

**Relatório de Estágio
Treinar Para Jogar:
Correlação da Carga de Treino ao Longo de Uma
Época na Segunda Liga Portuguesa**

Pedro Alvim Pires Antunes

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências do Desporto - Treino Desportivo
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor António Manuel Neves Vicente

28 de junho de 2020

Dedicatória

À minha Mãe e ao meu Pai por estarem sempre lá para mim.

Ao meu irmão por me apoiar sempre.

À Julia por fazer de mim uma pessoa melhor.

Agradecimentos

Ao Futebol Clube de Famalicão, nas pessoas do Presidente da SAD Miguel Ribeiro e Presidente do Clube Joaquim Jorge Alves Silva.

Ao Carlos Pacheco, por toda a paciência e tempo com a minha aprendizagem, por todo o conhecimento que me transmitiu e por me dar as condições para crescer e evoluir num ambiente profissional.

Ao Rui Sousa, por procurar sempre ensinar mais e corrigir, permitindo que eu melhore.

À equipa técnica, nas pessoas do Mister Sérgio Vieira, Mister Carlos Pinto, Mister José Ribeiro, Mister Luís Matos, Mister Pedro Machado, Mister Vítor Alcino e Mister Ricardo Silva, por toda a experiência e confiança que me transmitiram ao longo da temporada.

A todo o Staff do Futebol Clube de Famalicão, pelo apoio e entreaajuda, por todos os momentos partilhados ao longo de uma temporada histórica, e por serem excelentes profissionais fazendo de mim um melhor profissional também.

A todos os jogadores, por tudo o que me ensinaram diariamente, por tudo o que trabalharam e por tudo o que fizeram dentro e fora do campo para atingir o objetivo.

À minha família por estarem sempre presentes para me apoiar.

Do Julii za to, że nigdy się nie poddaje, za nieustanne wspieranie mnie i za cierpliwość w najlepszych i najgorszych dniach.

Aos meus amigos, que ainda enduram os meus constantes devaneios sobre Futebol sem os contrariar.

Resumo

O presente Relatório pretende evidenciar o trabalho desenvolvido no Estágio Curricular realizado no Futebol Clube de Famalicão ao longo da época 2018/2019. Durante este Estágio tivemos oportunidade de realizar tarefas relacionadas com a monitorização e controlo de cargas de treino, planeamento e periodização, e preparação física dos atletas.

Durante o Estágio foi realizada uma investigação com o objetivo de analisar o trabalho realizado durante cada dia do microciclo de treino (MD -4, MD -3, MD -2, MD -1) e comparar com o comportamento dos jogadores durante o jogo. A análise dos diferentes dias de treino e jogos é realizada a partir da análise de quatro componentes de carga externa como Distância Total, Distância em Sprint (SD - entre 20 e 25 km h⁻¹), Distância de Alta Intensidade (*High Intensity Distance* - HID, superior a 25 km h⁻¹), e Desacelerações. Outras variáveis como Acelerações, *PlayerLoad* e Velocidade Máxima foram avaliadas durante a época, mas não utilizadas no trabalho de investigação. A análise e comparação de todas estas componentes tem como objetivo compreender de que forma o microciclo decorre e comparar a carga semanal ao jogo, quais as componentes que não são tão treinadas o quanto o jogo exige, qual o *transfer* entre o microciclo e o jogo e desta forma adaptar o treino às necessidades existentes face ao Jogo, e a existência ou não de um *taper* com diminuição progressiva da carga ao longo da semana. A análise realizada contempla 31 microciclos incluindo 30 jornadas para a Liga Ledman Pro e 1 ronda da Taça de Portugal. O plantel é constituído por 26 jogadores, sem contar guarda-redes, dos quais 19 realizaram toda a época de 2018/2019, 3 participaram até Janeiro e 4 a partir do final de Janeiro/ início de Fevereiro de 2019. Os resultados da investigação demonstram que existe um *taper* nos dias que precedem cada jogo, e que os dias MD-4 e MD-3 apresentam cargas significativamente mais elevadas em vários parâmetros.

Palavras-chave

Futebol, Monitorização, Planeamento, Treino, Microciclo, Carga de Treino, Estágio

Abstract

This Report has the goal of showing the work developed on the Curricular Internship made in Futebol Clube de Famalicão during the season of 2018/2019. During this Internship we had the chance of developing tasks related with monitoring and controlling training loads, planning and periodization, and physical preparation of athletes.

The following work aims to analyse the workload performed during each day of the training microcycle (MD -4, MD -3, MD -2, MD-1) and compare with the behaviour of players during match play. The analysis of the different training days and games was carried from the analysis of four variables: Total Distance Covered (DC), High Intensity Distance - HID (between 20 and 25 km h⁻¹), Sprint Distance - SD (superior a 25 km h⁻¹), and Decelerations (DEC). Other variables such as Accelerations, PlayerLoad and Maximum Velocity were evaluated during the season, but were not used for the investigation work. The analysis and comparison of all these variables has the goal of understanding the way the microcycle is shaped, how the weekly training load compares to the match load, which variables are not trained as much as the game demands, what is the transfer between the microcycle and the game, and with this information adapt the training to the demands existent in the game, and the existence, or not, of a taper with progressive reduction of the training load during the days before the game. The analysis contains 31 microcycles, with 30 rounds of the Second Division Liga Ledman Pro and 1 round of the Portuguese Cup. The squad consists of 26 players, without counting the goalkeepers, of which 19 participated throughout the whole season of 2018/2019, 3 participated until January and 4 participated from the end of January/beginning of February of 2019. The results of the investigation show that there is a taper on the days that precede a game, and that during MD-4 and MD-3 there is a significantly higher load in several parameters.

Keywords

Football, Monitoring, Planning, Training, Microcycle, Training Load, Internship.

Índice

AGRADECIMENTOS.....	V
RESUMO.....	VII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE	XI
LISTA DE FIGURAS.....	XIV
LISTA DE TABELAS.....	XVIII
LISTA DE ACRÓNIMOS	XX
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETIVOS DO ESTÁGIO	1
1.2. APRESENTAÇÃO E CARATERIZAÇÃO DA ENTIDADE DE ACOLHIMENTO	3
1.2.1. <i>Cidade</i>	3
1.2.2. <i>Clube</i>	3
1.2.2.1. Estrutura	4
1.2.3. <i>Competição</i>	8
1.3. ESTADO DE ARTE NO FUTEBOL	9
2. ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO, INTERVENÇÃO E CONTROLO	12
2.1. ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO	14
2.1.1. <i>Periodização</i>	14
2.1.2. <i>Imersão em Água Fria - Recuperação</i>	15
2.1.3. <i>Vibração</i>	17
2.1.4. <i>Treino de Força</i>	18
2.1.4.1. <i>Avaliação de Parâmetros Para Performance</i>	18
2.1.4.1.1. Força Máxima Isométrica.....	18
2.1.4.1.2. Força Excêntrica	18
2.1.4.1.3. Salto Horizontal.....	19
2.1.4.1.4. Força de Reação (Drop Jump)	19
2.1.4.1.5. Equilíbrio e Estabilização com uma perna	19
2.1.4.2. <i>Exercício Excêntrico - Treino Isoinercial</i>	20
2.1.5. <i>Monitorização</i>	21
2.1.5.1. Carga Interna - RPE.....	21
2.1.5.2. Carga Externa	22
2.1.5.3. Acute:Chronic.....	23
2.2. INTERVENÇÃO.....	25
2.2.1. <i>Diagnóstico</i>	25
2.2.1.1. Avaliação de Força e Controlo Neuromuscular	25
2.2.1.2. Variáveis de GPS.....	26
2.2.2. <i>Intervenção e Trabalhos Realizados</i>	27
2.2.2.1. Monitorização da Carga de Treino	27
2.2.2.2. Preparação Física	28
2.2.2.2.1. Pré Ativações	29
2.2.2.2.2. Treino de Força	29
2.2.2.2.3. Recuperação – Crioterapia e Vibração.....	30
2.2.3. <i>Resultados Obtidos</i>	31
2.2.3.1. Valores de Força.....	31
2.3. CONTROLO	32
2.3.1. <i>Controlo da Intervenção</i>	32
2.3.1.1. Recolha do Peso	32
2.3.1.2. Recolha do RPE.....	33
2.3.1.4. Recolha de Dados de Força	35
2.3.2. <i>Resultados Obtidos</i>	36
3. TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO	38

3.1. INTRODUÇÃO	38
3.2. METODOLOGIA	39
3.2.1. <i>Participantes</i>	39
3.2.2. <i>Procedimentos</i>	39
3.2.3. <i>Análise e Tratamento de Dados</i>	40
3.3. RESULTADOS	40
3.4. DISCUSSÃO	43
3.5. CONCLUSÕES	45
4. CONCLUSÃO	46
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS.....	53

Lista de Figuras

Figura 1 - Bancada Principal. (p.7)

Figura 2 - Bancada Oposta. (p.7)

Figura 3 - Equipas Participantes na Ledman LigaPro e Classificação Final. (p.8)

Figura 4 - Primeira e Segunda Eliminatória da Taca de Portugal da época 2018/2019 com o Futebol Clube de Famalicão. (p.9)

Figura 5 - Ciclo de Monitorização do Atleta. (p.10)

Figura 6 - Microciclo Padrão Jogo de Domingo a Domingo. (p.14)

Figura 7 - Inflamação Pós. (p.14)

Figura 8 - Dano Muscular Pós-Jogo. (p.14)

Figura 9 - Nível de Glicogénio Muscular Durante e Após o Jogo. (p.15)

Figura 10 - Resultados a Temperaturas e Tempos de Exposição Diferentes a Imersão em Água Fria. (p.15)

Figura 11 - Percentagem de Aumento de 1 RM e 12 RM para Controlo v Imersão. (p.16)

Figura 12 - Mudança na altura do *countermovement jump* (CMJ) após vibração ou estímulo falso. (p.17)

Figura 13 - Smart Groin Trainer da *NeuroExcellence*TM. (p.18)

Figura 14 - Carga de Treino de RPE (AU) e Carga de Treino de HR (AU) ao Longo de 27 Dias de Treino (7 Semanas). (p.21)

Figura 15 - Escala de Borg modificada por Foster, et al. (2001). (p.22)

Figura 16 - Interpretação do ACWR que permite visualizar o risco aumentado com picos na carga de treino (Gabbett, 2016). (p.24)

Figura 17 - Teste de força utilizando o Smart Groin Trainer para medir a força de Adutor. (p.25)

Figura 18 - Parâmetros calculados pelas unidades de GPS Johan (a Direita). (p.26)

Figura 19 - Relatório Diário. (p.27)

Figura 20 - Rácio A:C Distância da Equipa (Esquerda) e Individual (Direita). (p.27)

Figura 21 - Relatório de Jogo. (p.28)

Figura 22 - Exercícios Balísticos de Flexão/Extensão da Anca e de Adução/Abdução para Ativação. (p.29)

Figura 23 - Máquinas Isoinerciais NeuroExcellence (da Esq. para a Dir.) 1. *Acceleration Leg Curl/Extension*; 2. *Acceleration Squat*; 3. *Acceleration Pulley*; 4. *Acceleration Pulley Portable*. (p.29)

Figura 24 - Agachamento Bipodal no *Acceleration Squat*. (p.30)

Figura 25 - Banheira de gelo com membros inferiores submersos (Esq.) e Plataforma Vibratória PowerPlate. (p.30)

Figura 26 - Dados de Força de Adutor. 1. Jogador com ganhos de força ao longo da época (Esq.); 2. Jogador com défice de força e que esteve em recuperação (Dir.). (p.31)

Figura 27 - Avaliação dos Isquiotibiais para avaliar nível de força e défice bilateral (p.31)

Figura 28 - Recolha diária dos pesos de todo o plantel com diferenciação entre dias de treino, jogo e folga. (p.32)

Figura 29 - Recolha diária do RPE de todo o plantel. (p.33)

Figura 30 - RPE e Carga de Treino Média da Equipa durante um Microciclo. (p.33)

Figura 31 - Rácio Acute:Chronic em descida. (p.34)

Figura 32 - Distância Média Diária de um Microciclo. (p.34)

Figura 33 - Dados de Força de Adutor Individuais. (p.35)

Figura 34 - Análise do Valor de Força de Adutor de Todos os Jogadores do Plantel. (p.35)

Figura 35 - Variação Anual do Peso de 2 Jogadores, Sem Lesões (Esq.) e Com Lesões (Dir.). (p.36)

Figura 36 - Variação Anual do Rácio A:C de Distância de 2 Jogadores, Sem Lesões (Esq.) e Com Lesões (Dir.). (p.36)

Figura 37 - Box and violin plots of the descriptive analysis. The lower and upper hinges correspond to the first and third quartiles (the 25th and 75th percentiles). The upper whisker

extends from the hinge to the largest value no further than $1.5 \times \text{IQR}$ from the hinge (where IQR is the inter-quartile range or distance between the first and third quartiles). The lower whisker extends from the hinge to the smallest value at most $1.5 \times \text{IQR}$ of the hinge. Data beyond the end of the whiskers are called “outlying” points and are plotted individually. (p.41)

Figura 38 - Coeficiente de Correlação entre Carga Semana de Treino (Soma das Sessões de Treino) e de Carga de Jogo *Denota Diferenças Significativas($p < .05$). (p.42)

Figura 39 - Coeficiente de Correlação entre Carga de Treino Diária (MD -4, MD -3, MD -2 e MD -1) e de Carga de Jogo *Denota Diferenças Significativas ($p < .05$). (p.42)

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Microciclo Padrão Domingo a Domingo (p.12)

Tabela 2 - Valores de Força Iniciais v Finais (p.37)

Tabela 3 - Tabela Classificativa Final da Liga Ledman Pro (p.37)

Tabela 4 - Descriptive and inferential results of considered variables according to the training session. (p.41)

Lista de Acrónimos

ACWR - *Acute Chronic Workload Ratio*

AU - *Arbitrary Units*

CMJ - *Counter Movement Jump*

CNS - *Campeonato Nacional de Seniores*

CWI - *Cold Water Immersion*

DOMS - *Delayed Onset Muscular Soreness*

FPF - *Federação Portuguesa de Futebol*

GPS - *Global Positioning System*

HID - *High Intensity Distance*

HR - *Heart Rate*

MD - *Match Day*

RM - *Repetition Maximum*

RPE - *Rate of Perceived Exertion*

SAD - *Sociedade Anónima Desportiva*

SD - *Sprint Distance*

SSC - *Stretch Shortening Cycle*

TL - *Training Load*

UBI - *Universidade da Beira Interior*

UT - *Unidade de Treino*

WBV - *Whole Body Vibration*

“An ounce of prevention is worth a pound of cure.”

Benjamin Franklin

1. Introdução

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do estágio de Mestrado em Treino Desportivo da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade da Beira Interior, tendo sido realizado no Futebol Clube de Famalicão SAD, clube que disputou a Segunda Divisão de Futebol Nacional - Liga Ledman Pro, a Taça de Portugal e a Taça da Liga. O objetivo principal do Clube para a época era a subida de divisão para o principal escalão de futebol em Portugal, a Primeira Liga - Liga Nos. Para atingir este objetivo foi realizado um investimento e uma remodelação do plantel e da estrutura de futebol profissional do clube, investindo também em tecnologia que permitiu avaliar a carga de treino de forma consistente e ajustar o Clube às exigências competitivas do campeonato em que se enquadrou.

No âmbito do futebol profissional, a busca de um ajuste cada vez mais eficaz entre carga de treino, recuperação e performance, conjugadas com o desenvolvimento tecnológico existente na última década promoveram uma evolução considerável na monitorização do treino e do jogo, bem como no número e tipo de variáveis utilizadas. Esta procura no sentido de obtenção de dados cada vez mais fiáveis e ajustados à realidade competitiva dos clubes de futebol fez com que a utilização de ferramentas de monitorização de carga externa como o GPS e de carga interna, como o RPE, sejam hoje em dia formas comuns de analisar a carga individual e coletiva no desporto. Apesar do crescimento e do enorme número de ferramentas e variáveis ao dispor dos treinadores, falta ainda um entendimento aprofundado de como estas variáveis em treino influenciam o comportamento nos jogos, e não existem ainda padrões de carga de treino, referências ou *guidelines* que permitam aos treinadores planear para objetivos específicos. O objetivo deste trabalho passou por analisar, durante uma época, a variação da carga de treino ao longo de cada microciclo, considerando a carga nos 4 dias precedentes ao jogo (MD -4, MD -3, MD -2, MD -1) e comparando a carga de cada microciclo com a de jogo, analisando ainda a variação de cada variável dentro dos microciclos.

1.1. Objetivos do Estágio

O Estágio teve como objetivo o desenvolvimento de competências em treino, planeamento, monitorização e controlo de cargas de treino e preparação física. Para este propósito foram realizadas atividades diárias que consistiram na monitorização e análise de todas as sessões de treino, preparação para o treino, planeamento de microciclos com base na análise de semanas anteriores, sendo realizados relatórios diários, relatórios semanais e relatórios de jogo, de forma a analisar o comportamento da equipa e de cada jogador, sendo o treino influenciado por estes dados. Para a recolha de dados foram utilizadas unidades de GPS individuais, permitindo recolher dados de cada jogador, recolha de RPE diária após cada sessão de treino/jogo e monitorização do tempo de cada sessão. A recolha, organização e análise dos

dados foi realizada pelo departamento de Performance, sendo o meu chefe de departamento, Carlos Pacheco, responsável pela análise e planeamento do treino e eu pela recolha e organização dos dados. Em situações de lesão, recuperação ou readaptação de jogadores, todo o processo foi acompanhado pelo departamento Médico, com o planeamento a ser realizado pelos dois departamentos em conjunto.

Os objetivos pessoais passaram pelo desenvolvimento de competências num ambiente competitivo e profissional, procurando adaptar-me a todas as situações de forma competente e de forma a dar sempre uma resposta positiva. Para além disso, adquirir o máximo de conhecimento acerca do funcionamento de uma estrutura profissional, quer a nível de jogadores, treinadores, departamentos e toda a estrutura global.

1.2. Apresentação e Caracterização da Entidade de Acolhimento

1.2.1. Cidade

Vila Nova de Famalicão é uma cidade localizada no distrito de Braga, região do Norte e sub-região do Ave, com 33048 habitantes. É sede de um município com 133832 habitantes e 201,59 km² de área. O município é limitado a Norte pelo município de Braga, a Leste por Guimarães, a Sul por Santo Tirso e Trofa, a Oeste por Vila do Conde e Póvoa de Varzim e a Noroeste por Barcelos (Contribuidores da Wikipédia, 2019)¹.

É um dos principais centros culturais, comerciais e industriais do país, situada estrategicamente entre Braga, Guimarães e Porto. Servida por um cruzamento de autoestradas - A3 (Porto - Vigo) e A7 (Guimarães - Póvoa) - e por um serviço de transportes ferroviários de excelência com ligação direta a Braga, Porto, Vigo, Guimarães, Coimbra, Lisboa e Algarve. Por esta razão tem uma indústria diversificada e dinâmica com sede de algumas das maiores empresas do país em setores como o têxtil, pneus, vestuário, alimentar e construção (Contribuidores da Wikipédia, 2019).

Os habitantes cidade têm uma relação muito forte com o clube sendo habitual preencher o Estádio Municipal de Famalicão. Esta relação é demonstrada com o maior número de espectadores médios na Segunda Liga na temporada de 2018/2019, com 3478 espetadores de média por jogo (aproximadamente mais 700 que o segundo classificado), o maior acumulado com 59133 espetadores (aproximadamente mais 12000 que o segundo classificado) tendo o estádio uma média de ocupação de 65,54% (“Liga Portugal,” 2019)².

1.2.2. Clube

Fundado a 21 de Agosto de 1931 com o propósito de incentivar a prática desportiva do futebol, o Futebol Clube de Famalicão é desde 1931 o clube mais representativo de um Concelho dinâmico e empreendedor (“Missão - FC Famalicão,” 2018)³.

O clube assume o objetivo de ser embaixador da cidade, pelo país e estrangeiro, promovendo o crescimento dos jovens que iniciam o sonho de jogar futebol (“Missão - FC Famalicão,” 2018).

Como entidade desportiva de referência o F.C. Famalicão conta com o F.C.F. Solidário, com ações e políticas sociais responsáveis e direcionadas à comunidade onde se insere. Estas ações contribuem para a sensibilização do meio ambiente, educação, melhoria das condições de vida e alimentação. Com a promoção de parcerias com escolas, instituições de solidariedade social,

¹ https://pt.wikipedia.org/wiki/Vila_Nova_de_Famalicão

² <https://www.ligaportugal.pt/pt/liga/estatisticas/espectadores/clube/20182019/ledmanligapro#>

³ <https://www.fcfamalicao.pt/clube/missao/>

com o concelho e contribuição para causas sociais e específicas de apoio a pessoas ou instituições (“FC Famalicão Solidário - FC Famalicão,” 2018)⁴.

O Futebol Clube de Famalicão realizou o seu maior investimento de sempre na “Academia F.C. Famalicão”, uma infraestrutura moderna, versátil e destinada à formação do clube. Inaugurada a 2 de Junho de 2018 e construída com equipamentos de última geração, para corresponder aos parâmetros de exigência da FPF, a academia conta com 3 relvados de piso sintético, balneários para 12 equipas, espaço de estudo, lazer, loja do clube, gabinetes técnicos, ginásio, auditório e residência para jogadores. O maior investimento financeiro e no futuro do clube permite receber todos os escalões desde as escolas aos sub-19, com cerca de 350 jogadores, relvado coberto de 5, campos de futebol de 7, 9 e 11 e com bancada coberta para 500 espetadores (“Instalações - FC Famalicão,” 2018)⁵.

1.2.2.1. Estrutura

A estrutura do clube conta com Direção, Plantel, Equipa Técnica, Departamento de Futebol, Departamento Médico, Departamento de *Performance*, Departamento de Observação, Departamento de Comunicação e Departamento de Equipamentos.

Direção e Órgãos Sociais (“Órgãos Sociais - FC Famalicão,” 2018)⁶

- Presidente SAD - Miguel Ribeiro
- Presidente Clube - Joaquim Jorge Alves Silva
- Vice-Presidente - Ricardo Costa
- Vice-Presidente - Mário Almeida
- Vice-Presidente - Miguel Costa
- Secretário - Hélder Ferreira
- Presidente Assembleia Geral - Rui Maia
- Vice-Presidente Assembleia Geral - Jorge Machado
- Secretária - Carla Seiceira
- Presidente Conselho Fiscal - André Vieira de Castro
- Vogal - Pedro Carvalho
- Vogal - Avelino Magalhães

⁴ <https://www.fcfamalicao.pt/resp-social/fc-famalicao-solidario/>

⁵ <https://www.fcfamalicao.pt/clube/instalacoes/>

⁶ <https://www.fcfamalicao.pt/clube/orgaos-sociais/#>

Equipa Técnica (“Equipa Técnica - FC Famalicão,” 2018⁷)

Treinador Principal

- Carlos Pinto (A partir de 18 de Março de 2019)
- Sérgio Vieira (Até 17 de Março de 2019)

Treinador Adjunto

- José Ribeiro
- Pedro Machado (A partir de 18 de Março de 2019)
- Luís Matos (Até 17 de Março de 2019)

Treinador de Guarda-Redes

- Vítor Alcino
- Ricardo Silva

Gabinete de Performance

- Carlos Pacheco
- Pedro Antunes

Departamento Médico

- Fisioterapeuta - Frederico Neto
- Fisioterapeuta - Rui Sousa
- Médico - António Cunha

Departamento de Futebol

- Francisco Fernandes
- João Silva
- Rui Alves
- Pedro Geraldo

Departamento de Observação

- João Diogo
- Paulo Rodrigues

⁷ <https://www.fcfamilycaao.pt/futebol/equipa-tecnica/>

- Rui Sousa (Até 17 de Março de 2019)

Técnico de Equipamentos

- Tiago Silva
- Augusto Sampaio de Araújo

Departamento de Comunicação

- Pedro Sá
- Ivo Dias

Plantel

Guarda-Redes

- Rafael Defendi
- Ricardo Fernandes
- Gabriel Souza

Defesa

- Joel Monteiro
- Victor García (A partir de Janeiro de 2019)
- Koffi Kouao (Até Janeiro de 2019)
- Ricardo Silva
- Hugo Gomes
- Ângelo Meneses
- Eduardo Mendes
- Luís Rocha (A partir de Janeiro de 2019)
- Jorge Miguel
- David Luís

Médios

- Pathé Ciss
- Francisco Amorim
- Fernando Martins
- Deni Hocko
- Filipe Oliveira
- Raphael Guzzo

- Fábio Carvalho

Avançados

- Feliz Vaz
- Walterson Silva
- Alhassane Sylla
- Damien Furtado (A partir de Janeiro de 2019)
- João Mendes (Até Janeiro de 2019)
- Willian Dias (Até Janeiro de 2019)
- Fabrício Simões
- Anderson Silva
- Benny Ashley-Seal (A partir de Janeiro de 2019)

Estádio

Estádio Municipal 22 de Junho

Lotação de 5186 pessoas (“Instalações - FC Famalicão,” 2018)⁸.

Medidas: 105m x 79m (“Estádio Municipal de Famalicão,” 2018)⁹

Inaugurado a 21 de Setembro de 1952 (66 anos)



Figura 1 – Bancada Principal ¹⁰

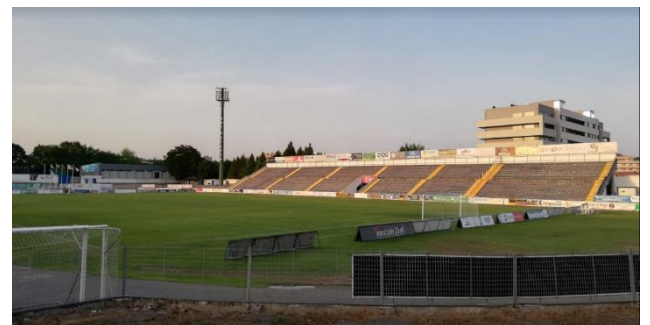


Figura 2 – Bancada Oposta ¹¹

⁸ <https://www.fcfamalicao.pt/clube/instalacoes/>

⁹ <https://www.zerozero.pt/estadio.php?id=889>

¹⁰ <https://www.fcfamalicao.pt/wp-content/uploads/2018/08/estadio-1.jpg>

¹¹ https://cidadehoje.pt/wp-content/uploads/2018/10/cidadehoje.pt-2018-10-10_13-27-39.png

1.2.3. Competição

Na época 2018/2019 o Futebol Clube de Famalicão disputou a 2ª divisão do futebol português, chamada de Ledman LigaPro. Nesta competição participaram 18 equipas, tendo as 2 primeiras classificadas acesso a Primeira Liga, e tendo as últimas 3 despromoção para a divisão abaixo, o Campeonato Nacional de Seniores, CNS.

As 18 equipas participantes na temporada 2018/2019 foram:

Equipa	PJ	V	E	D	G	P
Academica	34	23	5	6	50:21	74
Academico Viseu	34	21	6	7	57:34	69
Arouca	34	16	6	12	49:42	54
Benfica B	34	15	7	12	47:42	52
Braga B	34	15	6	13	36:37	51
Cova da Piedade	34	13	10	11	42:37	49
Covilha	34	12	9	13	35:36	45
Estoril	34	13	6	15	49:48	45
Famalicão	34	11	11	12	41:42	44
Farense	34	11	10	13	39:35	43
FC Porto B	34	12	7	15	49:54	43
Leixoes	34	11	10	13	44:49	43
Mafra	34	11	9	14	25:42	42
Oliveirense	34	10	11	13	40:44	41
Paços Ferreira	34	11	8	15	25:37	41
Penafiel	34	10	10	14	40:45	40
Varzim	34	11	4	19	38:45	37
Vitória SC B	34	6	13	15	41:57	31

Figura 3 – Equipas Participantes na Ledman LigaPro e Classificação Final¹²

¹² <https://www.flashscore.pt/futebol/portugal/ligapro-2018-2019/classificações/>

O Futebol Clube de Famalicão disputou também a Taça de Portugal, uma competição organizada pela Federação Portuguesa de Futebol, disputada anualmente por todos os clubes da Primeira Liga, da Segunda Liga, do Campeonato de Portugal e representantes dos Campeonatos Distritais, os vencedores das Taças Distritais e os segundos classificados de cada Campeonato Distrital na época anterior.

O Futebol Clube de Famalicão entrou em competição na 2ª Eliminatória, só disputando uma partida.






 Agueda	2	}	 Agueda	1
 Trancoso	1		 Famalicão	0
 Famalicão				

Figura 4 – Primeira e Segunda Eliminatória da Taça de Portugal da época 2018/2019 com o Futebol Clube de Famalicão¹³

1.3. Estado de Arte no Futebol

O controlo e monitorização de cargas é cada vez mais popular em desportos de alta *performance* de forma a garantir que os atletas obtenham um estímulo de treino adequado e de forma a minimizar as consequências negativas do treino (risco de lesão, *overtraining*) (Gabbett, 2016; Rago et al., 2019). Para isso podem ser utilizadas variáveis de GPS para quantificar a carga de treino como a distância total percorrida, distância de alta intensidade, acelerações, desacelerações, velocidade máxima, entre outras, e quantificar respostas fisiológicas ao treino (frequência cardíaca, concentração de testosterona e de cortisol, creatina kinase e qualidade de sono), mas com tantos métodos e ferramentas de monitorização, e sem um consenso de qual o melhor método, torna-se difícil avaliar e monitorizar com a maior eficiência os atletas (Gabbett, et al., 2017). Para além disso surgem problemas na gestão e análise da quantidade elevada de dados recolhidos e a forma como se interpretam estes dados de forma a influenciar a prescrição de treino, e ainda a forma como estes dados são traduzidos e transmitidos a membros importantes da equipa técnica (treinadores, médicos, fisioterapeutas, preparadores físicos) (Gabbett, et al., 2017).

¹³ <https://www.flashscore.pt/futebol/portugal/taca-de-portugal-2018-2019/rondas/>

Gabbett et al. (2017) resumiram em forma de ciclo com 4 etapas, uma estratégia para a monitorização de cargas de uma única sessão de treino de um atleta. O ciclo descreve:

1. A carga da sessão de treino realizada (Carga Externa);
2. A resposta do atleta à carga (Carga Interna);
3. A tolerância ou não do atleta à carga;
4. Preparação física e/ou mental do atleta para outro estímulo de treino.

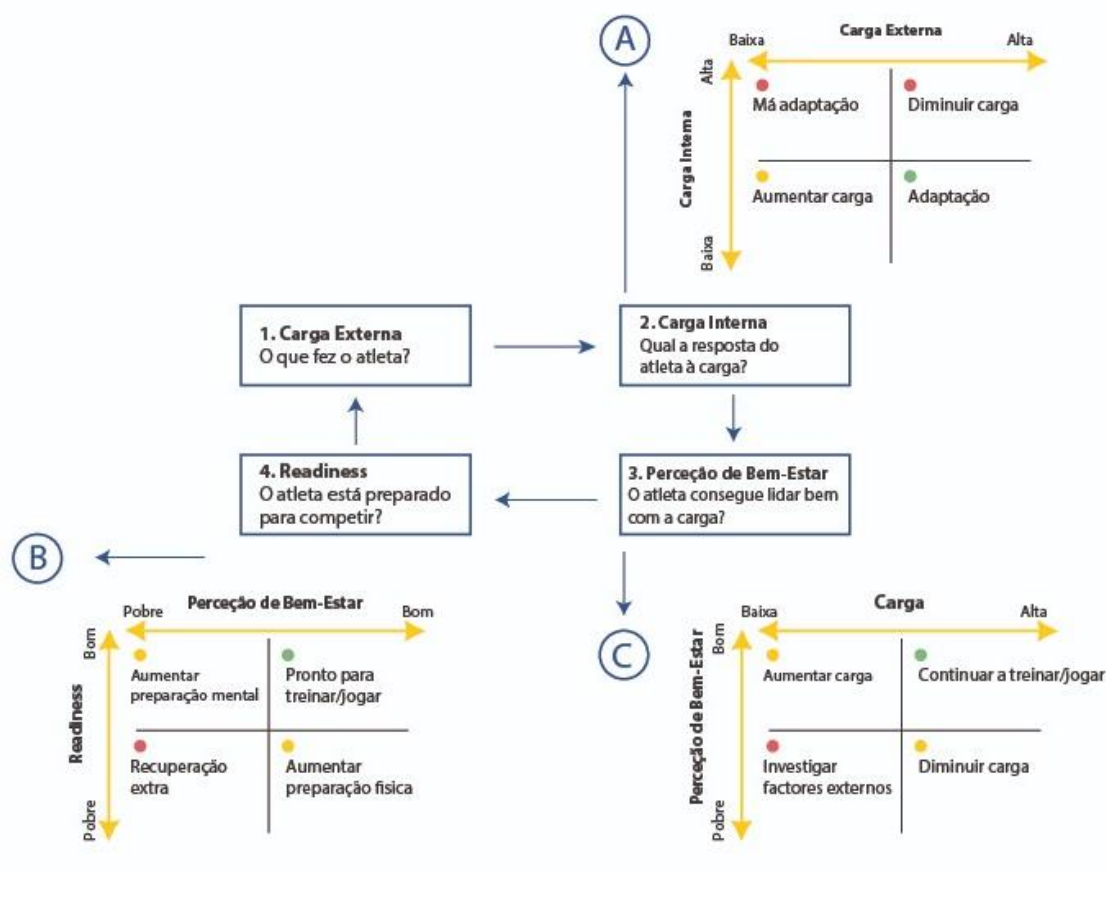


Figura 5 – Ciclo de Monitorização do Atleta (Gabbett, et al. 2017)

Este ciclo de monitorização entende etapas para a monitorização e avaliação dos atletas e de que forma a carga os influencia, começando com um estímulo externo, a carga externa serve para descrever que exercício ou esforço um atleta realizou, podendo ser descrito como distância, peso, repetições, tempo, entre outros. De seguida avalia-se o impacto que a carga externa tem no atleta, sendo este impacto a carga interna, que define o tipo de adaptação ao treino realizado, e em conjunto com a carga externa permite definir o impacto do treino. Uma carga externa baixa que resulte numa carga interna alta representa uma má adaptação ao treino, uma carga externa alta resultando numa carga interna alta indica que se deve diminuir a carga externa, uma carga externa baixa que resulte numa carga interna baixa deve ser

aumentada, e uma carga externa alta que resulte numa carga interna baixa indica que existe uma adaptação positiva ao treino. Gabbett et al. (2017)

Depois de avaliado o impacto da carga interna relativamente à carga externa, é importante avaliar a perceção de bem-estar do atleta. Relacionando a perceção de bem-estar com a carga conclui-se que uma carga baixa com um bem-estar bom deve servir para aumentar a carga, uma carga alta com uma perceção boa, deve ser mantido o nível de treino e de jogo, uma carga baixa e uma perceção de bem-estar pobre, devem ser investigados quaisquer fatores externos que possam estar a interferir com o atleta, e uma carga alta que resulte num bem-estar pobre deve servir para diminuir a carga de treino. Gabbett et al. (2017)

A *readiness* permite avaliar o nível de preparação física, sendo medida com testes como esforços máximos medidos com ergómetro, *counter movement jumps* ou outros testes que permitam classificar a preparação física do atleta. O atleta está pronto para competir se a sua perceção de bem-estar e a sua *readiness* for boa, mas caso apresente uma pobre *readiness* ou perceção de bem-estar, pode ser necessário aumentar a preparação física ou psicológica do atleta. Gabbett et al. (2017) Estes passos permitem prescrever mais treino ou mais recuperação, adequando sempre a carga às necessidades e resultados obtidos.

De forma a monitorizar as variáveis de carga externa que servem de base ao ciclo de monitorização, utilizou-se um sistema de GPS. A partir de 2015 foi permitida a utilização deste sistema em competição e desta forma tornou-se cada vez mais popular e presente no futebol (Rago et al., 2019). A precisão das unidades de GPS tem sido extensamente investigada revelando uma precisão superior em unidades com pelo menos 10 Hz, mas sem benefícios ao aumentar para 15 Hz (Rago et al., 2019). Um dos maiores desafios para quem recolhe dados é conseguir retirar inferências significativas acerca da eficácia do programa de treino e das respostas consequentes dos jogadores, para os atletas, para a equipa técnica, e para o departamento médico (Rago et al., 2019).

2. Estratégias de Intervenção, Intervenção e Controlo

No âmbito do estágio em treino desportivo foram desenvolvidas atividades relativas a controlo e monitorização de cargas, preparação física, recuperação, regresso à atividade (*return to play*), treino, planeamento, recolha, organização e análise de dados, aliado ao desenvolvimento de competências em *Microsoft Excel*, na criação de uma base de dados e ferramenta de análise das cargas de treino para o Departamento de Performance e Departamento Médico do clube.

Estas atividades foram realizadas na equipa sénior profissional do Futebol Clube de Famalicão, durante a época de 2018/2019, competindo no 2º escalão do futebol português, a liga *Ledman Pro*.

O horário de trabalho inclui todos os dias de treino e jogo, variando o dia de descanso, caso existente, consoante o microciclo seguinte e o número de dias entre jogos. O microciclo padrão para jogo de Domingo a Domingo seria:

Tabela 1 – Microciclo Padrão Domingo a Domingo

	Segunda-Feira (Data)	Terça-Feira (Data)	Quarta-Feira (Data)	Quinta-Feira (Data)	Sexta-Feira (Data)	Sábado (Data)	Domingo (Data)
Manhã	Treino (Recuperação ou Compensação Jogo) Local: Estádio ou Campo 2 Pesagem: 9:00 Pequeno-Almoço: 9:15 Treino: 10:00	Folga	Treino (Força/Tensão) Local: Estádio ou Campo 2 Pesagem: 9:00 Pequeno-Almoço: 9:15 Treino: 10:00 Crioterapia (Pós- Treino)	Treino (Resistência/Duração) Local: Estádio ou Campo 2 Pesagem: 9:00 Pequeno-Almoço: 9:15 Treino: 10:00 Crioterapia (Pós- Treino)	Treino (Velocidade) Local: Estádio ou Campo 2 Pesagem: 9:00 Pequeno- Almoço: 9:15 Treino: 10:00	Treino (Potência/Recuperação Ativa/Bolas Paradas) Local: Estádio ou Campo 2 Pesagem: 9:00 Pequeno-Almoço: 9:15 Treino: 10:00	Treino Não- Convocados Jogo Crioterapia (Pós-Treino)
Tarde	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Estágio (Variável)	Jogo Crioterapia (Pós-Treino)
Noite	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Estágio (Variável)	Descanso

Em relação à monitorização e controlo de cargas foi realizada com a utilização de um sistema de GPS, recolha de dados de RPE diários e com o desenvolvimento de uma base de dados em *Microsoft Excel*, que permitiu o registo, organização e análise dos dados em vários parâmetros de carga interna (RPE, cardiorrespiratório) e externos (Distância total, HID, distância em sprint, acelerações, desacelerações, playerload, velocidade máxima), permitindo gerir e manipular a carga de treino consoante necessário. Estes parâmetros foram diariamente avaliados com o cálculo de rácios *Acute:Chronic*, permitindo comparar a carga dos últimos 7 dias de treino (semana atual - fadiga) com a carga cumulativa dos últimos 28 dias (4 semanas - *fitness*).

O planeamento e preparação física dos atletas foi feito seguindo a lógica do microciclo de base, adaptando sempre os treinos consoante a data do jogo seguinte, mas com base de:

- Força (MD -4) - Com treino de Ginásio
- Resistência (MD -3) - Com treino de Ginásio
- Velocidade (MD -2)
- Potência/Recuperação Ativa (MD -1)

A nível de recuperação, foi definido realizar imersão em água fria no MD -4 e no MD -3 de forma a ajudar no processo de recuperação pós-treino, pois estes eram os dias de treino de maior acumular de fadiga. Também no pós-jogo se realizou este processo procurando diminuir a inflamação após o esforço máximo. Outra ferramenta utilizada na recuperação dos atletas foi a libertação miofascial através de vibração (rolo, bola, pistola, plataforma).

O *return to play* e tratamento de lesões foi realizado segundo indicações e avaliações do departamento médico em conjunto com o departamento de performance, sendo a recuperação planeada a cada diagnóstico realizado e adaptada face à evolução apresentada pelo atleta. Os diagnósticos foram realizados na forma de exames médicos em conjunto com testes de força ao longo do tempo, para averiguar o progresso. Quando considerado apto, começava-se a reintegração, acumulando carga com treinos condicionados no relvado e integração com o plantel quando assim determinado pelo departamento médico e preparador físico principal.

Todas as sessões de treino, microciclos e jogos foram analisados com relatórios, assim como todas as avaliações de força foram arquivadas e analisadas na base de dados. Desta forma foi possível acompanhar o progresso, planear treinos específicos (desenvolver força em atletas com défices específicos) e prevenir ou diagnosticar lesões (ex: défice de força nos adutores, défice de força elevado entre as duas pernas).

2.1. Estratégias de Intervenção

2.1.1. Periodização

Relativamente à periodização de cada microciclo, hoje em dia é dada uma grande importância à recuperação, de forma a que os atletas cheguem ao jogo no seu potencial máximo (Brito, 2017).

O microciclo tal como explícito na figura 6 tem como objetivo que a carga de treino seja elevada a meio da semana (MD -4; MD -3) e que haja tempo de recuperação suficiente entre os treinos de maior intensidade e o jogo. A carga semanal pode ser representada da seguinte forma:

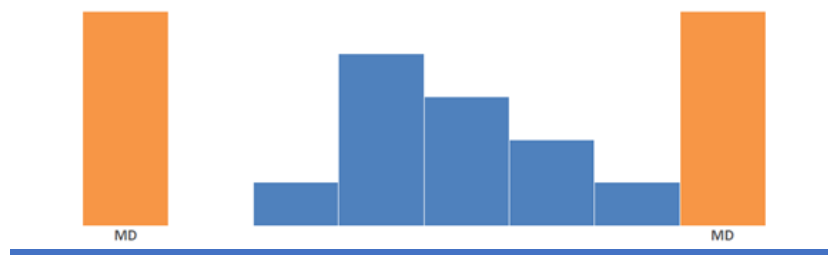


Figura 6 - Microciclo Padrão Jogo de Domingo a Domingo (Brito, 2017)

Assim, mesmo com uma carga de treino elevada, os atletas têm o tempo necessário para reduzir a inflamação muscular, a dor muscular e retornar os níveis de glicogénio muscular a níveis normais. O outro fator da recuperação a ter em conta em cada microciclo passa pelo tempo em relação ao último jogo, devendo os jogadores ter sessões de treino/dias de descanso com carga muito reduzida. O jogo é um esforço máximo sendo que pode levar até 72 horas ao retorno ao normal (Brito, 2017).

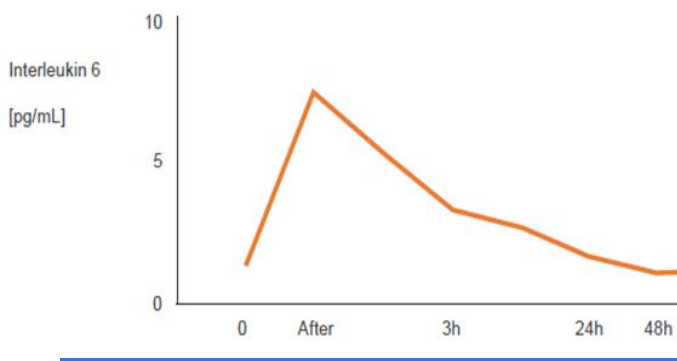


Figura 7 – Inflamação Pós-Jogo (Brito, 2017)

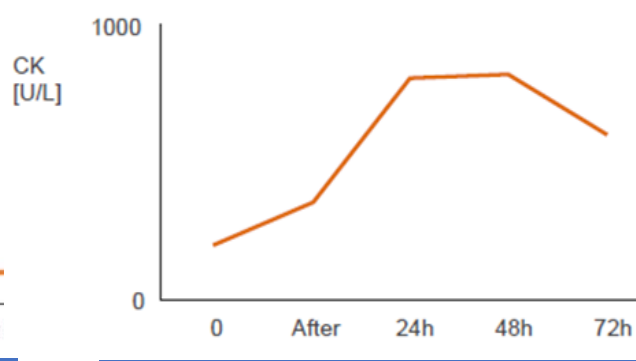


Figura 8 – Dano Muscular Pós-Jogo (Ascensão, Leite, Rebelo, Magalhães, & Magalhães, 2011)

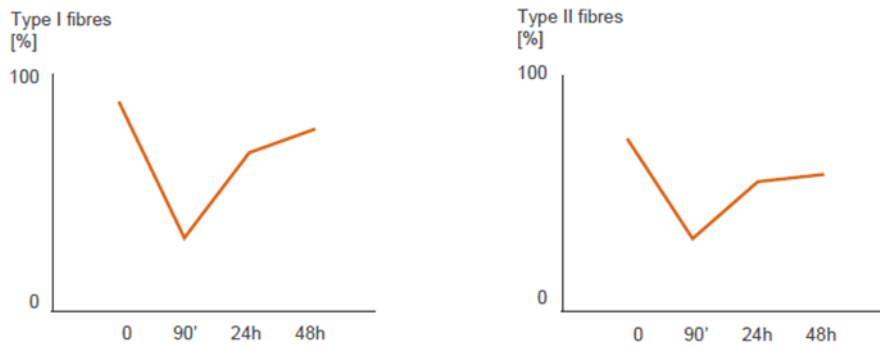


Figura 9 – Nível de Glicogénio Muscular Durante e Após o Jogo (Mohr, Thomassen, Girard, Racinais, & Nybo, 2016)

Tal como demonstram as figuras, a inflamação muscular, dano muscular e nível de glicogénio muscular demoram cerca de 48-72 horas a retornar a valores basais, daí que seja importante ser dado tempo aos atletas para descansarem nos dias após jogo.

2.1.2. Imersão em Água Fria - Recuperação

A imersão em água fria (*Cold Water Immersion - CWI*) é uma técnica frequentemente usada na recuperação pós-exercício (Machado, et al., 2015). No entanto os procedimentos que envolvem esta técnica variam, especialmente em relação ao tempo de exposição e temperatura da água não existindo um consenso absoluto em relação aos resultados (Machado, et al., 2015). No entanto a imersão em água fria tem um efeito superior à recuperação passiva relativamente à dor muscular (Machado, et al., 2015). Este método foi aplicado no final de cada sessão de treino mais intensa (MD -4; MD -3) e cada Jogo, e com uma duração reduzida e temperatura não demasiado baixa (entre 11° e 15°C).

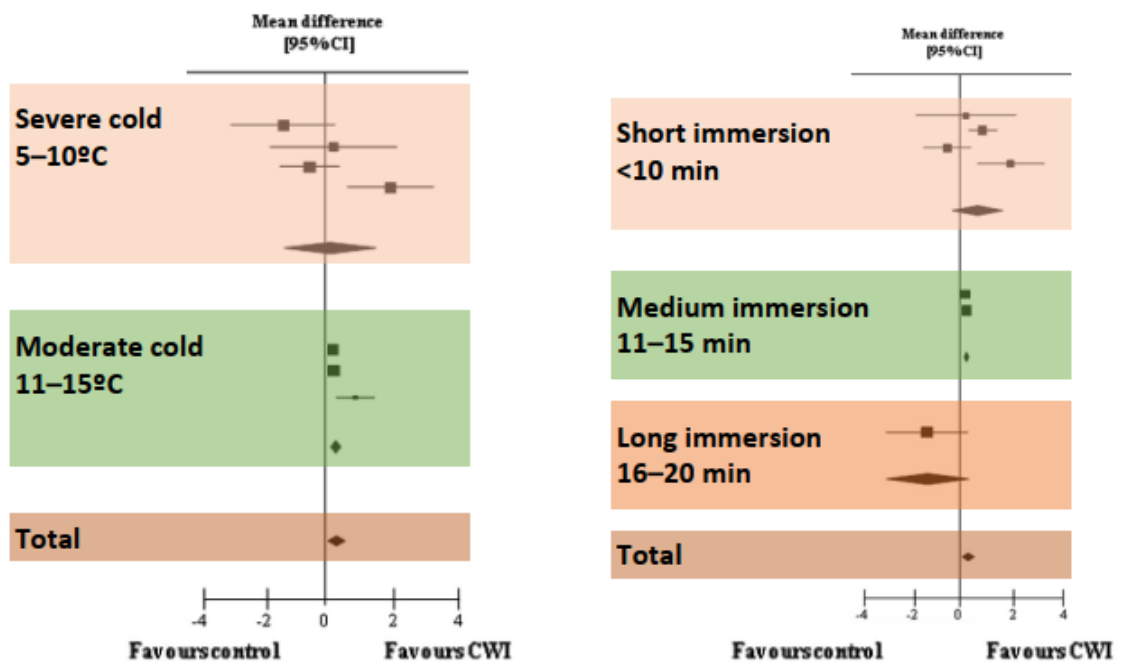


Figura 10 – Resultados a Temperaturas e Tempos de Exposição Diferentes a Imersão em Água Fria (Machado, et al., 2015)

Segundo Machado, et al. (2015), uma imersão a temperatura moderada (11 a 15° C) e de duração média (11-15 minutos) pode ser a ideal para reduzir o dano muscular e acelerar o processo de recuperação. Apesar disso há que ter em conta o fator humano, sendo que um plantel de 26 jogadores a realizar tanto tempo de imersão, não só demoraria muito tempo a concluir, como haveria bastante resistência por parte dos atletas em submeter-se a temperaturas reduzidas durante tanto tempo, principalmente no Inverno em que a temperatura nos treinos é muito baixa.

Apesar dos efeitos positivos em relação à dor e recuperação a curto prazo, o impacto da CWI nas adaptações ao treino a longo prazo é negligenciado (Fröhlich, et al., 2014). As mudanças induzidas pelo treino ao nível celular e pelo dano muscular miofibrilar são essenciais para que haja adaptações ao treino, mas a CWI pode ter efeitos supressivos nestas adaptações, deteriorando dessa forma o efeito do treino quando realizada com regularidade (Fröhlich, et al., 2014). Fröhlich, et al. (2014), ao avaliar um protocolo CWI, concluíram que as adaptações ao treino foram reduzidas em 1-2%, após 5 semanas de treino. Apesar de esta redução ser pequena, é um fator a ter em conta a longo prazo, e também consoante o objetivo e fase da época (Pré-Época v Meio da Época).

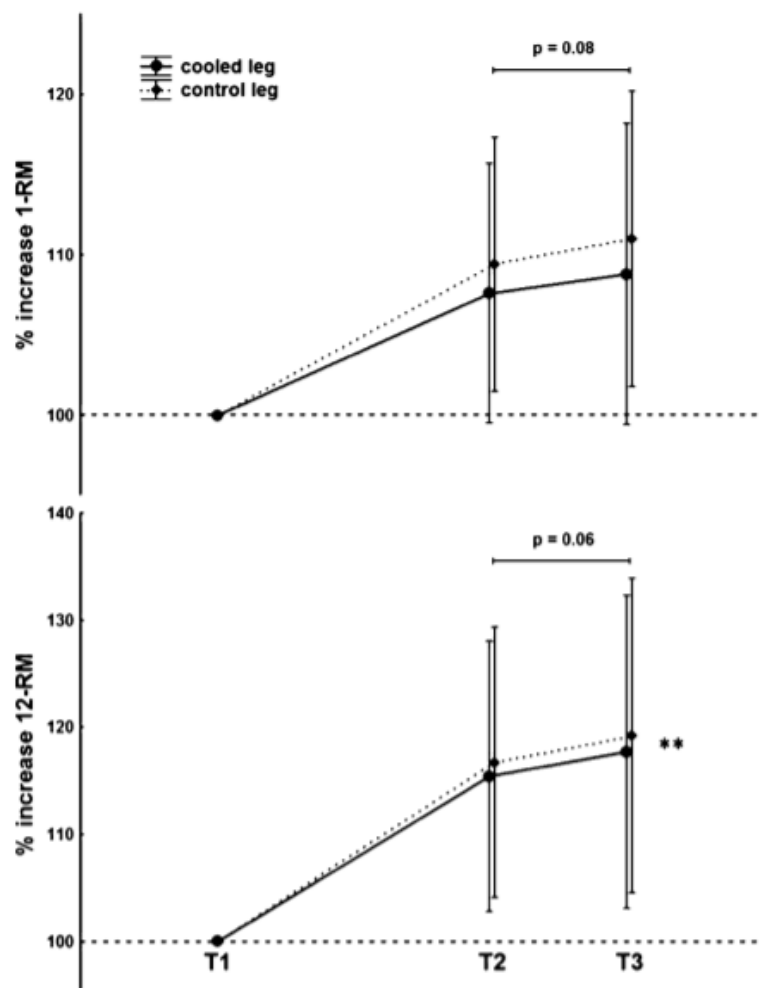


Figura 11 – Percentagem de Aumento de 1 RM e 12 RM para Controlo v Imersão (Fröhlich, et al., 2014)

2.1.3. Vibração

A prática de exercício intenso, especialmente contrações excêntricas, inevitavelmente criam “Dor Muscular Tardia” ou *Delayed Onset Muscular Soreness* (DOMS), que interfere com o processo de treino e output dos atletas (Kosar, Candow & Putland, 2012). Desta forma é necessário encontrar estratégias que atenuem os efeitos do dano muscular causado pelo treino. Vibração ou *Whole Body Vibration* (WBV) é uma estratégia utilizada para potencialmente acelerar a recuperação muscular e diminuir o dano causado (Kosar, et al. 2012). A vibração elícita contrações involuntárias reflexas do músculo, que podem levar a um recrutamento de unidades motoras aumentado e a maiores adaptações ao treino ao longo do tempo (Kosar, et al., 2012). Segundo Bakhtiary, Safavi-Farokhi & Aminian-Far (2006), o nível de dor muscular de um grupo que realizou exercício (caminhar em passadeira) com vibração é inferior ao dos que não utilizaram vibração, sendo que também houve um decréscimo da força de contração máxima voluntária em quem não realizou treino com vibração, concluindo que treino com vibração antes de exercício excêntrico pode prevenir e diminuir DOMS.

O treino usando WBV consiste na aplicação de vibrações mecânicas no corpo utilizando plataformas, pesos, cabos, ou outros instrumentos (Tous, 2005). A frequência das vibrações é variável consoante o objetivo sendo geralmente baixa para recuperação (25-30 Hz) ou alta para trabalho de força (30-40 Hz) (Tous, 2005). Estas vibrações provocam uma alteração rápida e curta no comprimento do músculo que fazem com que os nervos eferentes do músculo sejam enervados. Desta forma aumenta a atividade muscular, para valores superiores aos de contrações voluntárias (Tous, 2005).

Este método pode induzir em melhorias na força e na potência, demonstrado por atletas que realizaram treino de força com WBV em oposição a um grupo que realizou os mesmos exercícios com peso regular (Squat, 5x12 reps, 70% de 1RM, explosiva), sendo que o grupo que treinou com WBV aumentou significativamente os resultados em salto, velocidade ou agilidade comparativamente ao grupo de treino regular. Os atletas reportaram ainda que se sentiam mais potentes e estáveis a executar mudanças de direção (Tous, 2005). Também em termos de controlo e equilíbrio, e consequentemente na prevenção de lesões, existe uma melhoria relativamente ao treino normal, tendo sido encontrado um aumento do controlo do equilíbrio dos membros inferiores (Tous, 2005). A WBV apresenta ainda um efeito estimulador imediatamente após a realização de exercícios, demonstrado pelo aumento de altura em CMJ pós exercício (Cormie, Deane, Triplett, & McBride, 2006).

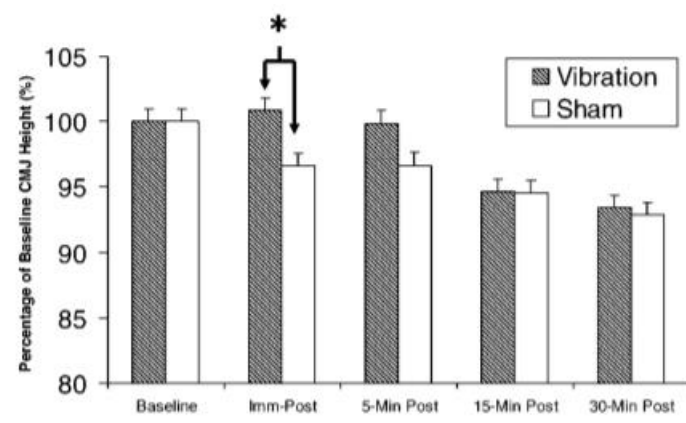


Figura 12 – Mudança na altura do countermovement jump (CMJ) após vibração ou estímulo falso (Cormie, Deane, Triplett, & McBride, 2006)

2.1.4. Treino de Força

O Futebol é considerado um esporte intermitente, fisicamente exigente, com muitas ações de alta intensidade como *sprints*, saltos, e mudanças de direção que se revelam fatores de sucesso competitivo nos jogadores. Com o elevado número de ações de alta intensidade tornou-se obrigatória a otimização destas ações (Suarez-Arrones et al., 2018). O desenvolvimento da força e potência são características importantes para a performance em vários esportes, sendo geralmente utilizado o treino com resistência, ou pesos, em que se utiliza a contração muscular para ultrapassar a força da gravidade e obter ganhos de força (Petré, Wernstål, & Mattsson, 2018). Desta forma o objetivo central do trabalho de força é melhorar as capacidades específicas e relevantes ao jogo de futebol (Suarez-Arrones et al., 2018).

Vários tipos de treinos de força são utilizados para melhorar a performance desportiva, como treino de resistência, treino pliométrico ou exercícios balísticos (Suarez-Arrones et al., 2018). Para além destes tipos de treino, o treino isoinercial tem vindo a ganhar popularidade no treino para esportes (Suarez-Arrones et al., 2018).

2.1.4.1. Avaliação de Parâmetros Para Performance

2.1.4.1.1. Força Máxima Isométrica

A avaliação da força isométrica tipicamente utiliza um sensor de força integrado num aparelho fixo, contra o qual é aplicada força estática. Também pode ser medida utilizando uma plataforma de força ou outra estrutura rígida para ações estáticas de pé, medindo a força aplicada no solo, pelos pés. Em ambos os casos, o aspeto que define uma avaliação isométrica é que a força é aplicada contra um objeto amovível, não havendo alteração do ângulo articular. Por definição, uma avaliação isométrica mede a força sob condições estáticas fornecendo poucas informações sobre contrações concêntricas ou excêntricas (Gamble, 2013).



Figura 13 – Smart Groin Trainer da NeuroExcellence

2.1.4.1.2. Força Excêntrica

A avaliação da força excêntrica tradicionalmente utiliza instrumentos isocinéticos. No entanto também existem avaliações isoinerciais, embora não sejam tão comuns. Avaliações deste tipo incluem protocolos com variações de exercícios de força impondo uma fase excêntrica de 3 segundos, isto é, avaliar a carga máxima que o sujeito é capaz de baixar com uma duração de 3 segundos de contração excêntrica num determinado movimento. Outras formas de medição envolvem uma plataforma de forças de reação no solo durante movimentos de carga elevada ou velocidade elevada.

A força excêntrica máxima desenvolvida em condições de alongamento irá sempre exceder a força máxima voluntária durante contrações concêntricas ou isométricas. Assim a carga em testes de força excêntrica é superior à carga de testes concêntricos ou isométricos (Gamble, 2013).

2.1.4.1.3. Salto Horizontal

O salto parado, em comprimento e o triplo salto são utilizados para medir potência dos membros inferiores em movimento horizontal, em contraste com outros saltos que avaliam verticalmente. O facto de o salto horizontal necessitar de gerar forças de reação no solo horizontais e verticais, é identificado como benéfico em termos de replicar a corrida ou atividades de locomoção presentes no desporto. A maior especificidade deste modo de avaliação reflete-se na relação positiva reportada em termos de aceleração, velocidade e mudança de direção. O salto unipedal horizontal é um bom preditor de velocidade e mudança de direção. Para além de força e potência, este tipo de avaliação requer equilíbrio e coordenação, particularmente com múltiplos saltos. Desta forma deve ser considerada a familiarização com o teste pois este fator terá influência no resultado. Uma consideração importante é que um efeito de aprendizagem motora foi observado em estudantes de educação após uma única sessão, tendo a performance melhorado consecutivamente em testes. Assim, devem ser realizados treinos antes de avaliar a performance (Gamble, 2013).

2.1.4.1.4. Força de Reação (Drop Jump)

A força de reação está relacionada com a ligação de ações excêntricas e concêntricas. Esta forma de avaliação normalmente requer que o atleta desacelere o seu *momentum* numa direção negativa, antes de inverter o movimento para iniciar uma propulsão concêntrica numa direção positiva. Desta forma estas medições compreendem a avaliação de qualidades excêntricas e concêntricas, para além de componentes do ciclo alongamento-encurtamento (SSC - *Stretch-Shortening Cycle*). A força de reação dos membros inferiores é habitualmente avaliada utilizando o teste de Drop Jump. Quando se realizam estes testes, os jogadores são instruídos a saltar o mais alto possível, mas realizando o menor tempo de contacto com o solo possível, para que os atletas tenham o objetivo de iniciar o salto assim que entram em contacto com o solo. Se os testes utilizarem uma plataforma de forças, pode ser calculado um “índice de força de reação” através do rácio entre o tempo de contacto e o tempo de voo. A validade da medida de altura do Drop Jump é suportada pela observação de que o índice de força de reação se correlaciona com a performance em sprint de mulheres sprinters no Ensino Secundário. Sujeitos com treino pliométrico anterior aos testes tendem a saltar mais alto (Gamble, 2013).

2.1.4.1.5. Equilíbrio e Estabilização com uma perna

Equilíbrio postural é definido como a habilidade de um individuo manter o seu centro de massa dentro da sua base de suporte. Na prática, equilíbrio envolve informações nos sistemas visual, vestibular e somatossensorial. Quando se avalia o equilíbrio é importante ter em conta estes sistemas que contribuem para essa habilidade. Por exemplo, uma variação do exercício com os

olhos fechados, remove o input de informação visual. Da mesma forma exercícios que exijam virar, levantar ou baixar a cabeça tentam isolar input do sistema vestibular. Estes testes normalmente medem o tempo que o sujeito consegue manter o equilíbrio segundo certas condições (por exemplo, superfície instável, olhos abertos ou fechados). Como alternativa podem ser contabilizadas o número de tentativas de manter o equilíbrio para um espaço de tempo definido. Um teste de equilíbrio unipedal de 10 segundos com os olhos fechados foi realizado em jogadores de futebol americano (masculino), futebol (masculino e feminino) e voleibol (feminino) na faculdade. O resultado dos jogadores neste teste é reportadamente preditivo de lesão no tornozelo durante a temporada. Equipamento como discos para os tornozelos, colchões de esponja e pranchas de equilíbrio são regularmente usadas para testar o equilíbrio (Gamble, 2013).

2.1.4.2. Exercício Excêntrico - Treino Isoinercial

Força excêntrica é efetuada quando a tensão gerada no músculo é menor que a resistência externa aplicada, pelo que o músculo se alonga (Tous, 1999). Ações musculares excêntricas geram maior força a um nível de ativação e sujeitam os músculos a mais dano que contrações musculares (Tous, 2005). O treino isoinercial, com utilização de máquinas para sobrecarga excêntrica, utiliza a energia cinética transferida para a inércia, sendo assim variável de utilizador para utilizador (Petré et al., 2018). Desta forma existe sobrecarga excêntrica e resistência variável ao longo de todo o movimento (Petré et al., 2018). Exercícios excêntricos não familiares resultam em dano muscular, que por sua vez causa perda de força, dor e *tenderness* ou tónus muscular reduzido, mas que após recuperação e adaptação, repetições do mesmo exercício resultam em dano muscular e sintomas reduzidos, chamado de “*repeated bouts effect*” (Tous, 2005). Este mecanismo aparentemente causa adaptações neurais, mecânicas e celulares, havendo ainda um efeito protetor causado pelo aumento do limite de força do músculo e da atenuação de cargas (Tous, 2005). O treino isoinercial é uma forma mais eficaz de desenvolver vários aspetos da força e potência com importância na performance desportiva, como a hipertrofia muscular, força máxima, potência, deslocamento horizontal e vertical (Petré et al., 2018). Este tipo de treino apresenta resultados positivos comparativamente ao treino com resistência em indivíduos destreinados, moderadamente treinados e treinados, com melhorias maiores no grupo dos indivíduos treinados, relevante num contexto de alta competição (Petré et al., 2018).

Exercício excêntrico é ainda útil na reabilitação de tendinites crónicas, pois aumenta a resistência à tração (*tensile strength*), flexibilidade e distensão do músculo-tendão e alteração da percepção de dor do tendão (Tous, 2005).

2.1.5. Monitorização

A habilidade de controlar com precisão e monitorizar carga interna e externa de treino é um aspeto fundamental do treino (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004). O treino é a repetição sistemática de exercícios, que podem ser descritos em termos de resultados (anatomicamente, fisiologicamente, bioquimicamente ou de adaptações funcionais) ou do seu processo, através da carga de treino (*Training Load* - TL; Produto do volume e da intensidade do treino) (Impellizzeri, et al., 2004). Habitualmente obtêm-se medições através de carga externa de treino (trabalho físico), acompanhado por uma carga de treino interna (resposta fisiológica ou perceção de esforço) (Gabbett, 2016). Cargas externas incluem distâncias, peso ou número e intensidade de sprints, saltos e colisões (Gabbett, 2016). Cargas internas incluem escalas de perceção de esforço e ritmo cardíaco (Gabbett, 2016). As características individuais de um indivíduo (idade, tempo de treino, historial lesivo, capacidade física) combinadas com a carga externa e interna aplicadas determinam o impacto do treino (Gabbett, 2016). Desta forma cargas externas semelhantes podem promover adaptações e cargas internas consideravelmente diferentes em dois atletas com características diferentes (Gabbett, 2016).

2.1.5.1. Carga Interna - RPE

Apesar da carga de treino poder ser externa ou interna, as adaptações induzidas pelo treino são relativas ao stress fisiológico imposto ao atleta (carga interna) e não a variáveis externas (Impellizzeri, et al., 2004). Assim, é importante monitorizar e controlar a carga interna do treino, sendo de relevância elevada para desportos coletivos onde a carga externa é frequentemente semelhante para vários jogadores, mas podem apresentar valores variáveis de carga interna (Impellizzeri, et al., 2004). Para além da forma física dos jogadores, também lesões, doenças, condições meteorológicas, horário de jogo e estado psicológico dos atletas influencia a carga interna. Com uma combinação de vários destes fatores é importante monitorizar e garantir um estímulo de treino adequado para cada jogador (Impellizzeri, et al., 2004).

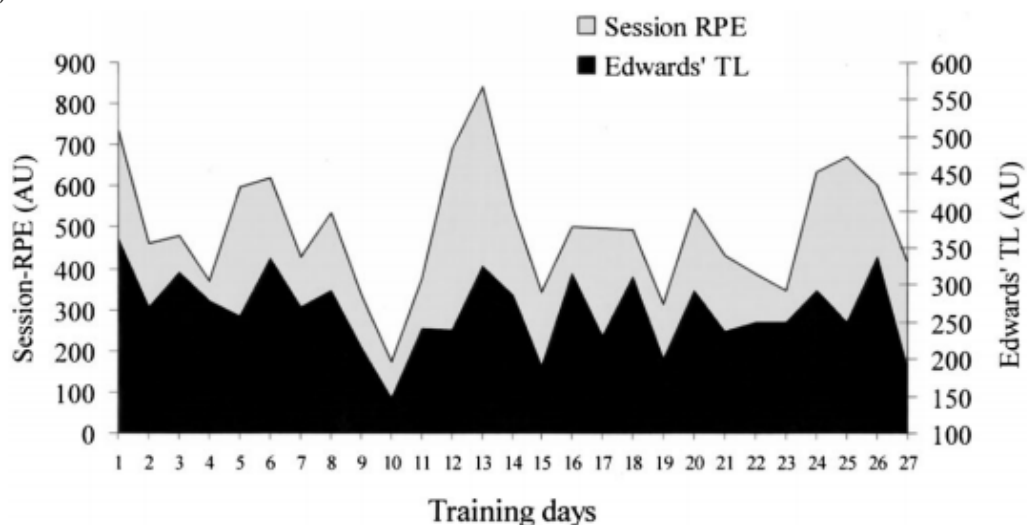


Figura 14 – Carga de Treino de RPE (AU) e Carga de Treino de HR (AU) ao Longo de 27 Dias de Treino (7 Semanas) (Impellizzeri, et al., 2004)

(Foster, Daines, Hector, Snyder, & Welsh, 1996) propuseram quantificar carga interna ao multiplicar a RPE de uma sessão de treino pela sua duração, utilizando a escala de Borg de 0-10, sendo o resultado da magnitude da carga interna em Unidades Arbitrárias (*Arbitrary Units* - AU). A validade deste método foi demonstrada previamente, ao mostrar que o RPE de uma sessão de treino está positivamente correlacionado com o método de medição da frequência cardíaca proposto por Edwards (1993) em atletas de *endurance* (Foster, 1998).

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 15 – Escala de Borg modificada por Foster, et al. (2001).

2.1.5.2. Carga Externa

A carga externa de treino está relacionada com o trabalho realizado pelo jogador, independentemente das suas características internas, e é importante para compreender as capacidades e aptidões do jogador (Thorpe, Atkinson, Drust, & Gregson, 2017) A organização, qualidade, e quantidade de exercício determinam a carga externa, definida como o trabalho físico prescrito na unidade de treino (UT). Desta forma a carga de treino é específica à natureza do treino realizado. Por exemplo, a carga de um treino de força é habitualmente o peso ou resistência externa que é utilizado, mas também pode ser expressa como o trabalho realizado ou como a velocidade gerada durante o exercício. Da mesma forma, em desportos coletivos, a carga externa pode ser expressa com medidas como a distância total percorrida, ou em intervalos de velocidade específicos, mudanças de velocidade (acelerações, desacelerações) ou poder metabólico (Impellizzeri, Marcora, & Coutts, 2019). Seja qual for a forma como é quantificada, a carga externa é utilizada pelos treinadores para prescrever treino, com objetivos de produzir a resposta psicofisiológica desejada, também chamada de carga interna. (Impellizzeri et al., 2019). A carga interna, ou desgaste causado por uma causa externa, também é crucial para determinar tanto o stress imposto como a subsequente adaptação ao treino. Uma combinação de carga externa e carga interna é assim importante para o treino, pois as divergências entre cargas internas e externas podem diferenciar atletas com fadiga e sem fadiga. Nos desportos coletivos é difícil relacionar a carga interna e externa devido à variabilidade dos exercícios específicos ao desporto e ao jogo (Thorpe et al., 2017)

O recente desenvolvimento de microtecnologia mais sofisticada permite informação cada vez mais detalhada sobre a carga externa. Com a utilização de GPS, acelerómetros e giroscópios,

é relativamente simples quantificar acelerações, desacelerações, velocidade, e distância, durante o exercício (Impellizzeri et al., 2019).

Estes dispositivos, que tipicamente não são maiores que um telemóvel, são utilizados pelos jogadores durante o treino e jogo. O GPS, equipado com acelerómetro e giroscópio integrados, também fornece informação em atividades não locomotoras específicas do desporto como saltos, colisões ou braçadas de natação. É muito importante o facto de esta informação estar disponível ao vivo, garantindo que os atletas atingem os objetivos pretendidos (Gabbett, 2016). As distâncias percorridas a diferentes velocidades situam-se nos seguintes intervalos:

1. Andar - 0 a <5.4 km h⁻¹
2. Jogging - 5.5 a <10.8 km h⁻¹
3. Corrida de Baixa Velocidade - 10.9 a <14.4 km h⁻¹
4. Corrida Intermédia - 14.5 a <19.8 km h⁻¹
5. Corrida de Alta Velocidade - 19.9 a <25.2 km h⁻¹
6. Corrida em Sprint - ≥25.2 km h⁻¹

(Bisciotti et al., 2019)

Estes intervalos estão presentes na literatura existente apresentando ligeiras variações como 5 bandas de velocidade, ou alterações nos intervalos apresentados (Clemente et al., 2019; Martín-García, Gómez Díaz, Bradley, Morera, & Casamichana, 2018; Owen, Lago-Peñas, Gómez, Mendes, & Dellal, 2017). As acelerações e desacelerações são consideradas de alta intensidade quando a variação de velocidade é superior a 3 m s⁻¹ (Martín-García et al., 2018)

2.1.5.3. Acute:Chronic

O rácio de cargas *acute:chronic workload ratio* (ACWR) é um modelo que providência um índice de preparação do atleta (Murray, Gabbett, Townshend, & Blanch, 2016). Este modelo leva em conta a carga atual ou aguda de treino (carga dos últimos 7 dias de carga) e a carga para a qual o atleta está preparado ou carga crónica de treino (carga dos últimos 28 dias de carga) (Murray, et al., 2016).

O ACWR assemelha-se ao modelo de Banister et al.() citado por Murray, et al., 2016 de *fitness-fatigue* onde a carga crónica se considerada o *fitness* do atleta e a carga aguda à fadiga do atleta. Se a *performance* representa a diferença entre fitness e fadiga, o ACWR procura acompanhar a performance e a carga de treino ao comparar as duas cargas em forma de rácio (Murray, et al., 2016). Para além disso o ACWR também é utilizado para quantificar o risco de lesão, onde rácios elevados estão associados a risco de lesão aumentado (Murray, et al., 2016).

Os efeitos do fitness ou carga crónica elevada incluem resposta fisiológica positiva e como consequência melhoria na performance (Murray, Gabbett, Townsend, Hulin, & McLellan, 2016) enquanto que a fadiga ou carga aguda resulta numa resposta fisiológica negativa, afetando a performance e potencialmente aumentando o risco de lesão (Murray, et al., 2016). O cálculo do rácio calcula-se dividindo a carga da semana atual, ou fadiga, pela média das últimas 4 semanas de treino, ou *fitness* (28 dias de carga) sendo a fórmula:

$$ACWR = \frac{Carga\ Semana\ Atual}{(Carga\ Semana\ Atual + Carga\ Sem - 1 + Carga\ Sem - 2 + Carga\ Sem - 3)}$$

(Murray, et al., 2016)

Tendo por exemplo 4 semanas de treino com cargas de:

- Semana Atual - 1500 AU;
- Semana -1 - 1200 AU;
- Semana -2 - 1300 AU;
- Semana -3 - 1100 AU;

$$ACWR = \frac{1500}{(1500 + 1200 + 1300 + 1100)} = \frac{1500}{1275} = 1,18$$

Desta forma podemos analisar diariamente como a carga impacta o atleta, e se esta deve ser controlada ou aumentada. Utilizando distância total semanal como variável, Gabbett (2016) obteve resultados idênticos em Rêguebi e Futebol, onde picos ou aumentos bruscos da carga aguda relativamente à carga crónica, em que o rácio superava 1.5, estiveram associados a um risco de lesão aumentado. A partir de dados de três diferentes desportos (críquete, futebol australiano, e rãguebi) foi desenhada a figura 11 onde se identifica a zona ideal de treino ou *sweet spot*, e a zona de risco aumentado, *danger zone* (Gabbett, 2016). Para minimizar o risco de lesão deve ser tido em conta este rácio e gerir a carga de treino de acordo com as necessidades de cada atleta (Gabbett, 2016).

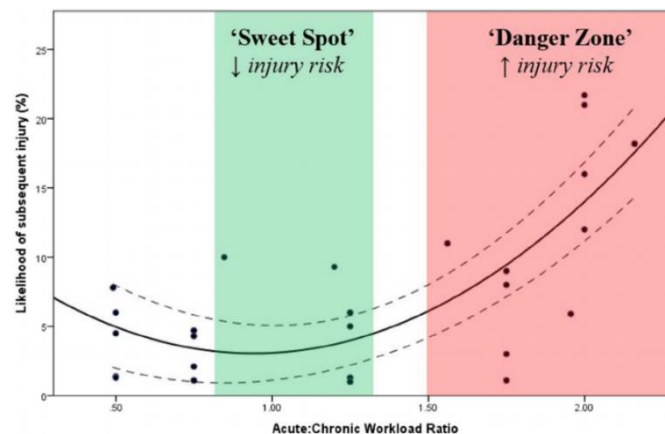


Figura 16 – Interpretação do ACWR que permite visualizar o risco aumentado com picos na carga de treino (Gabbett, 2016)

2.2. Intervenção

A Intervenção realizada teve como foco a monitorização de vários aspetos como o Peso, a carga Interna, a carga Externa e os dados de Força. Como o trabalho foi iniciado com a época a decorrer, a parte do Diagnóstico passou por recolhas de dados individuais dos jogadores que serviram de base, e cujas recolhas de dados se tornaram recorrentes e permitiram o controlo da Intervenção. A monitorização envolveu a recolha, organização e análise de forma a que a informação fosse facilmente compreensível e transmissível. O objetivo passou por facilitar a monitorização da carga de treino, planeamento e prevenção de lesões. As outras tarefas realizadas passaram por realizar protocolos de testes de força, pré treino de força, pós treino de força, acompanhamento da readaptação de jogadores e organização do ginásio.

2.2.1. Diagnóstico

Em termos de diagnóstico, como a época já se encontrava a decorrer, o foco foi a recolha inicial de dados de força e equilíbrio de forma a ter uma base para planificar e intervir, assim como a definição de que parâmetros a Equipa Técnica, o Departamento Médico, o Departamento de Performance e o Departamento de Nutrição iriam utilizar, para organizar os dados.

2.2.1.1. Avaliação de Força e Controlo Neuromuscular

A recolha de dados de força incluiu:

- Força de Isquiotibiais
- Força de Quadríceps
- Força de Abdução (Glúteo)
- Estabilização Dinâmica
- Força de Reto Femoral
- Força de Adutor
- Equilíbrio Dinâmico

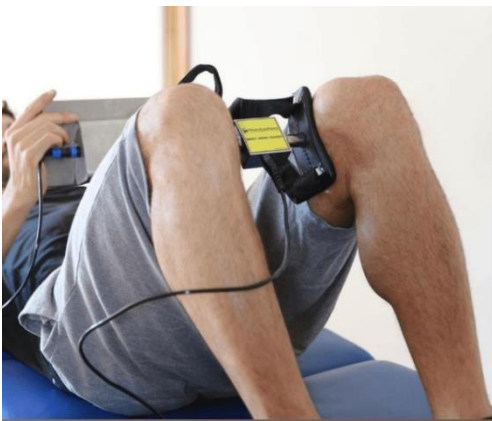


Figura 17 – Teste de força utilizando o Smart Groin Trainer para medir a força de Adutor.

Estas recolhas serviram para averiguar o nível de força inicial dos jogadores, averiguar desequilíbrios musculares de forma a prevenir lesões e avaliar o controlo neuromuscular.

Estes testes foram realizados integrando tanto as sessões de pré-treino como as sessões de pós-treino de força.

A recolha destes dados foi feita com a utilização de um tablet ligado a máquinas de força isoinerciais da *NeuroExcellence™*. Estas máquinas permitem a avaliação da força e potência realizada em cada exercício, assim como analisar assimetrias em exercícios ou protocolos de força unilaterais, bilaterais e isométricos. Estes dados são de grande relevância porque permitem associar a lesões posteriores e ajudar a diminuir o risco de lesão futura ao permitir planear e corrigir desequilíbrios ou défices de força.

2.2.1.2. Variáveis de GPS

Após cada Unidade de Treino (UT) foram recolhidas as unidades de GPS, sendo os dados transferidos das unidades para o computador, e sendo organizados e analisados para enviar para a Equipa Técnica. Estes dados incluem variáveis como a Distância Total, Tempo de Treino, PlayerLoad (Carga de Treino calculada pelo GPS com uma fórmula específica da marca Johan Sports), Velocidade Máxima, Distância percorrida em diferentes velocidades (Caminhar, Jogging, Corrida, Corrida de Alta Intensidade, Sprint), Acelerações, Desacelerações. Todas estas variáveis foram adaptadas aos objetivos a analisar.

Inicialmente foi necessário averiguar quais destas variáveis teriam utilidade para a Equipa Técnica, Departamento de Performance, Departamento Medico e Departamento de Nutrição, permitindo uma maior fluidez da informação. Desta forma foi possível realizar relatórios desenhados especificamente para as necessidades dos treinadores.

Os dados eram depois organizados na base de dados e utilizados para analisar a carga de treino individual e coletiva da equipa.

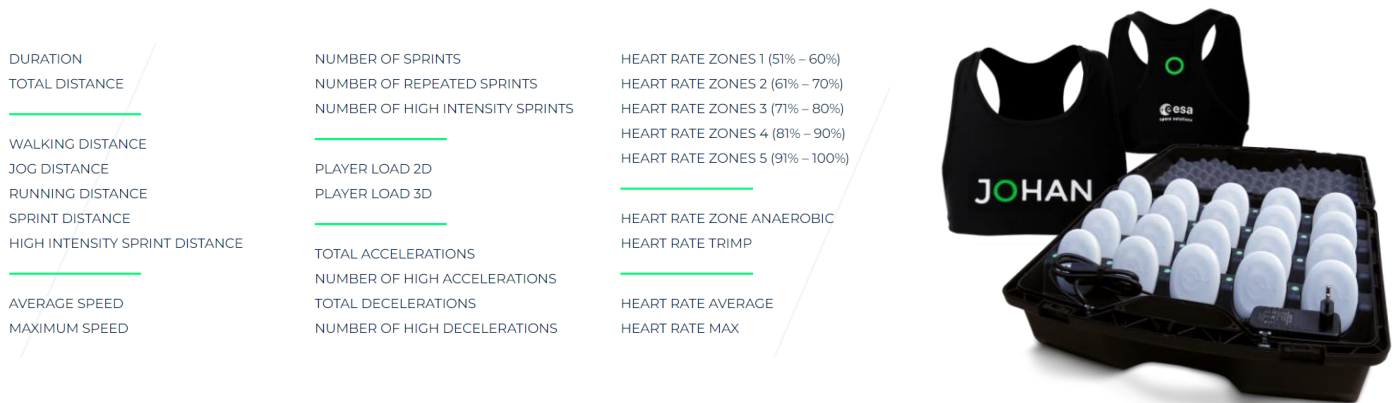


Figura 18 – Parâmetros calculados pelas unidades de GPS Johan (a direita)

2.2.2. Intervenção e Trabalhos Realizados

Durante a época, os trabalhos realizados tiveram incidência em duas vertentes, a Monitorização da Carga de Treino e a Preparação Física, englobando cada vertente vários pontos.

2.2.2.1 Monitorização da Carga de Treino

A monitorização da carga de treino foi realizada com recurso aos dados de GPS e ao RPE dos jogadores, sendo utilizada para monitorizar cargas diárias, cargas semanais, e rácios *acute:chronic*. Os dados foram utilizados diariamente para realizar um relatório de treino com as variáveis definidas pelo treinador e para os exercícios específicos de cada Unidade de Treino.

Data		Exercício		Carga		Por minuto	
Jornada		Total	76	Distância (m)	3294	43	
Dia de preparação		Aquecimento	15	HSR (m)	37	0	
		Ex.2	12	Aceleração	17	0	
		Ex.3	14	Desaceleração	11	0	
		Ex.4	23	Sprint Distance	118	2	
		Ex.5		Player Load	164	2	
		Ex.6		Intensidade	0	0	
Aquecimento		Carga	Por minuto	Exercício 2		Carga	Por minuto
Distância (m)		779	51.9	Distância (m)		677	56.4
HSR (m)		0	0.0	HSR (m)		34	2.8
Aceleração		0	0.0	Aceleração		5	0.4
Desaceleração		1	0.1	Desaceleração		4	0.3
Sprint Distance		0	0.0	Sprint Distance		78	6.5
Player Load		49	3.3	Player Load		29	2.4
Intensidade			0.0	Intensidade			0.0
Exercício 3		Carga	Por minuto	Exercício 4		Carga	Por minuto
Distância (m)		792	56.6	Distância (m)		1046	45.5
HSR (m)		3	0.2	HSR (m)		0	0.0
Aceleração		6	0.4	Aceleração		6	0.3
Desaceleração		3	0.2	Desaceleração		3	0.1
Sprint Distance		35	2.5	Sprint Distance		5	0.2
Player Load		36	2.6	Player Load		50	2.2
Intensidade			0.0	Intensidade			0.0
Exercício 5		Carga	Por minuto	Exercício 6		Carga	Por minuto
Distância (m)				Distância (m)			
HSR (m)				HSR (m)			
Aceleração				Aceleração			
Desaceleração				Desaceleração			
Sprint Distance				Sprint Distance			
Player Load				Player Load			
Intensidade				Intensidade			
Resultados da Sessão				Velocidade			
RPE Média	5.55	Intensidade	0.70	Andar	0 a 7	Correr	14 a 20
		Carga Total	3294.0	Jog	7 a 14	Sprint	20 a 25
						HSprint	acima de 25

Figura 19 – Relatório Diário

Diariamente os dados foram guardados e utilizados para calcular acumulados de carga e rácios *acute:chronic*, sendo estes utilizados como ferramenta na gestão da carga de treino, permitindo analisar qualquer variável no global da equipa e individualmente

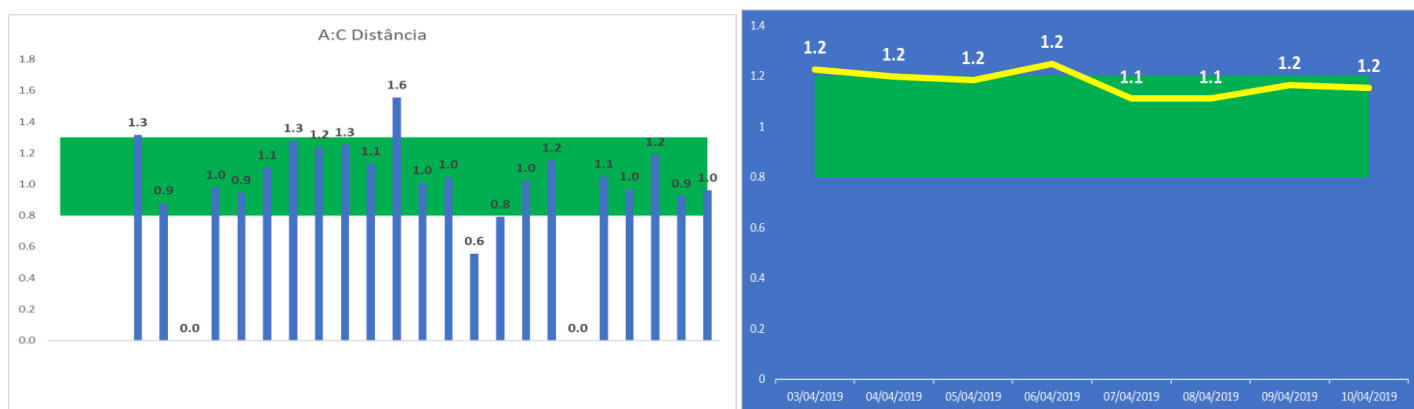


Figura 20 – Rácio A:C Distância da Equipa (Esquerda) e individual (Direita)

Para além dos relatórios individuais foram realizados relatórios de Jogo, com o objetivo de analisar o desempenho físico dos jogadores e quantificar a carga do Jogo, fornecendo uma base objetiva para a carga de treino semanal.


		Relatório de Jogo											
		Total						Resultado:					
Jogador	Mins Jogo	Dist. Total				1ª parte			2ª parte				
	95	8973	47	410	29.7	29	23	4752	40	216	4221	7	194
	95	9551	101	444	28.98	32	30	5055	44	234	4496	57	210
	95	9489	83	472	29.52	57	62	4794	47	246	4695	36	226
	95	10436	184	502	31.54	57	55	5479	116	263	4957	68	239
	95	10376	70	456	29.45	43	40	5435	25	248	4941	45	208
	64	7628	54	314	28.12	21	28	5871	54	245	1757	0	69
	95	11410	86	561	29.3	37	75	5947	52	286	5463	34	275
	95	10660	237	522	34.81	38	59	5542	126	272	5118	111	250
	79	6872	137	313	34.88	36	35	4223	127	197	2649	10	116
	86	9644	199	448	31.32	32	31	5387	129	249	4257	70	199
	31	3684	6	156	27.22	17	13	0	0	0	3684	6	156
	16	2303	27	118	29.77	6	9	0	0	0	2303	27	118
	9	935	62	51	35.24	7	7	0	0	0	935	62	51

Figura 21 – Relatório de Jogo

Ao receber a informação diária e colocada nestes relatórios, e na base de dados, permitiu aos treinadores adaptar a carga de treino as necessidades individuais de cada jogador, quer por falta de carga de treino, quer por excesso de fadiga. Como muitos dos microciclos foram reduzidos foi essencial atualizar a informação e controlar a carga dos jogadores que jogavam e compensar a carga dos que não jogavam e não tinham assim o maior estímulo da semana.

2.2.2.2. Preparação Física

O trabalho realizado em termos de preparação física foi realizado na forma de controlar as pré ativações, acompanhando alguns casos específicos antes dos treinos e garantindo que a ativação geral dos outros jogadores, organização das sessões de treino, sendo o planeamento feito pelo Preparador Físico, mas monitorizando e controlando a postura e execução correta dos exercícios durante as mesmas, auxílio no processo de recuperação de jogadores no ginásio na forma de sessões de força, e preparação e monitorização da Crioterapia.

2.2.2.2.1. Pré Ativações

Antes do treino os jogadores tiveram acesso a planos de ativação gerais e individuais que lhes permitiam realizar trabalhos de ativação específicos para o treino e de forma a trabalhar grupos musculares específicos para as necessidades de cada um.

Entre os exercícios gerais de ativação estavam incluídos exercícios balísticos com elástico, exercícios de proprioatividade ou exercícios com *whole body vibration*.



Figura 22 – Exercícios Balísticos de Flexão/Extensão da Anca e de Adução/Abdução para Ativação

2.2.2.2.2. Treino de Força

As sessões de treino de força foram planeadas pelo Preparador Físico, e eram organizadas para se realizarem após os treinos. As sessões de força incluíam exercícios complexos e com elevado grau de *transfer* para o jogo. Estes exercícios promoveram acelerações, desacelerações, força máxima, velocidade máxima, mudanças de direção e movimentos nos três planos sagital, frontal e horizontal.

Estes exercícios foram realizados, maioritariamente, com recurso a máquinas isoinerciais da *NeuroExcellence™*, permitindo diferentes exercícios e diferentes tipos de treino de força (Força máxima, Potencia - Força-velocidade).

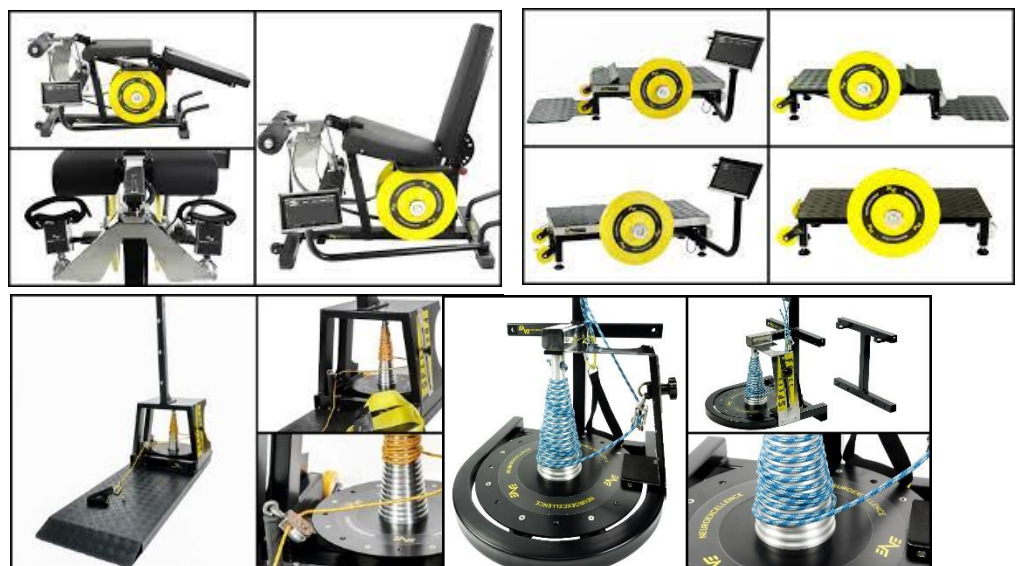


Figura 23 – Máquinas Isoinerciais NeuroExcellence (da Esq. para a Dir.)

1. Acceleration Leg Curl/Extension
2. Acceleration Squat
3. Acceleration Pulley
4. Acceleration Pulley Portable

A utilização destas máquinas permitiu ainda a recolha de dados de força, sendo por isso uma ferramenta valiosa no controlo e na planificação do treino, e na prevenção de lesões.

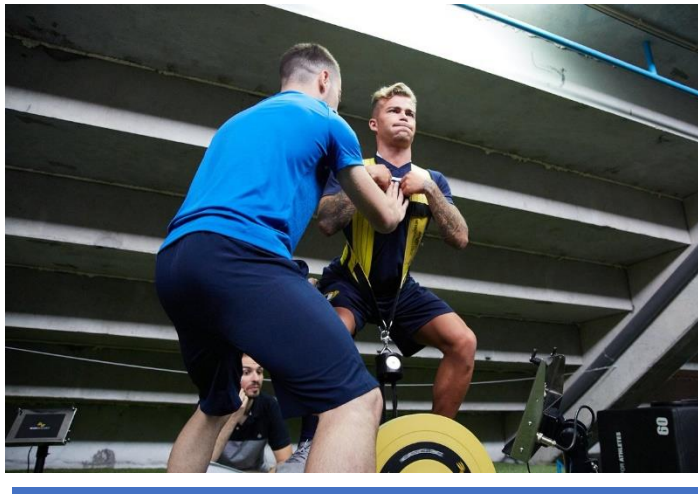


Figura 24 – Agachamento Bipodal no Acceleration Squat

2.2.2.3. Recuperação – Crioterapia e Vibração

Devido a intensidade do treino e ao curto tempo entre jogos torna-se necessário adotar estratégias de recuperação. Uma das principais estratégias controlada pelos treinadores e departamento médico passou pelo uso de crioterapia, com os jogadores a submergirem os seus membros inferiores em água a cerca de 10 a 12 graus celsius.



Figura 25 – Banheira de gelo com membros inferiores submersos (Esq.) e Plataforma Vibratória PowerPlate (Dir.)

A utilização da vibração através de Rolos, Pistolas e Plataforma Vibratória, foi outra das estratégias utilizadas na recuperação tendo como objetivo a libertação miofascial, a diminuição da dor muscular e a aceleração do processo de recuperação.

2.2.3. Resultados Obtidos

2.2.3.1. Valores de Força

A recolha regular de dados de força de todos os jogadores permitiu acompanhar e adaptar o treino as suas necessidades e respostas ao estímulo e fadiga dos treinos. Fatores como défices de força unipedais foram utilizados para poder fazer trabalhos específicos de força, prevenir lesões, ou em caso de lesão, acompanhar o processo de recuperação até ao *return-to-play*.

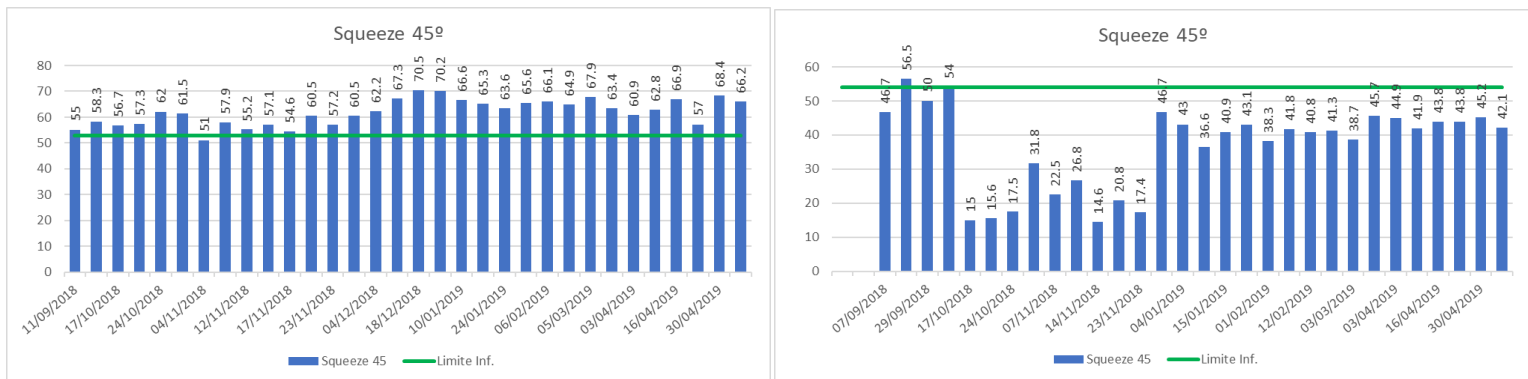


Figura 26 – Dados de Força de Adutor.
 1. Jogador com ganhos de força ao longo da época (Esq.)
 2. Jogador com défice de força e que esteve em recuperação (Dir.)

Estes gráficos mostram o evoluir da força de adutor ao longo da época de 2 jogadores distintos. O primeiro apresenta um aumento da força de adutor dos 55 kg iniciais para um máximo de 70.5 kg, representando um aumento de aproximadamente 28%. O segundo apresentou uma quebra de 54 kg para 15 kg, perdendo aproximadamente 72% da sua força, vindo mais tarde a ser diagnosticado com lesão. Para além da deteção da lesão, pode-se acompanhar a evolução ao longo das semanas e notar a melhoria nos valores de força, quase ao nível inicial.

Outro tipo de avaliação de défice de força foi a comparação entre membros para avaliar possíveis défices bilaterais.

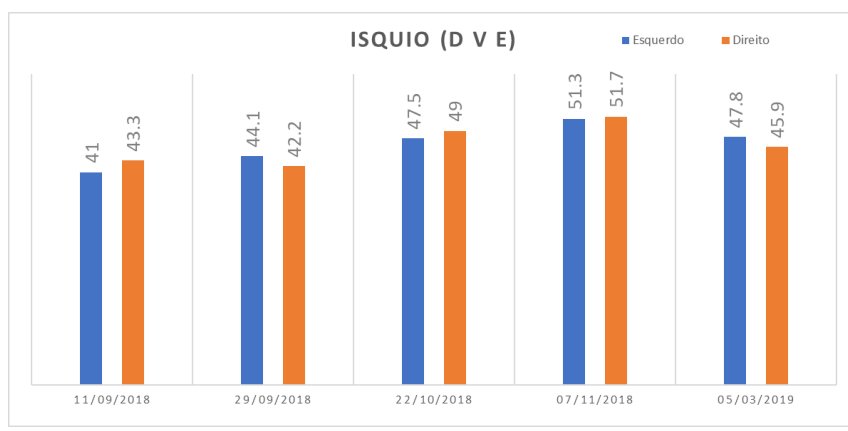


Figura 27 – Avaliação dos Isquiotibiais para avaliar nível de força e défice bilateral

2.3. Controlo

2.3.1. Controlo da Intervenção

Em termos de controlo, diariamente foram realizadas múltiplas recolhas de dados, que eram depois armazenados e organizados, para além de partilhados entre os vários departamentos.

As recolhas de dados foram:

- Peso (Diariamente)
- RPE (Diariamente)
- Força (Variável)
- GPS (Diariamente)

2.3.1.1. Recolha do Peso

A primeira recolha do dia foi a recolha do Peso, sendo obrigatória. Após a pesagem ser concluída por todos os jogadores, os dados eram organizados, armazenados na base de dados e transmitidos ao Departamento de Nutrição.

PESO	1/abr	2/abr	3/abr	4/abr	5/abr	6/abr	7/abr	8/abr	9/abr	10/abr	11/abr	12/abr	13/abr
Match Day	1	2	3	-3	-2	-1	0	1	2	-3	-2	-1	0
	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso
	90.00	90	90.6	90.00	90.40	89.95	89.95	89.95	89.80	90.35	89.8	90	90
	90.15	90.15	91	91.00	89.35	91.55	91.55	91.55	91.50	91.00	91	91.1	91.1
	89.40	89.4	89.5	89.40	90.90	90	90	90.00	89.25	90.00	90	89.8	89.8
	75.60	75.6	75.4	75.90	75.50	75.85	75.85	75.85	75.30	75.60	75.4	75.45	75.45
	75.45	75.45	77	76.30	77.90	76.95	76.95	76.95	76.95	77.60	77.60	77.00	77
	80.90	80.9	81.85	82.10	81.60	82.05	82.05	82.05	81.85	82.00	82.6	82.40	82.4
	81.20	81.2	80.9	81.00	80.00	80.65	80.65	80.65	81.60	81.70	80.8	80.20	80.2
	81.00	81	81.9	80.90	81.00	80.8	80.8	80.80	80.80	80.60	81	81.75	81.75
	92.60	92.6	90.25	90.50	90.00	90.2	90.2	90.20	89.10	89.50	89.4	90.00	90
	87.65	87.65	87.25	87.80	87.70	87.05	87.05	87.05	88.00	87.20	87.4	87.30	87.3
	69.55	69.55	69.6	70.10	70.00	70.35	70.35	70.35	70.10	70.15	70.1	70.35	70.35
	86.00	86	85.5	86.40	86.30	86.1	86.1	86.10	85.00	86.10	86.2	86.70	86.7
	74.00	74	75.4	76.25	76.35	76.65	76.65	76.65	75.40	76.00	75.4	75.60	75.6
	88.00	88	89.55	89.00	88.90	89.35	89.35	89.35	88.60	89.00	88.8	88.80	88.8
	80.55	80.55	80.75	81.00	81.10	81.1	81.1	81.10	81.60	81.00	81	81.00	81
	81.60	81.6	82.9	82.00	82.00	82.85	82.85	82.85	82.20	82.80	82.6	82.55	82.55
	69.80	69.8	70.05	70.70	70.50	70.55	70.55	70.55	70.65	70.35	70.45	70.60	70.6
	75.00	75	76.35	75.60	75.50	75.2	75.2	75.20	75.20	75.80	76	75.60	75.6
	69.15	69.15	70.05	69.90	69.75	69.95	69.95	69.95	70.00	69.50	69.75	69.95	69.95
	59.50	59.5	59.8	59.15	60.00	59.5	59.5	59.50	60.00	60.00	60	60.00	60
	72.00	72	72.75	73.35	72.70	72.65	72.65	72.65	72.95	73.00	72.7	72.40	72.4
	74.00	74	71.85	71.80	71.80	71.1	71.1	71.10	72.05	72.70	72.15	71.80	71.8
	72.00	72	71.3	71.40	71.85	72.7	72.7	72.70	73.00	73.00	73.2	72.85	72.85
	81.70	81.7	81.45	82.30	82.00	82	82	82.00	82.55	82.00	81.35	82.05	82.05
	78.20	78.2	79.15	79.40	79.90	79.65	79.65	79.65	79.35	79.95	79.4	79.10	79.1
	91.90	91.9	95.3	93.50	91.55	91.4	91.4	91.40	91.95	92.35	92.05	91.70	91.7

Figura 28 – Recolha diária dos pesos de todo o plantel com diferenciação entre dias de treino, jogo e folga.

Os pesos servem para avaliar o rácio Peso/Força, mas também como ferramenta de planeamento, em conjunto com o Departamento de Nutrição, para definir objetivos específicos para cada atleta como o ganho de massa magra ou perda de massa gorda.

Para além disso foi também avaliada a evolução dos pesos através de cores que sinalizam o comportamento dos jogadores para cada dia, com as subidas e as descidas mais acentuadas a serem marcadas.

2.3.1.2. Recolha do RPE

Na parte precedente ao treino, foram diariamente recolhidos os RPE de todos os jogadores que realizaram treino, quer de campo, recuperação ou força. A recolha foi maioritariamente realizada num espaço de tempo entre 15 a 45 minutos pós treino. Como referido anteriormente foi utilizada a escala modificada de Borg, estando todos os jogadores familiarizados e com conhecimento da escala.

RPE	1	2	3	-3	-2	-1	0	1	2	-3	-2	-1	0
Match Day	1/abr	2/abr	3/abr	4/abr	5/abr	6/abr	7/abr	8/abr	9/abr	10/abr	11/abr	12/abr	13/abr
		0	7	7	6	6	8	0	6	7	5	5	6
	5	0	1	2	1	1		0					
	8	0	8	7	6	6			5	8	6	5	
	8	0	7	8	6	5		0	7	9	7	4	
		0	7	7	7	4	9	0			5	3	10
		0	8	9	7	5	10	0			7	6	9
		0	7	6	5	5	3	0	8	6	6	5	
	8	0	7	8	6	6		0	8	9	7	2	
	8	0	7	8	4	3		0	7	8	6	3	
		0	8	8	8	6	9	0		9	7	6	9
		0	8	7	7	6	10	0		8	8	5	10
		0						0	7	5	6	6	
		0	8	8	7	6	10	0			7	6	10
	10	0	6	8	6	5	10	0		7	6	5	10
	8	0	5	3	6	10		6	8	8	4	4	10
	8.5	0	7.5	8	7	6		0	7.5	7.5	6	6	
	9	0	8	8	7	5	7	0	8	8.5	6	5	6
		0	7	8	8	5		0	9	8	7	4	5
	9	0	7.5	8	6	5.5	8	0	8	9	7	5	
		0	9	8	7	6	10	0		9	8	7	10
		0	6	7	7	5	10	0		8	7	4	10
		0						0					
	8	0	8	7	8	5		0	8	8	8	5	8
		0	7	7	6	6	10	0			6	5	10
		0	7	8	7	5	10	0		9	8	2	10
	6	0	6	7	2	1		0	6	7	5	5	
Media	8.2	0.0	7.2	7.4	6.4	5.3	8.9	0.3	7.6	7.9	6.5	4.7	9.1

Figura 29 – Recolha diária do RPE de todo o plantel.

De forma a facilitar a leitura foi implementada uma escala de cores que permitia uma diferenciação imediata entre dias de treino e distinguir casos de fadiga aguda elevada.

O RPE foi principalmente útil para monitorizar a carga de treino interna sendo utilizado para calcular a carga de treino diária e para posteriormente calcular o rácio *Acute:Chronic*.

$$Carga\ de\ Treino\ (AU) = Intensidade * Duracao\ do\ Treino$$

Foster et al. (1996)

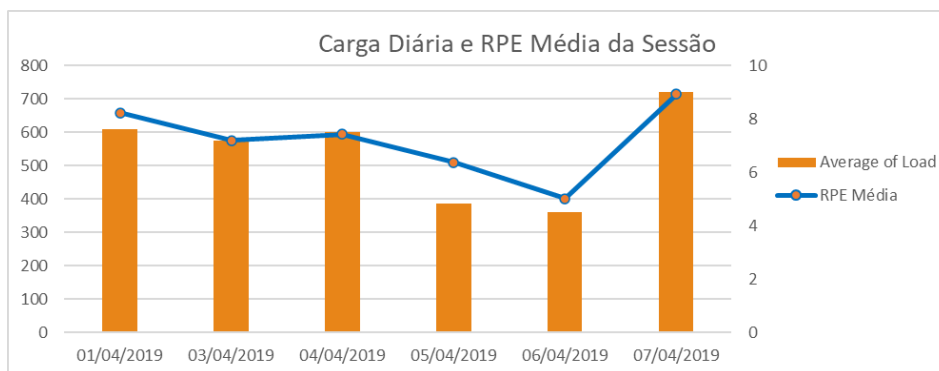


Figura 30 – RPE e Carga de Treino Média da Equipa durante um Microciclo

2.3.1.3. Recolha de dados de GPS

A monitorização dos dados de GPS foi essencial para o controlo da carga de treino. Ao avaliar as variáveis ao nosso dispor foi possível evitar cargas excessivas, e compensar défices de carga quer seja na forma de trabalho de ginásio ou corrida.

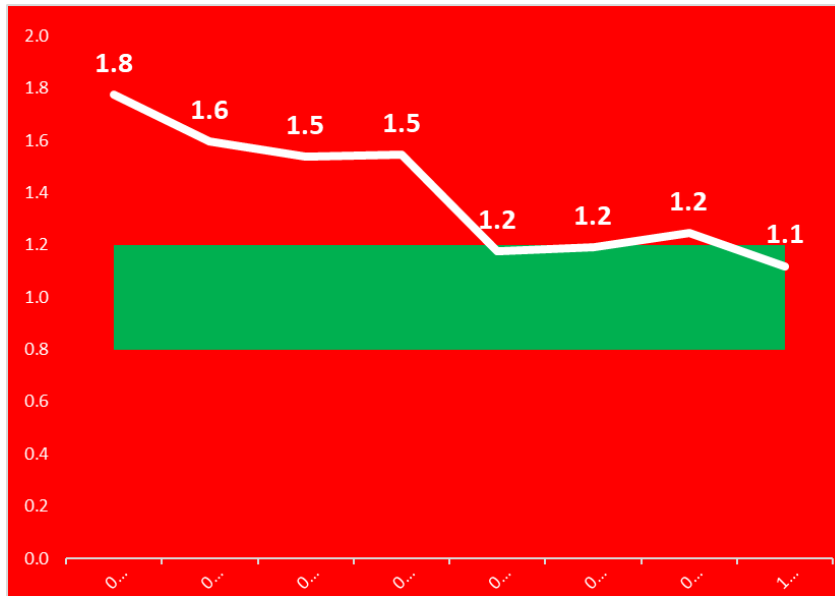


Figura 31 – Rácio Acute:Chronic em descida

Neste caso, o rácio de *acute:chronic* encontrava-se nos 1.8, sendo um rácio muito elevado e que aumenta o risco de lesão. Tendo esse conhecimento foi possível diminuir a carga de treino de um jogador que se apresenta teoricamente com um risco lesivo aumentado, sendo a sua carga controlada e reduzida para um valor positivo.

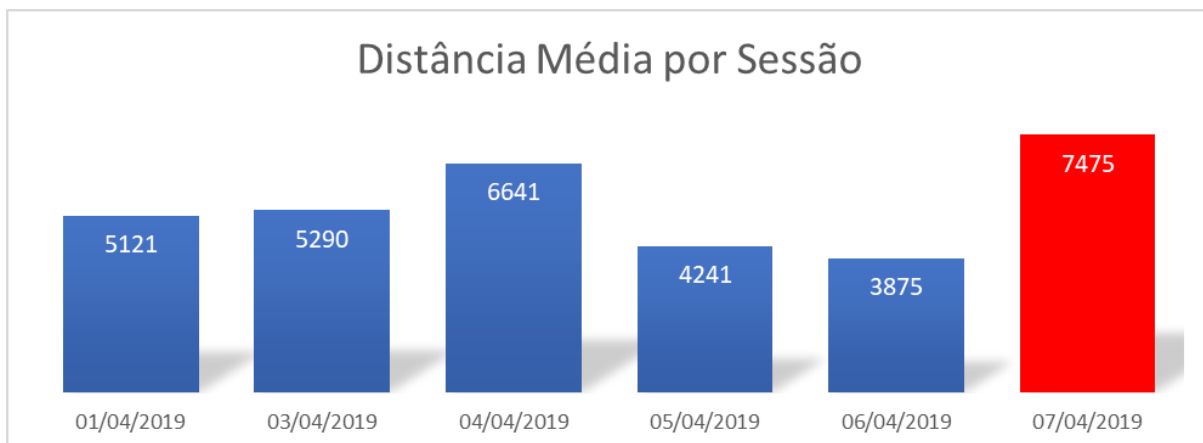


Figura 32 – Distância Média Diária de um Microciclo

Da mesma forma foi possível analisar cada microciclo diferenciando cada dia de treino e podendo planear o microciclo seguinte, especificamente para cada dia.

2.3.1.4. Recolha de Dados de Força

Os dados de Força, ao contrário dos restantes dados, não eram recolhidos diariamente, mas sim semanalmente, sendo habitualmente em dia de treino de força, e tendo uma temporização constante em relação ao jogo (MD -3, por exemplo). Estas recolhas também foram realizadas com mais frequência em jogadores com lesão de forma a acompanhar o progresso, jogadores em recuperação para observar o grau de fadiga muscular, e em casos específicos de prevenção e ganho de força.

Tal como no diagnóstico foram utilizados para a recolha destes dados um tablet ligado a máquinas de força isoinerciais da *NeuroExcellence*.

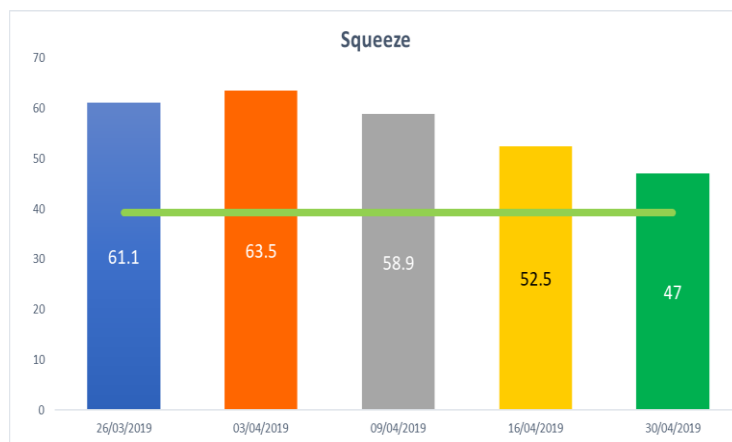


Figura 33– Dados de Força de Adutor Individuais

Como foi referido no ponto “2.2.3.1 Valores de Força”, estes valores permitiram acompanhar o progresso dos jogadores quer a nível de ganho de força, quer a nível lesivo, permitindo controlar de que forma a carga de treino iria impactar cada jogador.

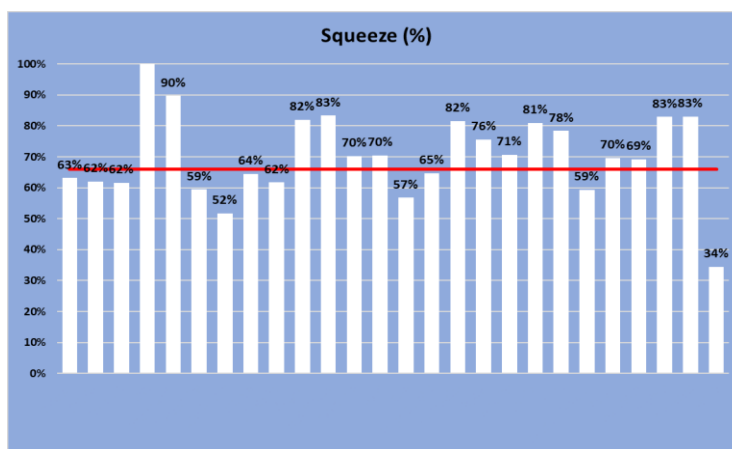


Figura 34 – Análise do Valor de Força de Adutor de Todos os Jogadores do Plantel

2.3.2. Resultados Obtidos

Com todos dados que foram recolhidos, o controlo acabou por permitir observar o comportamento dos jogadores não só semana a semana, mas também no global da época, permitindo avaliar como os jogadores evoluíram e o seu nível físico global.

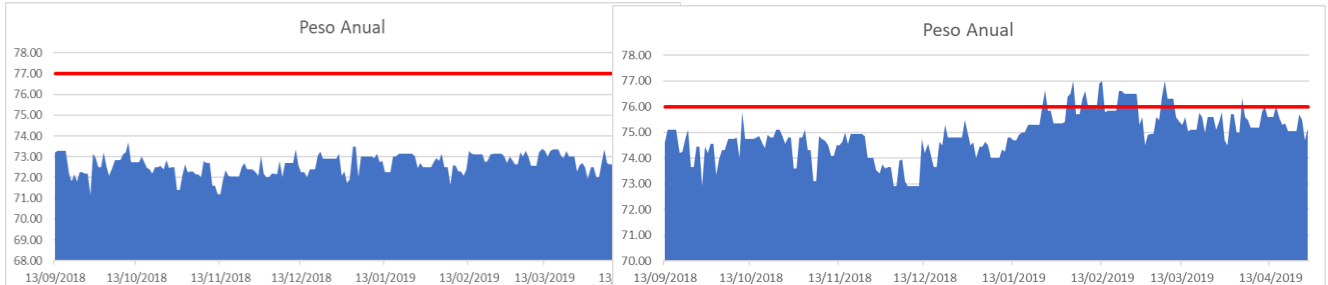


Figura 35 – Variação Anual do Peso de 2 Jogadores, Sem Lesões (Esq.) e Com Lesões (Dir.)

Um exemplo disto foi o perfil individual dos pesos dos jogadores, de forma a analisar a perda e o ganha de peso dos jogadores ao longo da época, e tentar compreender o porquê dessas variações. Em alguns casos houve jogadores sem lesões e com um peso consistente ao longo da época, outros devido a lesões sofreram variações no peso, havendo casos em que perderam peso e outros em que ganharam (perda de massa magra v ganho de massa gorda) e que nos permite adaptar a futuras situações idênticas.

Em termos de carga de treino, observando os dados dos jogadores encontramos rácios que apesar de apresentarem variações, se situam dentro do objetivo. Alguns jogadores contraíram lesões e ao pararem levaram a quebras e consequentes picos de carga de treino num período de readaptação, mas em treino regular apresentaram valores idênticos aos da equipa, como seria expectável.

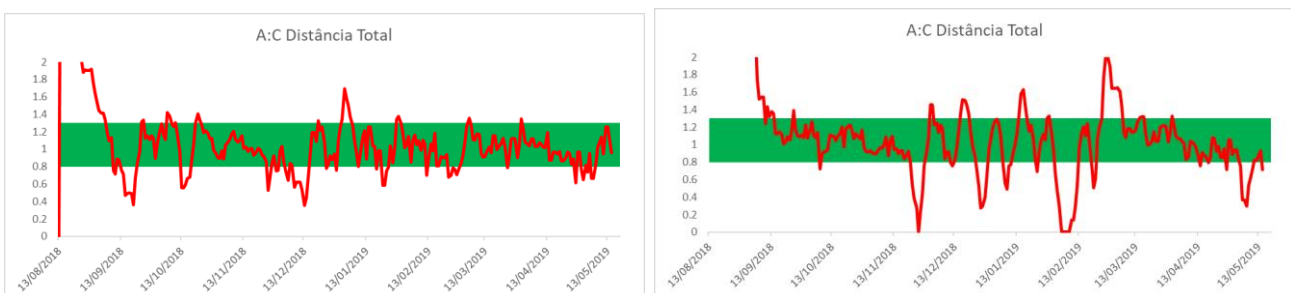


Figura 36 – Variação Anual do Rácio A:C de Distância de 2 Jogadores, Sem Lesões (Esq.) e Com Lesões (Dir.)

Relativamente aos dados de Força, tal como já tinha sido feito ao longo da época em que os valores eram avaliados de forma a prevenir lesões, foi também possível fazer uma avaliação geral dos resultados do plantel, comparando os valores iniciais de força com os de final de época. Estes valores poderão ser utilizados na próxima época para comparar com os valores iniciais dos mesmos jogadores e definir objetivos.

Tabela 2 – Valores de Força Iniciais v Finais

Jogador		Squeeze 45º			Nordics								
		Valor	Variação	Data	Esquerdo	Variação (%)	Data	Direito	Variação (%)	Data	Total	Variação	Data
	Inicial	51.7		07/09/2018	34		31/10/2018	33		31/10/2018	66		31/10/2018
	Atual	58.3	12.8	08/05/2019	36.5	7.4	04/04/2019	45.4	37.6	04/04/2019	81.5	23.5	04/04/2019
	Inicial	54.9		11/09/2018	33		31/10/2018	40		31/10/2018	73		31/10/2018
	Atual	47	-14.4	30/04/2019	35.1	3.2	14/03/2019	23.7	-28.2	14/03/2019	58.3	-11.7	14/03/2019
	Inicial	61.1		07/09/2018	70		31/10/2018	69		31/10/2018	140		31/10/2018
	Atual	67	9.7	08/05/2019	50.5	48.5	20/02/2019	55.5	68.2	20/02/2019	103.8	57.3	20/02/2019
	Inicial	44.8		07/09/2018	39.2		31/10/2018	39.7		31/10/2018	78.9		31/10/2018
	Atual	55.9	24.8	08/05/2019	34.4	1.2	04/04/2019	39.2	18.8	04/04/2019	72.4	9.7	04/04/2019
	Inicial	55		11/09/2018	46		31/10/2018	49		31/10/2018	94		31/10/2018
	Atual	66.2	20.4	08/05/2019	49.2	44.7	04/04/2019	45.9	39.1	04/04/2019	91.6	38.8	04/04/2019
	Inicial	50.3		07/09/2018	39		31/10/2018	44		31/10/2018	83		31/10/2018
	Atual	55.8	10.9	08/05/2019	38.4	12.9	04/04/2019	35.5	7.6	04/04/2019	70.7	7.1	04/04/2019
	Inicial	47.1		11/09/2018	45		31/10/2018	47		31/10/2018	92		31/10/2018
	Atual	53.2	13.0	08/05/2019	55.6	63.5	04/04/2019	48.9	48.2	04/04/2019	104	57.6	04/04/2019
	Inicial	59		15/10/2018	35		31/10/2018	50		31/10/2018	85		31/10/2018
	Atual	50.4	-14.6	08/05/2019	36.3	6.8	04/04/2019	35.7	8.2	04/04/2019	68.2	3.3	04/04/2019
	Inicial	61.2		07/09/2018	51		31/10/2018	54		31/10/2018	105		31/10/2018
	Atual	68.4	11.8	08/05/2019	57.3	68.5	04/04/2019	58.5	77.3	04/04/2019	115.6	75.2	04/04/2019

Esta tabela de exemplo segue a que foi utilizada na base de dados. Ao observar a seguinte tabela é possível concluir que maioritariamente foram registadas melhorias na força dos jogadores, sendo que os casos que apresentam descidas não são alarmantes, por serem valores que se enquadram no perfil de força dos jogadores (Peso, Altura) e pelo momento da época, final de temporada com algum relaxamento após a subida de divisão. Mesmo considerando isso os valores apresentados são francamente positivos.

Em termos de resultados obtidos no campo, foram muito positivos, tendo a equipa atingido os objetivos a que se propôs no início da temporada. A equipa acabou classificada no segundo lugar da Liga Pro garantindo a subida a Primeira Divisão Nacional, com 69 pontos, mais 15 que o terceiro classificado, 21 vitórias, 6 empates e 7 derrotas, sendo ainda a do melhor ataque da Liga Pro.

Tabela 3 – Tabela Classificativa Final da Liga Ledman

#	Equipa	PJ	V	E	D	G	P
1.	Paços Ferreira	34	23	5	6	50:21	74
2.	Famalicão	34	21	6	7	57:34	69
3.	Estoril	34	16	6	12	49:42	54
4.	Benfica B	34	15	7	12	47:42	52
5.	Academica	34	15	6	13	36:37	51
6.	Covilha	34	13	10	11	42:37	49
7.	Leixoes	34	12	9	13	35:36	45
8.	Penafiel	34	13	6	15	49:48	45
9.	FC Porto B	34	11	11	12	41:42	44
10.	Farense	34	11	10	13	39:35	43
11.	Academico Viseu	34	12	7	15	49:54	43
12.	Oliveirense	34	11	10	13	44:49	43
13.	Cova da Piedade	34	11	9	14	25:42	42
14.	Mafra	34	10	11	13	40:44	41
15.	Varzim	34	11	8	15	25:37	41
16.	Arouca	34	10	10	14	40:45	40
17.	Braga B	34	11	4	19	38:45	37
18.	Vitória SC B	34	6	13	15	41:57	31

3. Trabalho de Investigação

O objetivo deste estudo foi analisar a carga de treino externa diária e a sua variação semanal numa equipa de futebol profissional em Portugal. 26 jogadores participaram neste estudo. Para analisar a carga externa foram consideradas 4 variáveis, a distância percorrida, distância de alta intensidade - HID (entre 20 km h⁻¹ e 25 km h⁻¹), distância em *Sprint* - SD (>25km h⁻¹) e desacelerações (>2 m s⁻¹), sendo estas variáveis avaliadas no decorrer de toda a época, contabilizando 39 microciclos com MD-4, MD-3, MD-2, MD-1 e MD. Os dados mostram que todos os dias de treino têm uma diferença significativa com o jogo, em todas as variáveis, e que entre os dias de treino só não existe diferença na Distância Percorrida entre MD-4 e MD-2, na HID entre MD-4 e MD-2, e MD-4 e MD-1, na SD, entre MD-4 e MD-3, MD-4 e MD-2, e MD-2 e MD-1, e nas Desacelerações entre MD-4 e MD-3.

3.1. Introdução

Desportos coletivos como o Futebol implicam a realização repetida de movimentos de alta intensidade e mudanças de direção, com curtos períodos de recuperação (Buchheit, Mendez-Villanueva, Delhomel, Brughelli, & Ahmaidi, 2010). As exigências físicas do Futebol são conhecidas, cobrindo os jogadores distâncias entre os 10-14km por jogo, sendo a maioria desta distância de baixa intensidade (<19.8 km h⁻¹), e representando a distância de alta intensidade (>19.8 km h⁻¹) cerca de 8% da distância total percorrida (Anderson et al., 2015) Os jogadores de futebol sofrem com a congestão do calendário durante a época, e dor muscular e fadiga são elementos comuns durante as semanas de treino (Clemente et al., 2019). A distância de alta intensidade durante os jogos aumentou um terço na última década em algumas ligas, necessitando os jogadores da robustez para suportar as exigências (Martín-García et al., 2018). Desta forma, o treino de futebol requiere adaptações às cargas de treino para melhoria da *performance* (Clemente et al., 2019).

A bibliografia existente mostra que a monitorização do treino e carga semanal é fundamental para compreender as variações na exigência do jogo, no entanto não existe um protocolo de como manipular e adaptar a carga de treino no futebol durante a semana (Clemente et al., 2019). O *tapering* ou estratégias de periodização a um nível profissional apresentam várias variáveis como a cultura do país, restrições táticas, posição, estilo de jogo e condição física individual dos jogadores, que podem afetar significativamente as estratégias adotadas (Owen et al., 2017).

A literatura recente relativa a monitorização de cargas de treino demonstra que são analisados consistentemente múltiplos parâmetros como a Distância Percorrida, Velocidade Máxima, Distância de Alta Intensidade (entre 20 km h⁻¹ e 25 km h⁻¹), acelerações e desacelerações utilizando unidades GPS (Clemente et al., 2019). A utilização desta tecnologia em treino e competição permite aos treinadores não só compreender as diferentes exigências do jogo, como

as exigências de cada posição individual (Carling, 2013). Por exemplo as exigências de um médio centro ou de um defesa centro são significativamente diferentes (Bradley et al., 2009)

O consenso é de que a carga é maior nos primeiros dias de cada microciclo. Cargas mais leves tendem a ser usadas como estratégia de *taper* aproximadamente 48 horas pré-jogo (Fessi et al., 2016). Cargas externas altas são encontradas nos dias a mais tempo do jogo, sendo aparente que os treinadores gerem a carga de treino alterando a distância percorrida (volume) e distância de alta intensidade (Intensidade). (Clemente et al., 2019).

Apesar de permanecer desconhecida qual a melhor estratégia a utilizar consoante o calendário e a carga dos jogadores, os dados presentes neste trabalho procuram dar algum esclarecimento de como a carga de treino é programada, pois, é relevante compreender a distribuição de cargas semanais, e de que forma esta se relaciona com a carga do Jogo.

3.2. Metodologia

3.2.1. Participantes

26 jogadores (25.90 ± 4.89 anos) do sexo masculino de um clube de futebol profissional participaram no estudo ao longo de uma época no 2º escalão de futebol português, a Liga Ledman Pro. Destes 26 jogadores, 19 (73.08%) realizaram a época na totalidade, 3 (11.54%) competiram até Janeiro e 4 (15.38%) a partir de Janeiro. A temporada foi analisada a partir da 2ª jornada (13 de Agosto de 2018), contemplando 40 semanas de treino, 33 jornadas para a liga, 1 ronda para a Taça de Portugal e 7 jogos amigáveis. Os 3 guarda-redes do plantel foram excluídos pela diferença de comportamento em campo durante treinos e jogos.

3.2.2. Procedimentos

Todos os dados foram obtidos durante a época de 2018/2019 após cada sessão de treino e cada jogo, dos 26 jogadores do plantel sénior. Os dados foram recolhidos com a utilização de um sistema de GPS (Johan Sports), organização e análise dos dados pós-treino (*Johan Sync App* e app.johan-sports.com), extração dos dados para uma base de dados em Microsoft Excel e utilização da mesma para efetuar somatórios semanais e analisá-los.

Dos 39 microciclos de treino, foram utilizados 31, sendo só considerados os que incluíram MD-4, MD-3, MD-2, MD-1 e MD.

Dos dados recolhidos (~6800), quando houve falha de GPS, quer por falha mecânica ou humana foi calculada uma estimativa, calculando uma média dos valores dos jogadores da mesma posição, ou quando impossível, de todo o plantel que realizou o treino.

Em treinos de readaptação calculou-se a partir das dimensões do campo e número de repetições realizadas. Destas, só a distância total foi considerada.

3.2.3. Análise e Tratamento de Dados

Dados apresentados como média \pm S.D e plotados graficamente. Todos os conjuntos de dados foram avaliados para identificar *outliers* e a suposição de normalidade foi realizada utilizando o teste de Shapiro-Wilk. Uma ANOVA de medidas repetidas foi realizada para identificar as diferenças nas variáveis de acordo com o dia da sessão de treino. Diferenças pareadas foram avaliadas com o teste post-hoc de Bonferroni e a eta-quadrado foi utilizada para a estimativa do tamanho do efeito. O nível de significância estatística foi definido em ($p < 0.05$).

O coeficiente de correlação do produto-momento de Pearson foi utilizado para examinar as relações entre a carga semanal e carga de jogo. A magnitude da correlação foi determinada como trivial: $r < 0.1$; low: 0.1-0.3; *moderate*: 0.3-0.5; *large*: 0.5-0.7; *very large*: 0.7-0.9; *nearly perfect* > 0.9 e *perfect* = 1. Significância estatística foi definida em $p < 0.05$.

3.3. Resultados

Tabela 4. Resultados descritivos e inferenciais das variáveis consideradas de acordo com a sessão de treino.

Variables	Training session					F	p	partial η^2	Post Hoc Tests
	MD -4	MD -3	MD -2	MD -1	MD				
	Absolute values								
Distance covered (m)	5184.2 \pm 700.6	6958.5 \pm 1457.2	4599.8 \pm 750.1	3424.6 \pm 865.8	10625.3 \pm 656.3	327	< .001	0.92	a,c,d,e,f,g,h,i,j
High intensity distance (m)	69.3 \pm 33.7	291.5 \pm 136.1	133.3 \pm 47.9	35.5 \pm 29.1	620.2 \pm 93	240	< .001	0.90	a,d,e,f,g,h,i,j
Sprint distance (m)	6.4 \pm 5.9	55.6 \pm 28.5	29.3 \pm 17.8	4.3 \pm 4.8	139.2 \pm 36.1	153	< .001	0.85	a,d,e,f,g,i,j
Decelerations (n)	88.6 \pm 19.8	89.6 \pm 18.7	55.7 \pm 12.3	38.8 \pm 15.7	139.9 \pm 11.3	202	< .001	0.88	b,c,d,e,f,g,h,i,j
	Within-week variation, excluding the MD (CV%)								
Distance covered (m)			32.5 \pm 7.8			n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
High intensity distance (m)			90.2 \pm 27.8			n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Sprint distance (m)			110.4 \pm 34.6			n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Decelerations (n)			41.5 \pm 11.5			n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Os fatores fixos revelaram diferenças significativas entre todos os dias de treino para as variáveis de Distância Percorrida ($F=327$; $p < .001$), HID ($F=240$; $p < .001$), SD ($F=153$; $p < .001$) e Desacelerações ($F=202$; $p < .001$).

Os dados mostram o MD apresentou uma diferença significativa com todos os dias de treino para todas as variáveis avaliadas. Existe uma diferença significativa para a distância percorrida entre os dias MD-4 e MD-3, MD-4 e MD-1, MD-4 e MD, MD-3 e MD-2, MD-3 e MD-1, MD-3 e MD, MD-2 e MD-1, MD-2 e MD e MD-1 e MD. Os únicos dias que não apresentam diferença significativa na Distância Percorrida são o MD-4 e MD-2. O MD-3 foi o dia de treino que apresentou maior Distância Percorrida com 6958.5 \pm 1457.2 m e o MD-1 foi o que apresentou menor com 3424.6 \pm 865.8 m. No MD o valor de Distância Percorrida foi de 10625.3 \pm 656.3 m.

Em termos de HID ($20\text{-}25 \text{ km h}^{-1}$), verificaram-se diferenças significativas entre todos os dias exceto MD-4 e MD-2, e MD-4 e MD-1. O dia de treino mais alto da semana foi o dia MD-3 que apresenta valores de $291.5 \pm 136.1 \text{ m}$ e o dia com o valor mais baixo foi o dia MD-1 com $35.5 \pm 29.1 \text{ m}$. No MD a média foi de $620.2 \pm 93 \text{ m}$.

A SD não teve diferença significativa entre os dias MD-4 e MD-2, MD-4 e MD-1, e MD-2 e MD-1. O dia de treino com o valor mais elevado foi novamente o MD-3 com $55.6 \pm 28.5 \text{ m}$ e o dia com menos SD foi o MD-1 com $4.3 \pm 4.8 \text{ m}$. O MD apresentou valores de SD de $139.2 \pm 36.1 \text{ m}$.

Houve diferença significativa nas DEC entre todos os dias exceto entre o MD-4 e MD-3. O valor mais alto de desacelerações em treino foi no MD-3 com 89.6 ± 18.7 e o menor foi 38.8 ± 15.7 . No MD realizaram-se 139.9 ± 11.3 .

A variável com maior variação entre microciclos, e excluindo o MD, foi a SD com uma CV% de $110.4 \pm 34.6\%$, tendo a HID uma variação de $90.2 \pm 27.8\%$. As DEC variaram $41.5 \pm 11.5\%$ e a menor variação verificou-se na DC com $32.5 \pm 7.8\%$.

Na correlação entre a carga de treino semanal e a carga de jogo, existe uma correlação positiva entre a distância percorrida em jogo e entre as desacelerações semanais em treino e em jogo. Pelo contrário, a HID e a SD apresentam uma correlação negativa entre a carga de treino e a carga de jogo. A correlação entre a DC é moderada (positiva, entre 0.3 e 0.5) e apresenta uma diferença significativa ($p < .05$) para a correlação entre HID, entre SD e entre DES. A correlação

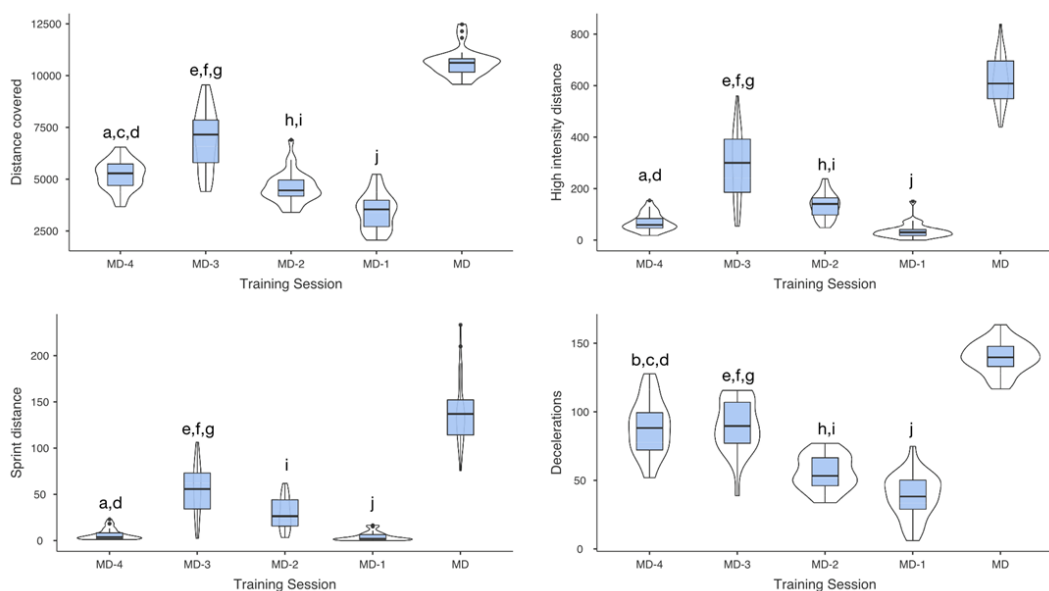


Figura 37– Box and violin plots of the descriptive analysis. The lower and upper hinges correspond to the first and third quartiles (the 25th and 75th percentiles). The upper whisker extends from the hinge to the largest value no further than $1.5 \times \text{IQR}$ from the hinge (where IQR is the inter-quartile range or distance between the first and third quartiles). The lower whisker extends from the hinge to the smallest value at most $1.5 \times \text{IQR}$ of the hinge. Data beyond the end of the whiskers are called “outlying” points and are plotted individually

da HID é pequena (negativa, entre -0.1 e -0.3), a da SD é moderada (negativa, entre -0.3 e -0.5) e a correlação das desacelerações é pequena (positiva, entre 0.1 e 0.3).

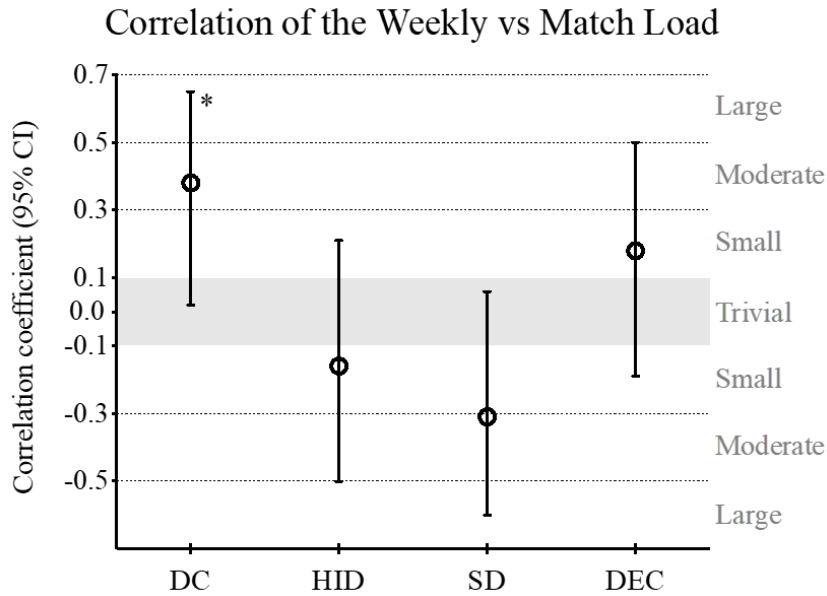


Figura 38– Coeficiente de Correlação entre Carga Semana de Treino (Soma das Sessões de Treino) e de Carga de Jogo * Denota Diferenças Significativas($p < .05$).

Repartindo cada variável semanal em diária revela que a correlação da carga diária de treino com a carga de jogo em termos de DC tem uma correlação positiva Grande entre o MD-3 e MD, positiva Pequena entre MD-2 e MD, e MD-1 e MD, e trivial entre MD-4 e MD. A correlação entre MD-3 e MD tem ainda uma diferença significativa em relação às outras, assim como tem a carga semanal de DC.

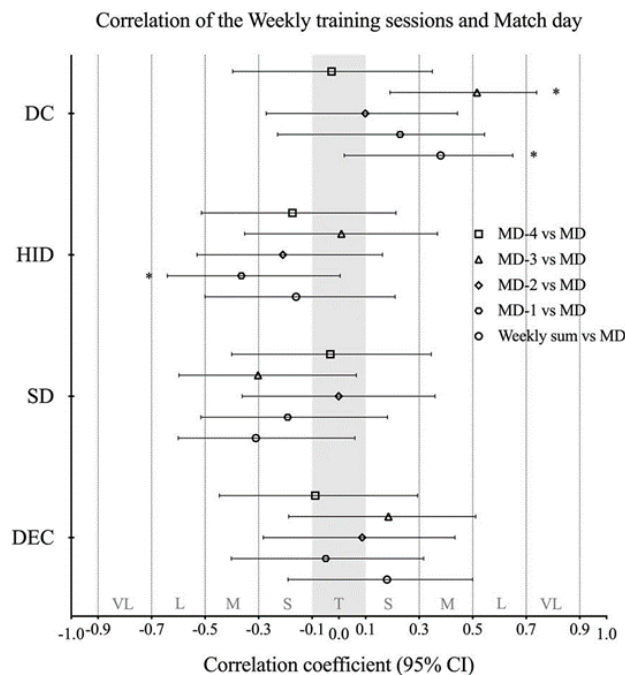


Figura 39 – Coeficiente de Correlação entre Carga de Treino Diária (MD-4, MD-3, MD-2 e MD-1) e de Carga de Jogo * Denota Diferenças Significativas($p < .05$).

Em termos de HID, a correlação entre MD-4 e MD é negativa Pequena assim como entre MD-2 e MD. A correlação entre MD-3 e MD é trivial e a correlação entre MD-1 e MD é negativa moderada, tendo uma diferença significativa em relação aos restantes valores.

A SD apresenta uma correlação trivial entre MD-4 e MD, e MD-2 e MD, negativa moderada entre MD-3 e MD, e negativa Pequena entre MD-1 e MD.

As DEC têm uma correlação trivial entre MD-4 e MD, MD-2 e MD e MD-1 e MD, tendo MD-3 e MD uma correlação positiva pequena.

3.4. Discussão

Tal como está descrito na literatura (Fessi et al., 2016; Clemente et al., 2019) a alteração de todas as variáveis ao longo do microciclo demonstra que existe um *taper* pré-jogo, com uma diminuição nos dias que antecedem o jogo, MD-1 e MD-2. Esta diferença é principalmente notória entre o MD-3 e o MD-2 onde se verifica uma diminuição significativa em todas as variáveis, diminuindo a Distância Percorrida de 6958.5 ± 1457.2 m para 4599.8 ± 750.1 m, a HID diminui de 291.5 ± 136.1 m para 133.3 ± 47.9 m, a SD diminui de 55.6 ± 28.5 m para 29.3 ± 17.8 m e as desacelerações diminuem de 89.6 ± 18.7 para 55.7 ± 12.3 m. Entre o MD-2 e o MD-1 existe uma nova diminuição de todas as variáveis mas não tão acentuada e em que a diferença não é significativa a nível de SD, passando de 29.3 ± 17.8 m para 4.3 ± 4.8 m ou Desacelerações, passando de 55.7 ± 12.3 para 38.8 ± 15.7 . A Distância Percorrida diminui de 4599.8 ± 750.1 m para 3424.6 ± 865.8 m e a HID de 133.3 ± 47.9 m para 35.5 ± 29.1 m. O decréscimo acentuado da carga entre MD-3 e MD-2 pode dever-se ao facto de a SD ser responsável por fadiga e desta forma limita-se o acumular de fadiga nas 48 horas que antecedem o jogo, o mesmo se verificando para a HID. Outro fator a ter em consideração em relação à gestão da carga antes do jogo está relacionado com a variação Intra semanal das variáveis, em que a SD e a HID apresentam oscilações percentuais (CV%) superiores às da Distância Percorrida e das Desacelerações. A SD apresenta uma variação Intra semanal de $110.4 \pm 34.6\%$, a HID de $90.2 \pm 27.8\%$ enquanto que a Distância Percorrida apresenta $32.5 \pm 7.8\%$ e as Desacelerações $41.5 \pm 11.5\%$.

O dia MD-4 apresenta um perfil diferente dos outros dias, apresentando o segundo valor mais alto em treino de Distância Percorrida com 5184.2 ± 700.6 m e Desacelerações com 88.6 ± 19.8 , mas valores muito reduzidos de HID e SD com 69.3 ± 33.7 m e 6.4 ± 5.9 m. Estes valores podem ser explicados pelo objetivo da sessão de treino do dia MD-4 ser em espaços reduzidos, não permitindo aos jogadores atingir velocidades elevadas, mas permitindo ter uma intensidade muito elevada, normalmente traduzida pelo elevado número de desacelerações.

Em relação à correlação da carga semanal com a carga de jogo, os resultados podem ser relevantes para a programação de treino, pois demonstram uma pequena correlação negativa entre a HID de treino e jogo, e uma moderada correlação negativa entre a SD de treino e de

jogo. Estas variáveis podem ser manipuladas em treino para permitir um melhor desempenho em jogo. Em relação à Distância Percorrida, apresenta uma correlação positiva moderada entre treino e jogo, e as Desacelerações apresentam uma correlação positiva pequena. A correlação da Distância Percorrida apresenta ainda uma diferença significativa para os restantes valores.

Estas correlações foram ainda avaliadas numa base diária dando maior detalhe aos dias e variáveis que se correlacionam com o jogo. Ao comparar a correlação das variáveis de cada dia com o jogo é notório que a maior parte das variáveis tem uma correlação maior no MD-3 com o MD. Isto pode indicar que a carga aplicada no MD-3 tenha uma influência maior no dia de jogo devendo este dia ser utilizado para moldar a carga de treino que os jogadores acumulam. As correlações indicam que em termo de DC e DES a carga aplicada neste dia tem uma correlação positiva, podendo ser aumentada de forma a exponenciar a forma no jogo. Já em termos de SD a carga tem uma correlação moderada, mas negativa, devendo esta, segundo a análise dos dados, ser diminuída para ter uma maior resultado no jogo. Em termos de HID a correlação é trivial, sendo o MD-1 que mostra maior correlação com o MD, uma correlação negativa moderada, tendo mesmo uma diferença significativa em relação aos restantes dias e devendo assim também ser explorada a carga de treino para exponenciar a performance no MD. Estas correlações devem ser estudadas de forma mais aprofundada e validadas de forma a permitir adaptar a carga de treino com um impacto positivo na performance física no jogo.

3.5. Conclusões

Este estudo teve a oportunidade de recolher e analisar dados de uma época inteira de futebol profissional, obtendo alguma informação sobre a correlação entre a carga de treino semanal e o jogo. Os resultados deste estudo são promissores, revelando uma correlação entre variáveis em treino e jogo que pode ser considerada imprevisível, e como vários estudos já o fizeram, demonstrou o *taper* em microciclo de futebol, com uma clara consciencialização ao diminuir a carga nos dois dias que antecedem o jogo. No entanto é ainda necessário aprofundar e analisar de que forma a carga de treino influencia o jogo de forma a estabelecer cargas que permitam exponenciar a performance dos jogadores, sabendo de que forma cada variável deve ser manipulada.

4. Conclusão

A realização deste trabalho acompanhou a evolução e aprendizagem num contexto de futebol profissional, tendo beneficiado de ter sido realizado num clube que fez um investimento, não só com o objetivo de subir de divisão, mas também de criar uma estrutura sólida para que possa haver crescimento sustentado do clube. Este investimento em recursos humanos e materiais permitiu trabalhar e aprender com excelentes profissionais, e ter acesso a ferramentas tecnológicas de ponta.

Desta forma foi possível trabalhar num contexto muito favorável à aprendizagem, trabalhando sempre com o objetivo de exponenciar a *performance* e diminuir o risco de lesão dos jogadores, aprendendo estratégias, técnicas, periodização e a utilização do material que permite desenvolver as potencialidades dos atletas. Outro aspeto de grande importância foi a forma de transmitir a informação, comunicar e de preparar os jogadores para o treino/jogo.

A nível coletivo foi atingido o objetivo principal da subida à Primeira Divisão, sendo o resultado de muitos outros objetivos secundários que foram sendo cumpridos durante cada microciclo, como a monitorização e controlo individualizados de carga externa de treino, RPE e níveis de força. Estes objetivos estão intrinsecamente ligados aos objetivos individuais, que passavam pela criação de uma ferramenta/base de dados que permitisse guardar todos os dados e permitisse avaliar continuamente a condição física e carga de treino dos jogadores.

Apesar de ter sido um ano de muita aprendizagem, e de sucesso, continua a haver vários aspetos a melhorar, a nível de estrutura do clube, que continua em crescimento exponencial, mas essencialmente a nível pessoal, podendo melhorar a nível de conhecimento científico, comunicação e entendimento do contexto do clube e dos jogadores, capacidade de realizar diferentes e novas tarefas e continuar a melhorar a avaliação da carga de treino, com relatórios mais completos, com variáveis que estejam mais relacionadas com o desempenho dos jogadores no campo, e com um balanço cada vez maior entre melhoria da performance e diminuição do risco lesivo.

“If load management would have been around, who knows?
I probably would have still been a Chicago Bull.”

Derrick Rose

5. Referências Bibliográficas

Anderson, L., Orme, P., Di Michele, R., Close, G. L., Morgans, R., Drust, B., & Morton, J. P. (2015). Quantification of training load during one-, two- and three-game week schedules in professional soccer players from the English Premier League: implications for carbohydrate periodisation. *Journal of Sports Sciences*, 34(13), 1250-1259. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1106574>

Ascensão, A., Leite, M., Rebelo, A. N., Magalhães, S., & Magalhães, J. (2011). Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *Journal of Sports Sciences*, 29(3), 217-225. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.526132>

Bakhtiary, A. H., Safavi-Farokhi, Z., & Aminian-Far, A. (2006). Influence of vibration on delayed onset of muscle soreness following eccentric exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 41(3), 145-148. <https://doi.org/10.1136/bjsem.2006.031278>

Banister, E. W., & Calvert, T. W. (1980). Planning for future performance: implications for long term training. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 5(170), 6.

Bisciotti, G. N., Volpi, P., Alberti, G., Aprato, A., Artina, M., Auci, A., ... Chamari, K. (2019). Italian consensus statement (2020) on return to play after lower limb muscle injury in football (soccer). *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1), e000505. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000505>

Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159-168. <https://doi.org/10.1080/02640410802512775>

Brito, J. (2017). *Monitorização e Controlo do Treino*. Documento não publicado. FPF. Lisboa.

Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M., & Ahmaidi, S. (2010). Improving Repeated Sprint Ability in Young Elite Soccer Players: Repeated Shuttle Sprints Vs. Explosive Strength Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2715-2722. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181bf0223>

Carling, C. (2013). Interpreting Physical Performance in Professional Soccer Match-Play: Should We be More Pragmatic in Our Approach? *Sports Medicine*, 43(8), 655-663. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0055-8>

Contribuidores da Wikipédia. (2019, March 10). Vila Nova de Famalicão. Retrieved from https://pt.wikipedia.org/wiki/Vila_Nova_de_Famalic%C3%A3o

Clemente, F. M., Owen, A., Serra-Olivares, J., Nikolaidis, P. T., van der Linden, C. M. I., & Mendes, B. (2019). Characterization of the Weekly External Load Profile of Professional Soccer Teams From Portugal and the Netherlands. *Journal of Human Kinetics*, 66(1), 155-164. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0054>

Cormie, P., Deane, R. S., Triplett, N. T., & McBride, J. M. (2006). Acute Effects of Whole-Body Vibration on Muscle Activity, Strength, and Power. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 257. <https://doi.org/10.1519/r-17835.1>

Edwards, S. (1993). High performance training and racing. *The heart rate monitor book*, 344.

Equipa Técnica - FC Famalicão. (2018, August 29). Retrieved from <https://www.fcfamalicao.pt/futebol/equipa-tecnica/>

Estádio Municipal de Famalicão. (n.d.). [Photograph]. Retrieved from <https://www.fcfamalicao.pt/wp-content/uploads/2018/08/estadio-1.jpg>

Fessi, M. S., Zarrouk, N., Di Salvo, V., Filetti, C., Barker, A. R., & Moalla, W. (2016). Effects of tapering on physical match activities in professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2189-2194. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1171891>

FC Famalicão Solidário - FC Famalicão. (2018, August 29). Retrieved from <https://www.fcfamalicao.pt/resp-social/fc-famalicao-solidario/>

Foster, C., Daines, E., Hector, L., Snyder, AC., & Welsh, R. (1996). Athletic performance in relation to training load. *Wisconsin Medical Journal*, 6(95). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/14508019_Athletic_performance_in_relation_to_training_load

Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(7), 1164-1168. <https://doi.org/10.1097/00005768-199807000-00023>

Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., ... Dodge, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109-115. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>

Fröhlich, M., Faude, O., Klein, M., Pieter, A., Emrich, E., & Meyer, T. (2014). Strength Training Adaptations After Cold-Water Immersion. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2628-2633. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000434>

Gabbett, T. J. (2016). 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., Nassis, G. P., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., ... Ryan, A. (2017). The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *British Journal of Sports Medicine*, 51(20), 1451-1452. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097298>

Gamble, P. (2013). *Strength and Conditioning for Team Sports* (2nd ed.). Abingdon, United Kingdom: Routledge.

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042-1047. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F>

Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). 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>

Instalações - FC Famalicão. (2018, August 29). Retrieved from <https://www.fcfamalicao.pt/clube/instalacoes/>

Kosar, A. C., Candow, D. G., & Putland, J. T. (2012). Potential Beneficial Effects of Whole-Body Vibration for Muscle Recovery After Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2907-2911. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318242a4d3>

Liga Portugal. (2019, May 19). Retrieved from <https://www.ligaportugal.pt/pt/liga/estatisticas/espectadores/clube/20182019/ledmanligapro#>

Machado, A. F., Ferreira, P. H., Micheletti, J. K., de Almeida, A. C., Lemes, Í. R., Vanderlei, F. M., ... Pastre, C. M. (2015). Can Water Temperature and Immersion Time Influence the Effect of Cold Water Immersion on Muscle Soreness? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 46(4), 503-514. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0431-7>

Martín-García, A., Gómez Díaz, A., Bradley, P. S., Morera, F., & Casamichana, D. (2018). Quantification of a Professional Football Team's External Load Using a Microcycle Structure. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(12), 3511-3518. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002816>

Missão - FC Famalicão. (2018, August 29). Retrieved from <https://www.fcfamalicao.pt/clube/missao/>

Mohr, M., Thomassen, M., Girard, O., Racinais, S., & Nybo, L. (2015). Muscle variables of importance for physiological performance in competitive football. *European Journal of Applied Physiology*, 116(2), 251-262. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3274-x>

Murray, N. B., Gabbett, T. J., Townshend, A. D., Hulin, B. T., & McLellan, C. P. (2016). Individual and combined effects of acute and chronic running loads on injury risk in elite Australian footballers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(9), 990-998. <https://doi.org/10.1111/sms.12719>

Murray, N. B., Gabbett, T. J., Townshend, A. D., & Blanch, P. (2016). 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>

Orgãos Sociais - FC Famalicão. (2018, August 29). Retrieved from <https://www.fcfamalicao.pt/clube/orgaos-sociais/#>

Owen, A. L., Lago-Peñas, C., Gómez, M.-Á., Mendes, B., & Dellal, A. (2017). Analysis of a training mesocycle and positional quantification in elite European soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(5), 665-676. <https://doi.org/10.1177/1747954117727851>

Petré, H., Wernstål, F., & Mattsson, C. M. (2018). Effects of Flywheel Training on Strength-Related Variables: a Meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0169-5>

Rago, V., Brito, J., Figueiredo, P., Costa, J., Barreira, D., Krstrup, P., & Rebelo, A. (2019). Methods to collect and interpret external training load using microtechnology incorporating GPS in professional football: a systematic review. *Research in Sports Medicine*, 1-22. <https://doi.org/10.1080/15438627.2019.1686703>

Suarez-Arrones, L., Saez de Villarreal, E., Núñez, F. J., Di Salvo, V., Petri, C., Buccolini, A., ... Mendez-Villanueva, A. (2018). In-season eccentric-overload training in elite soccer players: Effects on body composition, strength and sprint performance. *PLOS ONE*, 13(10), e0205332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205332>

Thorpe, R. T., Atkinson, G., Drust, B., & Gregson, W. (2017). Monitoring Fatigue Status in Elite Team-Sport Athletes: Implications for Practice. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(s2), S2-27. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0434>

Tous, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación* (1st ed.). Madrid, Spain: Alianza Editorial.

Tous, J. (2005). Strength training at FC Barcelona. *Insight live*, 11.

Anexos