Análise da *performance* física de jogos não reduzidos e a sua comparação com a *performance* física do jogo formal em jovens jogadores de futebol de elite

Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, no âmbito do 2.º Ciclo de Estudos conducente ao grau de Mestre em Treino de Alto Rendimento Desportivo, de acordo com o Decreto de Lei n.º 74/2006 de 24 de março.

Orientador: Professor Doutor José Guilherme
Coorientador: Professor Doutor João Brito
Coorientador: Professor Doutor Júlio Costa

Pedro João Tavares Gomes da Rocha
Porto, setembro 2022

Rocha, P. (2022). Análise da *performance* física de jogos não reduzidos e a sua comparação com a *performance* física do jogo formal em jovens jogadores de futebol de elite. Dissertação de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Treino de Alto Rendimento Desportivo, apresentado à Faculdade de Desporto, Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: JOGOS NÃO REDUZIDOS, CARGA EXTERNA, JOGO FORMAL, DIA DE TREINO, MICROCICLO.

Agradecimentos

O término deste trabalho marca o fim do meu percurso académico universitário caracterizado por enorme aprendizagem, constante adaptação e elevada exigência. A conclusão desta etapa apenas foi possível com ajuda de um conjunto de pessoas que foram os meus pilares e permitiram-me ser consistente e resiliente ao longo de todo o caminho.

Ao professor José Guilherme, por uma orientação de excelência e pela ajuda durante o processo.

Aos professores João Brito e Júlio Costa, coorientadores deste trabalho, por toda a disponibilidade demonstrada, pela ajuda na elaboração desta investigação e pela constante exigência colocada.

À Federação Portuguesa de Futebol, em especial ao treinador da seleção nacional de futebol de Sub-18, o professor José Guilherme e ao respetivo fisiologista, o professor Júlio Costa, por me terem dado acesso aos dados recolhidos durante o estágio.

Aos meus pais e à minha irmã por terem sido o meu suporte, a minha motivação diária durante todo o processo e por nunca me terem deixado desistir. Por serem um exemplo de trabalho, resiliência, esforço e dedicação.

Aos meus amigos, por fazerem parte da minha rotina diária e por, também eles, terem sido fonte de motivação.

A todos os professores que fizeram parte do meu percurso académico por terem sido fonte de conhecimento e aprendizagem.

À Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, a minha segunda casa durante seis anos, por ter sido um local de inúmeras experiências e aprendizagem.

Por fim, a todos aqueles que, de uma forma direta e indireta, fizeram parte desta etapa e contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Índice Geral

I.Índice de Figuras VII
II. Índice de Tabelas IX
II. Índice de Anexos XI
III. Resumo XIII
IV. Abstract XV
V. Abreviaturas XVII
1. Introdução 1
2. Revisão da Literatura 5
2.1 Carga externa no futebol 5
2.2 Jogos reduzidos e não reduzidos no futebol 8
2.3 Perfil de atividade física dos jogos não reduzidos 12
2.4 Deslocamentos em alta intensidade, acelerações e desacelerações no futebol 14
3. Objetivos e Hipóteses 19
4. Material e Métodos 21
4.1 Caracterização do estágio 21
4.3 Escolha dos exercícios 22
4.4 Avaliação da Carga externa 23
4.5 Procedimentos Estatísticos 24
5. Resultados 25
5.1 Comparação dos exercícios e jogos nas variáveis de carga externa 25
5.2 Associação entre a área por jogador dos exercícios e as variáveis de carga externa 35
6. Discussão 41
6.1 Carga de jogos não reduzidos em diferentes dimensões 41
6.2 Carga externa do exercício e o dia do microciclo 45
6.3 Comparação entre a carga externa dos exercícios e a dos jogos 47
7. Limitações do estudo e futuras investigações 51

8. Conclusões 53
9. Referências Bibliográficas 55
10. Anexos i

I. Índice de Figuras

Figura 1 - Valores médios da distância total percorrida nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas. 25
Figura 2 - Valores médios da distância percorrida em corrida de elevada velocidade nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas. 27
Figura 3 - Valores médios da distância percorrida em sprinte nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas 28
Figura 4 - Valores médios da distância percorrida em alta intensidade nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas 30
Figura 5 - Valores médios da velocidade máxima atingida nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas. 31
Figura 6 - Valores médios do número de acelerações por minuto nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas 32
Figura 7 - Valores médios do número de desacelerações por minuto nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas 34
Figura 8 - Associação entre os valores de distância total percorrida por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador 36
Figura 9 - Associação entre os valores de distância percorrida em corrida de elevada velocidade por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador. 37
Figura 10 - Associação entre os valores de distância percorrida em sprinte por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador..... 37
Figura 11 - Associação entre os valores de distância percorrida em corrida de alta intensidade por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador. 38

Figura 12 - Associação entre os valores de velocidade máxima atingida por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador. 39
Figura 13 - Associação entre o número de acelerações realizadas por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador. 40
Figura 14 - Associação entre o número de desacelerações realizadas por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador. 40

II. Índice de Tabelas

Tabela 1 - Estatística descritiva da amostra: número de sujeitos (N), média, desvio-padrão, mínimo e máximo do peso, altura e IMC dos jogadores. 21
Tabela 2 – Caracterização dos exercícios e dos jogos. 22

II. Índice de Anexos

Anexo 1 - Parecer da comissão de ética da Portugal Football School (CE PFS) para realização de estudos de investigação i

III. Resumo

O presente estudo teve como objetivos: i) analisar os efeitos da manipulação das dimensões do campo na *performance* física de jogadores de futebol, durante a realização de jogos não reduzidos num formato Gr+10 vs. 10+Gr; e ii) comparar os valores de *performance* física observados em jogos não reduzidos num formato Gr+10 vs. 10+Gr e o jogo formal.

Seguindo um design de estudo observacional retrospetivo, esta investigação procurou analisar os dados de carga externa de seis jogos não reduzidos com o formato Gr+10 vs.10+Gr e de dois jogos particulares, realizados durante um estágio de duas semanas consecutivas da seleção nacional de futebol sub-18. A amostra foi composta por 21 jogadores (18±1 anos de idade) do sexo masculino. As variáveis de carga externa estudadas, através de unidades GPS (*Global Positioning Sistems*) 10-HZ, foram a distância total percorrida, distância em corrida de elevada velocidade (>16km/h e ≤18km/h), a distância percorrida em sprinte (>18km/h), a distância percorrida em alta intensidade (>16km/h; elevada velocidade e sprinte), a velocidade máxima atingida, o número de acelerações (>2m/s²) e o número de desacelerações (>2m/s²). Através da análise de um modelo linear misto, juntamente com a análise Bonferroni pairwise, foi calculada a média e o intervalo de confiança de 95% dos valores dos exercícios e dos dois jogos amigáveis disputados. Foi estabelecido um nível de significância de 5% (p≤0,05). Através dos resultados encontrados pode-se considerar que os jogos não reduzidos com maior área por jogador permitiram obter valores de distância percorrida em elevada velocidade, em sprinte e valores de velocidade máxima superiores, comparativamente com jogos não reduzidos com menor área por jogador. No entanto, valores de distância percorrida em elevada velocidade e em sprinte foram inferiores aos evidenciados em jogo formal. Por outro lado, jogos não reduzidos de menores dimensões permitiram obter valores de acelerações e desacelerações superiores aos dos jogos não reduzidos de maiores dimensões e dos jogos formais. Porém, evidenciaram valores de distância percorrida em elevada velocidade e em sprinte menores. Estes resultados realçam a importância da análise inter-relacional das diferentes variáveis em detrimento da análise isolada, para se compreender, efetivamente, o impacto físico e fisiológico dos exercícios de treino.

PALAVRAS-CHAVE: JOGOS NÃO REDUZIDOS, CARGA EXTERNA, JOGO FORMAL, DIA DE TREINO, MICROCICLO.

IV. Abstract

The current investigation aims to reach the following goals: 1) analyse the effects of manipulating the field dimensions on the physical *performance* outcomes in youth football players during large-sided games with a Gr+10 vs. 10+Gr format; and 2) compare the physical *performance* outcomes between large-sided games with a Gr+10 vs. 10+Gr format and that of competitive games. Following an observational retrospective study design, this investigation seek to analyse external load data of six different large-sided games with a Gr+10 vs. 10+Gr format, and two friendly matches performed by under-18 Portuguese national team players, during a two consecutive week training camp. The sample comprised twenty-one male youth football players (aged 18±1 years). Using a 10-hz GPS units, the external load variables analised were the total distance, high-speed running distance (>16km/h e ≤18km/h), sprint distance (>18 km/h), high intensity running distance (>16km/h; high speed and sprint), maximum speed reached, number of accelerations (>2m/s²) and number of desacelerations (>2m/s²). Resorting to a mixed effects model analysis, along with the Bonferroni pairwise analysis of data from exercises and friendly matches, mean and 95% interval of confidence were computed. The significance level was set at 5% ($p \leq 0.05$). Through the results founded it can be considered that large-sided games with larger area per player allowed higher values of high-speed running distance, sprint distance and maximum speed than large-sided games with smaller area per player. However, values of high-speed running and sprinte are lower than competitive games. Moreover, large-sided games with larger area per player allowed higher values of accelerations and desacelerations compared to that observed in large-sided games with larger area per player and competitive games, but with lower values of high-speed running and sprint. These results highlight the importance of inter-relational analysis of the different variables rather than isolated analysis, to effectively understand the physiological impact of training exercises

KEYWORDS: LARGE-SIDED GAMES, EXTERNAL LOAD, COMPETITIVE MATCH, TRAINING DAY, MICROCYCLE.

V. Abreviaturas

GR – Guarda-Redes

GPS - *Global Positioning Sistem*

MD – *Match Day*

E1 – Exercício 1

E2 – Exercício 2

E3 – Exercício 3

E5 – Exercício 4

E5 – Exercício 5

E6 – Exercício 6

J1 – Jogo 1

J2 – Jogo 2

1. Introdução

Um grande desafio da investigação feita em futebol passa por aliar a descoberta de novas evidências às necessidades dos treinadores, no sentido de uma maior interação entre todos os profissionais, de modo a ser produzida informação relevante que permita o desenvolvimento da *performance* dos jogadores e uma constante adaptação ao treino, como é exemplo o trabalho de Sarmento e colaboradores (2017). Um dos maiores desafios no futebol passa pela construção de exercícios de treino que permitam aos jogadores sentirem-se confortáveis em cenários reais de jogo, enquanto, simultaneamente, continuam a desenvolver a sua *performance* tática, técnica, física, fisiológica e psicológica. Neste sentido, jogos reduzidos e não reduzidos são métodos de treino populares, normalmente utilizados pelos treinadores com o objetivo de replicar esses cenários. (Caldeira et al., 2022).

Deste modo, a manipulação de variáveis relacionadas com a construção dos jogos reduzidos (Hill-Hass et al., 2011), e dos jogos não reduzidos (Owen et al., 2014), tais como a área por jogador, ou o número de jogadores podem alterar a carga do exercício (Bujalance-Moreno et al., 2019). Comparativamente com os jogos não reduzidos, os jogos reduzidos permitem um maior número de acelerações e desacelerações (Gabbet et al., 2008), enquanto os jogos não reduzidos permitem aos jogadores percorrerem maior distância percorrida em corrida de elevada velocidade e maior distância percorrida em sprinte (Owen et al., 2014; Mara et al., 2016). Neste sentido, a incorporação de jogos não reduzidos no processo de treino pode levar a uma melhor replicação da carga externa característica do jogo (Giménez et al., 2018).

Além da diferença na carga externa de diferentes jogos, com formatos distintos, é importante para os treinadores terem conhecimento da comparação entre a resposta física dos exercícios, comparativamente com o perfil de atividade dos jogos competitivos. No que toca à carga externa, jogos reduzidos e jogos não reduzidos não produzem valores maiores do que os encontrados no jogo, à exceção das variáveis acelerações e desacelerações. É possível que exercícios realizados em treino tenham maiores números de acelerações e

desacelerações, comparativamente com o momento competitivo, essencialmente em jogos reduzidos (Giménez et al., 2018). O estudo da carga externa de jogos não reduzidos com diferentes formatos, diferentes dimensões e diferentes áreas por jogadores encontra-se bem descrito na literatura, porém é pertinente a realização de mais investigação no âmbito da carga externa de diferentes jogos não reduzidos com o mesmo formato e diferentes objetivos, no sentido em que dota os treinadores de mais conhecimento sobre variadas estratégias de treino para desenvolvimento de questões técnicas e táticas juntamente com os diferentes fatores físicos.

Associado à compreensão do perfil de atividade dos diferentes exercícios está a análise da carga externa de um microciclo. Ter conhecimento sobre a carga externa das sessões de treino, realizadas em dias do microciclo diferentes, dá aos treinadores ferramentas importantes para realizarem uma melhor gestão física semanal, de modo que os jogadores cheguem ao dia de jogo capazes de ter o melhor rendimento. As evidências mostram que, em equipas de futebol, existe um decréscimo na carga externa do treino durante o microciclo, essencialmente nos valores da distância total, na distância percorrida a diferentes velocidades, no número de acelerações e desacelerações (Stevens et al., 2017). Além disto, é, de igual forma, importante que as equipas técnicas tenham maior conhecimento sobre a variação da carga externa de exercícios, normalmente, utilizados pelos treinadores em contexto de treino, como é o caso dos jogos não reduzidos em diferentes dimensões e com diferentes objetivos. Adicionalmente, torna-se ainda mais importante esta informação quando o contexto é o de seleções, onde os treinadores são confrontados com pouco tempo de preparação para os jogos e a gestão do trabalho direcionado para questões táticas em associação fatores físicos torna-se crucial.

Dito isto, os objetivos deste trabalho passam por analisar os efeitos da manipulação das dimensões do campo e dos objetivos na *performance* física dos jogadores e comparar os valores de carga externa obtidos nos diferentes jogos não reduzidos, com o perfil de atividade de um jogo formal competitivo, durante um microciclo.

A presente investigação está estruturada por capítulos. Inicialmente é apresentado um resumo do estudo, que contém os objetivos e os principais resultados, seguido de uma introdução à investigação onde está presente a

descrição, delimitação do problema e a pertinência da investigação. Segue-se a revisão da literatura, onde é realizado um estudo sobre o tema da investigação, centrado na revisão da carga externa de sessões de treino e de jogos, na comparação de variáveis de carga externa entre jogos reduzidos e jogos não reduzidos, e entre exercícios realizados em treinos e jogos. Ainda é feita uma revisão do que tem sido estudado sobre os valores de carga externa observados ao longo de um microciclo. No capítulo seguinte é descrita a metodologia, onde é apresentada a amostra, as características dos diferentes exercícios e jogos realizados durante o estágio, as variáveis estudadas, os instrumentos utilizados para obtenção dos resultados e os procedimentos estatísticos. De seguida, são descritos os resultados obtidos em cada variável estudada, através da apresentação dos dados de cada jogo não reduzido e dos jogos disputados. Posteriormente, os resultados são discutidos com base na literatura associada ao tema. De igual forma, são apresentadas as limitações da investigação e as sugestões para futuros estudos. Por último, são apresentadas as principais conclusões da investigação, assim como as referências bibliográficas utilizadas.

2. Revisão da Literatura

2.1 Carga externa no futebol

A natureza evolutiva do futebol levou à necessidade da procura de uma base científica para o planeamento e estruturação do treino (Malone et al., 2015). Consequentemente, a monitorização das cargas de jogo e treino a que os jogadores são submetidos tornou-se uma das áreas mais críticas das Ciências do Desporto, sendo, normalmente, utilizada com o objetivo de otimizar/manter a *performance* física, acelerar a recuperação, reduzir o risco de lesão (Rago et al., 2019) e ajudar na tomada de decisões, tendo como base a evidência científica (Akenhead & Nassis, 2016).

A combinação de fatores que podem ser manipulados para o planeamento do treino, como são exemplo o volume e a intensidade, são denominados de carga de treino (Malone et al., 2015), dado que, de modo a examinar se os jogadores estão a corresponder, ou se, de facto, estão a exceder os requisitos do treino torna-se essencial monitorizar a sua carga (Scott et al., 2013). Esta pode ser categorizada em carga interna e externa. Carga interna é definida como as respostas biológicas impostas sobre o atleta durante o treino, ou competição. Pode ser avaliada através de medidas como a frequência cardíaca, lactato sanguíneo, consumo de oxigénio e perceção subjetiva de esforço (Bourdon et al., 2017). Por outro lado, a carga externa diz respeito a medidas de trabalho objetivas realizadas pelo atleta e, de igual forma, durante o treino ou competição, sendo avaliadas independentemente da carga interna. Nas medidas de avaliação da carga externa estão incluídas a potência, deslocamentos totais, corrida de baixa intensidade, corrida de alta intensidade, acelerações, análise de tempo-movimento, parâmetros do Global Positioning System (GPS) e parâmetros derivados da acelerometria (Bourdon et al., 2017). Entre as mais variadas formas de medição e avaliação da *performance* física dos atletas, o recurso a GPS é uma das tecnologias normalmente mais utilizadas para quantificar as medidas de carga externa em desportos coletivos (Beato et al., 2018) que decorrem ao ar livre. Estes aparelhos permitem obter valores de

variáveis cinemáticas e temporais, tais como a distância percorrida, direção do movimento e a velocidade de deslocamento (Beenham et al., 2017).

A literatura, no âmbito da avaliação da carga externa em futebol, é extensa, porém, nos últimos anos, tem sido dada maior importância à avaliação da carga externa de sessões de treino e de microciclos. Akenhead e colaboradores (2016) examinaram a carga externa de uma equipa de futebol profissional da liga inglesa. Os dados deste estudo foram obtidos durante um período de 12 microciclos, sendo que os dados de GPS analisados foram a distância total, a distância em corrida de alta velocidade, a distância percorrida em sprinte e as variáveis da aceleração e desaceleração. Os autores procuraram dar especial importância aos valores obtidos da aceleração, dado que esta variável de carga externa não tinha, à data, sido incluída em muitos estudos como medida avaliada em estudos relacionados com a avaliação da carga externa em futebol. Na verdade, Scott e colaboradores (2013) procuraram descrever a carga externa de uma equipa de futebol profissional australiana, durante 29 sessões de treino e Gaudino e colaboradores (2013) avaliaram a carga externa em jogadores profissionais de futebol, de diferentes posições, durante um período de 10 microciclos.

Mais tarde, Martín-García e colaboradores (2018) procuraram quantificar a carga externa de uma equipa de futebol profissional, utilizando um microciclo com a seguinte estrutura: MD+1 (treino no primeiro dia a seguir ao jogo), MD-4(treino a quatro dias antes do dia de jogo), MD-3 (treino a três dias antes do dia de jogo), MD-2 (treino a dois dias jogo) e MD-1 (treino a um dia do jogo). As variáveis de carga externa quantificadas foram: distância total percorrida (m), distância percorrida em corrida de alta velocidade (>19,8 km/h), distância em sprinte (>25,2 km/h), o número de intensas acelerações e desacelerações (>3m/s^2), a média da potência metabólica (w/kg) e a distância da carga metabólica elevada (>25,5 w/kg). No MD+1, os jogadores foram divididos em dois grupos: jogadores que realizaram >60 minutos no jogo e jogadores que estiveram em campo <60 minutos no jogo. Os principais resultados do estudo mostraram que a carga externa das sessões de treino diminuiu significativamente do MD-4 para o MD-1, sendo que todas as métricas diminuíram substancialmente nos dias mais próximos do jogo (MD-2 e MD-1). Adicionalmente, as variáveis de distância em corrida de alta velocidade e

distância percorrida em sprinte mostraram maior variabilidade dentro do microciclo.

Variáveis como a distância percorrida, a distância percorrida a elevada velocidade ou a distância percorrida em sprinte são indicadores relevantes no que toca à análise da carga externa no futebol. Um estudo realizado por Abade e colaboradores (2014) teve como objetivo caracterizar o perfil de tempo movimento e o perfil fisiológico de sessões de treino realizadas por jogadores de futebol portugueses de elite sub-15, sub-17 e sub-19. As variáveis avaliadas foram a distância percorrida por minuto (m/min), a distância total percorrida (m) e a distância a diferentes zonas de velocidade, das quais se destacam a distância percorrida em elevada velocidade (>16km/h), e distância percorrida em sprinte (>18km/h). Este estudo enfatizou a importância da recolha de informação sobre a carga externa dos treinos e não apenas a atividade avaliada nos jogos dado que as investigações relacionadas com as características de tempo-movimento no futebol são predominantemente focadas nas exigências da competição. Além destas variáveis, a corrida percorrida a alta intensidade é, igualmente, relevante para a análise do perfil físico de treinos, ou de jogos. Um estudo realizado por Ade e colaboradores (2014) mostrou que, na análise das variáveis de carga externa, o acumulativo da distância percorrida em elevada velocidade, distância percorrida a muito elevada velocidade e a distância percorrida em sprinte deve ser considerado como corrida de elevada intensidade.

Abade e colaboradores (2014) afirmam que existe imensa investigação sobre as características de tempo-movimento, focada na exigência da competição e dos jogos e que, além disto, a investigação realizada sobre a carga externa das sessões de treino cresceu ao longo dos últimos anos. No mesmo ano, Abade e colaboradores (2014) realizaram um estudo com o objetivo de classificar jovens jogadores de futebol (sub-15, sub-17 e sub-19) de acordo com a os seus perfis físicos e fisiológicos. Estes perfis foram delineados a partir de sessões de treino e foram comparados por idade e a posição de cada jogador. Como variável de carga externa avaliada, a distância percorrida pelos jogadores foi medida em diferentes zonas de velocidade, com valores de referência para jogadores jovens. Importa realçar a distância percorrida em alta velocidade (16-17,9 km/h) e a distância em sprinte (≥18km/h). Os autores mostraram que jogadores da

mesma idade e com a experiência semelhante na modalidade têm diferentes perfis de *performance.*

De igual forma, torna-se cada vez mais importante a compreensão das variações da carga externa entre sessões de treino. Clemente e colaboradores (2019) realizaram um estudo com o intuito de compreender melhor a variabilidade das variáveis de carga externa de um jogo não reduzidos 5 vs. 5. realizado no mesmo dia da semana, e entre duas sessões de treino diferentes, com 3 dias de descanso entre elas. Os dados foram recolhidos em 28 semanas de treino. As dimensões do campo foram 30x30 m (90 m² por jogador), e os jogos não reduzidos foram jogados em 3 séries de 5 minutos cada, 2 min de descanso entre séries. As variáveis de carga externa medidas foram a distância total percorrida e a distância de corrida percorrida a uma velocidade entre os 14-20km/h. Os principais resultados do estudo mostram que existiu uma variação moderada na distância total e na distância percorrida em corrida e pequenas variações na carga do jogador, entre diferentes sessões de treino. Os resultados obtidos da carga externa da mesma sessão, mostraram decréscimos moderados na distância total, da primeira série para a segunda e da segunda para a terceira, enquanto elevadas diferenças foram encontradas entre a terceira série e a primeira. No que toca à distância percorrida em corrida, pequenas descidas foram notórias da segunda série para a terceira.

2.2 Jogos reduzidos e não reduzidos no futebol

Os métodos de treino em futebol evoluíram ao longo dos anos (Selmi et al., 2018) sendo que exercícios organizados sobre formas jogadas em contexto de treino são usados, frequentemente, com diferentes formatos com o objetivo de desenvolver a habilidade técnica e a consciência tática tal como, simultaneamente, procuram desenvolver capacidades físicas e fisiológicas (Clubb et al., 2022). Dellal e colaboradores (2011) indicaram que, de modo a desenvolver a capacidade de *performance* dos jogadores de futebol em jogos, os treinos devem ir de encontro às exigências do jogo, em relação a questões físicas, fisiológicas e técnicas. Neste sentido, jogos reduzidos e não reduzidos - também conhecidos como jogos condicionados - são ferramentas populares,

normalmente utilizadas pelos treinadores de modo a replicar estes cenários (Caldeira et al., 2022).

Jogos reduzidos são versões mais pequenas e ajustadas do formato oficial do jogo (Clemente et al., 2019). As propriedades físicas e fisiológicas estão dependentes das características do jogo reduzidos, sendo que, atualmente, existe bastante investigação feita no âmbito da análise dos jogos reduzidos. Gabbett e colaboradores (2008) afirmaram que o uso de jogos reduzidos permite a simulação dos padrões de movimento realizados nos desportos de equipa, enquanto é mantido um ambiente competitivo no qual os atletas treinam sob pressão e fadiga. Os mesmos autores referem ainda que, porventura com uma maior importância, jogos reduzidos oferecem desafios adicionais aos atletas de equipas de desportos coletivos que, normalmente, não estão presentes em atividades analíticas que procurem trabalhar capacidades físicas.

Hill-Hass e colaboradores (2011) procuram estudar a influência do número de jogadores e a mudança de regras nas características de carga externa e respostas fisiológicas de jogos reduzidos em jovens jogadores de futebol de elite. No estudo realizaram-se jogos reduzidos com quatro formatos diferentes (3 vs. 4; 3 vs. 3 + joker; 5 vs. 6 + joker e 5 vs. 5 + joker). A carga externa foi avaliada de acordo com a distância total e com três zonas de velocidade: parado ou caminhar (0-6,9 km/h), jogging (7,0-13,0 km/h) e corrida percorrida em elevada velocidade (>13,0 km/h). Nesta investigação, a distância percorrida foi significativamente maior em jogos reduzidos com menor número de jogadores, enquanto não se verificaram diferenças estatisticamente significativas na distância percorrida a alta velocidade entre os diferentes formatos de jogo. O mesmo estudo conclui que, alterando o tamanho do campo, o número de jogadores ou as regras do jogo de forma independente, a carga fisiológica, percetual e física pode ser manipulada de modo a promover diferentes respostas ao treino. Isto vai de encontro ao que é sugerido por Dellal e colaboradores (2012). Estes autores referem que os jogadores, estando constantemente expostos a estas situações, parecem melhorar a sua tomada de decisão, as suas capacidades técnicas, o seu conhecimento tático e a sua condição física através de movimentos funcionais.

De igual forma, Brandes e colaboradores (2012) investigaram a resposta fisiológica e características de tempo-movimento de três formatos diferentes de

jogos reduzidos (2 vs. 2; 3 vs. 3; e 4 vs. 4), em jovens jogadores de futebol de elite, sendo que a área de jogo dos exercícios foi tanto maior, quanto maior foi o número de jogadores envolvidos no exercício. Neste estudo, os autores procuraram perceber, através da medição da frequência cardíaca dos jogadores e da avaliação de parâmetros da carga externa, nomeadamente corrida a diferentes velocidades: caminhar (0-5,2 km/h), jogging (5,3-7,6 km/h), corrida de baixa velocidade (7,7-10,2 km/h), corrida a velocidade moderada (10,3-13,9 km/h), corrida percorrida em elevada velocidade (14,0-17,1 km/h), corrida percorrida em sprinte (17,2-26,7 km/h) e corrida percorrida em sprinte máximo (>26,7 km/h), se os jogos reduzidos se caracterizaram por intensidades semelhantes às dos jogos formais, e se eram capazes de melhorar a capacidade aeróbia dos atletas. Os mesmos concluíram que a distância percorrida às intensidades de 10.3-14.9 km/h, 14,0-17,1 km/h 2 17,2-26,7 km/h foi superior no formato de jogos reduzidos com maior número de jogadores (4 vs. 4). Em adição, um estudo realizado por Giménez e colaboradores (2017) mostrou que o número de acelerações e desacelerações foi superior num jogo reduzido com o formato 4 vs. 4, comparativamente com um jogo amigável de formato Gr+10 vs. 10+Gr. Isto mostra que jogos reduzidos são caracterizados, essencialmente, por movimentos curtos e de elevada intensidade.

Em contrapartida, uma investigação levada a cabo por Owen e colaboradores (2014), com a intenção de colmatar uma lacuna em estudos comparativos de jogos de diferentes dimensões realizados em treino, procurou perceber as diferenças existentes, ao nível técnico e físicos entre jogos reduzidos (4 vs. 4), jogos de dimensões médias (5 vs. 5, 6 vs. 6, 7 vs. 7 e 8 vs. 8) e jogos de grandes dimensões (9 vs. 9, 10 vs. 10 e 11 vs. 11). Os resultados foram claros no que toca à diferença da distância percorrida em elevadas velocidades, sendo que esta foi significativamente maior em jogos de grandes dimensões, com formato 10 vs. 10, comparativamente, com a realizada em jogos reduzidos e jogos de dimensões médias (4 vs. 4, 5 vs. 5 e 6 vs. 6).

Por outro lado, o estudo de Gabbet e colaboradores (2008), já referido anteriormente, procurou analisar a carga externa de formatos de jogos reduzidos (3 vs. 3 e 5 vs. 5) em jogadoras de futebol feminino, comparando-a com a de jogos competitivos domésticos, nacionais e internacionais. A análise da carga externa foi realizada em 39 sessões de treino, comparadas com 9 jogos da liga

australiana de futebol e 12 jogos internacionais. Os resultados da investigação mostraram que os jogos reduzidos oferecem um estímulo e treino específico, destacando-se o elevado número de acelerações e desacelerações que simularam o perfil de atividade geral dos jogos de competições internas e internacionais. Contudo, os jogos reduzidos não foram capazes de simular as exigências de alta intensidade e os sprintes repetidos. Mara e colaboradores (2016), propuseram-se a analisar a resposta fisiológica e física de diferentes jogos como exercício de treino em jogadoras de futebol feminino de elite. Este estudo concluiu que as jogadoras percorreram uma distância em corrida de alta velocidade maior nos jogos não reduzidos (8 vs. 8 e 9 vs. 9) em comparação com os jogos de dimensões médias (6 vs. 6 e 7 vs. 7). Este estudo dá-nos uma indicação de que jogos reduzidos não parecem ser a melhor ferramenta para estimular distâncias percorrida a altas velocidades. Em adição, Casamichana e colaboradores (2012) referem que jogos reduzidos, em campos de dimensões reduzidas, parecem reproduzir a maioria das características que ocorrem no jogo, mas mostram ser insuficientes para reproduzir a exigência de sprintes repetidos, característica da competição de elevado nível.

Jogos não reduzidos de elevadas dimensões poderão estimular os jogadores a percorrem maior distâncias em elevadas velocidades. Sendo assim, de modo a melhorar a replicação dos padrões de atividade de um jogo, durante as rotinas de treino, a utilização de jogos em dimensões maiores (jogos não reduzidos) poderá ser uma importante ferramenta da otimização estímulo de treino. (Giménez et al., 2017).

Jogos não reduzidos são caracterizados pela presença de um número de jogadores mais aproximado do jogo formal, podendo mesmo ser jogados no formato de Gr+10 vs. Gr+10. Além do número de jogadores, os exercícios variam essencialmente nas dimensões do campo onde são jogados, normalmente com uma maior largura e comprimento em comparação com os jogos reduzidos. Giménez e colaboradores (2017) referem que uma replicação mais real das atividades de jogo durante os jogos não reduzidos pode validar a incorporação destes em regimes de treino estandardizados para jogadores de futebol.

2.3 Perfil de atividade física dos jogos não reduzidos

Atualmente, um dos tópicos recorrentes da investigação realizada em futebol centra-se na associação entre a monitorização do treino e do jogo (Akenhead & Nassis, 2016). Apesar de, aparentemente, jogos não reduzidos com um elevado número de jogadores replicarem algumas das características de tempo movimento analisadas nos jogos, é importante haver investigação associada à relação entre os indicadores físicos de jogos realizados em treino e jogos, sejam estes particulares ou oficiais (Caldeira et al., 2022).

Jogos não reduzidos, podendo ser jogados com diferentes configurações (como por exemplo: diferentes dimensões, diferente número de jogadores, diferentes tempos de exercício, diferentes objetivos táticos ou realizados em diferentes dias da semana) podem apresentar uma grande variedade de constrangimentos que poderão promover diferentes respostas físicas por parte dos jogadores. A interação entre as condicionantes dos jogos e as adaptações relacionadas em cada uma delas, tem sido alvo de enorme interesse entre a comunidade científica.

Todavia, Owen e colaboradores (2014) colocaram a hipótese de a pouca investigação focada em jogos de média ou grandes dimensões se dever ao facto de jogos com estas configurações terem o foco centrado em aspetos tático-técnicos e não tanto no desenvolvimento de características físicas e fisiológicas. No entanto, nos últimos anos, tem sido levado a cabo o estudo do perfil de atividade de jogos não reduzidos com um elevado número de jogadores e em grandes dimensões. Rago e colaboradores (2019), procuraram analisar a variabilidade individual nos padrões de atividade durante jogos não reduzidos em jogadores de futebol profissionais. O estudo consistiu na análise da carga externa de um jogo não reduzido (11 vs 11; área por jogador de 204,5 m^2), sendo que os jogos foram realizados uma vez por semana, durante um período de quatro semanas em contexto de pré-época. As variáveis de carga externa medidas foram: distância total percorrida, distância percorrida a elevada velocidade (>16 km/h) distância percorrida a velocidade muito elevada (>22km/h), distância total em aceleração, máxima aceleração (>3m/s^2), distância total em desaceleração e máxima desaceleração (>3m/s^2). Tendo sido este o primeiro estudo a analisar a variação da carga externa entre posições, em jogos

não reduzidos, os resultados do estudo mostraram que a variação inter-individual das medidas de carga nos jogos não reduzidos aumentou com a corrida em elevada velocidade e nas mudanças de direção e foi consideravelmente elevada durante a pré-temporada e entre posições dos jogadores. Mais recentemente, um estudo levado a cabo por Caldeira e colaboradores (2022) procurou estudar a relação entre a carga externa de diferentes jogos não reduzidos e jogos oficiais em jogadores de futebol profissionais. Mantendo o formato durante as três semanas de estudo (Gr+10 vs. Gr+10) e os mesmos objetivos, os jogos não reduzidos diferiram nas dimensões do campo e na área por jogador. A carga externa dos três jogos reduzidos foi comparada com os 10 minutos mais exigentes de três jogos oficiais, sendo que foi medida a distância total percorrida por cada jogador Os resultados mostraram que apenas o jogo não reduzido com maior área por jogador apresentou valores médios de distância total percorrida significativamente maiores que dois dos três jogos oficiais, de igual forma o jogo não reduzido com maior área por jogador apresentou valores significativamente superiores sobre os restantes não reduzidos, de menores dimensões. Dito isto, poderá afirmar-se que um aumento nas dimensões do campo em jogos não reduzidos parece aumentar a distância total percorrida.

Sendo claro que as dimensões do campo afetam a atividade física de jogos não reduzidos, Gonçalves e colaboradores (2016) procuraram perceber os efeitos das restrições na área de jogo, na *performance* tática, física e psicológica, em jogos de futebol não reduzidos. Nesta investigação os jogos não reduzidos foram jogados em três cenários experimentais: com espaço restringido, campo divido em espaços e um jogador de cada vez poderia mover-se de um espaço para o outro e, por fim, um jogo não reduzido sem restrições de espaço. Os investigadores concluíram que, relativamente à *performance* física, os dois cenários de jogo com restrições de espaço mostraram menor número de ações de alta intensidade (corrida de alta velocidade e sprinte) em comparação com o cenário sem restrição do espaço de jogo, sendo que este mostrou ser um cenário mais benéfico para a melhoria da *performance* física dos jogadores.

2.4 Deslocamentos em alta intensidade, acelerações e desacelerações no futebol

A análise das atividades de alta intensidade no futebol não é um tema recente na literatura. Di Salvo e colaboradores (2009) estabeleceram como objetivo da sua investigação, a análise da atividade de alta intensidade realizada por 563 jogadores de futebol de elite, mais concretamente da liga inglesa. As atividades de alta intensidade analisadas no estudo incluíram a distância total percorrida em alta velocidade, a distância total percorrida em sprinte, e o número e tipo de sprints realizados. Os resultados mostraram que a distância percorrida em atividades de alta intensidade varia de acordo com a posição do jogador, sendo que os alas e os avançados são as posições que percorreram maior distância total de corrida a alta velocidade e em sprinte, seguidos pelos laterais, médios-centro e defesas-centrais, respetivamente. Adicionalmente, o estudo reportou que as atividades de alta intensidade decrescem da primeira para a segunda parte. Esta investigação definiu que a corrida percorrida em elevada velocidade seria considerada apenas entre 19,8 km/h, e 25,2 km/h, e que a corrida percorrida em sprint reporta valores acima dos 25,2 km/h. Abade e colaboradores (2014), onde os autores analisaram o perfil físico e fisiológico de sessões de treino de jovens portugueses jogadores de futebol de elite, dos escalões de sub-15, sub17 e sub-19. Nesta investigação, para análise da carga externa foram definidas zonas de velocidade que incluem a distância percorrida em elevada velocidade - valores de velocidade entre 16 e 17,9 km/h – e a distância percorrida em sprinte - valores acima ou iguais a 18km/h.

Desportos coletivos, em especial no futebol de alto nível, exigem aos atletas a capacidade de realizarem ações de alta intensidade, de forma repetida e intermitente. Um estudo realizado por Bradley e colaboradores (2013) teve como objetivos: comparar a *performance* em jogo com a capacidade física de jogadores da primeira liga inglesa, da segunda liga inglesa e da terceira liga inglesa; quantificar o efeito da passagem por diferentes escalões competitivos na *performance* de corrida no jogo; estabelecer a capacidade física dos jogos de diversos níveis competitivos e correlacionar com medidas da *performance* de corrida em jogo. Os jogadores realizaram o teste do *Yo–Yo Intermitent*

Endurance Test - level 2 no início das épocas desportivas em que os dados foram recolhidos. Os resultados obtidos mostraram que os atletas de escalões mais baixos percorreram maior distância total e maior distância em corrida de intensidade (i.e., distância combinada entre corrida de alta velocidade (≥19.8 km/h) e sprinte (>25.1 km/h)) comparativamente com escalões mais baixos e ainda que os jogadores percorreram maior distância em corrida de alta intensidade quando passam a competir em escalões competitivos inferiores. Neste aspeto, a literatura não é consensual. Ingebristen e colaboradores (2012) analisaram a *performance,* a resposta da frequência cardíaca durante os testes *Yo-Yo Intermittent Recovery test - level 2 and Yo-Yo Intermittent Recovery test - level 1* em jogadores de elite e de sub-elite. Ao contrário do estudo de Bradley e colaboradores (2013), os investigadores mostraram que as *performances* nos testes foram bastantes mais elevadas nos jogadores de elite comparativamente com os jogadores de sub-elite.

Recentemente, Olivia-Lozano e colaboradores (2020) realizaram um estudo com a intenção de descrever a exigência de atividades de alta intensidade em jogadores de futebol do escalão sub-19, durante os treinos e jogos no espaço de 5 semanas, em período competitivo; comparar o perfil de atividade de treinos e de jogos, durante microciclos com um momento competitivo; e, por fim, perceber a diferença entre os perfis de atividade física quando o jogo é em casa ou quando é fora. As variáveis de carga externa estudadas foram a distância percorrida em alta velocidade (m), o número de sprintes (n), e a máxima velocidade atingida (km/h). Os resultados do estudo mostraram que a exigência das atividades de alta intensidade dos jogos foi significativamente mais elevada do que a dos treinos. Os mesmos autores referem que é necessária a realização de mais investigação no âmbito do perfil de exigência física do treino, especialmente para variáveis como a distância percorrida em alta velocidade e velocidade máxima atingida.

É notória a importância da aplicação de estímulos de velocidades altas e de sprinte em treino, visto estas serem duas variáveis características do jogo de futebol. Beato e colaboradores (2021), num comentário relacionado com a implementação do treino de corrida em alta velocidade e sprinte, afirmam que estas varáveis de carga externa assumem um papel importante no desenvolvimento das capacidades físicas, na *performance* especifica da

modalidade e na redução do risco de lesão, em jogadores de futebol. Os métodos de implementação de estímulos de corrida a alta velocidade e sprinte podem ser conseguidos de forma analítica - sem constrangimentos externos onde os jogadores apenas percorrem uma distância estabelecida a velocidades pré-definidas -, através de jogos reduzidos de médias dimensões ou através de jogos não reduzidos. No mesmo estudo, os autores sugerem dois exemplos de jogos, que podem ser implementados em treino e permitir aos jogadores desenvolverem as capacidades de correr em velocidades altas e a capacidade de realizar sprintes repetidos: 1) jogo reduzido com o formato 1 vs.1 ou 2 vs. 2, com uma área por jogador de 200-300 m², onde se realizam séries repetidas (4 a 8 jogos), de duração relativamente curta (30 a 60 segundos) e recuperação entre jogos de 60 a 150 segundos, de modo a garantir um rácio exercício: recuperação entre 1:2 e 1:5; 2) jogos de médias dimensões (7 vs. 7 e 8 vs. 8), jogos de grandes dimensões ou jogos não reduzidos (10 vs. 10), de longa duração (>4 min), jogados em campos com uma área por jogador de 300m².

Além da corrida a alta velocidade e dos sprints, também as acelerações e desacelerações são parte integrante do jogo de futebol e contribuem para as atividades de alta intensidade da modalidade. Uma investigação levada a cabo por Dalen e colaboradores (2016) procurou perceber e analisar a carga de trabalho de jogadores de futebol de elite durante 45 jogos competitivos, relativamente às atividades de alta intensidade, como são exemplo as distâncias percorridas em velocidades altas, acelerações e desacelerações. Neste estudo as acelerações foram medidas acima dos 2 m/s, sendo que acelerações e desacelerações apenas foram contabilizadas caso fossem acima dos 2m/s pelo menos, durante meio segundo. Os resultados do estudo apontam para que as acelerações contribuam com 7-10% da carga total do jogador durante um jogo de futebol, enquanto as desacelerações tiveram um contributo de 5-7%, demonstrando que estas atividades contribuem significativamente para a carga externa durante o jogo. Neste sentido, os autores afirmam que, para se obter a verdadeira noção da carga total de trabalho do jogador, acelerações, desacelerações, e a distância percorrida a várias velocidades de corrida devem estar incluídos simultaneamente de modo a permitir uma avaliação rigorosa da carga total de trabalho do jogador durante todo o jogo de futebol.

Ações de alta intensidade no futebol, tais como a distâncias percorridas ao longo do espetro de velocidade, acelerações e desacelerações, poderão estar relacionadas com o desenvolvimento da fadiga ao longo de um treino, ou jogo de futebol. Mohr e colaboradores (2011) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a *performance* física e o desenvolvimento da fadiga ao longo de jogos competitivos. A investigação foi realizada em 18 jogadores de uma equipa de elite, que competia na liga italiana e na liga dos campões. Os resultados mostraram que, após um período de 5 minutos de corrida a elevada velocidade, a *performance* física dos jogadores reduziu de forma significativa nos 5 minutos seguintes. Adicionalmente, Akenhead e colaboradores (2012) analisaram a distância percorrida em aceleração e em desaceleração durante jogos de futebol. Os dados foram analisados em 6 períodos: 1-15 minutos; 16-30 minutos; 31-45 minutos; 46-60 minutos; 61-75 minutos e 76-90 minutos. Os resultados mostraram que a distância percorrida a acelerar e a desacelerar reduziu de forma crescente ao longo dos 6 períodos definidos, o que nos sugere que a capacidade de acelerar e desacelerar poderá ser afetada negativamente durante o jogo.

Assim, caracterizar os padrões de movimento e perceber as exigências físicas de desportos coletivos é crucial para a construção de exercícios, simulações de jogos e estratégia da equipa (Newans et al., 2019).

3. Objetivos e Hipóteses

Foram definidos para esta investigação os seguintes objetivos:

1) analisar os efeitos da manipulação das dimensões do campo na *performance* física de jogadores de futebol, durante a realização de jogos não reduzidos num formato Gr+10 vs. 10+Gr;

2) comparar os valores de *performance* física observados em jogos não reduzidos num formato Gr+10 vs. 10+Gr e o jogo formal.

Desta forma, as hipóteses orientadoras da investigação foram:

Ho1: Jogos não reduzidos num formato Gr+10 vs. 10+Gr com maior área por jogador permitem atingir maiores valores de distância percorrida em elevada velocidade e em sprinte.

Ho2: O jogo formal apresenta valores mais elevados do que os jogos não reduzidos num formato Gr+10 vs. 10+Gr nas variáveis de *performance* física, exceto nas acelerações e desacelerações.

4. Material e Métodos

4.1 Caracterização do estágio

O presente estudo seguiu um design observacional retrospetivo. Os dados foram obtidos durante um estágio realizado pela Seleção Nacional de Futebol Sub-18 masculina. O estágio decorreu entre o dia 30/05/2021 e o dia 08/05/2021, nos Países-Baixos. No decorrer destas duas semanas de estágio, a seleção fez 9 treinos e realizou 2 jogos. Os dados que foram alvo de análise decorrem da monitorização da carga externa dos jogadores durante a realização de exercícios em contexto treino e dos jogos.

4.2 Amostra

A amostra foi constituída por 21 jogadores, do sexo masculino, convocados para o estágio da Seleção Nacional de Futebol Sub-18. A descrição da amostra é apresentada na Tabela 1 (média, desvio-padrão, mínimo e máximo, peso corporal, altura e IMC). Constituíram a amostra 8 defesas, 6 médios e 7 extremos ou avançados.

Tabela 1 - Estatística descritiva da amostra: número de sujeitos (N), média, desvio-padrão, mínimo e máximo do peso, altura e IMC dos jogadores.

	N	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	21	17,6	0,5	17	18
Peso (Kg)	21	72,9	7,4	62	85,9
Altura (m)	21	1,8	0,1	1,7	1,9
IMC (kg/m^2)	21	20,2	1,6	17,5	23,6

Após contacto prévio estabelecido com o Selecionador Nacional de Sub-18, e respetivo Fisiologista, foi dado acesso aos dados recolhidos, mediante a assinatura de um compromisso de confidencialidade. Além disto, o presente estudo obteve um parecer ético favorável da Comissão de Ética da Portugal Football School (CE PFS).

4.3 Escolha dos exercícios

Durante o estágio foram realizados diferentes tipos de exercícios de treino, com características distintas. Para o presente estudo, procurou-se estudar exercícios com o formato Gr+10vs10+Gr. Dos 15 exercícios identificados com as características referidas anteriormente, apenas 6 foram escolhidos para análise. Esta seleção foi feita com base no dia em que os exercícios foram realizados, tendo como referencial o dia do jogo, de seguida, as dimensões espaciais e os objetivos do exercício (Tabela 2). Esta informação foi definida e fornecida pela equipa técnica. J-6 representa o dia de treino realizado a seis dias do dia de jogo, J-5 representa o dia de treino realizado a cinco dias do dia de jogo, J-4 representa o dia de treino realizado a quatro dias do dia de jogo, J-3 representa o dia de treino realizado a três dias do dia de jogo, J-2 representa o dia de treino realizado a dois dias do dia de jogo e representa o dia de treino realizado a um dia do dia de jogo. J1 representa o primeiro jogo amigável realizado e J2 representa o segundo jogo amigável realizado.

Tabela 2 – Caracterização dos exercícios e dos jogos.

Exercício	Dia da semana	Dimensões (m^2)	Área por jogador (m^2)	Tempo de exercício (min)	Objetivos
E1	J-6	1728 (54x32)	79	20	Recuperação ativa.
E2	J-1	2176 (68x32)	99	15	Jogo com as ações sempre a começarem de um canto.
E3	J-1	2176 (68x32)	99	15	Jogo sem condicionantes.
E4	J-4	4624 (68x68)	210	21	Construção a 3, com pressão com de 3.

E5	J-2	4624 (68x68)	210	12	Direcionar e pressionar.
E6	J-3	6052 (68x89)	275	29	Direcionar e pressionar em organização defensiva. Transição defensiva e ofensiva.
J1	Jogo	7072 (68x104)	321	90	Jogo formal.
J2	Jogo	7072 (68x104)	321	90	Jogo formal.

Na Tabela 2, observa-se a caracterização dos exercícios de treino estabelecidos para o estudo, assim como as características dos 2 jogos realizados durante o estágio. Os exercícios diferiram em pelo menos uma das seguintes características: dia da semana em que foram realizados, dimensões espaciais, duração dos exercícios, ou objetivos estipulados. A Tabela 2 mostra que apenas não foi escolhido para análise um exercício do dia J-5. Isto deve-se ao facto de, nesse dia, os exercícios realizados já terem as mesmas dimensões e objetivos que, pelo menos, um dos exercícios caracterizados na Tabela 2, pelo que se julgou que não seria pertinente para o estudo em questão.

4.4 Avaliação da Carga externa

De modo, para aprofundar o conhecimento sobre os perfis de atividade dos diferentes exercícios e dos jogos e, por conseguinte, a exigência física de cada um, foi importante a identificação de variáveis que permitissem avaliar a sua carga externa. Os dados foram obtidos através de unidades GPS 10-Hz (STATSports Apex, Irlanda do Norte). Este sistema de GPS foi previamente validado e considerado fiável para monitorizar movimentos e atividades de diferentes intensidades. (Beato et al., 2018). Apenas não foram recolhidos dados de carga externa dos guarda-redes, todos os outros jogadores de campo foram sujeitos a análise dos respetivos dados de GPS. Os guarda-redes não foram considerados para análise, pois a sua posição é caracterizada por exigências físicas, táticas e técnicas diferentes, tanto em treino, como em competição (White et. al., 2018) De modo a evitar erros entre unidades de GPS, cada jogador usou

o mesmo dispositivo durante o estágio (Castellano et al., 2011; Buchheit et al., 2013; Martín-Garcia et al., 2018)

As variáveis de carga de treino foram analisadas com base no número de dias antes do jogo (Akenhead & Nassis, 2016; Martín-García et al., 2018) As varáveis estudadas foram a distância total percorrida, distância percorrida em corrida de elevada velocidade, (>16 km/h e ≤18 km/h), a distância percorrida em sprinte (>18 km/h), a distância percorrida em alta intensidade (>16 km/h; elevada velocidade e sprinte), a velocidade máxima atingida, o número de acelerações (>2 m/s^2) e, por fim, o número de desacelerações (>2 m/s^2). Todas as vaiáveis foram relativizadas em função da duração do exercício ou jogo.

4.5 Procedimentos Estatísticos

A análise descritiva dos dados procedeu-se através do cálculo da média e do intervalo de confiança de 95% (IC) de todas varáveis em estudo. Uma vez que a amostra é constituída por 21 indivíduos, o estudo da normalidade foi realizado através do teste de Shapiro-Wilk. Para comparar as variáveis da carga externa entre os exercícios, entre os exercícios e os jogos e entre jogos, recorreu-se a uma análise do modelo linear misto, juntamente com a análise *Bonferroni pairwise*. Os resultados são apresentados através da média e do intervalo de confiança de 95%. Estabeleceu-se um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

Para o tratamento estatístico recorreu-se ao programa IBM SPSS Statistics 27.0.

5. Resultados

Os seguintes resultados apresentam a estatística descritiva e as comparações das variáveis entre exercícios, entre exercícios e jogos e entre jogos. As Figuras foram construídas no software GraphPad Prism 9.

5.1 Comparação dos exercícios e jogos nas variáveis de carga externa

As figuras seguintes ilustram os valores da média e respetivo intervalo de confiança de cada exercício e de cada jogo, referentes a cada uma das varáveis em estudo.

A Figura 1 ilustra a comparação dos valores médios da distância total percorrida entre exercícios e entre exercícios e jogos.

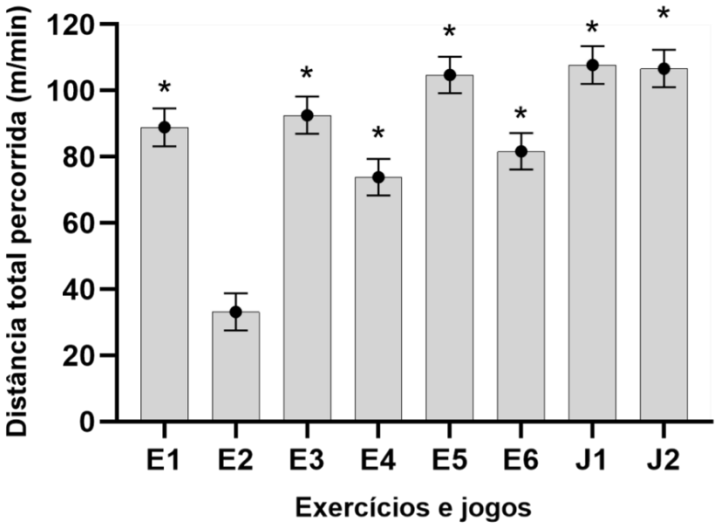


Figura 1 - Valores médios da distância total percorrida nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas.

Na Figura 1 observa-se que o exercício com maior média de distância total percorrida por minuto foi o E5 [104,7 (IC95% 99,2-110,2) m/min], enquanto o exercício com menor média de distância total percorrida por minuto foi o E2 [33,2 (IC95% 27,6-38,8) m/min]. Apesar de apresentarem valores semelhantes, o jogo com maior média de distância total percorrida por minuto foi o J1 [107,8 (IC95% 102,0-113.5) m/min]. Ao analisar a Figura 1 no que toca à variável correspondente, verifica-se que E1 apresentou, de forma estatisticamente significativa, uma maior distância total percorrida do que E2 (diferença entre médias= 55.7 m/min; $p<0,001$) e E4 (diferença entre médias = 15,0; $p=0,001$). Por outro lado, a distância total percorrida em E3 foi significativamente maior do que a distância total percorrida em E2 (diferença entre médias = 59,4 m/min); $p<0,001$) e em E4 (diferença entre médias = 18,7 m/min; $p<0,001$). A mesma Figura mostra que a distância total percorrida em E4 foi significativamente superior à de E2 (diferença entre médias = 40,7 m/min; $p<0,001$), enquanto a de E5 foi, de forma estatisticamente significativa, maior do que E1 (diferença de médias = 15.8 m/min; $p<0,001$), E2 (diferença de médias = 71,5 m/min; $p<0,001$), E3 (diferença de médias = 12,1 m/min; $p = 0,019$). Por outro lado, E6 apenas apresenta uma distância total percorrida significativamente maior do que E2 (diferença de médias = 48,5 m/min; $p<0,001$). J1 e J2 apenas não apresentaram uma distância total percorrida significativamente maior do que E5, dado que o $p = 1,00$ nas duas situações e as diferenças das médias = 3.0 m/min e 1,9 m/min, respetivamente.

A Figura 2 ilustra a comparação dos valores médios da distância percorrida em corrida de elevada velocidade entre exercícios e entre exercícios e jogos.

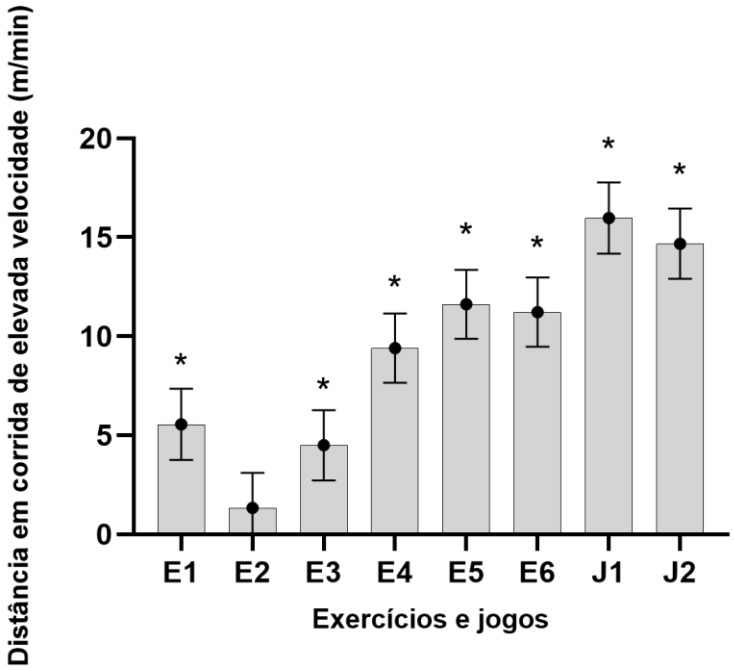


Figura 2 - Valores médios da distância percorrida em corrida de elevada velocidade nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas.

Em relação à variável distância percorrida em corrida de elevada velocidade, através da Figura 2 é percetível que E5 foi o exercício que apresentou o valor médio mais alto [11,6 (IC95% 9,9-13,4) m/min] e E2 o que apresentou o valor médio mais baixo [1,3 (IC95% 0,0-3,1) m/min]. J1 mostrou um valor médio mais alto [15,9 (IC95% 14,2-17,8) m/min], comparativamente com o J2 [14,7 (IC95% 12.9-16,4) m/min]. No que toca a esta variável, E1 e E3 apenas apresentaram diferenças estatisticamente significativas com E2 (p=0,001 e p=0,035, respetivamente), tendo em E1 existido, em média, mais 4,22 m/min em sprint de alta intensidade e em E3 mais 3,2 m/min. O valor médio da distância percorrida em corrida de elevada velocidade foi significativamente superior em E4, comparativamente com E1 (diferença de médias = 3,9 m/min; p=0,003), com E2 (diferença de médias = 8,1 m/min; p<0,001) e com E3 (diferença de médias = 4,9 m/min; p<0,001). Da mesma maneira, E5 apenas apresentou valores médios significativamente superiores com E1 (diferença de médias = 6,1 m/min;

p<0,001), com E2 (diferença de médias = 10,3 m/min; p<0,001) e com E3 (diferença de médias = 7,1 m/min; p<0,001). Da mesma forma, E6, unicamente, mostrou valores médios significativamente superiores a E1 (diferença de médias = 5,7 m/min; p<0,001), a E2 (diferença de médias = 9.9 m/min; p<0,001) e a E3 (diferença de médias = 6,7 m/min; p<0,001). Por fim, J1 e J2 apresentaram valores médios significativamente superiores, comparativamente com todos os exercícios. J1 apresentou a maior diferença de médias (14,6 m/min; p<0,001) em comparação com E2 e a menor diferença de médias (4,4 m/min; p<0,001) em comparação com E5. Por outro lado, J2 apresentou a maior diferença de médias (13,3 m/min; p<0,001), comparativamente a E2 e a menor diferença de médias (3,1 m/min; p = 0,045), comparativamente a E5.

A Figura 3 ilustra a comparação dos valores médios da distância percorrida em sprinte entre exercícios e entre exercícios e jogos.

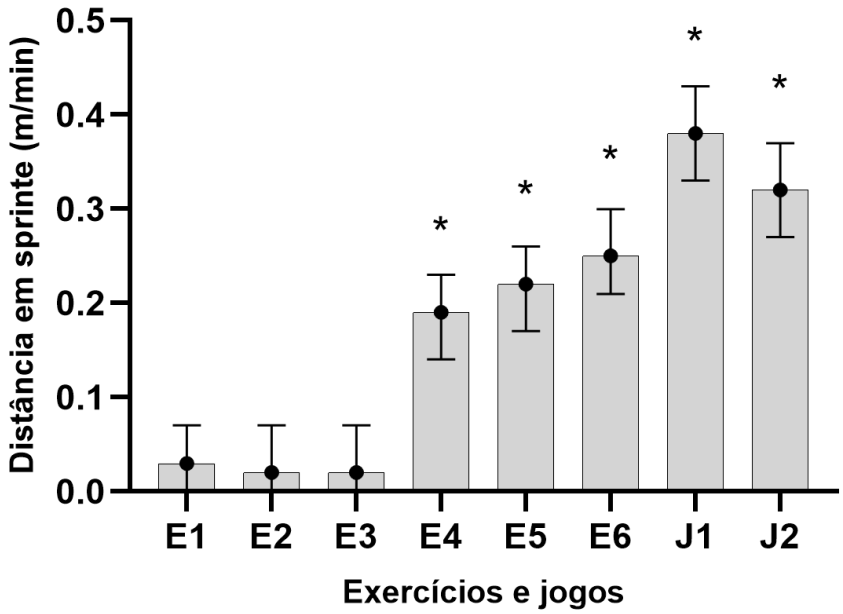


Figura 3 - Valores médios da distância percorrida em sprinte nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas

Na leitura da Figura 3, constata-se que o exercício com maior média de distância percorrida em sprint foi o E6 [0,3 (IC95% 0,2-0,3) m/min], enquanto E2 foi o exercício com menor média de distância percorrida em sprint [0 (IC95% 0,0-0,1)

m/min]. J1 foi o jogo com maior valor médio [0,38 (IC95% 0,3-0,4) m/min], comparativamente com J2 [0,3 (IC95% 0,3-0,4) m/min]. Relativamente a esta variável, e apenas comparando exercícios, E4 apresentou um valor médio significativamente maior do que E1 (diferença de médias = 0,2 m/min; p<0,001), E2 (diferença de médias = 0,2 m/min; p<0,001) e E3 (diferença de médias = 0,2 m/min; p<0,001). E5 apresentou, igualmente, um valor médio significativamente superior do que E1 (diferença de médias = 0,2 m/min; p<0,001), E2 (diferença de médias = 0,2 m/min; p<0,001) e E3 (diferença de médias = 0,2 m/min; p<0,001). O exercício E6, tal como os referidos anteriormente, apresentou uma diferença de médias significativamente superior a E1 (p<0,001), E2 (p<0,001) e E3 (p<0,001). No que toca aos jogos, J1 apresentou diferenças estatisticamente significativas com todos os exercícios, onde a maior diferença de médias foi com E2 (0,4 m/min; p<0,001) e a menor com E6 (0,1 m/min p<0,001). J2 apenas não apresentou diferenças estatisticamente significativas com E6, sendo que o p encontrado foi de 0,5, que é maior do que 0,05. Neste caso, a diferença de médias foi da distância em sprint foi de 0,1 m/min.

A Figura 4 ilustra a comparação dos valores médios da distância percorrida em corrida de alta intensidade entre exercícios e entre exercícios e jogos.

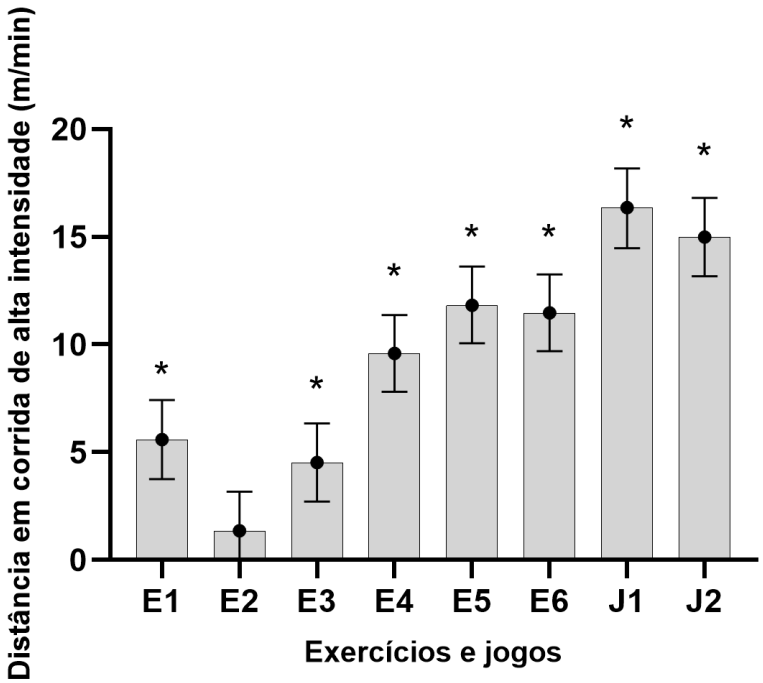


Figura 4 - Valores médios da distância percorrida em alta intensidade nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas

Na variável “distância em corrida de alta intensidade” (Figura 4), verifica-se que o exercício que apresentou o valor médio mais alto foi o E5 [11,8 (IC95% 10,0-13,6) m/min], enquanto o E2 apresentou o mais baixo [1,4 (IC95% 0,0-3) m/min]. O J1 [16,3 (IC95% 14,5-18,2) m/min] apresentou uma distância média percorrida em alta intensidade maior do que o J2 [15 (IC95% 13,2-16,8) m/min]. Ainda em relação à distância percorrida em corrida de alta intensidade, E1 e E3 apenas apresentaram valores médios significativamente maiores do que E2, sendo que no primeiro percorreu-se, em média, mais 4,2 m/min ($p = 0,001$) e no segundo mais 3,2 m/min ($p = 0,045$). Os valores médios observados em E4 foram significativamente superiores aos do E1 (diferença de médias = 4,0 m/min; $p = 0,002$), E2 (diferença de médias = 8,2 m/min; $p<0,001$) e E3 (diferença de médias = 5,1 m/min; $p<0,001$). Ainda na análise da mesma variável, os valores médios encontrados em E5 foram também significativamente superiores aos encontrados em E1 (diferença de médias = 6,2 m/min; $p<0,001$), E2 (diferença de médias = 10,5 m/min; $p<0,001$) e E3 (diferença de médias = 7,3 m/min; $p<0,001$), enquanto, tendo sido encontrados diferenças estatisticamente significativas entre E6 e E1, E2 e E3, os valores médios encontrados em E6 foram significativamente superiores 5,9 m/min ($p<0,001$), 10,1 m/min ($p<0,001$) e 7 m/min ($p<0,001$), respetivamente. Fazendo o comparativo entre os exercícios e os dois jogos realizados, foi percetível que J1 apresentou estatisticamente significativas com todos os exercícios, tendo sido a maior diferença média com E2 (14,9 m/min; $p<0,001$) e a menor com E5 (4,5 m/min; $p<0,001$) e J2, de igual forma, apresentou diferenças estatisticamente significativas com todos os exercícios, sendo que a maior diferença média foi com E2 (13,6 m/min; $p<0,001$) e a menor com E5 (3,2 m/min; $p = 0,058$).

A Figura 5 ilustra a comparação dos valores da velocidade máxima entre exercícios e entre exercícios e jogos.

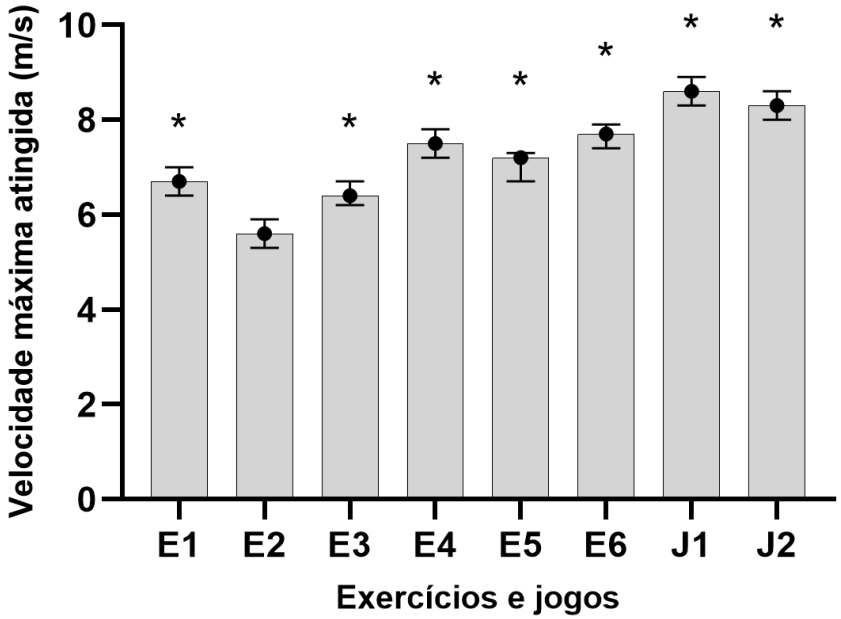


Figura 5 - Valores médios da velocidade máxima atingida nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas.

Na Figura 5 é observável que, entre os exercícios, aquele em que foi atingida a maior velocidade máxima média foi no E6 [7,2 (IC95% 6,7-7,3) m/s] e a menor foi no E2 [5,6 (IC95% 5,3-5,9) m/s]. Relativamente aos jogos, a maior velocidade máxima foi observada no J1 [8,6 (IC95% 8,3-8,9) m/s]. Ao analisar os dados obtidos da referida variável, verificou-se que os exercícios em que o valor médio da velocidade máxima atingida foi apenas significativamente superior ao encontrado em E2, foram o E1 (diferença de médias = 1,1 m/s; p<0,001) e o E3 (diferença de médias = 0,9 m/s; p<0,001). No exercício E4 foi percetível que o valor médio se verificou significativamente maior do que o de E1 (diferença de médias = 0,8 m/s; p<0,001), E2 (diferenças de médias = 1,9 m/s; p<0,001) e E3 (diferença de médias = 1,0m/s; p<0,001). Em E5 observou-se que o valor médio apenas foi significativamente superior ao de E2 (diferença de médias = 1,4m/s; p<0,001) e E3 (diferença de médias = 0,6 m/s; p=0,008). Por outro lado, em E6 foi encontrado um valor médio significativamente maior ao de E1 (diferença de médias = 1,0 m/s; p<0,001), E2 (diferença de médias = 2,1 m/s; p<0,001), E3 (diferença de médias = 1,2 m/s; p<0,001) e E5 (diferença de médias =0,6 m/s; p=0,001). Verificou-se, nos jogos disputados, que estes mostraram diferenças

estatisticamente significativas com todos os exercícios, no que toca ao valor médio da velocidade máxima atingida. Em J1 o valor médio mais elevado foi em comparação com E2 (diferença de médias 3 m/s; p<0,001) e o menor foi com E6 (diferença de médias = 0,9m/s; p<0,001). Em J2 o maior valor médio foi em comparação com E2 (diferença de médias = 2,8 m/s; p<0,001) e o menor foi com E6 (diferença de médias = 0,7 m/s; p=0,001).

A Figura 6 ilustra a comparação dos valores médios do número de acelerações entre exercícios e entre exercícios e jogos.

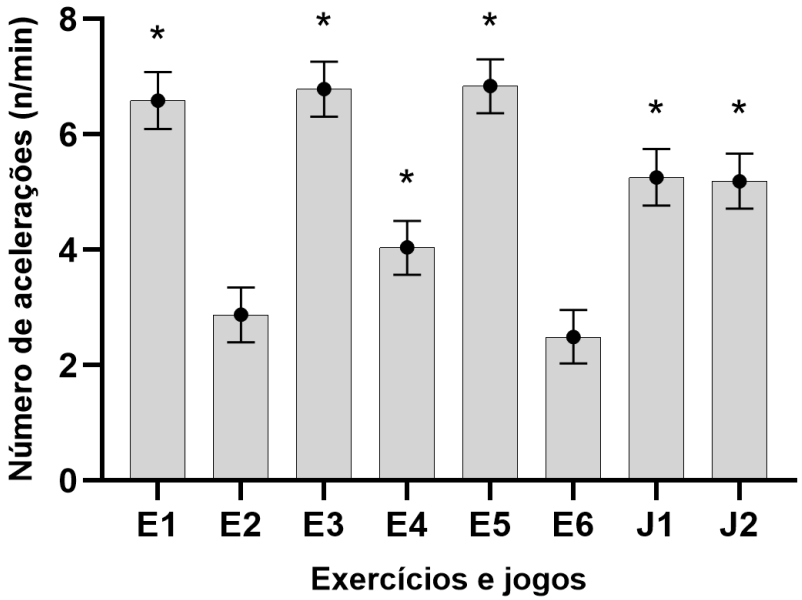


Figura 6 - Valores médios do número de acelerações por minuto nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas

Pela leitura da Figura 6, percebe-se o exercício onde se verificou o maior valor médio de acelerações por minuto foi o E5 [6,8 (IC95% 6,4-7,3) n/min] e o menor, o E6 [2,5 (IC95% 2,0-2,9) n/min]. Apesar de idênticos, o jogo com maior número médio de acelerações por minuto foi o J1 (5,3 n/min; intervalo de confiança entre 5,8 n/min e 4,8 n/min). Após análise dos dados obtidos nesta variável, foi possível verificar que no E1 o número médio de acelerações por minuto foi significativamente maior do que o E2 (diferença de médias = 3,7 n/min; p<0,001), E4 (diferença de médias = 2,6 n/min; p<0,001), E6 (diferença de médias = 4,1

n/min; p>0,001), J1 (diferença de médias = 1,3 n/min; p = 0,001) e J2 (diferença de médias = 1,4 n/min; p<0,001). De igual forma, o número médio de acelerações por minuto em E3 foi significativamente maior comparativamente a E2 (diferença de médias = 3,9 n/min; p<0,001), E4 (diferença de médias = 2,7 n/min; p<0,001), E6 (diferença de médias = 4,3 n/min; p<0,001), J1 (diferença de médias = 1,5 n/min; p<0,001) e J2 (diferença de médias = 1,6 n/min; p<0,001). Por outro lado, em E4, o número médio de acelerações por minuto mostrou ser superior de uma forma estatisticamente significativa em comparação com E2 (diferença de médias = 1,2 n/min; p=0,006) e E6 (diferença de médias = 1,5 n/min; p<0,001). Observando os dados obtidos no E5, é possível verificar que os valores médios de acelerações por minuto mostraram ser significativamente superiores aos observados em E2 (diferença de médias = 3,9 n/min; p<0,001), E4 (diferença de médias = 2,8 n/min; p<0,001), E6 (diferença de médias = 4,3 n/min; p<0,001), J1 (diferença de médias = 1,6 n/min; p<0,001) e J2 (diferença de médias = 1,6 n/min; p>0,001). Analisando agora os valores médios encontrados nos jogos, os de J1 apenas foram significativamente superiores em comparação com E2 (diferença de médias = 2,4 n/min; p<0,001), E4 (diferença de médias = 1,2 n/min; p = 0,003) e E6 (diferença de médias = 2,8 n/min; p<0,001). A mesma situação aconteceu no J2, em que a diferença de médias para o E2 foi de 2,3 n/min (p<0,001), para o E4 foi de 1,2 n/min (p = 0,006) e, por fim, para o E6 foi de 2,7 n/min (p<0,001).

A Figura 7 ilustra a comparação dos valores médios do número de desacelerações entre exercícios e entre exercícios e jogos.

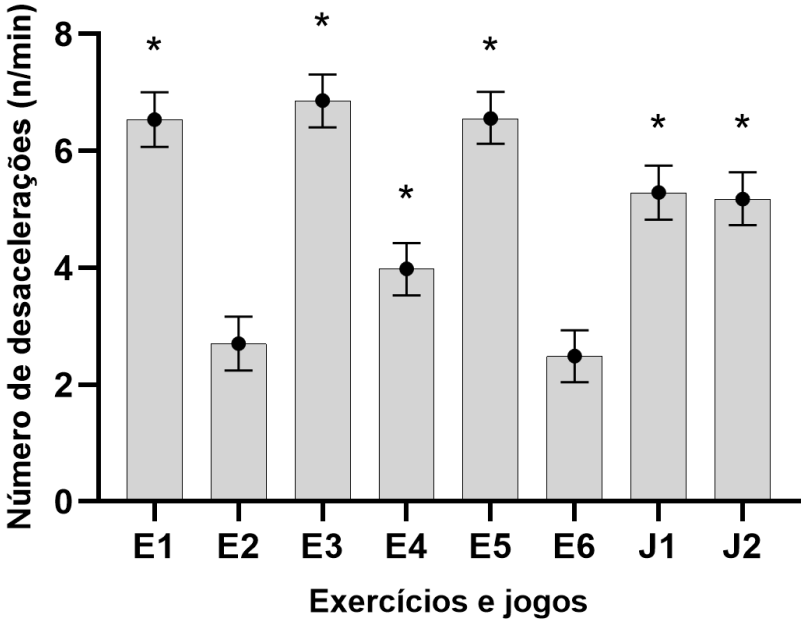


Figura 7 - Valores médios do número de desacelerações por minuto nos exercícios e nos jogos. O * representa os exercícios onde foram observadas diferenças significativas

Além do número de acelerações, também foram estudadas o número de desacelerações nos exercícios selecionados e nos dois jogos realizados. Dito isto, na Figura 3 observa-se que o exercício com maior valor médio de desacelerações por minuto foi o E3 [6,9 (IC95%6,4-7,3) n/min] e com menor valor médio foi o E6 [2,5 (IC95% 2,0-2,93) n/min]. Em relação aos jogos verifica-se que existiram valores médios muito semelhantes nos dois, sendo que em J1 o valor foi superior (5,3 n/min; intervalo de confiança entre 5,8 n/min e 4,2 n/min). Após análise dos dados relativos a esta variável, verificou-se que os valores médios de E1 foram significativamente superiores aos de E2 (diferença de médias = 3,8 n/min; $p<0,001$), E4 (diferença de médias = 2,6 n/min; $p<0,001$) E6 (diferença de médias = 4,1 n/min; $p<0,001$), J1 (diferença de médias = 1,3 n/min; $p = 0.002$) e J2 (diferença de médias = 1,4 n/min; $p<0,001$). Os valores médios observados em E3 mostraram-se significativamente superiores aos do E2 (diferença de médias = 4,2 n/min; $p<0,001$), E4 (diferença de médias = 2,9 n/min; $p<0,001$), E6 (diferença de médias = 4,4 n/min; $p<0,001$), J1 (diferença de médias = 1,6 n/min; $p<0,001$) e J2 (diferença de médias = 1,7 n/min; $p<0,001$). De igual forma, também no E4 foram encontrados valores médios

estatisticamente significativos, sendo que foram significativamente superiores aos do E2 (diferença de médias = 1,3 n/min; p = 0,001) e E6 (diferença de médias = 1,5 n/min; p<0,001). Ainda em análise dos exercícios, os valores encontrados em E5 mostraram ser significativamente superiores aos do E2 (diferença de médias = 3,9 n/min; p<0,001), E4 (diferença de médias = 2,6 n/min; p<0,001), E6 (diferença de médias = 4,1 n/min; p<0,001), J1 (diferença de médias = 1,3 n/min; p = 0,001) e J2 (diferença de médias = 1,4 n/min; p<0,001). Concluindo a análise dos exercícios, os valores médios encontrados em E6 não mostraram ser significativamente superiores a nenhum dos exercícios, nem a nenhum dos jogos. Em relação aos jogos disputados, a análise da variável "desacelerações por minuto", mostrou que em J1 os valores médios encontrados foram significativamente superiores a E2 (diferença de médias = 2,6 n/min; p<0,001), E4 (diferença de médias = 1,3 n/min; p = 0,001) e E6 (diferença de médias = 2,8 n/min; p<0,001). O mesmo sucedeu em J1, sendo que neste caso o valor médio comparativo com E2 foi de 2,5 n/min (p<0,001), com E4 de 1,2 n/min (p = 0,002) e com E6 de 2,7 n/min (p<0,001).

5.2 Associação entre a área por jogador dos exercícios e as variáveis de carga externa

As Figuras seguintes ilustram todos os valores de todas as variáveis em associação com a área por jogador de todos os exercícios.

A Figura 8 ilustra a associação entre os valores de distância total percorrida por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador

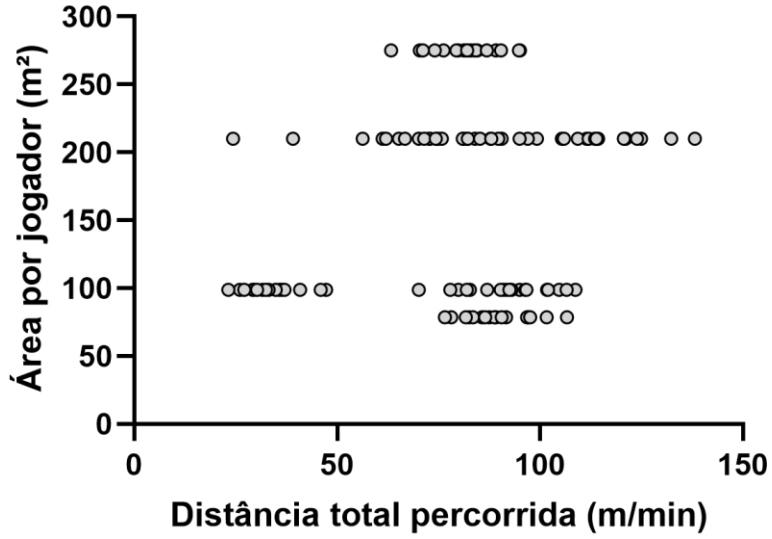


Figura 8 - Associação entre os valores de distância total percorrida por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador

Na Figura 8 é possível observar que os maiores valores de distância percorrida foram obtidos na área por jogador de 210 m², enquanto os menores valores de distância percorrida foram obtidos no exercício com uma área por jogador de 75 m².

A Figura 9 ilustra a associação entre os valores de distância percorrida em corrida de elevada velocidade por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

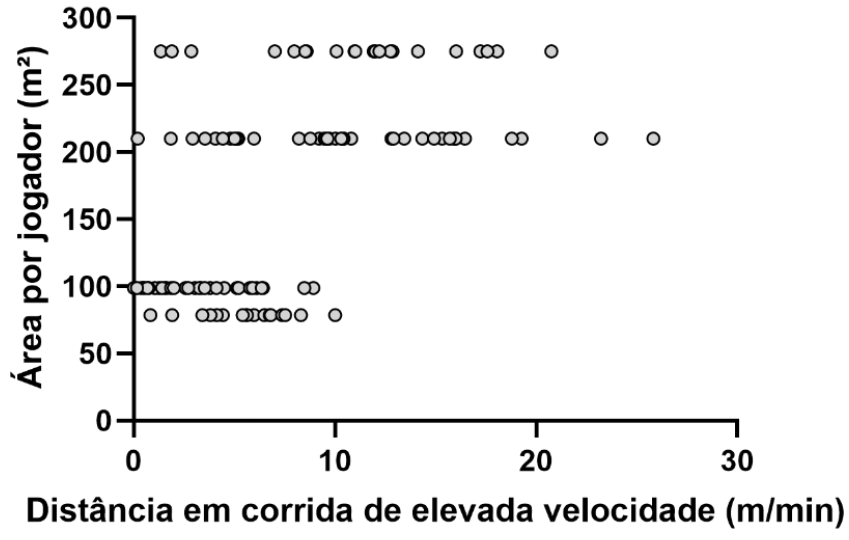


Figura 9 - Associação entre os valores de distância percorrida em corrida de elevada velocidade por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

Na Figura 9 observa-se que a área por jogador onde foram obtidos os maiores valores de distância percorrida em elevada velocidade foi a de 210 m², seguidos dos valores obtidos na área por jogador de 275 m².

A Figura 10 ilustra a associação entre os valores de distância percorrida em sprinte por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

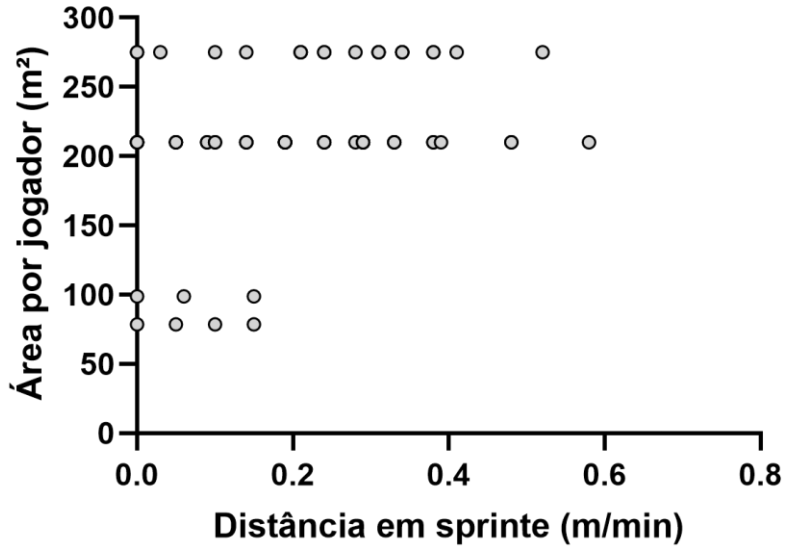


Figura 10 - Associação entre os valores de distância percorrida em sprinte por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

Na Figura 10 observa-se que os maiores valores de sprinte foram obtidos na área por jogador de 210 m², seguidos dos valores observados na área por jogador de 275 m².

A Figura 11 ilustra a associação entre os valores de distância percorrida em corrida de alta intensidade por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

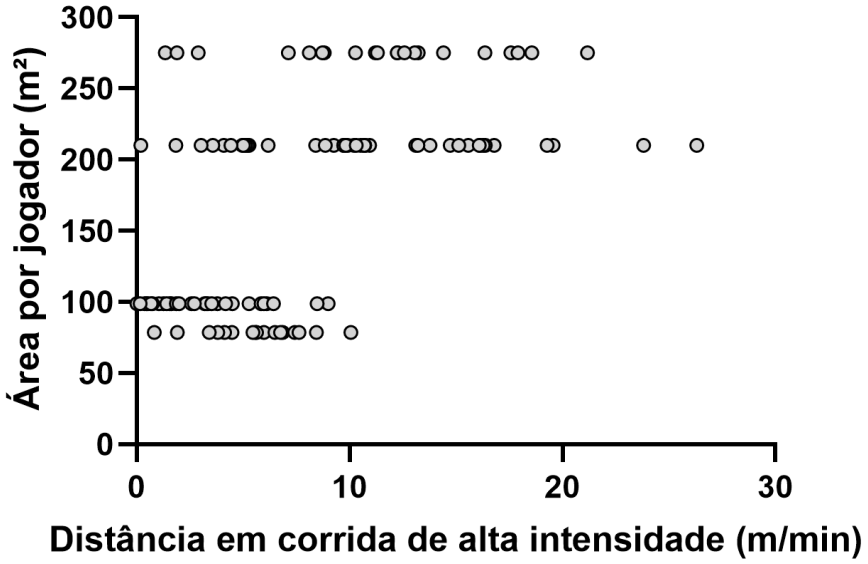


Figura 11 - Associação entre os valores de distância percorrida em corrida de alta intensidade por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

Na Figura 11 verifica-se que os valores mais elevados foram observados nos exercícios com área por jogador de 210 m², seguidos dos valores observados na área por jogador de 275 m².

A Figura 12 ilustra a associação entre os valores de velocidade máxima atingida por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

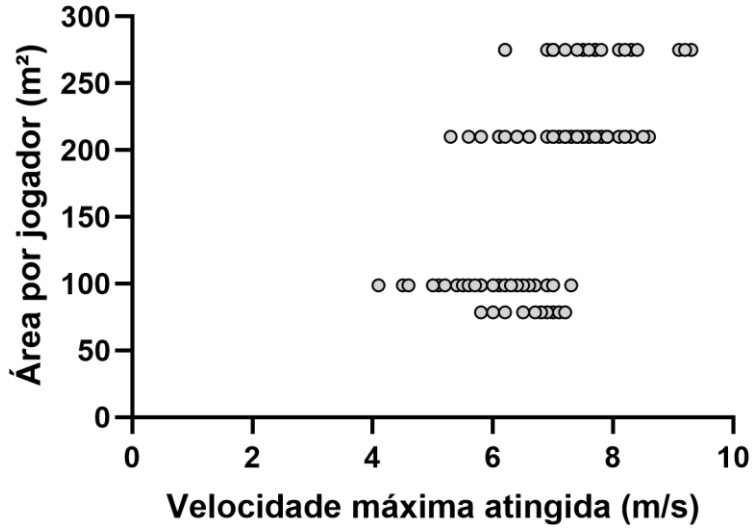


Figura 12 - Associação entre os valores de velocidade máxima atingida por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

Na Figura 12 verifica-se que os valores de velocidade máxima atingida mais elevados foram observados no exercício com área por jogador de 275 m².

A Figura 13 ilustra a associação entre o número de acelerações realizadas por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

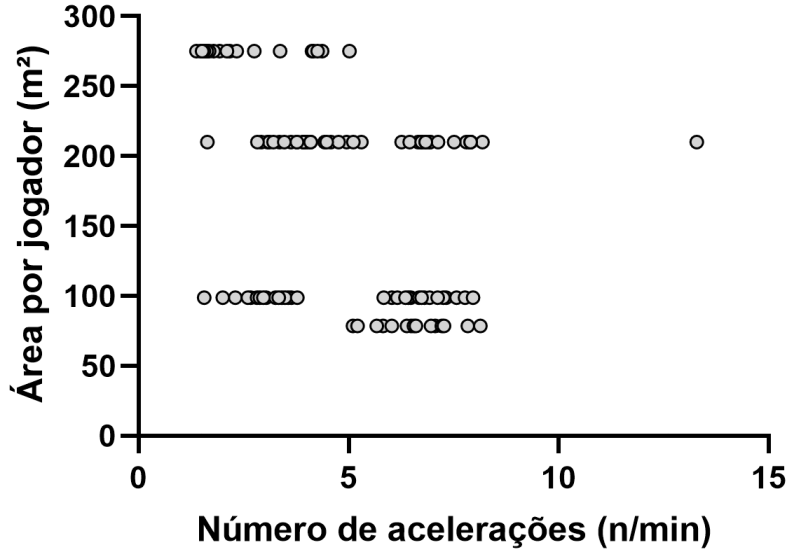


Figura 13 - Associação entre o número de acelerações realizadas por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

Na Figura 13 é possível observar que o número de acelerações foi mais elevado nos exercícios com área por jogador de 210 m², seguidos dos valores observados nos exercícios com área por jogador de 98 m² e 75 m².

A Figura 14 ilustra a associação entre o número de desacelerações realizadas por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

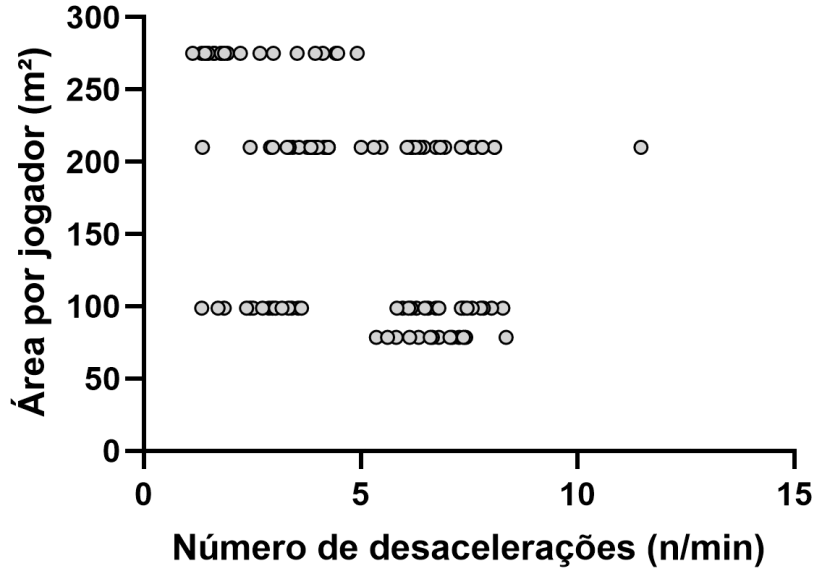


Figura 14 - Associação entre o número de desacelerações realizadas por todos os jogadores em todos os exercícios e a área por jogador.

Na Figura 14 observa-se que o número de acelerações mais elevado se verificou nos exercícios com área por jogador de 210 m², seguidos dos exercícios com área por jogador de 98 m² e 75 m².

6. Discussão

O presente estudo procurou: 1) analisar os efeitos da manipulação das dimensões do campo na *performance* física de jogadores de futebol, durante a realização de jogos não reduzidos num formato Gr+10 vs. 10+Gr; 2) comparar os valores de *performance* física observados em jogos não reduzidos num formato Gr+10 vs. 10+Gr e o jogo formal.

Dito isto, os principais resultados obtidos mostraram que os jogos não reduzidos com diferentes áreas por jogador exibiram valores de carga externa distintos, sendo que os jogos não reduzidos de maior área por jogador mostraram valores de distância percorrida a elevada velocidade e distância percorrida em sprinte superiores aos jogos não reduzidos de menores dimensões. As variáveis de *performance* física analisadas foram superiores nos dois jogos particulares realizados, em comparação com os jogos não reduzidos realizados durante o microciclo, com exceção do número de acelerações e desacelerações.

6.1 Carga de jogos não reduzidos em diferentes dimensões

O primeiro ponto sobre o qual importa refletir relaciona-se com a influência que as dimensões do campo têm na *performance* física dos jogos não reduzidos. No presente estudo, a distância total percorrida tanto foi maior em exercícios com menor área por jogador, comparativamente com exercícios com menor área por jogador, como o contrário também se verificou. A distância total percorrida no E1 (área por jogador de 78,6 m²) foi significativamente superior à distância total percorrida no E4 (área por jogador de 210,2 m²). Em contrapartida, a distância total percorrida em E5 (área por jogador de 275,1 m²) foi significativamente superior à distância total percorrida em E1. Estes resultados não vão ao encontro dos encontrados no estudo de Caldeira e colaboradores (2022), onde os autores observaram que em jogos não reduzidos (formato Gr+10 vs. 10+Gr), jogados em campos de diferentes dimensões, quanto maior foi a área por jogador, maior foi a distância total percorrida durante o jogo. Estas diferenças nos resultados podem dever-se, essencialmente, a questões metodológicas. No presente estudo, os jogos não reduzidos, apesar de apresentarem o mesmo formato,

foram jogados em diferentes dias do microciclo. O mesmo não aconteceu no estudo de Caldeira e colaboradores (2022), onde os exercícios foram realizados apenas no J-4 (três dias após o jogo oficial anterior e quatro dias antes do jogo oficial seguinte).

Em relação à distância percorrida em corrida de elevada velocidade e à distância percorrida em sprinte, os resultados foram claros e mostraram que os valores foram significativamente superiores em exercícios com uma área por jogador maior, confirmando, desde já, a primeira hipótese do estudo. Esta sugere que exercícios com maior área por jogador permitem atingir distâncias percorridas em elevada velocidade e distância percorrida em sprinte mais altas. Neste estudo verifica-se que E4, E5 e E6 (área por jogador de 210,2; 210,2; e 275,1 m², respetivamente) apresentaram valores de distância percorrida em elevada velocidade e distância percorrida em sprinte significativamente superiores a E1, E2 e E3 (área por jogador de 78,6; 98,9 e 98,9 m2, respetivamente).

Estes resultados vão de encontro aos sugeridos por Owen e colaboradores (2014), onde os autores procuraram comparar a *performance* física entre jogos reduzidos (área por jogador de 94 m²), jogos não reduzidos de médias dimensões (área por jogador de 174 m²), e jogos não reduzidos de grandes dimensões (218 m²). Foi possível observar que a distância percorrida em elevada velocidade foi maior nos jogos não reduzidos de grandes dimensões, comparativamente com os jogos não reduzidos de médias dimensões e com os jogos reduzidos. O mesmo se verificou na distância percorrida em sprinte. Ainda que se tenham observado, nos dois estudos, um aumento da distância percorrida em elevada velocidade e em sprint nos jogos não reduzidos de médias dimensões, para jogos de grandes dimensões, importa esclarecer que, enquanto no presente estudo o formato dos jogos é igual, ao contrário da investigação levada a cabo por Owen e colaboradores (2014), onde o formato dos diferentes exercícios variou (de 4 vs. 4 até 11 vs. 11). Dos jogos reduzidos, para os jogos não reduzidos de grandes dimensões, o número de jogadores também aumentou.

O mesmo se verificou no estudo realizado por Clemente e colaboradores (2019), onde os autores compararam a exigência física relativa de jogos não reduzidos de médias dimensões, de jogos não reduzidos de grandes dimensões e de jogos

oficiais. Neste estudo, observou-se que a distância percorrida em sprint (m/min) foi superior no jogo não reduzido de grandes dimensões (9 vs. 9; área por jogador de 194 m²), comparativamente com os jogos não reduzidos de médias dimensões (6 vs. 6 e 5 vs. 5, área por jogador de 120 m² e 124 m²). Sendo a corrida percorrida a elevada velocidade, e a corrida percorrida em sprinte características bastante presentes no jogo de futebol, foi possível observar, no presente estudo, que a realização de jogos não reduzidos, com diferentes dimensões, permitem manipular os valores destas varáveis. Quanto maior for a área por jogador, possivelmente maiores serão os valores da distância percorrida em corrida de elevada velocidade e da distância percorrida em sprinte.

A área por jogador também se pode relacionar com a velocidade máxima atingida. No presente estudo verificou-se que a velocidade máxima atingida em cada um dos exercícios foi maior nos jogos não reduzidos com maior área por jogador, à exceção do E1 e E2. No exercício E1 a velocidade máxima atingida foi superior à do E2, sendo que a área por jogador do E2 é maior. Isto pode dever-se aos diferentes constrangimentos de cada exercício. Enquanto E1 foi um jogo não reduzidos sem constrangimentos, E3 foi um exercício em que todas as ações começaram com um pontapé de canto, e onde todas as ações do jogo foram de curta duração. Os valores dos restantes exercícios vão de encontro aos resultados obtidos no estudo de Owen e colaboradores (2014) no que toca à velocidade máxima atingida. Neste estudo, verificou-se que a velocidade máxima atingida nos jogos não reduzidos de médias dimensões (22,5 km/h) foi superior à observada nos jogos reduzidos (21,6 km/h) e, por sua vez, a velocidade máxima atingida nos jogos não reduzidos de grandes dimensões (24,6 km/h) foi superior à verificada nos jogos não reduzidos de médias dimensões (22,5 km/h).

Importa, de igual forma, refletir sobre os elevados valores de distância percorrida em elevada velocidade e de distância percorrida em sprinte encontrados no exercício E6, que foi o jogo não reduzido que apresentou os valores mais elevados nas variáveis distância percorrida em elevada velocidade e distância percorrida em sprinte. Este exercício, além de apresentar a maior área por jogador, é um exercício com objetivos direcionados para transições ofensiva e defensiva, que são momentos do jogo caracterizados por ações repetidas de corrida em alta intensidade.

A elaboração de exercícios por parte da equipa técnica deve ter em conta fatores técnicos, táticos, físicos e fisiológicos. Dito isto, os resultados verificados na velocidade máxima atingida mostram que fatores físicos e táticos são relevantes para a construção do exercício, dado que determinado exercício, com determinadas características (i.e dimensão do campo ou os objetivos do exercício) vai exigir aspetos físicos distintos. Um estudo realizado por Abrantes e colaboradores (2012) procurou compreender os efeitos do número de jogadores e dos constrangimentos específicos de jogos reduzidos na frequência cardíaca, nas ações técnicas e na perceção subjetiva de esforço de jogadores jovens de futebol. Neste estudo, jogos reduzidos com formatos 3 vs. 3 e 4 vs. 4 foram realizados com três constrangimentos específicos do jogo de futebol: organização defensiva como objetivo prioritário, organização defensiva como objetivo prioritário e ambas como objetivos prioritários do exercício. Sendo que, na investigação de Abrantes e colaboradores (2012) as exigências físicas foram avaliadas através da perceção subjetiva de esforço, verificaram-se diferenças neste parâmetro entre os jogos reduzidos com diferentes constrangimentos. A perceção subjetiva de esforço foi menor nos jogos reduzidos com objetivos prioritários de organização ofensiva e defensiva, comparativamente com o jogo reduzido em que a os objetivos foram direcionados para ambas as organizações. A resposta fisiológica entre exercícios com diferentes constrangimentos também foi diferente, sendo que o jogo reduzido com objetivo prioritário de organização ofensiva provocou uma maior frequência cardíaca (mais tempo passado em frequência cardíaca acima de 90%), comparativamente com o jogo não reduzido com objetivo prioritário de organização defensiva (mais tempo passado frequência cardíaca abaixo dos 75%).

Relativamente ao número de acelerações e desacelerações, os resultados da presente investigação mostraram ser idênticos nas duas variáveis. Ao contrário da distância percorrida em corrida elevada velocidade e da distância percorrida em sprinte, o número de acelerações e desacelerações foi mais elevado em exercícios com menor área por jogador, com exceção do exercício E5, que apresentou o maior número de acelerações e um elevado número de desacelerações. No estudo de Giménez e colaboradores (2018), onde os autores compararam padrões de movimento entre jogos reduzidos (4 vs. 4) e jogos não reduzidos (8 vs. 8), o número de acelerações (>2 m/s^2) foi superior

nos jogos não reduzidos, comparativamente com o número de acelerações nos jogos não reduzidos. O mesmo se observou no número de desacelerações (>2 m/s²) que foi maior nos jogos reduzidos em relação ao número de acelerações dos jogos não reduzidos. Apesar de, no presente estudo, o número de jogadores por exercício não se alterar, os exercícios E1 e E3 apresentaram um número de acelerações e desacelerações maior do que os exercícios E4 e E6, sendo que os exercícios E1 e E3 foram construídos com uma área por jogador menor. Contudo, isto não se verificou no exercício E2 e no exercício E5, onde aquele com maior área por jogador (exercício E5) apresentou um número de acelerações e desacelerações maior, contrariamente ao que se observou no exercício com menor área por jogador (exercício E2). Mais uma vez, isto parece ser justificado pelo facto de o exercício E2 ter como constrangimento o reduzido tempo das ações, dado que o objetivo passou por realizar ações curtas e objetivas após o início das ações ter sido sempre a partir de um canto.

6.2 Carga externa do exercício e o dia do microciclo

Importa, de igual forma, compreender os resultados observados em diferentes dias do microciclo. No exercício E3, realizado no dia J-1, observou-se um número de acelerações e desacelerações maior, comparativamente a exercícios realizados em dias anteriores do microciclo (i.e., exercícios E4 e E6). Contudo, a distância percorrida em corrida de elevada velocidade e a distância percorrida em sprinte do exercício E3 foi reduzida, comparativamente com outros exercícios realizados em dias diferentes do microciclo (i.e., exercícios E4, E5 e E6). Dito isto, os menores valores observados na distância percorrida em elevada velocidade e na distância percorrida em sprinte poderá ser um indicador de uma menor exigência física associada ao exercício. Um jogo não reduzido realizado no dia J-1, como é exemplo do exercício E3, poderá apresentar valores de acelerações e desacelerações superiores a exercícios realizados noutros dias do microciclo (i.e., exercício E4), todavia, esses dados associados aos menores valores de distância percorrida a elevada velocidade e de distância percorrida em sprinte poderão ser indicadores de menor exigência física associada ao exercício. Estes resultados devem ser alvo de uma importante reflexão por parte

da equipa técnica, no sentido em que a análise da carga externa dos exercícios deve também ser feita de acordo com a interação entre as variáveis de carga externa. Uma análise relacional dos diferentes indicadores permitirá evidenciar determinadas características do perfil de esforço que a análise quantitativa isolada poderá não conseguir explicar e mesmo mascarar. Desta forma, o treinador tem a possibilidade de melhor compreender o perfil de atividade do jogo não reduzido e relacioná-lo de uma forma mais objetiva e assertiva com o dia do microciclo em que este é feito.

Um estudo realizado por Martín-Garcia e colaboradores (2018) procurou quantificar a carga externa de uma equipa de futebol profissional durante os diferentes dias do microciclo. Os resultados do estudo mostraram que os valores da distância percorrida em corrida de elevada velocidade, da distância percorrida em sprinte, do número de acelerações e desacelerações reduziu à medida que a semana se ia aproximando do dia de jogo. O mesmo se sucedeu no estudo realizado por Clemente e colaboradores (2019), onde os autores, numa investigação com o objetivo de caracterizar o perfil de carga externa de uma equipa profissional de futebol durante 7 microciclos, verificaram que tanto a distância percorrida em alta velocidade, a distância percorrida em sprinte e velocidade máxima atingida apresentaram os menores valores no dia J-1. Contudo, importa perceber que na investigação de Clemente e colaboradores (2019) foi estudada a carga externa das sessões de treino ao longo do microciclo, onde estas foram caracterizadas por um maior número de exercícios com formatos diferentes. Em contrapartida, na presente investigação foi analisada a *performance* física de apenas um exercício por treino. Nesta situação em específico, dado o facto de os treinadores não estarem durante muito tempo com os jogadores na preparação para o momento competitivo, a preocupação poderá passar por treinar questões de caráter mais tático. Dito isto, o presente estudo é bastante pertinente, no sentido em que dá informações relevantes aos treinadores sobre o perfil de atividade de exercícios de treino, realizado num contexto bastante específico, como é o caso dos estágios das seleções nacionais.

Compreender a exigência de cada uma das variáveis de *performance física* de forma é relevante para se compreender de que forma poderão influenciar a construção do exercício. O estudo realizado por Mohr e colaboradores (2011)

mostrou que, durante jogos competitivos, após um período de 5 minutos de corrida a elevada velocidade a *performance* física dos jogadores reduziu de forma significativa nos 5 minutos seguintes. Estes resultados poderão ser relacionados com os baixos valores de distância percorrida em corrida de elevada velocidade e de distância percorrida em sprinte observados no exercício E3, realizado no dia J-1, dado que o nível de fadiga provocado nos jogadores é maior quanto maior for o número de distância percorrida em alta intensidade. Na investigação realizada por Zurutuza e colaboradores (2017), os autores pretenderam avaliar a relação dos indicadores de carga externa e carga interna de treino com a fadiga objetiva e subjetiva experienciada por jogadores de futebol semiprofissionais. Nesta investigação a fadiga neuromuscular objetiva foi avaliada através do salto com contramovimento. Sendo que duas das varáveis estudadas foram a distância total em aceleração (>2 m/s²) e a distância total em desaceleração (>2 m/s²), os resultados do estudo mostraram que existe uma correlação entre a fadiga experienciada pelo jogador e a carga acumulada durante a semana, onde a distância total em aceleração e a distância total em desaceleração tiveram uma influência significativa. Porém, neste estudo a fadiga neuromuscular foi avaliada relativamente ao acumular da carga externa suportada pelos jogadores durante todo o microciclo. Em contrapartida, na investigação realizada por Malone e colaboradores (2015), efetuada em jogadores de futebol jovens, os autores concluíram que a avaliação da fadiga neuromuscular através do salto com contramovimento pode não ser exequível quando a intenção é avaliar a fadiga aguda provocada por uma única sessão de treino. Dito isto, poderá ser importante a realização de futura investigação relacionada sobre a fadiga provocada por sessões de treino independentes, de modo que permita aos treinadores ter uma maior compreensão da exigência física, não só da sessão de treino na sua globalidade, mas também da exigência física provocada por exercícios, de forma independente.

6.3 Comparação entre a carga externa dos exercícios e a dos jogos

Nos resultados observados na presente investigação, verificou-se que em todas as variáveis em estudo os valores dos dois jogos disputados durante o estágio

foram superiores, à exceção do número de acelerações e desacelerações, o que confirma a segunda hipótese do presente estudo. Estas duas variáveis foram superiores nos exercícios E1 (média de 7 acelerações e 7 desacelerações por minuto), E3 (média de 7 acelerações por minuto e 7 desacelerações por minuto) e E5 (média de 7 acelerações por minuto e 7 desacelerações por minuto) comparativamente com o número de acelerações e desacelerações verificadas no jogo J1 (média de 5 acelerações por minuto e média de 5 desacelerações por minuto) e no jogo J2 (média de 5 acelerações por minuto e 5 desacelerações por minuto). Estes resultados vão de encontro aos encontrados por Giménez e colaboradores (2018) onde, de igual forma, o número total de acelerações e desacelerações dos jogos não reduzidos foi significativamente superior aos encontrados na análise de um jogo particular. O facto dos exercícios E3, E4 e E6 não apresentarem um número de acelerações e desacelerações superiores ao do jogo poderá ser justificado pela maior área por jogador e pela definição dos objetivos de cada exercício. Porém o exercício E5 foi realizado em dimensões superiores às dos exercícios E3 e E4, sendo que o seu elevado número de acelerações e desacelerações poderá ser justificado, de igual forma, pelo objetivo definido no exercício. No exercício E5 os objetivos passaram por questões relacionadas com organização defensiva, onde a equipa que estava neste momento do jogo tinha a intenção de, constantemente, pressionar a equipa que estava em organização ofensiva, o que poderá ter feito aumentar o número de acelerações e desacelerações.

Por outro lado, importa também refletir sobre o facto de a distância percorrida em corrida de elevada velocidade e a distância percorrida em sprinte terem sido inferiores em todos os exercícios, comparativamente com os jogos. Clemente e colaboradores (2019) observaram, nos resultados da sua investigação, que durante a realização de jogos não reduzidos com o formato 9 vs. 9 e uma área por jogador de 194 m2, a distância em sprinte foi significativamente inferior à observada no jogo oficial. A distância percorrida em corrida de elevada velocidade e em sprinte no exercício E6, exercício este com a maior área por jogador (275 m2) e com objetivos direcionados para ações de transição ofensiva e defensiva, foi inferior à distância percorrida em elevada velocidade e em sprinte nos dois jogos particulares disputados durante o estágio. Estes resultados conduzem a uma importante reflexão que deve ser tomada em consideração por

parte das equipas técnicas. Como podemos constatar, os valores encontrados vão ao encontro da literatura (Clemente et al., 2019) quando evidencia a incapacidade dos jogos não reduzidos de grandes dimensões em induzir valores de distância percorrida em elevada velocidade e distância percorrida em sprinte idênticos aos valores observados em jogos formais. Dito isto, é importante as equipas técnicas analisarem minuciosamente os respetivos valores e adotarem estratégias que permitam aos jogadores serem expostos a valores de distância percorrida em elevada velocidade e em sprinte aproximados daqueles a que são expostos em jogo. Isto poderá ser conseguido através da acumulação de distância percorrida em elevada velocidade e em sprinte ao longo do microciclo, com diferentes cargas e em diferentes dias, podendo adotar distintas estratégias, de forma a permitir ao jogador estar, simultaneamente, recuperado e capaz de ser exposto à carga externa do jogo.

7. Limitações do estudo e futuras investigações

As limitações de uma investigação são características que devem auxiliar o investigador na análise e discussão dos resultados, sendo sempre alvo de preocupação. Deste modo, são apresentadas as principais limitações inerentes ao estudo e possíveis sugestões futuras referentes a novas investigações.

Dado que a análise foi feita sobre variáveis de *performance* física, não foi possível discutir sobre variáveis táticas, técnicas e fisiológicas dos exercícios. Dito isto, seria pertinente, futuramente, ser realizado uma análise conjunta de outros fatores que poderão influenciar o rendimento de exercícios ao longo do microciclo.

Por outro lado, o presente estudo foi realizado em contexto de seleção nacional, sendo que este contexto é diferente do de uma equipa ao nível de clube que compete em formato de campeonato ao longo da época desportiva. Desta forma, poderá ser sugerida a análise de jogos não reduzidos com o mesmo formato em contexto de equipa de clube, e não de seleção nacional.

Os resultados foram analisados a partir de dados retirados apenas de um microciclo, sendo que seria importante a realização de futuras investigações baseadas em estudos que analisem jogos não reduzidos com o mesmo formato e com manipulação de diferentes características (i.e.: dimensões e objetivos) em diferentes microciclos.

Por fim, seria pertinente serem realizados futuros estudos de análise de jogos não reduzidos com o mesmo formato, ao longo de um microciclo, com base na posição do jogador.

8. Conclusões

Nesta investigação, foi possível concluir que jogos não reduzidos com o mesmo formato do jogo formal, com dimensões diferentes e objetivos distintos, apresentam valores de carga externa diferentes. Nomeadamente, jogos não reduzidos com maior área por jogador permitem obter valores de distância percorrida a elevada velocidade, distância percorrida em sprinte maiores, assim como permitem aos jogadores atingirem valores de velocidade máxima superiores. No entanto, os valores da distância percorrida em elevada velocidade, da distância percorrida em sprinte e da velocidade máxima atingida em jogos não reduzidos são inferiores aos observados no jogo formal. Adicionalmente, o estudo permitiu concluir que jogos não reduzidos com o formato Gr+10 vs. 10+Gr, de menores dimensões, permitem obter valores de acelerações e desacelerações superiores aos jogos não reduzidos (de formato Gr+10 vs. 10+Gr) de maiores dimensões. Ainda possibilitou constatar que os jogos não reduzidos de formato Gr+10 vs. 10+Gr de menores dimensões evidenciam valores superiores de acelerações e de desacelerações comparativamente aos encontrados em jogo, porém, esses valores superiores de acelerações e desacelerações encontrados quando relacionados com as significativas menores distâncias percorridas a elevada velocidade e em sprinte evidenciam um impacto de carga externa reduzido. Esta constatação permite realçar a importância da análise inter-relacional das variáveis em detrimento da análise isolada.

Este estudo permitiu constatar que a importância do conhecimento das equipas técnicas nos impactos dos exercícios nas suas diferentes dimensões (tática, técnica, física e psicológica) é um fator preponderante no planeamento semanal e no controlo do processo de treino. A escolha e manipulação dos exercícios deve ser visto sempre de uma forma sistémica e interativa para que o desenvolvimento individual e coletivo (nas diferentes dimensões) seja potenciado e o estado de prontidão para o máximo rendimento nunca seja condicionado.

As conclusões desta investigação poderão ser pertinentes para treinadores e respetivas equipas técnicas, pois dão informações pertinentes, que podem ser

relevantes na construção de exercícios e na gestão dos microciclos, principalmente em contextos em que os treinadores são confrontados com pouco tempo de contacto com os jogadores, como é exemplo o contexto de seleções nacionais de futebol.

9. Referências Bibliográficas

Abade, E. A., Gonçalves, B. V., Leite, N. M., & Sampaio, J. E. (2014). Time-motion and physiological profile of football training sessions performed by under-15, under-17, and under-19 elite Portuguese players. *International Journal of Sports Physiology and Performance,* 9(3), 463–470.

Abade, E. A., Gonçalves, B. V., Silva, A. M., Leite, N. M., Castagna, C., & Sampaio, J. E. (2014). Classifying young soccer players by training *performance*s. *Perceptual and Motor Skills*, *119*(3), 971–984.

Abrantes, C. I., Nunes, M. I., MacXãs, V. M., Leite, N. M., & Sampaio, J. E. (2012). Effects of the number of players and game type constraints on heart rate, rating of perceived exertion, and technical actions of small-sided soccer games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *26*(4), 976–981

Ade, J. D., Harley, J. A., & Bradley, P. S. (2014). Physiological response, time-motion characteristics, and reproducibility of various speed-endurance drills in elite youth soccer players: Small-sided games versus generic running. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 9*(3), 471–479.

Akenhead, R., Hayes, P. R., Thompson, K. G., & French, D. (2013). Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *16*(6), 556–561.

Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *11*(5), 587–593.

Beato, M., Coratella, G., Stiff, A., & Iacono, A. D. (2018). The validity and between-unit variability of GNSS units (STATSports apex 10 and 18 Hz) for measuring distance and peak speed in team sports. *Frontiers in Physiology*, *9* (1288).

Beato, M., Drust, B., & Iacono, A. D. (2021). Implementing High-speed Running and Sprinting Training in Professional Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, *42*(4), 295–299.

Beenham, M., Barron, D. J., Fry, J., Hurst, H. H., Figueirdo, A., & Atkins, S. (2017). A Comparison of GPS Workload Demands in Match Play and Small-Sided Games by the Positional Role in Youth Soccer. *Journal of Human Kinetics*, *57*(1), 129–137.

Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., Gabbett, T. J., Coutts, A. J., Burgess, D. J., Gresgson, W., Cable, N. T. (2017). Monitoring athlete training loads: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *12*, 61–170.

Bradley, P. S., Carling, C., Gomez Diaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., … Mohr, M. (2013). Match *performance* and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, *32*(4), 808–821

Brandes, M., Heitmann, A., & Müller, L. (2012). Physical responses of different small-sided game formats in elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *26*(5), 1353–1360.

Buchheit, M., Simpson, B. M., & Mendez-Villanueva, A. (2013). Repeated high-speed activities during youth soccer games in relation to changes in maximal sprinting and aerobic speeds. *International Journal of Sports Medicine*, *34*(1), 40–48.

Bujalance-Moreno, P., Latorre-Román, P. Á., & García-Pinillos, F. (2019). A systematic review on small-sided games in football players: Acute and chronic adaptations. *Journal of Sports Sciences*, *37*(8), 921–949.

Caldeira, R., Gouveia, E. R., Ihle, A., Marques, A., Clemente, F. M., Lopes, H., Henriques, R., Sarmento, H. (2022). The Relationship between Different Large-Sided Games and Official Matches on Professional Football Players' Locomotor Intensity. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(7).

Casamichana, D., Castellano, J., & Castagna, C. (2012, March). Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. *26*(3), 837-843

Castellano, J., Casamichana, D., Calleja-González, J., Román, J. S., & Ostojic, S. M. (2011, March). Reliability and accuracy of 10 Hz GPS devices for short-distance exercise. *Journal of Sports Science and Medicine*. 10(1), 233-234.

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.

Clemente, F. M., Rabbani, A., Kargarfard, M., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). Session-to-session variations of external load measures of youth soccer players in medium-sided games. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(19).

Clemente, F. M., Rabbani, A., Conte, D., Castillo, D., Afonso, J., Clark, C. C. T., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., Knechtle, B. (2019). Training/match external load ratios in professional soccer players: A full-season study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(17).

Clemente, F. M., Sarmento, H., Costa, I. T., Enes, A. R., & Lima, R. (2019). Variability of technical actions during small-sided games in young soccer players. *Journal of Human Kinetics*, *69*(1), 201–212.

Clemente, F. M., Sarmento, H., Rabbani, A., Van Der Linden, C. M. I. (Niels), Kargarfard, M., & Costa, I. T. (2019). Variations of external load variables between medium- and large-sided soccer games in professional players. *Research in Sports Medicine*, *27*(1), 50–59.

Clubb, J., Towlson, C., & Barrett, S. (2022). Measurement properties of external training load variables during standardised games in soccer: Implications for training and monitoring strategies. *PLoS One, 17*(1).

Dalen, T., JØrgen, I., Gertjan, E., Havard, H. G., & Ulrik, W. (2016). Player load, acceleration, and deceleration during forty-five competitive matches of elite soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *30*(2), 351–359.

Dellal, A., Chamari, K., Lee Owen, A., Wong, D. P., Lago-Penas, C., & Hill-Haas, S. (2011). Influence of technical instructions on the physiological and physical demands of small-sided soccer games. *European Journal of Sport Science*, *11*(5), 341–346

Dellal, A., Owen, A., Wong, D. P., Krustrup, P., van Exsel, M., & Mallo, J. (2012). Technical and physical demands of small vs. large-sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human Movement Science*, *31*(4), 957–969.

Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in premier league soccer. *International Journal of Sports Medicine*, *30*(3), 205–212.

Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *22*(2), 543–552.

Gaudino, P., Iaia, F. M., Alberti, G., Strudwick, A. J., Atkinson, G., & Gregson, W. (2013). Monitoring training in elite soccer players: Systematic bias between running speed and metabolic power data. *International Journal of Sports Medicine*, *34*(11), 963–968.

Giménez, J. V., Del-Coso, J., Leicht, A. S., & Gomez, M. Án. (2018). Comparison of the movement patterns between small-and large-sided game training and competition in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *58*(10), 1383–1389.

Gonçalves, B., Esteves, P., Folgado, H., Ric, A., Torrents, C., & Sampaio, J. (2017). Effects of Pitch Area-Restrictions on Tactical Behavior, Physical, and Physiological *Performance*s in Soccer Large-Sided Games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *31*(9), 2398–2408

Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: A systematic review. *Sports Medicine*. 41(3), 199-220.

Ingebrigtsen, J., Bendiksen, M., Randers, M. B., Castagna, C., Krustrup, P., & Holtermann, A. (2012). Yo-Yo IR2 testing of elite and sub-elite soccer players: *Performance,* heart rate response and correlations to other interval tests. *Journal of Sports Sciences*, *30*(13), 1337–1345

Malone, J. J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Seasonal training-load quantification in elite English Premier League soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 10*(4), 489–497.

Malone, J. J., Murtagh, C. F., Morgans, R., Burgess, D. J., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Countermovement jump *performance*is not affected during an in-season training microcycle in elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(3), 752–757.

Mara, J. K., Thompson, K. G., & Pumpa, K. L. (2016). Physical and physiological characteristics of various-sided games in elite women's soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 11*(7), 953–958

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.

Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match *performance*of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, *21*(7), 519–528.

Newans, T., Bellinger, P., Dodd, K., & Minahan, C. (2019). Modelling the Acceleration and Deceleration Profile of Elite-level Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, *40*(5), 331–335

Oliva-Lozano, J. M., Gómez-Carmona, C. D., Pino-Ortega, J., Moreno-Pérez, V., & Rodríguez-Pérez, M. A. (2020). Match and Training High Intensity Activity-Demands Profile during a Competitive Mesocycle in Youth Elite Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, *75*(1), 195–205.

Owen, A. L., Wong, D. P., Paul, D., & Dellal, A. (2014). Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. *International Journal of Sports Medicine*, *35*(4), 286–292.

Rago, V., Silva, J. R., Mohr, M., Barreira, D., Krustrup, P., & Rebelo, A. N. (2019). Variability of activity profile during medium-sided games in professional soccer. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *59*(4), 547–554

Sarmento, H., Clemente, F. M., Araújo, D., Davids, K., McRobert, A., & Figueiredo, A. (2018). What *Performance*Analysts Need to Know About Research Trends in Association Football (2012–2016): A Systematic Review. *Sports Medicine*, *48*(4), 799–836.

Scott, B. R., Lockie, R. G., Knight, T. J., Clark, A. C., & De Jonge, X. A. K. J. (2013). A comparison of methods to quantify the in-season training load of professional soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 8*(2), 195–202

Selmi, O., Gonçalves, B., Ouergui, I., Sampaio, J., & Bouassida, A. (2018). Influence of well-being variables and recovery state in physical enjoyment of professional soccer players during small-sided games. *Research in Sports Medicine*, *26*(2), 199–210

Stevens, T. G. A., de Ruiter, C. J., Twisk, J. W. R., Savelsbergh, G. J. P., & Beek, P. J. (2017). Quantification of in-season training load relative to match load in professional Dutch Eredivisie football players. *Science and Medicine in Football*, *1*(2), 117–125.

White, A., Hills, S. P., Cooke, C. B., Batten, T., Kilduff, L. P., Cook, C. J., Batten, T., Kilduff, L. P., Cook, C. J., Roberts, C., Russell, M. (2018). Match-Play and *Performance*Test Responses of Soccer Goalkeepers: A Review of Current Literature. *Sports Medicine*. Springer International Publishing. *48*(11), 2497-2516.

Zurutuza, U., Castellano, J., Echeazarra, I., & Casamichana, D. (2017). Absolute and relative training load and its relation to fatigue in football. *Frontiers in Psychology*, *8*(878).

10. Anexos

Anexo 1 - Parecer da comissão de ética da Portugal Football School (CE PFS) para realização de estudos de investigação

COMISSÃO DE ÉTICA DA PORTUGAL FOOTBALL SCHOOL (CE PFS)

FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE FUTEBOL

Formulário para Avaliação Ética de Estudos de Investigação

Título do projeto	Autonomic cardiac function and sleep responses to training and match load of elite male and female players of soccer, beach soccer, futsal and virtual soccer.
Proponentes do projeto	
Investigador responsável	Júlio Alejandro Henriques da Costa
Data de submissão	
Relatores	José Lima
Data da aprovação do parecer	
O presidente da CE da PFS	André Seabra

PARECER N.º 6/2021

☒	**PARECER ÉTICO FAVORÁVEL** (a proposta é eticamente aceitável)	**Motivos**
☐	**PARECER ÉTICO FAVORÁVEL COM RECOMENDAÇÕES** (sujeito ao cumprimento de requisitos éticos e recomendações)	**Motivos** (ver requisitos)
☐	**PARECER ÉTICO NÃO FAVORÁVEL**	**Motivos**

COMISSÃO DE ÉTICA DA PORTUGAL FOOTBALL SCHOOL (CE PFS)

FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE FUTEBOL

REQUISITOS

Do projeto de investigação destaca-se o seguinte:

A importância do sono é fundamental para o desempenho desportivo, bem como para a regulação emocional e o desenvolvimento da saúde física e mental dos atletas. Na verdade, o sono inadequado (e.g., redução na duração e qualidade do sono) poderá originar o aumento do risco de lesões e doenças em atletas. Esta investigação tem como objetivo investigar as respostas da função autonómica cardíaca e do sono às cargas de treino e jogo, em todas as seleções nacionais da Federação Portuguesa de Futebol, incluindo futebol, futebol de praia, futsal e futebol virtual, envolvendo como amostra de estudo jogadores do sexo masculino e feminino (jovens entre os 14-17 anos de idade e adultos). Para esta finalidade, a influência da realização de exercício físico na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e nas respostas ao sono serão analisados em detalhe. Serão estudados a utilidade e o interesse prático da utilização de parâmetros do sono como ferramenta de avaliação da fadiga. Além disso, o potencial uso da VFC como indicador do estado de recuperação dos atletas será analisado.

RECOMENDAÇÕES/PARECER

- O projeto propõe-se estudar um conjunto de problemáticas e de questões ligadas à influência da realização de exercício físico na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e nas respostas ao sono, junto de jogadores/as das seleções nacionais da FPF, que nos parecem válidas e pertinentes de serem estudadas;

- O presente projeto será apoiado e dinamizado pela Portugal Football School da FPF, entre 01.09.21 a 31.12.22, com um cronograma devidamente explicado;
- A recolha de dados do presente estudo resultará de atletas voluntários com o consentimento informado;

- Está acautelado o direito de desistência, por parte dos voluntários, da participação neste estudo;

- Neste estudo serão aplicados questionários de *Matunidade-Vespertinidade* (versão de autoavaliação MEQ-SA) e do *Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh* (PSQI-PT), que estão devidamente testados e validados em resultado de aplicação em diversas investigações anteriores, constando somente questões essenciais e não sensíveis ao estudo em causa;
- A este respeito, recomenda-se uma revisão a nível do português de Portugal do questionário de *Matunidade-Vespertinidade*, pois contém alguns erros na sua redação;

COMISSÃO DE ÉTICA DA PORTUGAL FOOTBALL SCHOOL (CE PFS)

FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE FUTEBOL

- Serão utilizados diversos instrumentos de monotorização a nível da frequência cardíaca e de sono, devidamente validados e testados, estando previstas formas de mitigação de alguns incómodos na utilização de alguns aparelhos;

- A metodologia aplicada num estudo similar já foi alvo de um parecer favorável da Comissão de Ética da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto;

- No sentido da clarificação da relação entre o investigador e a entidade dinamizadora do projeto, o investigador apresenta uma declaração de não conflito de interesses;

- O consentimento informado está devidamente sustentado, no que diz respeito à recolha, tratamento, mitigação de riscos, autorização, confidencialidade e conservação de dados, tanto a nível de voluntários adultos como de menores, constando a autorização do Encarregado de Educação destes últimos;

- Todo o processo de recolha, acesso, tratamento e armazenamento de dados está devidamente justificado, seguindo as normas e as boas práticas da proteção de dados, em conformidade com a legislação nacional e da UE. A entidade proponente tem um responsável de proteção de dados, o que reforça a garantia pelo cumprimento das normas em vigor sobre PD.

Sendo assim e perante o exposto, a Comissão de Ética decidiu pela emissão de um **parecer favorável** em relação ao presente projeto.

Encontramo-nos disponível para qualquer esclarecimento.

FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE FUTEBOL

André Seabra

Presidente da Comissão de Ética da Portugal Futebol School