a twice per week program /*. October.
- Faigenbaum, A. D., Westcott, W. L., Micheli, L. J., Outerbridge, A. R., Long, C. J., LaRosa-Loud, R., & Zaichkowsky, L. D. (1996). The Effects of Strength Training and Detraining on Children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *10*(2), 109–114. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(1996\)010<0109:TEOSTA>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(1996)010<0109:TEOSTA>2.3.CO;2)
- Flint, J. H., Wade, A. M., Giuliani, J., & Rue, J. P. (2014). Defining the terms acute and chronic in orthopaedic sports injuries: A systematic review. *American Journal of Sports Medicine*, *42*(1), 235–241.  
<https://doi.org/10.1177/0363546513490656>
- Folland, J. P., Allen, S. J., Black, M. I., Handsaker, J. C., & Forrester, S. E. (2017). Running Technique is an Important Component of Running Economy and Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *49*(7), 1412–1423. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001245>
- Fong, D. T., Hong, Y., Chan, L., Yung, P. S., & Chan, K. (2007). *A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports*. *37*(1), 73–94.
- Fort Vanmeerhaeghe, A., & Romero Rodriguez, D. (2013). Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apunts Medicina de l'Esport*, *48*(178), 69–76.  
<https://doi.org/10.1016/j.apunts.2012.09.002>
- Fort-Vanmeerhaeghe, A., Romero-Rodriguez, D., Lloyd, R. S., Kushner, A., & Myer, G. D. (2016). Integrative Neuromuscular Training in Youth Athletes. Part II. *Strength and Conditioning Journal*, *38*(4), 9–27.  
<http://journals.lww.com/00126548-201608000-00002>

- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *15*(1), 109–115. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2001\)015<0109:ANATME>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2001)015<0109:ANATME>2.0.CO;2)
- Gabbett, T. J. (2015). Use of Relative Speed Zones Increases the High-Speed Running Performed in Team Sport Match Play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(12), 3353–3359. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001016>
- Gabbett, T. J. (2016a). The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, *50*(5), 273–280. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- Gabbett, T. J. (2016b). The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, *50*(5), 273–280. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *22*(2), 543–552. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181635597>
- Gallo, T. F., Cormack, S. J., Gabbett, T. J., & Lorenzen, C. H. (2016). Pre-training perceived wellness impacts training output in Australian football players. *Journal of Sports Sciences*, *34*(15), 1445–1451. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1119295>
- Geremia, J. M., Baroni, B. M., Bobbert, M. F., Bini, R. R., Lanferdini, F. J., & Vaz, M. A. (2018). Effects of high loading by eccentric triceps surae training on Achilles tendon properties in humans. *European Journal of Applied Physiology*, *118*(8), 1725–1736. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3904-1>
- Gilson, S. F., Saunders, M. J., Moran, C. W., Moore, R. W., Womack, C. J., & Todd, M. K. (2010). Effects of chocolate milk consumption on markers of muscle recovery following soccer training: A randomized cross-over study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *7*, 1–10. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-7-19>

- Giménez, J. v., Liu, H., Lipińska, P., Szwarc, A., Rompa, P., & Gómez, M. A. (2018). Physical responses of professional soccer players during 4 vs. 4 small-sided games with mini-goals according to rule changes. *Biology of Sport*, 35(1), 75–81. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2018.70754>
- Girard, O., Millet, G. P., Slawinski, J., Racinais, S., & Micallef, J. P. (2013). Changes in running mechanics and spring-mass behaviour during a 5-km time trial. *International Journal of Sports Medicine*, 34(9), 832–840. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1329958>
- Girardi, M., Casolo, A., Nuccio, S., Gattoni, C., & Capelli, C. (2020). Detraining Effects Prevention: A New Rising Challenge for Athletes. *Frontiers in Physiology*, 11(October), 1–5. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.588784>
- GORAN MARKOVIC, DRAZAN DIZDAR, IGOR JUKIC, A. M. C. (2004). *Reliability and Factorial Validity of Squat and Countermovement Jump Tests*.
- Granacher, U., Lesinski, M., Büsch, D., Muehlbauer, T., Prieske, O., Puta, C., Gollhofer, A., & Behm, D. G. (2016). Effects of resistance training in youth athletes on muscular fitness and athletic performance: A conceptual model for long-term athlete development. *Frontiers in Physiology*, 7(MAY). <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00164>
- Hagan, O., Vaile, A. J., Hagan, C. O., Stefanovic, B., & Walker, M. (2011). *Title : Effect of cold water immersion on repeated cycling performance and limb blood flow Department of Physiology , Australian Institute of Sport , Canberra , Australia . Institute for Sport and Health , School of Physiotherapy and Performance Science ,.*
- Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44, 139–147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Hammami, A., Zois, J., Slimani, M., Russel, M., & Bouhlel, E. (2018). The efficacy and characteristics of warm-up and re-warm-up practices in soccer players: A systematic review. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(1–2), 135–149. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06806-7>

- Hasson, C. J., Dugan, E. L., Doyle, T. L. A., Humphries, B., & Newton, R. U. (2004). Neuromechanical strategies employed to increase jump height during the initiation of the squat jump. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *14*(4), 515–521. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.12.004>
- Haugen, T., & Stephen Seiler. (n.d.). *Physical and Physiological Testing of Soccer Players: Why, What and How should we Measure?*. [https://doi.org/10.1016/0304-8853\(95\)00293-6](https://doi.org/10.1016/0304-8853(95)00293-6)
- Hawkins, R. D., & Fuller, C. W. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*, *33*(3), 196–203. <https://doi.org/10.1136/bjsm.33.3.196>
- Haymond, M., Kappelgaard, A. M., Czernichow, P., Biller, B. M., Takano, K., & Kiess, W. (2013). Early recognition of growth abnormalities permitting early intervention. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, *102*(8), 787–796. <https://doi.org/10.1111/apa.12266>
- Hedayatpour, N., & Falla, D. (2015). Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. *BioMed Research International*, *2015*. <https://doi.org/10.1155/2015/193741>
- Helsen, W. F., van Winckel, J., & Williams, A. M. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, *23*(6), 629–636. <https://doi.org/10.1080/02640410400021310>
- Herman, L., Foster, C., Maher, M., Mikat, R., & Porcari, J. (2006). Validity and reliability of the session RPE method for monitoring exercise training intensity. *South African Journal of Sports Medicine*, *18*(1), 14. <https://doi.org/10.17159/2078-516x/2006/v18i1a247>
- Hewett, T. E., Stroupe, A. L., Nance, T. A., & Noyes, F. R. (1996). Plyometric training in female athletes: Decreased impact forces and increased hamstring torques. *American Journal of Sports Medicine*, *24*(6), 765–773. <https://doi.org/10.1177/036354659602400611>
- Hodgson, M., Docherty, D., & Robbins, D. (2005). *Post-Activation Potentiation Motor Performance*. *35*(7), 585–595.
- Huxley, H. E., & Hanson, J. (1954). 173973a0. *Nature*.

- Hyatt, H., Deminice, R., Yoshihara, T., & Powers, S. K. (2019). Mitochondrial dysfunction induces muscle atrophy during prolonged inactivity: A review of the causes and effects. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 662(November), 49–60. <https://doi.org/10.1016/j.abb.2018.11.005>
- Ibjh, E. F. G., Kz, D. R. X., Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. E. L. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., Bisciotti, G. N., & Carling, C. (n.d.). 4. FE &# \$ ./%. 7 % E “ 1 \$ #)&\*&/ - %( + )”/#)&\*& E + ' 7 . ' F &/) + %#/% Q @'. E + &/% \$ .)) + ' *Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play : FA Premier League and La Liga*. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.481334>
- Icheli, L. Y. L. E. J. M., Itka, M. I. K. E. N., & Owland, T. H. W. R. (2009). *Risks and Concerns Related to Youth Resistance Training*. 60–79.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019a). Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270–273. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0935>
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019b). Internal and external training load : 15 years on training load : internal and external load theoretical framework : the training process. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270–273.
- Impellizzeri, F. M., McCall, A., Ward, P., Bornn, L., & Coutts, A. J. (2020). Training load and its role in injury prevention, part 2: Conceptual and methodologic pitfalls. *Journal of Athletic Training*, 55(9), 893–901. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-501-19>
- Impellizzeri, F. M., Menaspà, P., Coutts, A. J., Kalkhoven, J., & Menaspà, M. J. (2020). Training load and its role in injury prevention, Part I: Back to the future. *Journal of Athletic Training*, 55(9), 885–892. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-500-19>
- Inklaar, H., Bol, E., Schmikli, S. L., & Mosterd, W. L. (1996). Injuries in male soccer players: Team risk analysis. *International Journal of Sports Medicine*, 17(3), 229–234. <https://doi.org/10.1055/s-2007-972837>
- Irwin, M. R., Wang, M., Campomayor, C. O., Collado-Hidalgo, A., & Cole, S. (2006). Sleep deprivation and activation of morning levels of cellular and

- genomic markers of inflammation. *Archives of Internal Medicine*, 166(16), 1756–1762. <https://doi.org/10.1001/archinte.166.16.1756>
- Jacobs, I., Westlin, N., Karlsson, J., Rasmusson, M., & Houghton, B. (1982). Muscle glycogen and diet in elite soccer players. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 48(3), 297–302. <https://doi.org/10.1007/BF00430219>
- Jansen, J. A. C. G., Mens, J. M. A., Backx, F. J. G., & Stam, H. J. (2008). Diagnostics in athletes with long-standing groin pain. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(6), 679–690. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00848.x>
- Jeffreys, I., Hons, B. A., & Cscs, D. (2006). *Warm up revisited – the ‘ ramp ’ method of optimising performance preparation.*
- João Ribeiro, Luís Teixeira, Rui Lemos, Anderson Santiago Teixeira, V. M., & Pedro Silva, F. Y. Nakamura. (2021). *EFFECTS OF PLYOMETRIC VS OPTIMUM POWER TRAINING ON COMPONENTS OF PHYSICAL FITNESS IN YOUNG MALE SOCCER PLAYERS.* 114(January), 934–940.
- Jonsson, P., & Alfredson, H. (2005). Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper’s knee: A prospective randomised study. *British Journal of Sports Medicine*, 39(11), 847–850. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018630>
- Junge, A., & Dvorak, J. (2004). Soccer injuries: A review on incidence and prevention. *Sports Medicine*, 34(13), 929–938. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434130-00004>
- Junge, A., Ro, D., Peterson, L., & Graf-baumann, T. (2002). *Prevention of Soccer Injuries : A Prospective Intervention Study in Youth Amateur Players.* 30(5), 9–12.
- Justin D. Crane, Daniel I. Ogborn, Colleen Cupido, Simon Melov, A. H., & Jacqueline M. Bourgeois, M. A. T. (2019). *Massage Therapy Attenuates Inflammatory Signaling After ExerciseInduced Muscle Damage.* 4(119), 1–4.

- Kelly, D. M., & Drust, B. (2009). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 475–479. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.01.010>
- Kraemer, R. R., & Castracane, V. D. (2015). Endocrine alterations from concentric vs. eccentric muscle actions: A brief review. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 64(2), 190–201. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2014.10.024>
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(7), 1242–1248. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000170062.73981.94>
- Krustrup, P., Mohr, M., Nybo, L., Jensen, J. M., Nielsen, J. J., & Bangsbo, J. (2006). The Yo-Yo IR2 test: Physiological response, reliability, and application to elite soccer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(9), 1666–1673. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000227538.20799.08>
- Lago-Peñas, C., Rey, E., Lago-Ballesteros, J., Casáis, L., & Domínguez, E. (2011). The influence of a congested calendar on physical performance in elite soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2111–2117. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181eccdd2>
- LaStayo, P. C., Woolf, J. M., Lewek, M. D., Snyder-Mackler, L., Trude-Reich, & Lindstedt, S. L. (2003). Eccentric Muscle Contractions: Their Contribution to Injury, Prevention, Rehabilitation, and Sport. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33(10), 557–571. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.10.557>
- LISA FERGUSON-STEGALL, ERIN L. MCCLEAVE, ZHENPING DING, P. G. D. I., BEI WANG, YI-HUNG LIAO, LYNNE KAMMER, YANG LIU, JUNGYUN HWANG, B. M. D., & IVY, A. J. L. (2011). POSTEXERCISE CARBOHYDRATE–PROTEIN SUPPLEMENTATION IMPROVES SUBSEQUENT EXERCISE PERFORMANCE AND INTRACELLULAR SIGNALING FOR PROTEIN SYNTHESIS. *Journal of Strength and Conditioning Research*.



- Lloyd, D. G. (2001). Rationale for training programs to reduce anterior cruciate ligament injuries in Australian football. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 31(11), 645–654.  
<https://doi.org/10.2519/jospt.2001.31.11.645>
- Lloyd, R. S., Faigenbaum, ; Avery D., Myer, ; Gregory D., H, ; Michael, Stone, Oliver, ; Jon L., Jeffreys, ; Ian, ; Jeremy Moody, Cli, ;, Brewer, Ms., & Pierce, ; Kyle. (2012). UKSCA Position Statement: Youth Resistance Training. *Uksca*, 26(26), 26–39. [http://academyofsportspeed.com/wp-content/uploads/2015/11/UKSCA-Position-Statement\\_Youth.pdf%0Afiles/1548/Lloyd et al. - 2012 - UKSCA position statement youth resistance trainin.pdf](http://academyofsportspeed.com/wp-content/uploads/2015/11/UKSCA-Position-Statement_Youth.pdf%0Afiles/1548/Lloyd%20et%20al.%20-%202012%20-%20UKSCA%20position%20statement%20youth%20resistance%20trainin.pdf)
- Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J. L., Jeffreys, I., Moody, J. A., Brewer, C., Pierce, K. C., McCambridge, T. M., Howard, R., Herrington, L., Hainline, B., Micheli, L. J., Jaques, R., Kraemer, W. J., McBride, M. G., Best, T. M., Chu, D. A., Alvar, B. A., & Myer, G. D. (2014). Position statement on youth resistance training: The 2014 International Consensus. *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 498–505.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092952>
- Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength and Conditioning Journal*, 34(3), 61–72.  
<https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31825760ea>
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Myer, G. D., & de Ste Croix, M. B. A. (2014). Chronological age vs. biological maturation: Implications for exercise programming in youth. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 28, Issue 5).  
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000391>
- López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., Garcia-Gómez, A., Vera-Garcia, F. J., De Ste Croix, M., Myer, G. D., & Ayala, F. (2020). Epidemiology of injuries in professional football: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 54(12), 711–718.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099577>

- Lüthje, P., Nurmi, I., Kataja, M., Belt, E., Helenius, P., Kaukonen, J. P., Kiviluoto, H., Kokko, E., Lehtipuu, T. P., Lehtonen, A., Liukkonen, T., Myllyniemi, J., Rasilainen, P., Tolvanen, E., Virtanen, H., & Walldén, M. (1996). Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: A prospective study in Finland. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 6(3), 180–185. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1996.tb00087.x>
- Malina, R. M. (2006). Weight training in youth-growth, maturation, and safety: An evidence-based review. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16(6), 478–487. <https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000248843.31874.be>
- Malina, R. M. (2010). Early sport specialization: Roots, effectiveness, risks. *Current Sports Medicine Reports*, 9(6), 364–371. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181fe3166>
- Malone, S., Owen, A., Newton, M., Mendes, B., Collins, K. D., & Gabbett, T. J. (2017). The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(6), 561–565. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.10.014>
- McDonagh, M. J. N., & Davies, C. T. M. (1984). Adaptive response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 52(2), 139–155. <https://doi.org/10.1007/BF00433384>
- McGuigan, M. R., Doyle, T. L. A., Newton, M., Edwards, D. J., Nimphius, S., & Newton, R. U. (2006). Eccentric utilization ratio: Effect of sport and phase of training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 992–995. <https://doi.org/10.1519/R-19165.1>
- McLaren et al. 2018. (2019). The relationships between internal and external measures of training load and intensity in team sports: a meta-analysis. In *Kemampuan Koneksi Matematis (Tinjauan Terhadap Pendekatan Pembelajaran Savi)* (Vol. 53, Issue 9).
- McLean, B. D., Coutts, A. J., Kelly, V., McGuigan, M. R., & Cormack, S. J. (2010). Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby

- league players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 367–383. <https://doi.org/10.1123/ijsp.5.3.367>
- Meche, W. van, Hynek, H., & Kemper, H. C. G. (1992). *A Review of Concepts Incidence , Severity , Aetiology and Prevention of Sports Injuries*. 14(2), 82–99.
- Meloni, V. H. M. (2005). The role of hyperplasia on the increase of skeletal muscle size. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 7(1), 59–63.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003a). *Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue*. 519–528. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003b). *Match performance of high-standard soccer players with special reference to Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue*. June 2014. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000a). Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I. *Sports Medicine*, 30(2), 79–87.
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000b). Detraining: Loss of Training-Induced Physiological and Performance Adaptations. Part II. *Sports Medicine*, 30(3), 145–154.
- Mujika, I., & Padilla, S. (2001). Muscular characteristics of detraining in humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(8), 1297–1303. <https://doi.org/10.1097/00005768-200108000-00009>
- Müller, L., Hildebrandt, C., & Raschner, C. (2017). The role of a relative age effect in the 7th international children’s winter games 2016 and the influence of biological maturity status on selection. *Journal of Sports Science and Medicine*, 16(2), 195–202.
- Murray, N. B., Gabbett, T. J., Townshend, A. D., & Blanch, P. (2017). Calculating acute: Chronic workload ratios using exponentially weighted moving averages provides a more sensitive indicator of injury likelihood

than rolling averages. *British Journal of Sports Medicine*, 51(9), 749–754.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097152>

Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Chu, D. A., Falkel, J., Ford, K. R., Best, T. M., & Hewett, T. E. (2011). Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. *The Physician and Sportsmedicine*, 39(1), 74–84.  
<https://doi.org/10.3810/psm.2011.02.1864>

Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Ford, K. R., Best, T. M., Bergeron, F., & Hewett, T. (2012). When to initiate integrative mueromuscular training to reduce sports-related injures in youth? *National Institute of Health*, 29(6), 997–1003. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31821b1442>.When

Myer, G. D., Sugimoto, D., Thomas, S., & Hewett, T. E. (2013). The influence of age on the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: A meta-analysis. *American Journal of Sports Medicine*, 41(1), 203–215.  
<https://doi.org/10.1177/0363546512460637>

Ndlec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2012). Recovery in Soccer: Part I-post-match fatigue and time course of recovery. *Sports Medicine*, 42(12), 997–1015. <https://doi.org/10.2165/11635270-000000000-00000>

Nedelec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., and Dupont, G. (2009). The influence of soccer playing actions on the recovery kinetics after a soccer match. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 16(4), 1042–1049.

Nishikawa, K. (2016). Eccentric contraction: Unraveling mechanisms of force enhancement and energy conservation. *Journal of Experimental Biology*, 219(2), 189–196. <https://doi.org/10.1242/jeb.124057>

Nyberg, M., Mortensen, S. P., Saltin, B., Hellsten, Y., & Bangsbo, J. (2010). Low blood flow at onset of moderate-intensity exercise does not limit muscle oxygen uptake. *American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology*, 298(3), 843–848.  
<https://doi.org/10.1152/ajpregu.00730.2009>

- Ongaratto, D., Rosa, R. G. da, Castro, F. A. de S., Toigo, A. M., & Peyré-Tartaruga, L. A. (2017). Características fisiológicas e biomecânicas na corrida do triatlo: uma revisão narrativa. *Cinergis*, 18(4), 308–315. <https://doi.org/10.17058/cinergis.v18i4.8601>
- Oranchuk, D. J., Storey, A. G., Nelson, A. R., & Cronin, J. B. (2019). Isometric training and long-term adaptations: Effects of muscle length, intensity, and intent: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 29(4), 484–503. <https://doi.org/10.1111/sms.13375>
- Owoeye, O. B. A., VanderWey, M. J., & Pike, I. (2020). Reducing Injuries in Soccer (Football): an Umbrella Review of Best Evidence Across the Epidemiological Framework for Prevention. *Sports Medicine - Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00274-7>
- Pasquet, B., Carpentier, A., Duchateau, J., & Hainaut, K. (2000). Muscle fatigue during concentric and eccentric contractions. *Muscle and Nerve*, 23(11), 1727–1735. [https://doi.org/10.1002/1097-4598\(200011\)23:11<1727::AID-MUS9>3.0.CO;2-Y](https://doi.org/10.1002/1097-4598(200011)23:11<1727::AID-MUS9>3.0.CO;2-Y)
- Pearce, C. J., Tourné, Y., Zellers, J., Terrier, R., Toschi, P., Grävare, K., Ankle, S. E., & Group, I. (2016). Rehabilitation after anatomical ankle ligament repair or reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(4), 1130–1139. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4051-z>
- Phillips, S. M., & Mcglory, C. (2014). CrossTalk proposal: The dominant mechanism causing disuse muscle atrophy is decreased protein synthesis. *Journal of Physiology*, 592(24), 5341–5343. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2014.273615>
- Piggott, B. (2020). Edith Cowan University. *The Grants Register 2021*, 344–345. [https://doi.org/10.1057/978-1-349-95988-4\\_335](https://doi.org/10.1057/978-1-349-95988-4_335)
- Piggott, B. (2021). The relationship between training load and incidence of injury and illness over a pre-season at an Australian Football League Club. *The Grants Register 2022*, 376–377. [https://doi.org/10.1057/978-1-349-96042-2\\_425](https://doi.org/10.1057/978-1-349-96042-2_425)
- Proske, U., Morgan, D. L., Brockett, C. L., & Percival, P. (2004). *Identifying athletes at risk of hamstring strains and how to protect them*. 25–30.

- Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S. M., Ferrari Bravo, D., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, *28*(3), 228–235.  
<https://doi.org/10.1055/s-2006-924340>
- Ramsay, J. A., Blimkie, C. J., Smith, K., Garner, S., MacDougall, J. D., & Sale, D. G. (1990). Ramsay1990.Pdf. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 22, Issue 5, pp. 605–614).
- Ratel, S., Duché, P., & Williams, C. A. (2006). Muscle fatigue during high-intensity exercise in children. *Sports Medicine*, *36*(12), 1031–1065.  
<https://doi.org/10.2165/00007256-200636120-00004>
- Rebelo, A. N. C., Silva, P., Rago, V., Barreira, D., & Krstrup, P. (2016). Differences in strength and speed demands between 4v4 and 8v8 small-sided football games. *Journal of Sports Sciences*, *34*(24), 2246–2254.  
<https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1194527>
- Rennie, M. J. (2007). Exercise- and nutrient-controlled mechanisms involved in maintenance of the musculoskeletal mass. *Biochemical Society Transactions*, *35*(5), 1302–1305. <https://doi.org/10.1042/BST0351302>
- Ritchie, D., Hopkins, W. G., Buchheit, M., Cordy, J., & Bartlett, J. D. (2016). Quantification of Training and Competition Load Across a Season in an Elite Australian Football Club. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *11*(4), 474–479. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0294>
- Rogol, A. D., Clark, P. A., & Roemmich, J. N. (2000). Growth and pubertal development in children and adolescents: Effects of diet and physical activity. *American Journal of Clinical Nutrition*, *72*(2 SUPPL.).  
<https://doi.org/10.1093/ajcn/72.2.521s>
- Romdhani, M., Souissi, N., Chaabouni, Y., Mahdouani, K., Driss, T., Chamari, K., & Hammouda, O. (2020). Improved physical performance and decreased muscular and oxidative damage with postlunch napping after partial sleep deprivation in Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *15*(6), 874–883.  
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0308>

- Sanchez-Sanchez, J., Rodriguez, A., Petisco, C., Ramirez-Campillo, R., Martínez, C., & Nakamura, F. Y. (2018). Effects of Different Post-Activation Potentiation Warm-Ups on Repeated Sprint Ability in Soccer Players from Different Competitive Levels. *Journal of Human Kinetics*, 61(1), 189–197. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0131>
- Sands, W. A., McNeal, J. R., Murray, S. R., Ramsey, M. W., Sato, K., Mizuguchi, S., & Stone, M. H. (2013). Stretching and its effects on recovery: A review. *Strength and Conditioning Journal*, 35(5), 30–36. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000004>
- Sangnier, S., Cotte, T., Brachet, O., Coquart, J., & Tourny, C. (2019). Planning Training Workload in Football Using Small-Sided Games' Density. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(10), 2801–2811. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002598>
- Sebastien Ratel, P. D. and C. A. W. (2006). Muscle Fatigue during High-Intensity Exercise in Children. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2007.10.008>
- Seirul, F., & Cos, F. (2019). *Training in Team Sports : Coadjuvant Training in the FCB Entrenamiento en deportes de equipo : el entrenamiento coadyuvante en el FCB. April 2020*. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.01)
- Sherry, M. A., Best, T. M., Silder, A., Thelen, D. G., & Heiderscheit, B. C. (2011). *Hamstring Strains : Basic Science and Clinical Research Applications for Preventing the Recurrent Injury*. 33(3), 56–71.
- Silva, P., Lott, R., Wickrama, K., Mota, J., & Welk, G. (2011). Relationships between internal and external training load in team sport athletes: evidence for an individualised approach. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 32, 1–44.
- Silva, S. R. D., Fraga, C. H. W., & Golçalves, M. (2007). Efeito da fadiga muscular na biomecânica da corrida: uma revisão. *Motriz*, 13(3), 225–235.
- Soligard, T., Schweltnus, M., & Alonso, J. M. (2016). Infographic. International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury:

How much is too much? *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1042.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096583>

Soligard, T., Schwellnus, M., Alonso, J. M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., Gabbett, T., Gleeson, M., Häggglund, M., Hutchinson, M. R., Janse Van Rensburg, C., Khan, K. M., Meeusen, R., Orchard, J. W., Pluim, B. M., Raftery, M., Budgett, R., & Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1030–1041. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096581>

Sousa, L. C. M. (2003). A técnica de corrida no treino da velocidade de jovens futebolistas. *Master's Thesis, University*(António Natal Rebelo).

Sporis, G., Jukic, I., Milanovic, L., & Vucetic, V. (2010). Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 679–686.  
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c4d324>

Staron, R. S., Karapondo, D. L., Kraemer, W. J., Fry, A. C., Gordon, S. E., Falkel, J. E., Hagerman, F. C., & Hikida, R. S. (1994). Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *Journal of Applied Physiology*, 76(3), 1247–1255.  
<https://doi.org/10.1152/jappl.1994.76.3.1247>

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005a). *Physiology of Soccer*. 35(6), 501–536.

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005b). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536.  
<https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>

Stracciolini, A., Friedman, H. L., Casciano, R., Howell, D., Sugimoto, D., & Micheli, L. J. (2016). The relative age effect on youth sports injuries. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1068–1074.  
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000868>

Tous-Fajardo, J., Moras, G., Rodríguez-Jiménez, S., Usach, R., Doutres, D. M., & Maffiuletti, N. A. (2010). Inter-rater reliability of muscle contractile property measurements using non-invasive tensiomyography. *Journal of*



*Electromyography and Kinesiology*, 20(4), 761–766.

<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2010.02.008>

Towlson, C., Salter, J., Ade, J. D., Enright, K., Harper, L. D., Page, R. M., & Malone, J. J. (2021). Maturity-associated considerations for training load, injury risk, and physical performance in youth soccer: One size does not fit all. *Journal of Sport and Health Science*, 10(4), 403–412.

<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.09.003>

Tudor O. Bompá, D. J. (1999). Theory and methodology of training: the key to athletic performance. In *Pub. Co.,.*

van der Sluis, A., Elferink-Gemser, M. T., Coelho-E-Silva, M. J., Nijboer, J. A., Brink, M. S., & Visscher, C. (2014). Sport injuries aligned to Peak Height Velocity in talented pubertal soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 35(4), 351–355. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1349874>

Van Hooren, B., & Zolotarjova, J. (2017). The Difference between Countermovement and Squat Jump Performances: A Review of Underlying Mechanisms with Practical Applications. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(7), 2011–2020.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001913>

Vellaa, S. A., Oades, L. G., & Crowe, T. P. (2013). The Relationship between Coach Leadership, the Coach-Athlete Relationship, ...: EBSCOhost. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 18(5), 549–561.

Viveiros, L., Moreira, A., Bishop, D., Aoki, M. S., Souza, M. C. de, Forjaz, C. L. de M., Gomes, T. N., Santos, F. K. dos, Eisenmann, J., Maia, J. A. R., Santos, P., Castelo, J., Silva, P. M., Rubio, K., Roschel, H., Tricolli, V., Ugrinowitsch, C., Perez, A. J., Meira, T. D. B., ... Maia, J. A. R. (2015). Modelação multinível e delineamento longitudinal-misto na pesquisa em Educação Física e Ciências do Esporte. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(1), 259–273.

Wang, J., Thornton, J. C., Kolesnik, S., & Pierson, R. N. (2000). Anthropometry in body composition. An overview. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904, 317–326. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06474.x>

- Wang, Y., & Pessin, J. E. (2013). Mechanisms for fiber-type specificity of skeletal muscle atrophy. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 16(3), 243–250. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e328360272d>
- Weslei, J. (2017). *El entrenamiento físico en el fútbol como factor de influencia en el aprendizaje del gesto técnico del chut a portería, Programa de Doctoral en Actividad Física , Educación Física y Deporte*. 199.
- Wikstrom, E. A., Tillman, M. D., Chmieleuski, T. L., & Borsa, P. A. (2006). Measurement and evaluation of dynamic joint stability of the knee and ankle after injury. *Sports Medicine*, 36(5), 393–410. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636050-00003>
- Wilcock, I. M., Cronin, J. B., & Hing, W. A. (2006). Physiological response to water immersion: A method for sport recovery? *Sports Medicine*, 36(9), 747–765. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636090-00003>
- Williams, A. L. K. and C. A. (n.d.). *Physical characteristics and the talent identification and development processes in male youth soccer: A narrative review*.
- Wong, P. L., Chamari, K., Dellal, A., Wisløff, U., Brito, J., Seabra, A., & Rebelo, A. (2011). Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10), 1–2. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fa6eaa>
- Woods, C., Hawkins, R., Hulse, M., & Hodson, A. (2002). The Football Association Medical Research Programme - analysis of preseason injuries. *The British Journal of Sports Medicine*, 36, 436–441.
- Young, W. B. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 74–83. <https://doi.org/10.1123/ijsp.1.2.74>
- Zhang, P., Chen, X., & Fan, M. (2007). Signaling mechanisms involved in disuse muscle atrophy. *Medical Hypotheses*, 69(2), 310–321. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2006.11.043>

Zisis, P., Tricoli, V., Lamas, L., Carnevale, R., Ugrinowitsch, C., Trecroci, A., Duca, M., Formenti, D., Alberti, G., Iaia, F. M., Longo, S., Talpey, S. W., Young, W. B., Saunders, N., Smith, C. E., Lyons, B., Hannon, J. C., Santos, E. J. A. M., Janeira, M. A. A. S., ... Findikoğlu, G. (2019). Enhancing maximal power versus combined weights and plyometrics. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vols. 1 Zisis, P., Issue 3, pp. 233–241).

