

DM

A Relação entre a Intensidade e o Volume de Treino com a Ocorrência de Lesões Musculares em Jogadores de Futebol Profissionais

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Milton Mendes

MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

setembro | 2024

A Relação entre a Intensidade e o Volume de Treino com a Ocorrência de Lesões Musculares em Jogadores de Futebol Profissionais

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Milton Mendes

MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO

ORIENTAÇÃO

Élvio Rúbio Quintal Gouveia

COORIENTAÇÃO

João Francisco Pestana Martins

“Tudo que você pode fazer ou sonha que pode, comece. Ousadia tem
genialidade, poder e magia.”

(Johann Wolfgang von Goethe)

Agradecimentos

Queridos pais, Martinho Mendes e Eugenia Réus Mendes, nenhuma jornada de sucesso seria completa sem o amor, apoio e orientação de vocês. Desde os primeiros passos até os momentos mais desafiadores, vocês estiveram ao meu lado, incentivando-me a seguir em frente e acreditar no meu potencial. Se hoje alcanço mais um marco em minha vida acadêmica é porque vocês sempre me mostraram o valor da perseverança e da dedicação.

Minha amada esposa, Valéria Mendes, você é a minha rocha, minha fonte de inspiração e minha maior motivação. Em cada etapa desta jornada acadêmica, você esteve presente, oferecendo seu amor incondicional, compreensão e apoio incansável. Sei que não teria chegado tão longe sem o seu encorajamento constante e sua presença reconfortante ao meu lado.

Queridos filhos, Diego Mendes e Lara Mendes, vocês são a luz dos meus olhos e o combustível da minha determinação. Suas risadas, seus abraços e sua confiança em mim me impulsionaram a superar todos os obstáculos e a persistir em busca dos meus sonhos. Que o meu exemplo possa inspirá-los a perseguir os seus próprios objetivos com paixão e dedicação.

Aos meus estimados professores, vocês foram os guias que iluminaram o caminho do conhecimento, despertando minha curiosidade, desafiando minha mente e ampliando meus horizontes. Cada lição aprendida, cada conselho compartilhado e cada desafio superado moldaram não apenas minha formação acadêmica, mas também meu caráter e minha visão de mundo.

Aos meus orientadores da tese, Élvio Rubio Gouveia, João Francisco Martins, Francisco Santos e meu amigo Ricardo Henriques, sua expertise, orientação e paciência foram fundamentais para transformar minhas ideias em um trabalho acadêmico de qualidade. Seu comprometimento e dedicação em me ajudar a alcançar meus objetivos acadêmicos não têm preço. Agradeço por compartilharem seu tempo, conhecimento e experiência comigo ao longo deste processo.

A todos vocês que estiveram ao meu lado ao longo desta jornada, meu mais profundo agradecimento. Seu apoio foi essencial para o meu sucesso e por isso serei eternamente grato.

Com amor e gratidão.

Resumo

Um dos maiores desafios que os jogadores profissionais de futebol enfrentam ao longo das suas carreiras são as lesões desportivas. Níveis excessivos ou insuficientes de carga de trabalho podem levar a fadiga crónica e aumentar o risco de lesões musculares. O objetivo deste estudo foi analisar a relação entre a ocorrência de lesões musculares e as variáveis locomotoras em termos de volume e intensidade durante a pré-época e a primeira fase competitiva, considerando duas épocas desportivas diferentes dentro de uma mesma equipa. Participaram neste estudo 53 jogadores de futebol masculino ($25,0 \pm 4,3$ anos; $180,5 \pm 5,8$ cm; $76,2 \pm 6,9$ kg) de um clube profissional da Primeira Liga Portuguesa. Os resultados mostraram uma interação significativa entre as duas épocas e os dois momentos da época para a distância total [.65, $F(1, 51) = 28.1$, $p < .001$], corrida em alta velocidade [.91, $F(1, 51) = 5.92$, $p = .026$], acelerações [.75, $F(1, 51) = 16.8$, $p < .001$], desacelerações [.87, $F(1, 51) = 7.8$, $p = .007$], metros percorridos por minuto [.43, $F(1, 51) = 67.7$, $p < .001$], metros máximos percorridos por minuto [.49, $F(1, 51) = 52.4$, $p < .001$] e tempo total de todas as sessões semanais de treino [.74, $F(1, 51) = 17.9$, $p < .001$]. Os nossos resultados indicam que quanto maior o volume e a intensidade dos níveis de carga de trabalho, menor é a probabilidade de os jogadores sofrerem lesões musculares nas duas primeiras fases de uma época desportiva. Investigações futuras poderão beneficiar da inclusão de mais variáveis e da integração de outros clubes no estudo.

Palavras-chave: futebol, treino, alto rendimento, lesões desportivas, carga interna, carga externa.

Abstract

One of the major challenges that professional football players must overcome during their careers is sports injuries. Excessive or insufficient workload levels can lead to chronic fatigue and increase muscle injury risk. The aim of this study was to analyze the relationship between the occurrence of muscle injuries and locomotor variables in terms of volume and intensity during the pre-season and first competitive phase, considering two different sporting seasons within one team. 53 male football players (25.0 ± 4.3 years old; 180.5 ± 5.8 cm; 76.2 ± 6.9 kg) from a professional football club of the First Portuguese League participated in this study. Our results showed a significant interaction between the two seasons and the two moments of the season in total distance [.65, $F(1, 51) = 28.1$, $p < .001$], high-speed running [.91, $F(1, 51) = 5.92$, $p = .026$], accelerations [.75, $F(1, 51) = 16.8$, $p < .001$], decelerations [.87, $F(1, 51) = 7.8$, $p = .007$], meters covered per minute [.43, $F(1, 51) = 67.7$, $p < .001$], maximum meters covered per minute [.49, $F(1, 51) = 52.4$, $p < .001$], and total time of weekly training sessions [.74, $F(1, 51) = 17.9$, $p < .001$]. Our findings showed that the larger the volume and intensity of workload levels are, the less likely the players are to suffer muscle injuries in the first two stages of a sporting season. Future research could benefit from considering more variables and integrating other clubs.

Key Words: soccer, training, high performance, sports injuries, internal load, external load.

Resumen

Uno de los mayores desafíos que los jugadores profesionales de fútbol enfrentan a lo largo de sus carreras son las lesiones deportivas. Niveles excesivos o insuficientes de carga de trabajo pueden llevar a fatiga crónica y aumentar el riesgo de lesiones musculares. El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre la aparición de lesiones musculares y las variables locomotoras en términos de volumen e intensidad durante la pretemporada y la primera fase competitiva, considerando dos temporadas deportivas diferentes dentro de un mismo equipo. Participaron en este estudio 53 jugadores de fútbol masculino ($25,0 \pm 4,3$ años; $180,5 \pm 5,8$ cm; $76,2 \pm 6,9$ kg) de un club profesional de la Primera Liga Portuguesa. Los resultados mostraron una interacción significativa entre las dos temporadas y los dos momentos de la temporada para la distancia total [$.65$, $F(1, 51) = 28.1$, $p < .001$], carrera a alta velocidad [$.91$, $F(1, 51) = 5.92$, $p = .026$], aceleraciones [$.75$, $F(1, 51) = 16.8$, $p < .001$], desaceleraciones [$.87$, $F(1, 51) = 7.8$, $p = .007$], metros recorridos por minuto [$.43$, $F(1, 51) = 67.7$, $p < .001$], metros máximos recorridos por minuto [$.49$, $F(1, 51) = 52.4$, $p < .001$] y tiempo total de todas las sesiones semanales de entrenamiento [$.74$, $F(1, 51) = 17.9$, $p < .001$]. Nuestros resultados indican que cuanto mayor es el volumen y la intensidad de los niveles de carga de trabajo, menor es la probabilidad de que los jugadores sufran lesiones musculares en las dos primeras fases de una temporada deportiva. Investigaciones futuras podrían beneficiarse de la inclusión de más variables y de la integración de otros clubes en el estudio.

Palabras Clave: fútbol, entrenamiento, alto rendimiento, lesiones deportivas, carga interna, carga externa.

Résumé

L'un des plus grands défis auxquels les joueurs professionnels de football sont confrontés tout au long de leur carrière est celui des blessures sportives. Des niveaux de charge de travail excessifs ou insuffisants peuvent entraîner une fatigue chronique et augmenter le risque de blessures musculaires. L'objectif de cette étude était d'analyser la relation entre la survenue de blessures musculaires et les variables locomotrices en termes de volume et d'intensité pendant la pré-saison et la première phase compétitive, en considérant deux saisons sportives différentes au sein d'une même équipe. 53 joueurs de football masculins ($25,0 \pm 4,3$ ans ; $180,5 \pm 5,8$ cm ; $76,2 \pm 6,9$ kg) d'un club professionnel de la Première Ligue portugaise ont participé à cette étude. Les résultats ont montré une interaction significative entre les deux saisons et les deux moments de la saison pour la distance totale [$.65$, $F(1, 51) = 28.1$, $p < .001$], la course à grande vitesse [$.91$, $F(1, 51) = 5.92$, $p = .026$], les accélérations [$.75$, $F(1, 51) = 16.8$, $p < .001$], les décélérations [$.87$, $F(1, 51) = 7.8$, $p = .007$], les mètres parcourus par minute [$.43$, $F(1, 51) = 67.7$, $p < .001$], les mètres maximum parcourus par minute [$.49$, $F(1, 51) = 52.4$, $p < .001$] et le temps total de toutes les sessions d'entraînement hebdomadaires [$.74$, $F(1, 51) = 17.9$, $p < .001$]. Nos résultats indiquent que plus le volume et l'intensité des niveaux de charge de travail sont élevés, moins les joueurs risquent de souffrir de blessures musculaires au cours des deux premières phases d'une saison sportive. Les recherches futures pourraient bénéficier de l'inclusion de plus de variables et de l'intégration d'autres clubs dans l'étude.

Mots-Clés: football, entraînement, haute performance, blessures sportives, charge interne, charge externe.

Índice

Agradecimentos.....	II
Resumo.....	III
Abstract.....	IV
Resumen.....	V
Résumé.....	VI
1. Capítulo I: Introdução.....	1
1.1. Enquadramento da tematica.....	1
1.2. Objetivos e Hipóteses.....	2
1.3. Motivação intrínseca e nota biográfica.....	3
1.4. Organização do trabalho.....	3
2. Capítulo II: Revisão da Literatura.....	5
2.1. Estado de arte.....	5
2.2. Modelo conceptual de lesão desportiva.....	7
3. Capítulo III: Metodologia.....	9
3.1. Desenho do estudo.....	9
3.2. Participantes.....	9
3.3. Comissão de Ética.....	9
3.4. Relatório de lesões.....	9
3.5. Programa de prevenção de lesões.....	11
3.6. Sistema de Posicionamento global e escala subjetiva de esforço.....	14
3.7. Análise estatística.....	15
4. Capítulo IV: Resultados.....	17
4.1. Caracterização das lesões musculares.....	17
4.2. Variáveis locomotoras.....	18
4.2.1. Distância total.....	18
4.2.2. Corrida máxima em alta velocidade.....	19
4.2.3. Acelerações máximas.....	20
4.2.4. Desacelerações máximas.....	21
4.2.5. Média de metros percorridos por minuto.....	22
4.2.6. Máximo de metros percorridos por minuto.....	23
4.2.7. Tempo de todas as sessões de treino semanais.....	24
4.2.8. Velocidade média.....	25

4.2.9. Velocidade máxima.....	26
4.2.10. Percepção subjetiva de esforço.....	27
5. Capítulo V: Discussão dos resultados.....	28
5.1. Discussão.....	28
5.2. Conclusões e implicações futuras.....	31
6. Capítulo VI: Referências bibliográficas.....	33
7. Capítulo VII: Anexos.....	39

Índice de Tabelas

Tabela 1. Programa de intervenção e prevenção de lesões efetuado ao longo das épocas desportivas 21/22 e 22/23.....	11
Tabela 2. Ocorrência de lesões na pré-época e primeira fase competitiva das épocas 21/22 e 22/23.....	17

Índice de Figuras

Figura 1. Modelos sequenciais de prevenção de lesões (a) e <i>Translating research into injury prevention practice</i> (TRIPP) (b).....	8
---	---

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Frequência de lesões por local específico (n)	18
Gráfico 2. O impacto de duas épocas diferentes nas pontuações da Distância Total dos participantes em dois períodos de época.....	19
Gráfico 3. O impacto de duas épocas diferentes nas pontuações máximas de corrida em alta velocidade dos participantes em dois períodos de época.....	20
Gráfico 4. O impacto de duas Épocas diferentes nas pontuações de Aceleração Máxima dos participantes em dois períodos de época.....	21
Gráfico 5. O impacto de duas épocas diferentes nas pontuações de desacelerações máximas dos participantes em dois períodos.....	22
Gráfico 6. O impacto de duas épocas diferentes na média de metros percorridos por minuto dos participantes em dois períodos de época.....	23
Gráfico 7. O impacto de duas épocas diferentes nos metros máximos percorridos por minuto dos participantes em dois períodos de época.....	24
Gráfico 8. O impacto de duas épocas diferentes no tempo total de todas as sessões de treino semanais (min) dos participantes em dois períodos de época.....	25
Gráfico 9. O impacto de duas épocas diferentes na velocidade média em todas as sessões de treino semanais (min) dos participantes em dois períodos de época.....	26
Gráfico 10. O impacto de duas épocas diferentes na velocidade máxima em todas as sessões de treino semanais (min) dos participantes em dois períodos de época.....	27
Gráfico 11. O impacto de duas épocas diferentes na perceção subjetiva de esforço em todas as sessões de treino semanais (min) dos participantes em dois períodos de época...	27

Índice de Anexos

Anexo 1. Protocolos de avaliação.....	39
Anexo 2. Documento de comissão de ética.....	41
Anexo 3. Curriculum Vitae do candidato.....	42

Lista de Abreviaturas

GPS: Sistema de Posicionamento Global

Hz: Hertz

RPE: Escala Subjetiva de Esforço

DT: Distância Total

HSR: Corrida de alta velocidade

TRIPP: Translating Research into Injury Prevention Practice

UEFA: União das Associações Europeias de Futebol

RPG: Reeducação Postural Global

VAM: Velocidade Aeróbica Máxima

RM: Repetição Máxima

MS: Membros Superiores

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento da Temática

O futebol é uma modalidade coletiva que solicita frequentemente esforços intermitentes e tomadas de decisão através de habilidades táticas-técnico que influenciam o rendimento físico e desportivo dos jogadores (Hader et al., 2019). As sessões de treino visam, para além da estimulação de tais capacidades para a otimização do rendimento desportivo, a diminuição do risco de ocorrência de lesões desportivas (Virus & Virus, 2000). Os níveis de incidência de lesões no futebol de alto rendimento é condicionado pela carga de treino, retratados pelo volume e intensidade dos treinos (Verstappen et al., 2021). De facto, caso os microciclos de trabalho não sejam preparados adequadamente, os processos de otimização e recuperação poderão ser afetados, aumentando assim o risco de ocorrência de lesões musculares (Jaspers et al., 2018).

Em contextos profissionais, torna-se elementar que as equipas técnicas monitorizem as cargas de treino para que consigam planear as sessões de treino visando a maximização da performance desportiva dos atletas e a diminuição do risco de lesão (Bartlett et al., 2017). A correlação entre cargas é também essencial, pois diferentes atletas poderão ter diferentes perspetivas internas ao mesmo estímulo externo (Impellizzeri et al., 2019). Uma recente revisão sistemática acerca da temática verificou que nos últimos anos o estudo de tais variáveis e a sua relação com a carga de treino e competição tem vindo a ser frequentemente estudada no futebol, principalmente em contextos profissionais (Pillitteri et al., 2024).

Inúmeras investigações apuraram relações positivas entre as variáveis de carga interna e carga externa (Alemdaroğlu, 2020; Marynowicz et al., 2020; Maughan et al., 2021). Tais relações foram principalmente visíveis entre variáveis da carga externa e a avaliação da carga interna através da Escala Subjetiva de Esforço de Borg (RPE). Ainda, é fulcral referenciar que tais investigações verificaram que o RPE esteve mais associado a indicadores externos de volume (i.e., distância total percorrida) do que de intensidade (i.e., corrida de alta velocidade). Além disso, na revisão sistemática supramencionada, dos 25 estudos analisados pelos autores, somente dois verificaram uma relação positiva e significativa entre os indicadores de carga externa e interna e o risco de lesões desportivas (Jaspers et al., 2018; Malone et al., 2018).

Num estudo recente com jogadores de futebol, os autores verificaram que grandes distâncias e trabalhos cumulativos de corrida de alta velocidade (HSR) estão associados

a um aumento do risco de ocorrência de lesões desportivas (Malone et al., 2018). Em contraste, o risco de ocorrência de lesões desportivas diminuiu conforme níveis médios de esforços de aceleração, desaceleração e HSR e também com elevados níveis de aptidão física (Malone et al., 2018). Ainda, noutro estudo com jogadores de futebol profissionais, os investigadores verificaram que nas três semanas anteriores à ocorrência de lesões desportivas os valores percebidos de esforço através do RPE aumentavam significativamente (Lu et al., 2017).

Relativamente à possível relação entre ocorrência de lesões desportivas e as cargas de treino e jogo, vários estudos corroboram com tal perspetiva de que indicadores de carga externa e carga interna podem estar relacionados com os índices de ocorrência de lesões no futebol, principalmente lesões musculares sem contacto (Arazi et al., 2020; Coppalle et al., 2021). Contudo, diferentes populações e amostras necessitam de diferentes programas de treino e intervenção para que se consiga diminuir o risco de lesão.

1.2. Objetivos e Hipóteses

O principal objetivo desta estudo foi investigar as relações entre as cargas de trabalho, retratadas através da intensidade e o volume de treino e da competição com a ocorrência de lesões musculares em jogadores de futebol profissionais, baseando-se em variáveis de carga interna e carga externa. Especificamente, os objetivos foram: (1) analisar as diferenças entre a pré-época e o arranque do período competitivo ao longo de duas épocas desportivas distintas, e (2) identificar possíveis relações entre a intensidade e o volume de treino e da competição (representadas pelo tempo total de sessões, distância total, corrida máxima em alta velocidade, acelerações, desacelerações, velocidade média e máxima, metros por minutos e percepção subjetiva de esforço) com a ocorrência de lesões desportivas ao longo do período de estudo. A novidade científica desta investigação está relacionada com o estudo objetivo das variáveis nas duas primeiras fases de uma época desportiva, comparando os dois momentos em diferentes épocas. Contrariamente à conclusão frequentemente encontrada de que maiores cargas de trabalho aumentam o risco de lesões no futebol profissional, a hipótese apresentada nesta investigação sugere que, quanto maior for a intensidade de treino na pré-época, menor será o número de lesões musculares registadas num plantel de futebol profissional durante as duas primeiras fases da época (ou seja, a pré-época e o 1.º período competitivo).

1.3. Motivação intrínseca e nota biográfica

O meu nome é Milton Mendes, nasci em Içara, Santa Catarina, no dia 25 de abril de 1965. Desde a infância, a bola foi a minha maior companheira e o sonho de me destacar nos relvados de futebol esteve sempre presente. Embora o meu desejo inicial fosse ser avançado, o destino acabou por me levar a outro caminho, como lateral-direito. Foi nas camadas jovens do Internacional de Porto Alegre, do Fluminense do Rio e do Club de Regatas Vasco da Gama que os treinadores identificaram a posição onde poderia construir uma carreira longa e consistente, e esta mudança revelou-se acertada. Paralelamente, iniciei a minha vida académica.

A minha trajetória no futebol levou-me a Portugal, onde tive o privilégio de construir uma carreira de sucesso ao longo de 16 anos consecutivos, muitos dos quais como capitão das equipas que representei. A liderança foi sempre uma das minhas características mais marcantes, e envergar a braçadeira de capitão foi o reflexo disso. Foi também em Portugal que comecei a alimentar o desejo de me tornar treinador. Ainda como jogador, gostava de "brincar" a fazer palestras para os meus colegas de equipa, algo que acabou por se transformar numa verdadeira paixão. Assim que terminei a minha carreira como jogador, iniciei o meu percurso como treinador, em 2001, no comando do Machico, em Portugal. Desde então, a minha jornada como técnico levou-me a diferentes países e culturas, como o Catar, o Japão, o Peru e o Brasil, onde acumulei experiências e conquistei títulos.

Ao longo desta caminhada, procurei sempre aprimorar-me. Obtive todas as licenças da UEFA e, em 2024, pretendo concluir o Mestrado em Atividade Física e Desporto na Universidade da Madeira, um marco importante na minha formação e evolução como profissional. Acredito que o conhecimento e a dedicação são fundamentais para liderar equipas e alcançar o sucesso, e mantenho-me empenhado em transmitir essa filosofia em todos os lugares por onde passo.

1.4. Organização do Trabalho

Esta tese de mestrado encontra-se dividida em quatro capítulos principais de conceção do trabalho realizado: (i) revisão da literatura; (ii) Metodologia; (iii) resultados; e (iv) discussão.

No capítulo da revisão da literatura, será aprofundada as principais temáticas estudadas nesta tese, mais propriamente as lesões desportivas no futebol profissional e as cargas de trabalho (i.e., intensidade e volume) igualmente em contexto de alto

rendimento. Ainda, será apresentado um modelo conceptual de lesão desportiva pelo qual baseamos a conceção, concretização e reflexão da nossa investigação.

Relativamente à metodologia, serão retratados o desenho de estudo, o tamanho amostral e suas características demográficas, a comissão de ética que validou a conceção desta investigação, o relatório diário de lesões da equipa e o programa de prevenção de lesões implementado ao longo das suas épocas analisadas. Serão ainda apresentados os instrumentos de avaliação utilizados ao longo da intervenção e as análises estatísticas que seguimos para ir ao encontro dos objetivos do estudo.

Iniciaremos o capítulo dos resultados com uma breve caracterização das lesões musculares que ocorreram em ambos os períodos de época analisados e de seguida serão apresentados os principais resultados da investigação relativamente às variáveis locomotoras analisadas e as principais diferenças entre momentos de época e entre lesionados e não lesionados.

A investigação será finalizada com o capítulo da discussão, onde iremos refletir sobre os principais resultados obtidos e quais as suas implicações futuras no futebol, principalmente em contexto profissional.

Para além do capítulo introdutório apresentado anteriormente nesta mesma secção, estarão presentes no final do documento as referências bibliográficas e os anexos inerentes à efetuação desta tese de mestrado.

CAPÍTULO II : REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Estado de arte

As lesões desportivas são um dos maiores desafios que os jogadores profissionais de futebol têm de enfrentar ao longo da sua carreira (Smpokos et al., 2021). A nível mundial, as lesões têm atraído a atenção de investigadores, agentes desportivos e treinadores (Rossi et al., 2018). Em todos os níveis competitivos, a redução das lesões que impedem os jogadores de competir é uma prioridade máxima para as organizações desportivas (Tice, 2022). Porém, do ponto de vista profissional, as lesões desportivas denotam-se como problemáticas ainda mais agravantes devido às exigências financeiras associadas a este nível competitivo (Hägglund et al., 2013b; Hurley, 2016; Walia & Boudreaux, 2020).

Em termos de carga de treino, definida como a quantidade de treino físico que é efetivamente realizado pelos atletas (Jeffries et al., 2021), pode ser subdividida em duas dimensões complementares: carga externa e carga interna (Impellizzeri et al., 2019). A carga externa caracteriza-se pelas respostas e esforços físicos, metabólicos e biomecânicos efetuados pelos atletas nas sessões de treino e competição (McLaren et al., 2018). Os dados de carga externa são recolhidos maioritariamente através de sistemas de posicionamento global e as métricas mais utilizadas para análise e representação das cargas de treino são a distância total, sprints de alta intensidade, acelerações, desacelerações, entre outras (Martins et al., 2023). Complementariamente, a carga interna é a perspetiva e sensação dos jogadores induzida pelos fatores de externos de treino e competição, obtida frequentemente através do RPE (McLaren et al., 2018).

A importância de se monitorizar cuidadosamente a intensidade do treino tem sido altamente destacada, visto que níveis excessivos podem levar à fadiga crônica e, conseqüentemente, aumentar o risco de lesões musculares e articulares (Gabbett, 2016). Uma recente revisão sistemática enfatiza que o volume de treino excessivo, em particular durante períodos de congestão de jogos, pode sobrecarregar os jogadores e aumentar a probabilidade de lesões por sobrecarga (Page et al., 2023). De facto, uma periodização eficaz do treino emerge como um elemento fundamental na prevenção de lesões, permitindo que os atletas alcancem um equilíbrio entre intensidade e volume, bem como períodos adequados de recuperação (Mujika et al., 2018).

De acordo com a literatura científica, é crucial adotar uma abordagem multidisciplinar, incluindo a nutrição, a qualidade do sono e as características do

programa de treino, para agir de forma proactiva e atempada na prevenção de lesões (Tice, 2022). Um estudo de coorte prospetivo, iniciado e financiado pela Associação Europeia de Futebol, foi realizado no futebol profissional de 2001 a 2019, com a participação de 3302 jogadores, abrangendo 49 equipas de 19 países (Ekstrand et al., 2021). Os autores concluíram que a taxa global de lesões dos jogadores de futebol profissional em treino e competição tinha diminuído sensivelmente (Ekstrand et al., 2021). Estes resultados testemunham a importância que tem sido dada à redução do risco de lesões desportivas no futebol profissional (Martins, Przednowek, et al., 2022).

Do ponto de vista clínico, a maioria dos estudos realizados sobre a incidência de lesões no futebol revela que as lesões musculares são as mais recorrentes e que os membros inferiores são a parte do corpo mais frequentemente afetada por este tipo de lesões, especialmente nos músculos da virilha, do quadríceps e da coxa (Hoffman et al., 2019; Jones et al., 2019; Krutsch et al., 2022; Martins, França, Marques, et al., 2022; Martins, Przednowek, et al., 2022; Martins, Santos, et al., 2022; Torrontegui-Duarte et al., 2020; Yáñez et al., 2021).

No entanto, a análise meramente descritiva desses dados pode fornecer informações insuficientes aos treinadores e à sua equipa técnica para tomarem decisões relativas à conceção das sessões de treino, em especial no que se refere às exigências externas. Os clubes de futebol utilizam frequentemente dados do Sistema de Posicionamento Global (GPS) para monitorizar o processo de treino (Gaudino et al., 2014; Lacombe et al., 2018). Os sistemas de monitorização GPS que acompanham a carga de trabalho dos jogadores ao longo do tempo durante os treinos e os jogos são uma das melhorias técnicas mais utilizadas nos últimos anos (Seshadri et al., 2019). Além disso, têm sido utilizadas métricas de carga externa para descrever o padrão e a gravidade das lesões (Guitart et al., 2022). Sendo uma variável importante, surgiu a necessidade de conceber programas de treino tendo em conta as exigências externas (Bradley & Noakes, 2013; Harper et al., 2019; Oliva-Lozano et al., 2020).

Ainda, é fundamental ter em conta outras variáveis, como a carga interna, a resposta fisiológica à procura e a disponibilidade para voltar a treinar, ao estruturar programas de treino (Martins et al., 2023). Deste modo, outras ferramentas têm sido adotadas para monitorizar os jogadores e a manifestação da fadiga (Ryan et al., 2020), incluindo a Escala Subjetiva de Esforço (RPE) relacionada com as unidades de treino. O RPE é recolhido após as sessões de treino, permitindo à equipa técnica detetar sinais individuais de fadiga e, eventualmente, ajustar a carga da próxima sessão (Moalla et al.,

2016). Apesar da sua subjetividade, este é um teste de campo simples, que não requer um grande investimento financeiro e tem sido frequentemente utilizado para monitorizar a fadiga em jogadores de futebol (Ryan et al., 2020). De facto, o RPE tem sido associado à carga de treino em jogadores de futebol profissionais (Haddad et al., 2017; Moalla et al., 2016).

De um modo geral, a literatura tem contribuído com muitos dados para o mundo do futebol em termos de análise do jogo e do treino. No entanto, é ainda necessário desenvolver uma maior consciência de como é essencial adotar medidas de carga de trabalho que se centrem no equilíbrio entre a minimização do risco de lesões e a preparação dos jogadores para as exigências da competição física que se avizinha. Além disso, a recolha de dados diários relativos ao arranque de duas épocas desportivas de uma equipa de futebol profissional aumenta a qualidade e a novidade da nossa investigação científica, sobretudo pela complexidade de a realizar num contexto profissional. Finalmente, e não menos importante, poucos são os estudos que evidenciam a relação entre o desempenho semanal de carga externa, carga interna e variáveis de desempenho físico e a ocorrência de lesões musculares na Primeira Liga Portuguesa.

2.2. Modelos conceptuais de lesão desportiva

Relativamente aos modelos conceptuais de lesão desportiva em que este estudo e toda a investigação se baseia, reconhecesse dois modelos como basilares e complementares em todo o processo envolvente. Ambos os modelos foram adaptados já adaptados para que possam ser contextualizados na generalidade das lesões desportivas (Finch, 2006; Van Mechelen et al., 1992)

Intitulado de modelos sequenciais de prevenção de lesões, este modelo baseia-se na sequencialização de acontecimentos que poderão estar na base da ocorrência de uma lesão desportiva, identificando fatores ou programas de intervenção que possam ser aplicados para diminuir a probabilidade de lesão. Esta visão permite-nos estudar as causas efetivas da ocorrência de lesões, mas também os fatores que as tornam passíveis de ocorrer no futuro.

Complementariamente, o *Translating research into injury prevention practice* (TRIPP) é um modelo mais prático, que pretende aplicar no terreno as descobertas e os avanços científicos que vão ocorrendo na teoria, relativamente à prevenção de lesões. Este modelo conceptual visa ainda desenvolver estratégias e metodologias sequenciais e práticas relativa a programas e intervenções que tenham por base evidências científicas.

Assim, acreditamos que a colaboração entre a teoria e a prática deverá ser tida em conta como uma das principais ferramentas para que se possa combater a ocorrência de lesões desportivas, dando oportunidade para que os contributos teóricos possam ser transferidos para o terreno, juntamente com os staffs técnicos das equipas de alto rendimento e seus jogadores profissionais.

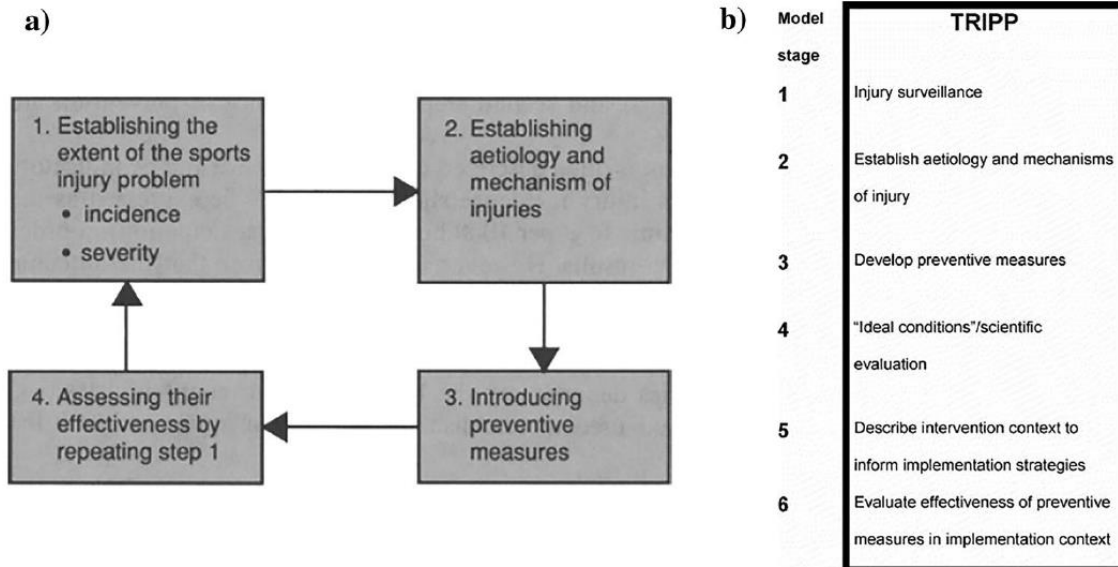


Figura 1. Modelos sequenciais de prevenção de lesões (a) e *Translating research into injury prevention practice (TRIPP)* (b).

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. Desenho do estudo

Este estudo foi realizado numa equipa profissional de futebol masculino que disputou a Primeira Liga Portuguesa ao longo das épocas 2021/2022 e 2022/2023. Os dados apresentados neste estudo correspondem às primeiras 18 semanas de cada época, onde as semanas 1 a 5 correspondem ao período de pré-época, e as semanas 6 a 18 correspondem à primeira fase do período competitivo de cada época desportiva analisada.

3.2. Participantes

No total, 53 jogadores profissionais de futebol masculino (idade: $25 \pm 4,3$ anos; estatura: $180,5 \pm 5,8$ cm; massa corporal: $76,2 \pm 6,9$ kg) foram integrados neste estudo, mais especificamente, 19 defensas (35,9%), 21 médios (39,6%) e 13 atacantes (24,5%). Todos os jogadores que representavam esta equipa foram incluídos na investigação.

3.3. Comissão de Ética

Todos os procedimentos aplicados foram aprovados pelo Comitê de Ética da Faculdade de Motricidade Humana, CEIFMH N.º 34/2021. A investigação foi conduzida de acordo com os princípios da Declaração de Helsínquia e todos os atletas assinaram um consentimento informado para a participação neste estudo. Esta investigação foi suportada pelo Instituto de Desenvolvimento Empresarial da Região Autónoma da Madeira através do apoio ao projeto MTL – Marítimo Training Lab (Ref. M1420-01-0247-FEDER-000033) cofinanciado pelo “Madeira 14-20”.

3.4. Relatório de lesões

Este estudo seguiu as recomendações da União das Associações Europeias de Futebol (UEFA) para investigações epidemiológicas. Uma lesão foi definida como um evento durante uma sessão de treino ou jogo agendado, resultando numa ausência da próxima sessão de treino ou jogo (Häggglund et al., 2005). Os registos de lesões durante a época, incluindo treinos e momentos competitivos, foram efetuados diariamente pelo departamento clínico. As variáveis analisadas foram tipo, área, localização específica, exposição e gravidade. Todas as lesões durante o período do estudo foram registadas.

Em relação às variáveis em análise, a localização específica identifica a parte do corpo que sofreu alterações estruturais e/ou funcionais devido à contração de uma lesão

muscular. A exposição do jogador à lesão foi considerada o tempo (em horas), dos momentos de treino e jogo, durante os quais os jogadores estiveram expostos a sofrer uma lesão. A incidência de lesões foi definida como o número de lesões contraídas durante a atividade desportiva, tanto em momentos de treino como de competição, por 1000 horas de exposição. A carga de lesões foi estimada como o número de dias de ausência por número de lesões. O número de dias desde a paralisação do jogador até que ele possa retornar ao trabalho de campo com a aprovação do departamento clínico determina a gravidade da lesão. A classificação desta variável foi a seguinte: (1) Mínima, 1 a 3 dias; (2) Leve, 4 a 7 dias; (3) Moderado, 8 a 28 dias; e (4) Grave, +28 dias. O tempo de exposição dos jogadores ao longo da época foi coletado por meio de uma unidade GPS de 10 Hz (Apex pro series, StatSports, Irlanda do Norte) durante cada sessão de treino e partida oficial. A incidência de lesões foi calculada como o número de lesões contraídas durante uma atividade desportiva dividido por 1000 horas de tempo de exposição, multiplicado pelo tempo de exposição coletado com o aparelho GPS em situações de jogo e treino.

O departamento médico manteve registos diários de lesões durante a época. O médico da equipa dirige este departamento. Este profissional possui vasta experiência na área desportiva e está profissionalmente no clube há muitos anos. Ele é responsável por fazer registos de lesões em acordo com o fisioterapeuta e preparadores físicos. O objetivo foi estabelecer um diálogo multidisciplinar entre os profissionais envolvidos no processo para chegar a um consenso sobre a interpretação e classificação das lesões desportivas.

3.5. Programa de prevenção de lesões

Tabela 1. Programa de intervenção e prevenção de lesões efetuado ao longo das épocas desportivas 21/22 e 22/23.

Domingo	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado
Jogo Início da Recuperação Hidratação Suplementação Banho de água fria Nutrição Dormir mínimo 8 horas Meias de compressão	Folga	Recuperação Dormir mínimo 8 horas Banhos contraste entre frio e quente Massagem <hr/> Antes do trabalho de campo Miofascial Mobilidade RPG Trabalho de força MS Trabalho de Core Trabalho Proprioceptivo <hr/> Trabalho de campo Exercícios baixo impacto Exercício de Vam Alongamentos Suplementação	Treino de manhã Antes do trabalho de campo Trabalho de controlo motor Trabalho de Core Trabalho Proprioceptivo Treino força excêntrica Treino de força em velocidade (0 a 30 % 1-RM 6 a 12 RM) Exercícios Balísticos com peso corporal Baixa carga e elevada velocidade Sem elevados níveis de lactato <hr/> Trabalho de campo Trabalho de força específica Trabalho Pliométrico Vam alta intensidade ou Sprints repetidos Suplementação	Antes do trabalho de campo Exercícios de controlo motor Trabalho de Força Trabalho de Core Trabalho Proprioceptivo <hr/> Trabalho de Campo Trabalho de resistência específica Trabalho de coordenação Trabalho de agilidade Vam alta intensidade ou sprints repetidos para atingir a velocidade máxima Suplementação	Antes do trabalho de campo Miofascial Mobilidade Exercícios de controlo motor Trabalho de Core Trabalho Proprioceptivo <hr/> Trabalho de Campo Velocidade específica Solicitação de atingir a velocidade máxima caso a mesma não seja atingida no dia anterior Banhos contraste entre frio e quente Massagem Suplementação	Antes do trabalho de campo Miofascial Mobilidade <hr/> Trabalho de campo Coordenação Trabalho de força rápida com acelerações e desacelerações de curta duração Suplementação

O programa de intervenção e prevenção de lesões foi planeado para responder às diferentes exigências físicas, fisiológicas e psicológicas impostas aos jogadores de futebol ao longo das semanas de treino e competição. Este plano foi implementado pelo preparador físico da equipa de forma estruturada e personalizada, considerando as particularidades do calendário competitivo, o estado físico individual de cada jogador e as necessidades específicas de recuperação e performance. O objetivo principal do programa era reduzir a incidência de lesões musculares, otimizar o desempenho físico e garantir a manutenção da saúde dos atletas durante toda a época desportiva (Ekstrand et al., 2013; Dijkstra et al., 2014).

No domingo, dia de jogo, o foco principal era a recuperação inicial e a mitigação do impacto físico acumulado. Foram implementadas estratégias baseadas em evidências, como hidratação adequada para repor líquidos e eletrólitos perdidos (Sawka et al., 2007), suplementação nutricional para regeneração muscular e reabastecimento energético, incluindo proteínas e carboidratos (Jäger et al., 2017), e banhos de água fria para reduzir inflamações e dores musculares (Tipton et al., 2013). Adicionalmente, o uso de meias de compressão foi integrado para promover o retorno venoso e aliviar a fadiga muscular (Born et al., 2014), enquanto refeições nutricionalmente equilibradas garantiram a reposição das reservas de glicogénio e a reparação dos tecidos (Thomas et al., 2016). Foi também enfatizada a importância de um mínimo de 8 horas de sono de qualidade, essencial para a recuperação muscular e cognitiva (Fullagar et al., 2015). Estas práticas aceleraram a recuperação e prepararam os atletas para as atividades subsequentes do programa.

Na segunda-feira, dia de folga, o enfoque foi na recuperação ativa, recorrendo a estratégias como banhos de contraste, que alternavam entre temperaturas fria e quente para estimular a circulação sanguínea e reduzir edemas (Vaile et al., 2010), e massagens terapêuticas para aliviar a tensão muscular e melhorar a flexibilidade (Zainuddin et al., 2005). A manutenção de pelo menos 8 horas de sono continuou a ser prioritária, visando promover a reparação celular e restaurar os sistemas fisiológicos. Estas práticas minimizaram o impacto da fadiga acumulada e permitiram um retorno gradual à condição física ideal.

Na terça-feira, a recuperação ativa deu lugar ao trabalho de baixa intensidade, iniciado com exercícios preparatórios como mobilidade articular, para aumentar a amplitude de movimento (Behm & Chaouachi, 2011), exercícios miofasciais para

relaxamento muscular e redução de tensões (Cheatham et al., 2015), reeducação postural global (RPG) para prevenir desequilíbrios musculares (Bertolucci et al., 2014), e trabalho de força direcionado para membros superiores e core, com, vista ao desenvolvimento da força estabilizadora e controlo motor (Hibbs et al., 2008). O treino proprioceptivo também foi incluído para melhorar o equilíbrio e prevenir lesões articulares (Lephart et al., 1997). Em campo, os exercícios focaram-se em atividades de baixo impacto, como trabalho de velocidade aeróbica máxima (VAM) e alongamentos dinâmicos, reconhecidos por melhorar a mobilidade e a performance (Behm & Chaouachi, 2011). Após as sessões, foi feita suplementação para assegurar a reposição energética (Thomas et al., 2016).

Na quarta-feira, o programa dedicou-se ao treino de força e velocidade. Antes das atividades de campo, foram realizados exercícios de controlo motor e core para fortalecer a estabilidade e melhorar a eficiência biomecânica (Hibbs et al., 2008), treino de força excêntrica, amplamente comprovado na prevenção de lesões musculares, como as dos isquiotibiais (Opar et al., 2012), e treino balístico de força em velocidade, com baixa carga e elevada velocidade (Cormie et al., 2011). Em campo, os exercícios incluíram trabalho de força específica, pliometria e sprints repetidos, com ênfase em replicar as intensidades das exigências competitivas (Beato et al., 2018).

Na quinta-feira, o treino centrou-se na resistência específica e na agilidade. Iniciou-se com exercícios preparatórios, como controlo motor, trabalho de força e core. Em campo, os exercícios priorizaram o desenvolvimento da resistência específica e agilidade, elementos essenciais para a performance desportiva (Young et al., 2002), incluindo sprints repetidos para atingir a velocidade máxima (Morin et al., 2015). Após o treino, a suplementação foi utilizada para apoiar a recuperação muscular e energética (Jäger et al., 2017).

Na sexta-feira, o treino foi orientado para a velocidade específica. Antes do treino de campo, os jogadores realizaram exercícios de mobilidade e trabalho miofascial. Em campo, o treino concentrou-se na solicitação de atingir a velocidade máxima, caso não tivesse sido alcançada no dia anterior. O dia foi concluído com banhos de contraste, massagens e suplementação, promovendo uma recuperação adequada (Vaile et al., 2010; Zainuddin et al., 2005).

O sábado foi reservado ao desenvolvimento de coordenação e força rápida. Antes do treino de campo, os jogadores realizaram exercícios de mobilidade e preparação miofascial. Durante as atividades de campo, o foco esteve no desenvolvimento de força

rápida, acelerações e desacelerações de curta duração, replicando situações de jogo (Barnes et al., 2014). A suplementação foi mantida como suporte à recuperação muscular.

3.6. Sistema de Posicionamento Global e Escala Subjetiva de Esforço

Os dados diários de carga externa foram monitorizados através de um sistema GPS de 10 Hz (Apex Pro Series, StatSports, Irlanda do Norte), uma tecnologia amplamente validada na literatura científica para medir variáveis locomotoras em desportos de alta intensidade. Os dispositivos foram posicionados na região torácica, entre as escápulas, utilizando um colete ajustável, garantindo a estabilidade do aparelho durante as sessões de treino e jogos. A colocação foi supervisionada por membros da equipa técnica para assegurar uma posição consistente e reduzir possíveis erros na recolha de dados. Os dados registados foram monitorizados e verificados diariamente pelo preparador físico, que realizou um controlo rigoroso para identificar possíveis anomalias ou lacunas nos registos. O período de monitorização incluiu 5 semanas da pré-época e 13 semanas da primeira fase competitiva em ambas as épocas desportivas, permitindo uma análise detalhada da evolução das cargas externas ao longo destes períodos.

As variáveis selecionadas para análise incluíram o tempo total de sessões (duração das sessões em minutos), distância total percorrida pelos atletas, corrida máxima em alta velocidade (distância percorrida acima de 5,5 m/s), acelerações (número de movimentos em que a velocidade aumentou rapidamente), desacelerações (número de movimentos em que a velocidade diminuiu rapidamente) e velocidade média e máxima alcançadas, metros por minuto (indicador de intensidade locomotora). Antes do início da recolha de dados, todos os atletas foram devidamente familiarizados com os procedimentos e uso dos dispositivos GPS, assegurando que as medições fossem fíáveis e representassem com precisão as cargas externas de treino e competição. Para minimizar a influência de fatores externos, os dados foram registados em condições ambientais semelhantes, e foram considerados apenas os dados completos e consistentes para análise. Os dados recolhidos foram posteriormente exportados e processados utilizando o software específico da StatSports.

A avaliação da carga interna foi realizada aproximadamente entre os 15 e os 30 minutos após o término de todos os treinos, utilizando a Escala de Borg de Perceção Subjetiva de Esforço (Borg, 1982). Este método, amplamente reconhecido na literatura científica, consiste numa escala numérica que varia entre 0 e 10, onde cada valor corresponde a uma intensidade percebida do esforço, indo de "muito, muito leve" (0) até

"máximo" (10). Os jogadores foram instruídos a avaliar o esforço global da sessão com base na sua percepção individual, considerando fatores como cansaço físico, intensidade do esforço e sensação geral de fadiga.

Antes do início do estudo, todos os participantes foram devidamente familiarizados com o uso da Escala de Borg, de modo a garantir a sua correta aplicação e minimizar possíveis erros de interpretação. Esta familiarização incluiu explicações detalhadas e exemplos práticos. Os registos foram recolhidos individualmente, assegurando que cada jogador fornecesse a sua percepção subjetiva de esforço sem interferência de outros membros da equipa ou staff técnico.

Este procedimento foi escolhido devido à sua simplicidade, praticidade e confiabilidade, sendo particularmente adequado para contextos de campo em desportos de alto rendimento. A Escala de Borg é frequentemente utilizada em investigações no desporto para avaliar a carga interna de treino, proporcionando dados úteis para a análise da relação entre esforço percebido e respostas fisiológicas, como frequência cardíaca, consumo de oxigénio e fadiga acumulada. Os dados recolhidos permitiram uma análise detalhada das cargas internas ao longo das diferentes fases da época desportiva, contribuindo para a compreensão da sua relação com a incidência de lesões musculares.

3.7. Análise estatística

Foram utilizadas estatísticas descritivas para resumir os dados recolhidos, como frequências e médias. Os valores absolutos apresentaram o número total de jogadores lesionados, o número total de lesões, os dias de ausência e a localização específica das lesões. Os valores médios representaram a carga de lesões, a exposição a lesões e a incidência de lesões.

Este estudo analisou duas épocas desportivas (época 2021-2022 e época 2022-2023 de uma liga portuguesa de futebol) como variáveis independentes. Adicionalmente, considerou-se uma variável categórica independente nos participantes, composta por dois momentos: Pré-Época e Fase Competitiva. As variáveis dependentes contínuas foram relacionadas com os parâmetros locomotores. Face a uma diferença substancial no número de lesões entre as duas épocas, durante as primeiras 18 semanas de treino, totalizando 125%, este estudo teve como objetivo analisar as diferenças entre as épocas nas variáveis locomotoras, no tempo de treino e no esforço auto-percebido pelos atletas.

Foi efetuada uma análise de variância mista entre sujeitos. Nesta análise, testou-se a existência de efeitos principais para cada variável independente e verificou-se se a interação entre as duas variáveis era significativa. Investigaram-se possíveis alterações nas variáveis locomotoras e no tempo de treino ao longo dos dois momentos da época (efeito principal para o tempo). Compararam-se as duas épocas relativamente às diferenças de volume e intensidade de treino (efeito principal para o grupo). Por último, analisou-se se as alterações nas variáveis locomotoras, no tempo de treino e no esforço auto-percebido ao longo dos dois momentos da época eram diferentes entre as duas épocas (efeito de interação). Todas as análises foram realizadas utilizando o software IBM SPSS Statistics 28.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). O nível de significância foi fixado em $p \leq 0,05$.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Caracterização das lesões musculares

A Tabela 2 apresenta um panorama descritivo da ocorrência de lesões durante a pré-época e primeira fase competitiva das épocas 2021/2022 e 2022/2023. Na época 2021/2022 registaram-se três lesões desportivas na pré-época e duas na primeira parte da fase competitiva. No geral, os jogadores profissionais ficaram 95 dias afastados dos treinos e/ou competições, com uma média de 19 dias afastados por lesão (gravidade moderada). Além disso, a exposição a lesões foi maior na primeira fase do período competitivo (4805 horas), mas a incidência de lesões foi maior na pré-época (1,5). Relativamente à época 2022/2023, o número de lesões aumentou nas duas fases analisadas, registando-se cinco lesões na fase de pré-época e igual quantidade na primeira fase competitiva. O número de dias afastados foi maior (193 dias). Contudo, o número médio de dias afastados por lesão foi praticamente o mesmo (19,3), correspondendo ao mesmo grau de gravidade moderada. O tempo de exposição foi superior na primeira fase competitiva da época 2022/2023. Ainda assim, a incidência de lesões foi maior no período de pré-época (2,9). Por fim, embora o tempo total de exposição seja muito próximo entre as épocas, a incidência de lesões duplicou da época 2021/2022 para a época 2022/2023 (0,7 e 1,4, respetivamente).

Tabela 2. Ocorrência de lesões na pré-época e primeira fase competitiva das épocas 21/22 e 22/23.

	Pré-época	1ª fase competitiva	Total
<i>Época 2021/2022</i>			
Jogadores lesionados	3	2	5
Lesões (N.º)	3	2	5
Dias fora	41	54	95
Carga de Lesões	13.7	27	19
Gravidade Média	Moderado	Moderado	Moderado
Exposição a lesões (h)	2036	4805	6841
Incidência de lesões	1,5	0,4	0,7
<i>Época 2022/2023</i>			
Jogadores lesionados	5	5	10
Lesões (N.º)	5	5	10
Dias fora	88	105	193
Carga de Lesões	17.6	21	19.3
Gravidade Média	Moderado	Moderado	Moderado
Exposição a lesões (h)	1697	5271	6968
Incidência de lesões	2,9	0,9	1,4

Gravidade da lesão (mínima 1-3 dias, leve 4-7 dias, moderada 8-28 dias, grave +28 dias).

A Figura 1 mostra o local específico onde ocorreram todas as lesões musculares nas duas épocas analisadas. Ressalta-se que 14 das 15 lesões afetaram estruturas musculares dos membros inferiores e o restante afetou a parte abdominal de um jogador de futebol profissional. Dentro das lesões musculares que afetaram os membros inferiores, houve um equilíbrio entre as lesões ocorridas na pré-época e as da primeira fase da competição (oito e sete, respectivamente). As lesões no quadríceps foram as mais recorrentes, seguidas pelas lesões nos isquiotibiais e nos adutores. Globalmente, a época 2022/2023 destacou-se como a época desportiva com maior número de lesões nos períodos analisados.

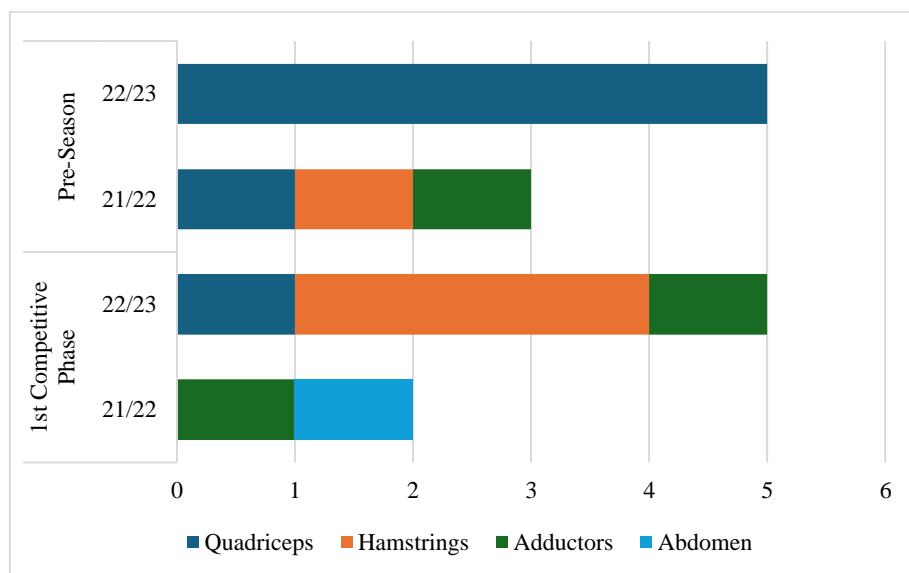


Gráfico 1. Frequência de lesões por local específico (n).

4.2. Variáveis locomotoras

4.2.1. Distância total

Verificou-se uma interação significativa entre as duas épocas (épocas 21-22 e 22-23) os momentos da época (pré-época até a primeira fase competitiva), Wilks' Lambda = 0,65, $F(1, 51) = 28,1$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,36$. Isso significa que não há a mesma alteração na Distância Total desde a pré-época até o período de competição nas duas épocas (Figura 2). Houve um efeito principal substancial para os momentos da época, Lambda de Wilks = 0,45, $F(1, 51) = 62,4$, $p < 0,001$, eta quadrado parcial = 0,55, com ambas as épocas mostrando uma redução na Distância Total da pré-época ao período de competição. O efeito principal comparando as duas épocas foi significativo, $F(1, 51) = 25,8$, $p < 0,001$,

eta quadrado parcial = 0,34, sugerindo que na primeira época (21-22) a Distância Total foi maior em comparação para a segunda época (22-23).

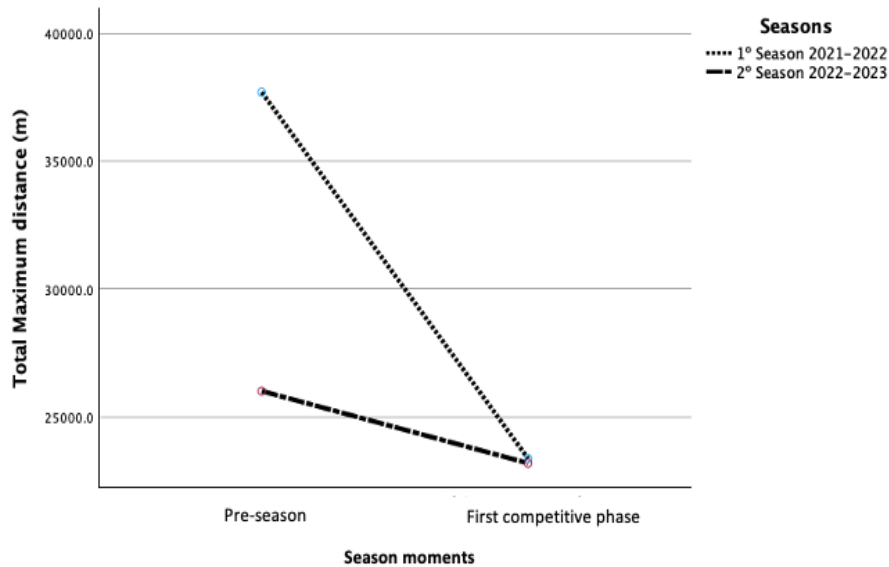


Gráfico 2. O impacto de duas épocas diferentes na Distância Total dos participantes em dois períodos de época.

4.2.2. Corrida em alta velocidade

Verificou-se uma interação significativa entre as duas épocas (Épocas 21-22 e 22-23) e os momentos da época (pré-época até o 1º momento competitivo), Wilks' Lambda = 0,91, $F(1, 51) = 5,2$, $p = 0,026$, $\eta_p^2 = 0,09$. Isso significa que não há a mesma mudança na Corrida em Alta Velocidade desde a pré-época até o período de competição nas duas épocas (Figura 3). Houve um efeito principal substancial para os momentos da época, Lambda de Wilks = 0,58, $F(1, 51) = 37,1$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,42$, com ambas as épocas mostrando uma redução na Corrida em Alta Velocidade desde a pré-época até o período de competição. O efeito principal comparando as duas épocas foi significativo, $F(1, 51) = 4,0$, $p = 0,045$, $\eta_p^2 = 0,07$, sugerindo que na primeira época (21-22), a Corrida em Alta Velocidade foi maior em comparação com a segunda época (22-23).

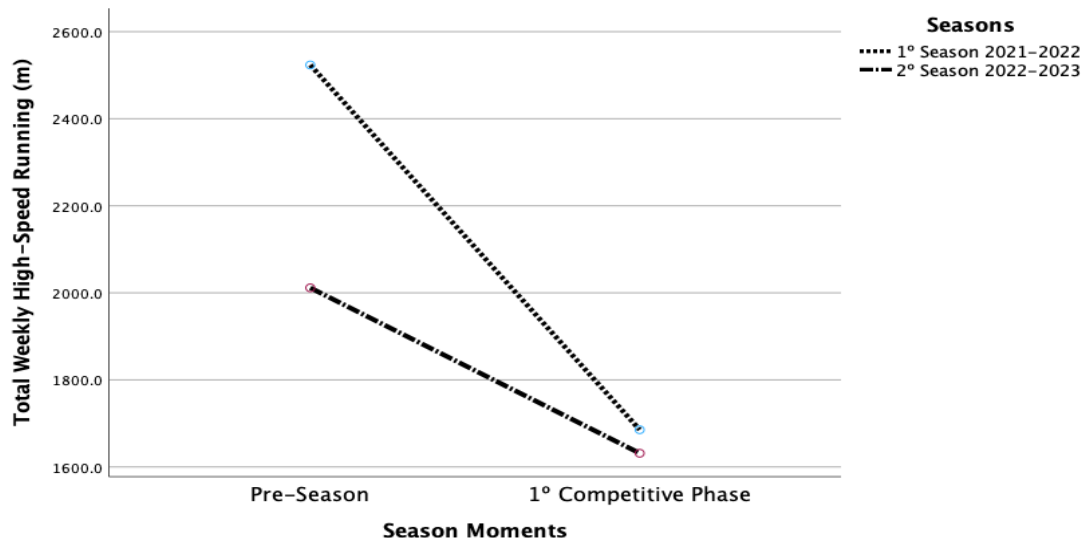


Gráfico 3. O impacto de duas épocas diferentes no total semanal de corrida em alta velocidade dos participantes em dois períodos de época.

4.2.3. Acelerações

Houve interação significativa entre as duas épocas (Épocas 21-22 e 22-23) e os momentos da época (pré-época até o 1º momento competitivo), Wilks' Lambda = 0,75, $F(1, 51) = 16,8$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,25$. Isso significa que não há a mesma mudança no número de Acelerações desde a pré-época até o período de competição nas duas épocas (Figura 4). Houve um efeito principal substancial para os momentos da época, Lambda de Wilks = 0,54, $F(1, 51) = 44,4$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,47$, com ambas as épocas mostrando uma redução no número de Acelerações desde a pré-época até o período de competição. O efeito principal comparando as duas épocas foi significativo, $F(1, 51) = 5,7$, $p = 0,021$, eta quadrado parcial = 0,10, sugerindo que na primeira época (21-22), as Acelerações foram maiores em comparação para a segunda época (22-23).

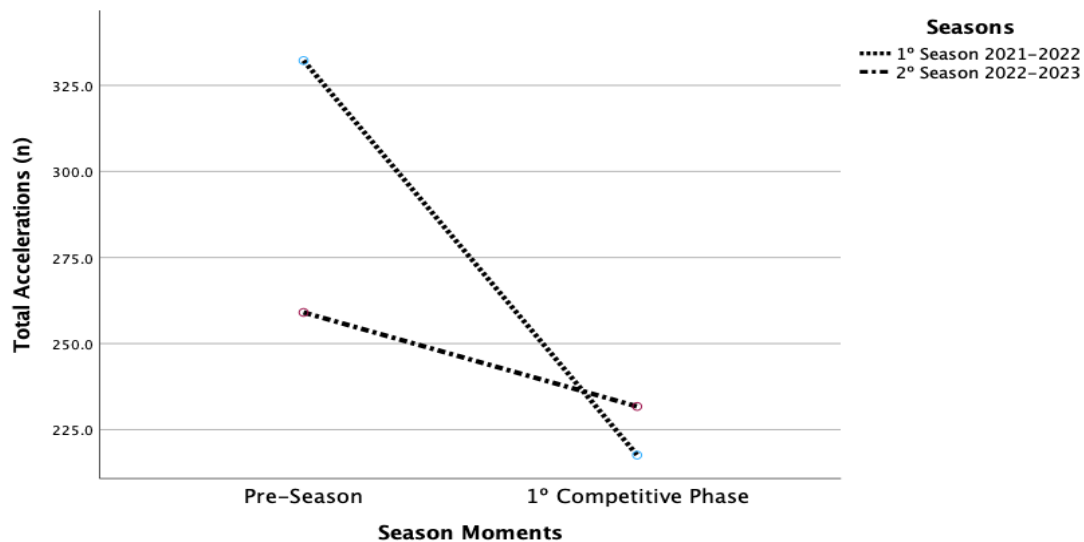


Gráfico 4. O impacto de duas Épocas diferentes no total de Acelerações dos participantes em dois períodos de época.

4.2.4. Desacelerações

Houve interação significativa entre as duas épocas (Épocas 21-22 e 22-23) e os momentos da época (pré-época até o 1º momento competitivo), Lambda de Wilks = 0,87, $F(1, 51) = 7,8$, $p = 0,007$, $\eta_p^2 = 0,13$. Isso significa que não há a mesma mudança no número de Desacelerações desde a pré-época até o período de competição nas duas épocas (Figura 5). Houve um efeito principal substancial para os momentos da época, Lambda de Wilks = 0,66, $F(1, 51) = 26,6$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,34$, com ambas as épocas mostrando uma redução no número de Desacelerações desde a pré-época até ao período de competição. O efeito principal comparando as duas épocas não foi significativo, $F(1, 51) = 1,8$, $p = 0,200$, $\eta_p^2 = 0,03$, sugerindo não haver diferença notórias entre as épocas.

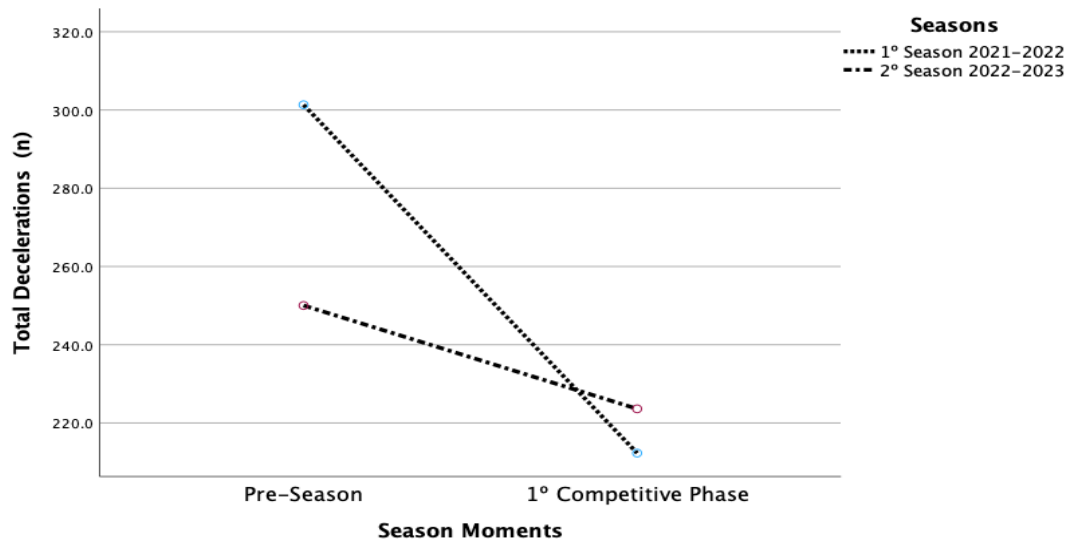


Gráfico 5. O impacto de duas épocas diferentes no total de desacelerações dos participantes em dois períodos.

4.2.5. Média de metros percorridos por minuto

Houve interação significativa entre as duas épocas (Épocas 21-22 e 22-23) e os momentos da época (pré-época até o 1º momento competitivo), Wilks' Lambda = 0,43, $F(1, 51) = 67,7$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,57$. Isso significa que não há a mesma mudança na Média de Metros Percorridos por Minuto desde a pré-época até o período de competição nas duas épocas (Figura 6). Houve um efeito principal substancial para os momentos da época, Lambda de Wilks = 0,86, $F(1, 51) = 8,1$, $p = 0,006$, $\eta_p^2 = 0,14$, com ambas as épocas mostrando uma redução na Média Metros percorridos por minuto desde a pré-época até o período de competição. O efeito principal comparando as duas épocas foi significativo, $F(1, 51) = 5,7$, $p = 0,020$, $\eta_p^2 = 0,10$, mostrando um padrão diferente da pré-época até o 1º momento competitivo.

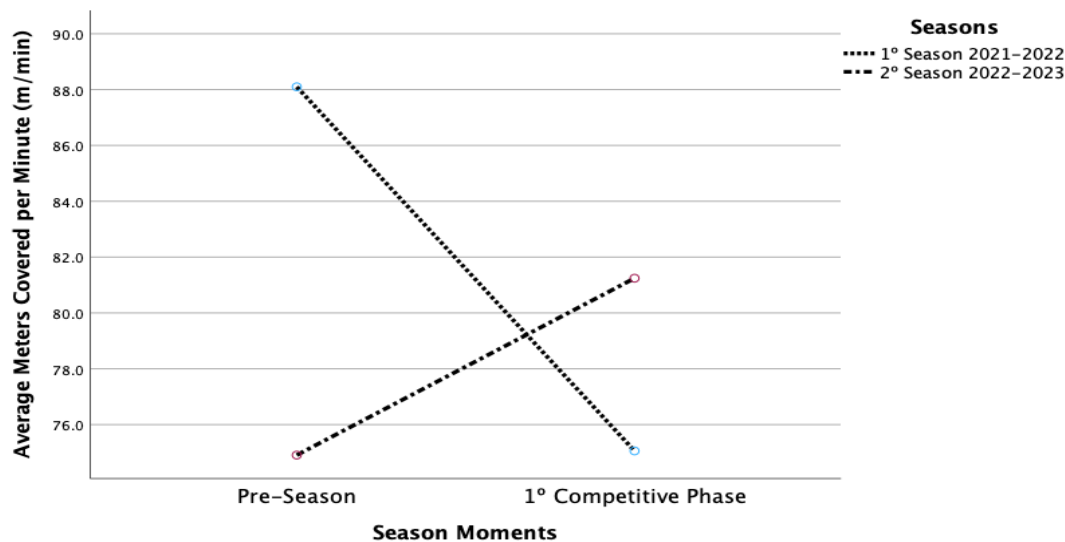


Gráfico 6. O impacto de duas épocas diferentes na média de metros percorridos por minuto dos participantes em dois períodos de época.

4.2.6. Máximo de metros percorridos por minuto

Houve interação significativa entre as duas épocas (Épocas 21-22 e 22-23) e os momentos da época (pré-época até o 1º momento competitivo), Lambda de Wilks = 0,49, $F(1, 51) = 52,4$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,51$. Isso significa que não há a mesma mudança no Máximo de Metros Percorridos por Minuto desde a pré-época até o período de competição nas duas épocas (Figura 7). Houve um efeito principal substancial para os momentos da época, Lambda de Wilks = 0,38, $F(1, 51) = 81,7$, $p = 0,006$, $\eta_p^2 = 0,62$, com ambas as épocas mostrando uma redução no Máximo Metros Percorridos por Minuto desde a pré-época até o período de competição. O efeito principal comparando as duas épocas foi significativo, $F(1, 51) = 15,7$, $p < 0,001$, eta quadrado parcial = 0,24, sugerindo que na primeira época (21-22), o Máximo de Metros Percorridos por Minuto foi maior em comparação com a segunda época (22-23).

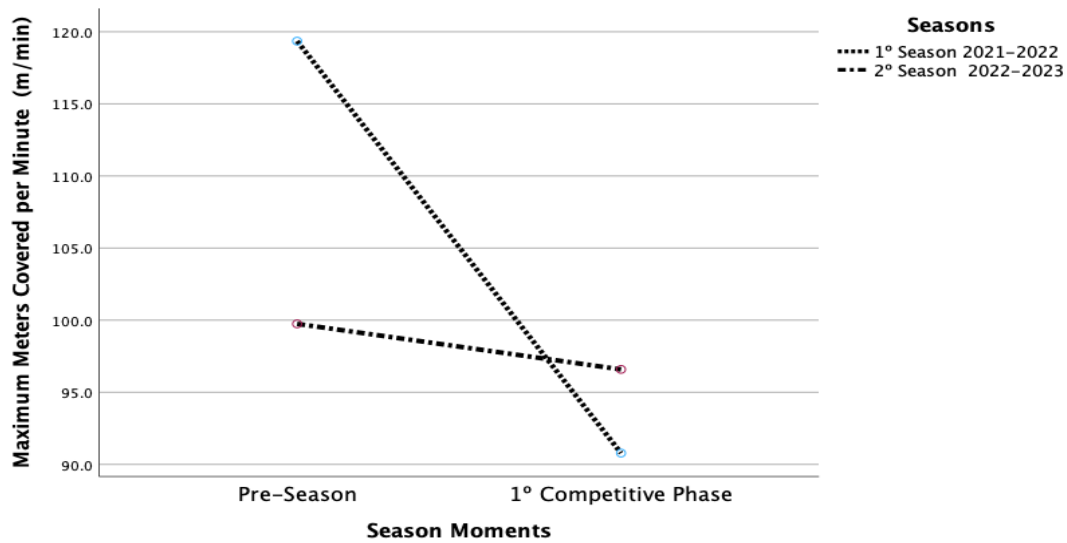


Gráfico 7. O impacto de duas épocas diferentes nos Máximo de Metros Percorridos por Minuto dos participantes em dois períodos de época.

4.2.7. Tempo total de todas as sessões de treino semanais (min)

Houve interação significativa entre as duas épocas (épocas 21-22 e 22-23) e os momentos da época (pré-época até o 1º momento competitivo), Lambda de Wilks = 0,74, $F(1, 51) = 17,9$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,26$. Isso significa que não há a mesma alteração no Tempo Total de todas as Sessões de Treino Semanais desde a pré-época até o período de competição nas duas épocas (Figura 8). Não houve efeito significativo para os momentos da época, Lambda de Wilks = 0,98, $F(1, 51) = 0,1,12$, $p = 0,296$, $\eta_p^2 = 0,02$. O efeito principal comparando as duas épocas não foi significativo, $F(1, 51) = 1,08$, $p = 0,304$, $\eta_p^2 = 0,02$, sugerindo não haver diferença entre as épocas.

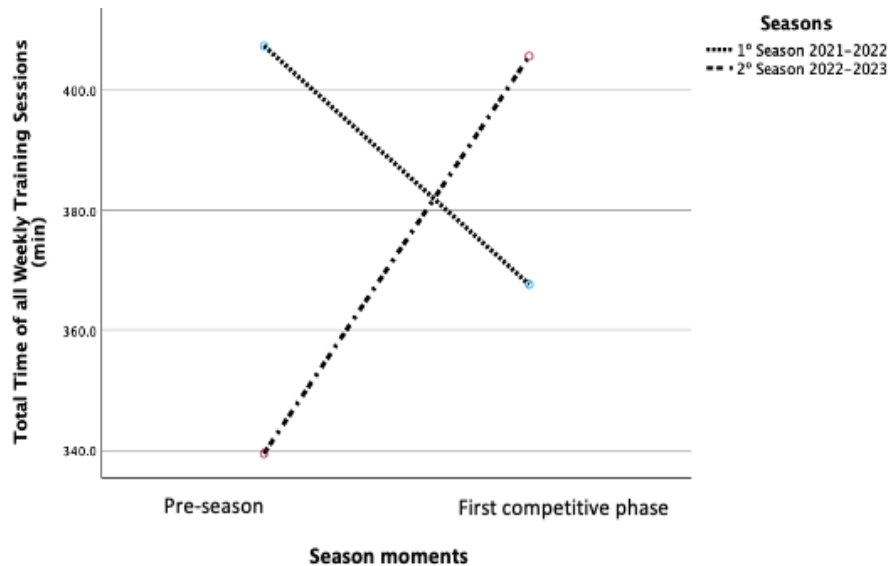


Gráfico 8. O impacto de duas épocas diferentes no Tempo Total de Todas as Sessões de Treino Semanais (min) dos participantes em dois períodos de época.

4.2.8. Velocidade média

Não houve interação significativa entre as duas épocas (épocas 21-22 e 22-23) e os momentos da época (pré-época ao 1º momento competitivo), Wilks' Lambda = .97, $F(1, 51) = 1.5$, $p = .234$, $\eta_p^2 = .03$. Verificou-se um efeito principal substancial para os momentos da época, Wilks' Lambda = .79, $F(1, 51) = 14.0$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .22$, com ambas as épocas a apresentarem uma redução na Velocidade Média desde a pré-época até ao período de competição (Figura 7). O efeito principal comparando as duas épocas não foi significativo, $F(1, 51) = 1.5$, $p = 0.234$, $\eta_p^2 = 0.03$, sugerindo que não há diferença entre as épocas.

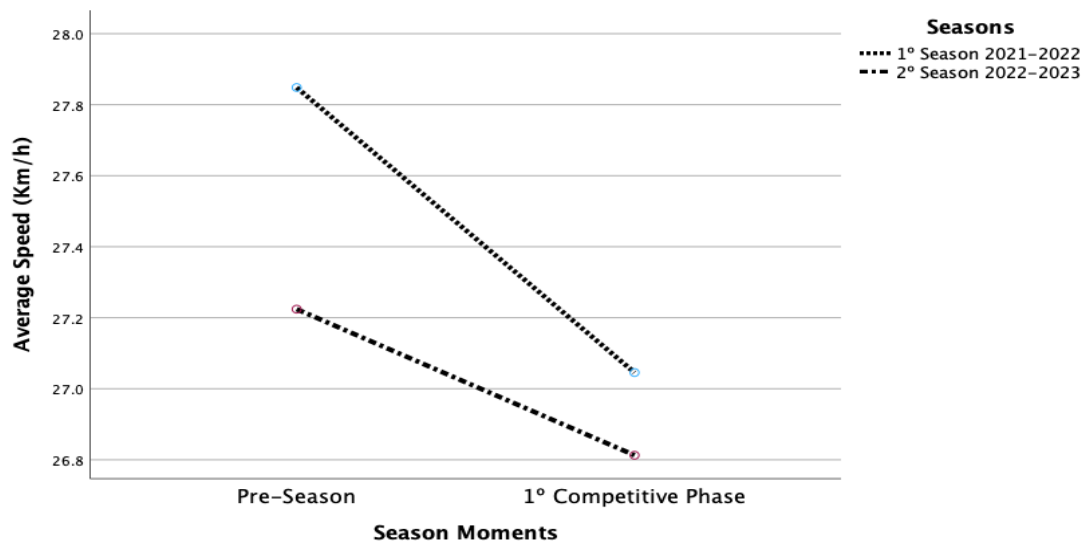


Gráfico 9. O impacto de duas épocas diferentes na velocidade média em todas as sessões de treino semanais (min) dos participantes em dois períodos de época.

4.2.9. Velocidade máxima

Não houve interação significativa entre as duas épocas (épocas 21-22 e 22-23) e os momentos da época (pré-época ao 1º momento competitivo), Wilks' Lambda = .97, $F(1, 51) = 1.8$, $p = .192$, $\eta_p^2 = .03$. Verificou-se um efeito principal substancial para os momentos da época, Wilks' Lambda = .77, $F(1, 51) = 15.2$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .23$, com ambas as épocas a apresentarem uma redução na Velocidade Máxima desde a pré-época até ao período de competição (Figura 8). O efeito principal comparando as duas épocas não foi significativo, $F(1, 51) = 1.8$, $p = 0.192$, $\eta_p^2 = 0.03$, sugerindo que não há diferença entre as épocas.

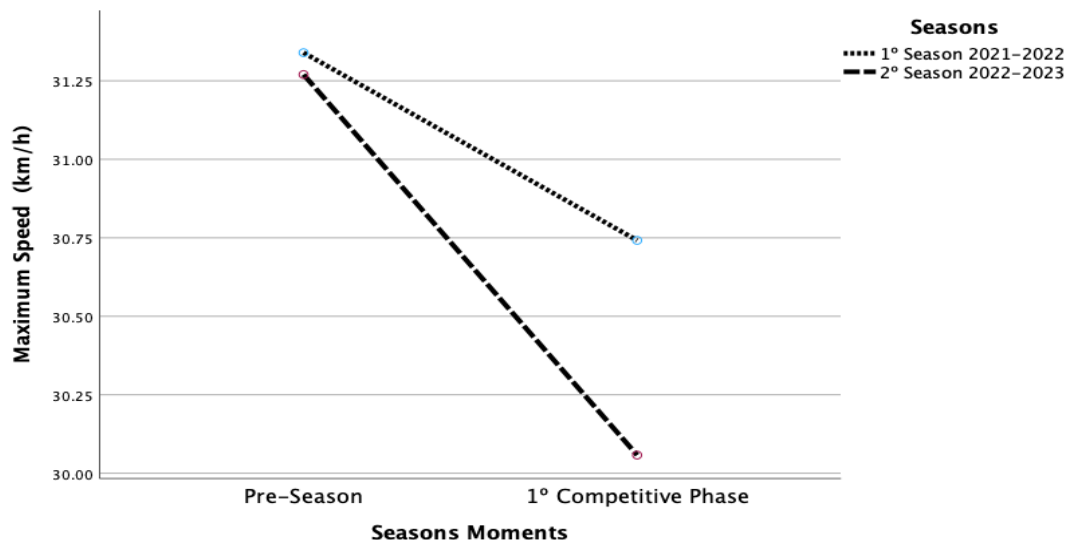


Gráfico 10. O impacto de duas épocas diferentes na velocidade máxima em todas as sessões de treino semanais (min) dos participantes em dois períodos de época.

4.2.10. Percepção subjetiva de esforço (RPE)

Não houve interação significativa entre as duas épocas (épocas 21-22 e 22-23) e os momentos da época (pré-época ao 1º momento competitivo), Wilks' Lambda = .99, $F(1, 51) = .56$, $p = .458$, $\eta_p^2 = .01$. Houve um efeito principal substancial para os momentos da época, Wilks' Lambda = .57, $F(1, 51) = 37.8$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .43$, com ambas as épocas a mostrarem uma redução na RPE desde a pré-época até ao período de competição (Figura 10). O efeito principal que compara as duas épocas não foi significativo, $F(1, 51) = 1.8$, $p = 0.192$, $\eta_p^2 = 0.03$, sugerindo que não há diferença entre as épocas.

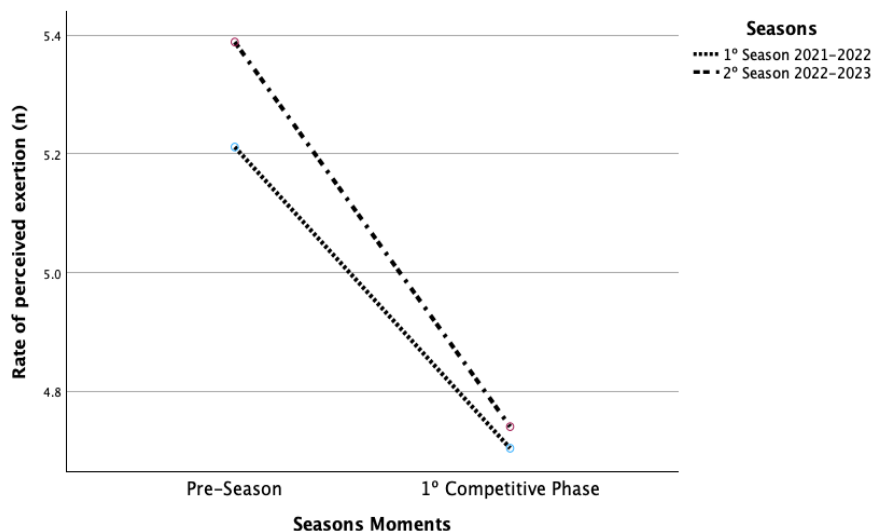


Gráfico 11. O impacto de duas épocas diferentes na percepção subjetiva de esforço em todas as sessões de treino semanais (min) dos participantes em dois períodos de época.

CAPÍTULO V: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Discussão

O presente estudo teve como objetivo investigar uma possível relação entre a ocorrência de lesões musculares e os valores das variáveis locomotoras, analisando tanto o volume como a intensidade de treino ao longo da pré-época e da primeira fase competitiva, em duas épocas desportivas consecutivas. Este trabalho centrou-se em compreender a forma como as exigências físicas e locomotoras influenciam a predisposição para lesões musculares num contexto de futebol profissional masculino, uma área onde ainda existem lacunas significativas de conhecimento. A principal conclusão desta investigação indica que um maior volume e intensidade de treino durante a pré-época estava associada a uma menor incidência de lesões musculares, tanto na pré-época como na primeira fase competitiva. Estes resultados sugerem que a preparação física adequada para as exigências locomotoras do jogo desempenha um papel fundamental na prevenção de lesões, destacando a importância de uma abordagem sistemática e progressiva ao treino físico durante as fases iniciais de uma época desportiva.

Assim, pode inferir-se que quanto mais robusta for a preparação locomotora e física dos atletas, maior será a sua resiliência face às exigências competitivas e, consequentemente, menor a probabilidade de ocorrência de lesões musculares nas duas primeiras fases de uma época desportiva. Este estudo reforça, portanto, a necessidade de estratégias de treino orientadas para a otimização do desempenho e a prevenção de lesões, sublinhando a importância de uma monitorização rigorosa do volume e intensidade ao longo de todo o processo de treino.

Ao analisar as lesões desportivas ocorridas nos períodos de ambas as épocas, os resultados indicaram que a média de dias de afastamento por lesões musculares nas duas fases da época variou entre 14 e 27 dias, podendo ser classificadas como lesões maioritariamente moderadas. Os resultados do presente estudo vão ao encontro de investigações anteriores realizadas no futebol português, tendo em conta que os futebolistas profissionais ficam afastados dos relvados cerca de 2 a 4 semanas devido a lesões musculares (Martins, França, Henriques, et al., 2022; Martins, França, Marques, et al., 2022; Martins et al., 2023; Martins, Przednowek, et al., 2022; Martins, Santos, et al., 2022). Uma revisão sistemática recente sobre a carga de lesões no futebol profissional europeu destaca o grande problema associado a esta questão (Pulici et al., 2022). Os

autores reforçaram que o risco de lesões pode ter efeitos prejudiciais na economia e no desempenho dos jogadores e das equipas. Na verdade, as lesões são sem dúvida prejudiciais para o resultado da equipa, uma vez que existe uma forte relação entre a indisponibilidade dos jogadores devido a lesões desportivas (Pulici et al., 2022), um declínio esperado no desempenho geral das equipas (Arnason, 2004; Eirale et al., 2013; Windt et al., 2018), e conseqüentemente, um menor potencial para alcançar a vitória (Bengtsson et al., 2013) em Competições Nacionais e Internacionais (Hägglund et al., 2013a). Por estas e outras razões, a recolha de dados sobre lesões da equipa tornou-se um dever essencial do pessoal médico para salvaguardar a saúde e a disponibilidade dos jogadores (Pulici et al., 2022).

Do ponto de vista clínico, este estudo revela que mais de 90% das lesões musculares afetaram os membros inferiores, principalmente através de lesões no quadríceps, isquiotibiais e adutores. As conclusões são consistentes com pesquisas anteriores no mesmo campo. Na verdade, diversas investigações revelaram que quase 90% das lesões no futebol sofridas por jogadores profissionais estão relacionadas aos membros inferiores (Ekstrand et al., 2009, 2011; López-Valenciano et al., 2019), sendo as lesões nos músculos da coxa as mais prevalentes (Ekstrand et al., 2011; Ekstrand et al., 2016; Ueblicher et al., 2015). Ainda, houve equilíbrio entre o número de lesões musculares na pré-época e na primeira fase competitiva das épocas desportivas analisadas. Isto enfatiza que os trabalhos e programas de prevenção de lesões, bem como os cuidados que devem ser tomados com os indicadores de fadiga, devem ser levados em consideração e aplicados de forma consciente e frequente ao longo de todas as fases das épocas desportivas. Para este propósito, membros da equipa técnica (ou seja, assistente técnico, treinador de guarda-redes) e profissionais médicos e de saúde foram adicionados à estrutura do clube (Brocherie & Beard, 2021; Buchheit & Dupont, 2018; Lamberts et al., 2022; Silva et al., 2023). Além disso, todos os agentes desportivos, incluindo jogadores profissionais de futebol, passaram a reconhecer a importância da ciência do desporto na fadiga, no controlo e na monitorização do treino (Brocherie & Beard, 2021).

Quanto ao controlo e a avaliação do treino desportivo, as variáveis locomotoras para caracterizá-lo foram recolhidas com o recurso aos GPS. Esta ferramenta é cada vez mais utilizada em diversos contextos e desportos, contando com a tecnologia para controlar a carga e a intensidade dos treinos e jogos (Gaudino et al., 2014; Guitart et al., 2022; Lacombe et al., 2018; Martins et al., 2023; Seshadri et al., 2019). No presente estudo, a primeira época apresentou trabalho mais intenso na pré-época, com diminuição

significativa no período competitivo, com cinco lesões (ou seja, duas na pré-época e três na primeira fase competitiva). Contrariamente, a segunda época apresentou valores mais baixos nas métricas GPS ao longo da pré-época, com diminuição de variáveis como acelerações e desacelerações na transição para o período competitivo, conduzindo a um total de 10 lesões (ou seja, 5 na pré-época) e 5 na primeira fase competitiva. Isto evidencia que o trabalho mais intensivo realizado na pré-época poderá ter sido mais vantajoso na redução do risco e da ocorrência de lesões desportivas tanto na pré-época como na primeira fase competitiva da época desportiva. Com efeito, a pré-época no futebol profissional está associada à preparação física dos jogadores para o resto da época desportiva (Stølen et al., 2005). Ainda assim, uma investigação que teve como objetivo determinar os efeitos do condicionamento físico pré-época na taxa de lesões durante duas épocas consecutivas no futebol profissional relatou que a pré-época é importante para melhorar as características físicas dos jogadores e prevenir lesões durante o restante da época (Eliakim et al., 2018).

Ainda assim, a pré-época com menor intensidade e volume de treino compensou esta deficiência na primeira fase competitiva da época (ou seja, aumento da média de metros percorridos por minuto e do tempo total de todas as sessões de treino semanais). Esta compensação poderá também ter influenciado no aumento do número de lesões nesta fase específica da época, quando comparado com o número de lesões ocorridas nesta mesma fase da época anterior. Por exemplo, durante os últimos 10 anos, houve um aumento de 30% a 35% nas distâncias de corrida e corrida de alta intensidade exigidas durante um jogo (Barnes et al., 2014). Se somarmos o aumento do número de movimentos de alta intensidade, com calendários cada vez mais congestionados (Carling, 2016; Julian et al., 2021), os momentos de treino da época são principalmente para recuperação ativa dos jogadores e alguns ajustes táticos para o próximo adversário. Com efeito, uma recente revisão sistemática sobre o tema revelou que quando temos cargas elevadas ao longo da época, o risco de lesões aumenta significativamente (Page et al., 2023). Na prática, esta evidência torna ainda mais crítico que durante a pré-época sejam realizados trabalhos de elevada carga e intensidade para que os jogadores iniciem o primeiro período competitivo fisicamente preparados e mais próximos do seu desempenho ideal.

Ainda assim, é importante notar que este estudo apresenta algumas limitações. Poderão existir outras variáveis que não estão a ser controladas e que poderão ter alguma influência na explicação do aumento das lesões musculares da época 2021/2022 para a época 2022/2023. Exemplos dessas variáveis incluem a idade dos participantes, o

histórico de lesões prévias e a presença dos mesmos jogadores em múltiplas épocas ou períodos. A inclusão destes fatores poderia fornecer uma compreensão mais detalhada e precisa da relação entre a carga de treino e as lesões. Outra limitação relevante deste estudo é o número reduzido de lesões analisadas. Estudos anteriores têm demonstrado que, mesmo com milhares de lesões analisadas, os resultados podem ser insuficientes devido ao uso de estimativas de carga, como medidas de GPS, e à natureza extremamente multifatorial das lesões desportivas.

Por outro lado, uma das principais forças deste estudo é a inclusão de jogadores profissionais de futebol analisados ao longo de duas épocas desportivas consecutivas. Este aspeto confere robustez ao estudo, permitindo captar informações relevantes sobre a relação entre a carga de treino, medidas de volume e intensidade locomotoras, e a ocorrência de lesões musculares em contextos de alta competição. Adicionalmente, o estudo apresenta uma análise detalhada dos dados relacionados com a carga de treino e a incidência e impacto das lesões durante duas fases críticas da época desportiva: a pré-época e a primeira fase competitiva. Este enfoque contribui para um melhor entendimento das dinâmicas entre estas variáveis num contexto real de competição profissional, fornecendo informações importantes para que futuros treinadores possam gerir melhor o treino e a prevenção de lesões, particularmente nestas duas fase iniciais da época desportiva.

5.2. Conclusões e implicações futuras

Este estudo investigou a relação entre o volume e a intensidade do treino e a ocorrência de lesões musculares em jogadores profissionais de futebol ao longo de duas épocas desportivas consecutivas. Os resultados indicam que uma maior intensidade e volume de treino realizados na pré-época estão associados a uma menor incidência de lesões musculares tanto na pré-época como na primeira fase competitiva. Estes resultados reforçam a importância de uma preparação física adequada para as exigências locomotoras e competitivas do jogo, sugerindo que um trabalho físico intenso e bem planeado na pré-época pode atuar como um fator protetor contra lesões.

Adicionalmente, verificou-se que a grande maioria das lesões musculares ocorreu nos membros inferiores, com maior prevalência nos músculos da coxa, como quadríceps, isquiotibiais e adutores, corroborando investigações anteriores. A análise das métricas revelou também que as alterações na carga de treino ao longo da época podem influenciar

o risco de lesões, sendo essencial gerir cuidadosamente a progressão e a intensidade dos treinos ao longo das diferentes fases da época.

Os resultados deste estudo destacam implicações práticas importantes para os treinadores e equipas técnicas de futebol, enfatizando a necessidade de um planeamento estruturado da pré-época, com prioridade para treinos de elevada intensidade e volume, visando a preparação dos jogadores para as exigências competitivas e reduzir o risco de lesões. A monitorização contínua da carga de treino, utilizando ferramentas como GPS, é fundamental para acompanhar métricas como acelerações, desacelerações e distância percorrida, permitindo a deteção precoce de sinais de fadiga ou sobrecarga. Além disso, é crucial integrar programas específicos de prevenção de lesões, com foco nos grupos musculares mais suscetíveis, como isquiotibiais e adutores, garantindo um equilíbrio entre carga e recuperação ao longo da época. A gestão da carga deve ser realizada de forma interdisciplinar, envolvendo preparadores físicos, fisiologistas e médicos, promovendo uma abordagem holística. Por fim, torna-se essencial ajustar os planos de treino às crescentes exigências competitivas, incluindo o aumento de deslocamentos de alta intensidade, mitigando os riscos associados e maximizando o desempenho dos atletas.

Este estudo levanta importantes questões a serem exploradas em futuros estudos, incluindo o impacto de fatores individuais, como idade, histórico de lesões prévias e características antropométricas, na predisposição para lesões musculares. Estudos longitudinais com uma amostra maior poderão fornecer evidências mais robustas sobre a relação entre carga de treino e lesões. Adicionalmente, é fundamental avaliar a eficácia de intervenções preventivas, como programas específicos de fortalecimento muscular e estratégias de recuperação, na redução de lesões. A análise da relação entre carga de treino e lesões em diferentes contextos competitivos, como campeonatos internacionais ou ligas com menores exigências físicas, também representa uma linha promissora de investigação. Por fim, a integração de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial, poderá otimizar a gestão da carga de treino e prever o risco de lesões, contribuindo para uma abordagem mais precisa e eficaz na prevenção de lesões desportivas.

CAPÍTULO VI: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alemdaroğlu, U. (2020). External and internal training load relationships in soccer players. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2021, 16(2): 304-316. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.162.07>
- Arazi, H., Asadi, A., Khalkhali, F., Boullosa, D., Hackney, A. C., Granacher, U., & Zouhal, H. (2020). Association Between the Acute to Chronic Workload Ratio and Injury Occurrence in Young Male Team Soccer Players: A Preliminary Study. *Frontiers in physiology*, 11, 608. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00608>
- Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(2), 278–285. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000113478.92945.CA>
- Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International journal of sports medicine*, 35(13), 1095–1100. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1375695>
- Bartlett, J. D., O'Connor, F., Pitchford, N., Torres-Ronda, L., & Robertson, S. J. (2017). Relationships Between Internal and External Training Load in Team-Sport Athletes: Evidence for an Individualized Approach. *International journal of sports physiology and performance*, 12(2), 230–234. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0791>
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European journal of applied physiology*, 111(11), 2633–2651. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1879-2>
- Bengtsson, H., Ekstrand, J., Waldén, M., & Häggglund, M. (2013). Match injury rates in professional soccer vary with match result, match venue, and type of competition. *The American journal of sports medicine*, 41(7), 1505–1510. <https://doi.org/10.1177/0363546513486769>
- Borg, G. A. V. (1982). *Psychophysical bases of perceived exertion*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14(5), 377-381. <https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>
- Born, D. P., Sperlich, B., & Holmberg, H. C. (2013). Bringing light into the dark: effects of compression clothing on performance and recovery. *International journal of sports physiology and performance*, 8(1), 4–18. <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.1.4>
- Bradley, P. S., & Noakes, T. D. (2013). Match running performance fluctuations in elite soccer: indicative of fatigue, pacing or situational influences?. *Journal of sports sciences*, 31(15), 1627–1638. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.796062>
- Brocherie, F., & Beard, A. (2021). All Alone We Go Faster, Together We Go Further: The Necessary Evolution of Professional and Elite Sporting Environment to Bridge the Gap Between Research and Practice. *Frontiers in sports and active living*, 2, 631147. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.631147>
- Buchheit, M., & Dupont, G. (2018). Elite clubs and national teams: sharing the same party? *Science and Medicine in Football*, 2(2), 83–85. <https://doi.org/10.1080/24733938.2018.1470156>
- Carling, C., McCall, A., Le Gall, F., & Dupont, G. (2016). The impact of short periods of match congestion on injury risk and patterns in an elite football club. *British journal of sports medicine*, 50(12), 764–768. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095501>
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: part 2 - training considerations for improving maximal power production. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 41(2), 125–146. <https://doi.org/10.2165/11538500-000000000-00000>

- Coppalle, S., Ravé, G., Moran, J., Salhi, I., Abderrahman, A. B., Zouita, S., Granacher, U., & Zouhal, H. (2021). Internal and External Training Load in Under-19 versus Professional Soccer Players during the In-Season Period. *International journal of environmental research and public health*, 18(2), 558. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020558>
- Eirale, C., Tol, J. L., Farooq, A., Smiley, F., & Chalabi, H. (2013). Low injury rate strongly correlates with team success in Qatari professional football. *British journal of sports medicine*, 47(12), 807–808. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091040>
- Ekstrand, J., Häggglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British journal of sports medicine*, 45(7), 553–558. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.060582>
- Ekstrand, J., Häggglund, M., & Waldén, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *The American journal of sports medicine*, 39(6), 1226–1232. <https://doi.org/10.1177/0363546510395879>
- Ekstrand, J., Spreco, A., Bengtsson, H., & Bahr, R. (2021). Injury rates decreased in men's professional football: an 18-year prospective cohort study of almost 12 000 injuries sustained during 1.8 million hours of play. *British Journal of Sports Medicine*, 55(19), 1084-1091. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103159>
- Ekstrand, J., Waldén, M., & Häggglund, M. (2016). Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 50(12), 731-737. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095359>
- Eliakim, E., Doron, O., Meckel, Y., Nemet, D., & Eliakim, A. (2018). Pre-season Fitness Level and Injury Rate in Professional Soccer - A Prospective Study. *Sports medicine international open*, 2(3), E84–E90. <https://doi.org/10.1055/a-0631-9346>
- Finch C. (2006). A new framework for research leading to sports injury prevention. *Journal of science and medicine in sport*, 9(1-2), 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.02.009>
- Fullagar, H. H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J., & Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(2), 161–186. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0260-0>
- Gabbett T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. *British journal of sports medicine*, 50(5), 273–280. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- Gaudino, P., Alberti, G., & Iaia, F. M. (2014). Estimated metabolic and mechanical demands during different small-sided games in elite soccer players. *Human movement science*, 36, 123–133. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.05.006>
- Guitart, M., Casals, M., Casamichana, D., Cortés, J., Valle, F. X., McCall, A., Cos, F., & Rodas, G. (2022). Use of GPS to measure external load and estimate the incidence of muscle injuries in men's football: A novel descriptive study. *PloS one*, 17(2), e0263494. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263494>
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors. *Frontiers in neuroscience*, 11, 612. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00612>
- Hader, K., Rumpf, M. C., Hertzog, M., Kilduff, L. P., Girard, O., & Silva, J. R. (2019). Monitoring the Athlete Match Response: Can External Load Variables Predict Post-match Acute and Residual Fatigue in Soccer? A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports medicine*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0219-7>

- Hägglund, M., Waldén, M., Bahr, R., & Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *British journal of sports medicine*, 39(6), 340–346. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018267>
- Hägglund, M., Waldén, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H., & Ekstrand, J. (2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British journal of sports medicine*, 47(12), 738–742. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092215>
- Hägglund, M., Waldén, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H., & Ekstrand, J. (2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British journal of sports medicine*, 47(12), 738–742. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092215>
- Harper, D. J., Carling, C., & Kiely, J. (2019). High-Intensity Acceleration and Deceleration Demands in Elite Team Sports Competitive Match Play: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 49(12), 1923–1947. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01170-1>
- Hoffman, D. T., Dwyer, D. B., Tran, J., Clifton, P., & Gastin, P. B. (2019). Australian Football League Injury Characteristics Differ Between Matches and Training: A Longitudinal Analysis of Changes in the Setting, Site, and Time Span From 1997 to 2016. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 7(4), 2325967119837641. <https://doi.org/10.1177/2325967119837641>
- Hurley O. A. (2016). Impact of Player Injuries on Teams' Mental States, and Subsequent Performances, at the Rugby World Cup 2015. *Frontiers in psychology*, 7, 807. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00807>
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and External Training Load: 15 Years On. *International journal of sports physiology and performance*, 14(2), 270–273. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0935>
- Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., Purpura, M., Ziegenfuss, T. N., Ferrando, A. A., Arent, S. M., Smith-Ryan, A. E., Stout, J. R., Arciero, P. J., Ormsbee, M. J., Taylor, L. W., Wilborn, C. D., Kalman, D. S., Kreider, R. B., Willoughby, D. S., Hoffman, J. R., ... Antonio, J. (2017). International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 20. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8>
- Jaspers, A., Kuyvenhoven, J. P., Staes, F., Frencken, W. G. P., Helsen, W. F., & Brink, M. S. (2018). Examination of the external and internal load indicators' association with overuse injuries in professional soccer players. *Journal of science and medicine in sport*, 21(6), 579–585. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.10.005>
- Jeffries, A. C., Marcora, S. M., Coutts, A. J., Wallace, L., McCall, A., & Impellizzeri, F. M. (2022). Development of a Revised Conceptual Framework of Physical Training for Use in Research and Practice. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 52(4), 709–724. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01551-5>
- Jones, A., Jones, G., Greig, N., Bower, P., Brown, J., Hind, K., & Francis, P. (2019). Epidemiology of injury in English Professional Football players: A cohort study. *Physical therapy in sport*, 35, 18–22. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.10.011>
- Julian, R., Page, R. M., & Harper, L. D. (2021). The Effect of Fixture Congestion on Performance During Professional Male Soccer Match-Play: A Systematic Critical Review with Meta-Analysis. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 51(2), 255–273. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01359-9>

- Krutsch, W., Memmel, C., Alt, V., Krutsch, V., TröB, T., Aus der Fünten, K., & Meyer, T. (2022). Timing return-to-competition: a prospective registration of 45 different types of severe injuries in Germany's highest football league. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 142(3), 455–463. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03854-8>
- Lacome, M., Simpson, B. M., Cholley, Y., Lambert, P., & Buchheit, M. (2018). Small-Sided Games in Elite Soccer: Does One Size Fit All?. *International journal of sports physiology and performance*, 13(5), 568–576. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0214>
- Lamberts, R. P., van Erp, T., Sanders, D., Welman, K. E., & Sandbakk, Ø. (2022). The Evolution of Applied Research on Sports Physiology and Performance: An Appreciation to the Athletes and Teams for Sharing Their Data. *International journal of sports physiology and performance*, 17(11), 1549. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2022-0366>
- López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., Garcia-Gómez, A., Vera-Garcia, F. J., De Ste Croix, M., Myer, G. D., & Ayala, F. (2020). Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 54(12), 711–718. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099577>
- Lu, D., Howle, K., Waterson, A., Duncan, C., & Duffield, R. (2017). Workload profiles prior to injury in professional soccer players. *Science and Medicine in Football*, 1(3), 237-243. <https://doi.org/10.1080/24733938.2017.1339120>
- Malone, S., Owen, A., Mendes, B., Hughes, B., Collins, K., & Gabbett, T. J. (2018). High-speed running and sprinting as an injury risk factor in soccer: Can well-developed physical qualities reduce the risk?. *Journal of science and medicine in sport*, 21(3), 257–262. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.05.016>
- Martins, F., França, C., Henriques, R., Ihle, A., Przednowek, K., Marques, A., Lopes, H., Sarmiento, H., & Gouveia, É. R. (2022). Body composition variations between injured and non-injured professional soccer players. *Scientific reports*, 12(1), 20779. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24609-4>
- Martins, F., França, C., Marques, A., Iglésias, B., Sarmiento, H., Henriques, R., Ihle, A., Lopes, H., Ornelas, R. T., & Gouveia, É. R. (2022). Sports Injuries of a Portuguese Professional Football Team during Three Consecutive Seasons. *International journal of environmental research and public health*, 19(19), 12582. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912582>
- Martins, F., Marques, A., França, C., Sarmiento, H., Henriques, R., Ihle, A., de Maio Nascimento, M., Saldanha, C., Przednowek, K., & Gouveia, É. R. (2023). Weekly External Load Performance Effects on Sports Injuries of Male Professional Football Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1121.
- Martins, F., Przednowek, K., França, C., Lopes, H., de Maio Nascimento, M., Sarmiento, H., Marques, A., Ihle, A., Henriques, R., & Gouveia, É. R. (2022). Predictive Modeling of Injury Risk Based on Body Composition and Selected Physical Fitness Tests for Elite Football Players. *Journal of clinical medicine*, 11(16), 4923. <https://doi.org/10.3390/jcm11164923>
- Martins, F., Santos, F., Caldeira, R., Henriques, R., França, C., Ornelas, R., & Gouveia, É. R. (2022). Caracterização das lesões numa equipa do futebol profissional português. *Journal of Sport Pedagogy and Research*, 8(1), 24-30. <https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/5171>
- Marynowicz, J., Kikut, K., Lango, M., Horna, D., & Andrzejewski, M. (2020). Relationship Between the Session-RPE and External Measures of Training Load in Youth Soccer Training. *Journal of strength and conditioning research*, 34(10), 2800–2804. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003785>

- Maughan, P. C., MacFarlane, N. G., & Swinton, P. A. (2021). Relationship Between Subjective and External Training Load Variables in Youth Soccer Players. *International journal of sports physiology and performance*, 16(8), 1127–1133. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0956>
- McLaren, S. J., Macpherson, T. W., Coutts, A. J., Hurst, C., Spears, I. R., & Weston, M. (2018). The Relationships Between Internal and External Measures of Training Load and Intensity in Team Sports: A Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(3), 641–658. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0830-z>
- Moalla, W., Fessi, M. S., Farhat, F., Nouira, S., Wong, D. P., & Dupont, G. (2016). Relationship between daily training load and psychometric status of professional soccer players. *Research in sports medicine*, 24(4), 387–394. <https://doi.org/10.1080/15438627.2016.1239579>
- Mujika, I., Halson, S., Burke, L. M., Balagué, G., & Farrow, D. (2018). An Integrated, Multifactorial Approach to Periodization for Optimal Performance in Individual and Team Sports. *International journal of sports physiology and performance*, 13(5), 538–561. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0093>
- 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, 195–205. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0050>
- Opar, D. A., Williams, M. D., & Shield, A. J. (2012). Hamstring strain injuries: factors that lead to injury and re-injury. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(3), 209–226. <https://doi.org/10.2165/11594800-000000000-00000>
- Page, R. M., Field, A., Langley, B., Harper, L. D., & Julian, R. (2023). The Effects of Fixture Congestion on Injury in Professional Male Soccer: A Systematic Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 53(3), 667–685. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01799-5>
- Pillitteri, G., Petrigna, L., Ficarra, S., Giustino, V., Thomas, E., Rossi, A., Clemente, F. M., Paoli, A., Petrucci, M., Bellafiore, M., Palma, A., & Battaglia, G. (2024). Relationship between external and internal load indicators and injury using machine learning in professional soccer: a systematic review and meta-analysis. *Research in sports medicine*, 32(6), 902–938. <https://doi.org/10.1080/15438627.2023.2297190>
- Pulici, L., Certa, D., Zago, M., Volpi, P., & Esposito, F. (2022). Injury Burden in Professional European Football (Soccer): Systematic Review, Meta-Analysis, and Economic Considerations. *Clinical journal of sport medicine*, 10.1097/JSM.0000000000001107.
- Rossi, A., Pappalardo, L., Cintia, P., Iaia, F. M., Fernández, J., & Medina, D. (2018). Effective injury forecasting in soccer with GPS training data and machine learning. *PloS one*, 13(7), e0201264. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201264>
- Ryan, S., Kempton, T., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2020). Training monitoring in professional Australian football: theoretical basis and recommendations for coaches and scientists. *Science and Medicine in Football*, 4(1), 52-58. <https://doi.org/10.1080/24733938.2019.1641212>
- Seshadri, D. R., Li, R. T., Voos, J. E., Rowbottom, J. R., Alfes, C. M., Zorman, C. A., & Drummond, C. K. (2019). Wearable sensors for monitoring the internal and external workload of the athlete. *NPJ digital medicine*, 2, 71. <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0149-2>
- Silva, J. R., Buchheit, M., Hader, K., Sarmiento, H., & Afonso, J. (2023). Building Bridges Instead of Putting Up Walls: Connecting the “Teams” to Improve Soccer Players’ Support. *Sports medicine*, 53(12), 2309-2320. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01887-0>

- Smpokos, E., Mourikis, C., Theos, C., Manolarakis, G., & Linardakis, M. (2021). Injuries and risk factors in professional football players during four consecutive seasons. *Sport Sciences for Health*, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11332-021-00867-z>
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 35(6), 501–536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Tice, N.(2022). Predicting Lower Body Soft Tissue Injuries in American Football with GPS Data. (Master's thesis). Retrieved from <https://scholarcommons.sc.edu/etd/6847>
- Torrontegui-Duarte, M., Gijon-Nogueron, G., Perez-Frias, J. C., Morales-Asencio, J. M., & Luque-Suarez, A. (2020). Incidence of injuries among professional football players in Spain during three consecutive seasons: A longitudinal, retrospective study. *Physical therapy in sport*, 41, 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.11.008>
- Ueblacker, P., Müller-Wohlfahrt, H. W., & Ekstrand, J. (2015). Epidemiological and clinical outcome comparison of indirect ('strain') versus direct ('contusion') anterior and posterior thigh muscle injuries in male elite football players: UEFA Elite League study of 2287 thigh injuries (2001-2013). *British journal of sports medicine*, 49(22), 1461–1465. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094285>
- Vaile, J., Halson, S., Gill, N., & Dawson, B. (2008). Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat. *Journal of sports sciences*, 26(5), 431–440. <https://doi.org/10.1080/02640410701567425>
- van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 14(2), 82–99. <https://doi.org/10.2165/00007256-199214020-00002>
- Verstappen, S., van Rijn, R. M., Cost, R., & Stubbe, J. H. (2021). The Association Between Training Load and Injury Risk in Elite Youth Soccer Players: a Systematic Review and Best Evidence Synthesis. *Sports medicine - open*, 7(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00296-1>
- Viru, A., & Viru, M. (2000). Nature of training effects. *Exercise and sport science*, 6795.
- Walia, B., & Boudreaux, C. J. (2020). The cost of players' injuries to professional sports leagues and other sports organizations. *Managerial Finance*, 47(6), 779-788. <https://doi.org/10.1108/MF-06-2020-0301>
- Windt, J., Ekstrand, J., Khan, K. M., McCall, A., & Zumbo, B. D. (2018). Does player unavailability affect football teams' match physical outputs? A two-season study of the UEFA champions league. *J Sci Med Sport*, 21(5), 525-532. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.08.007>
- Yáñez, S., Yáñez, C., Martínez, M., Núñez, M., De la Fuente, C. (2021). Lesiones deportivas del plantel profesional de fútbol Santiago Wanderers durante las temporadas 2017, 2018 y 2019. *Archivos De La Sociedad Chilena De Medicina Del Deporte*, 66(1), 92–103. <https://doi.org/10.59856/arch.soc.chil.med.deporte.v66i1.16>

Funções dos Avaliadores:

- O chefe de campo, deverá garantir que o *tablet* está em condições para ser utilizado antes de cada sessão de treino (p.e., nível de bateria);
- Para averiguar se os jogadores cumprem com este requisito, para além da verificação imediata do chefe de campo, um outro elemento pré-designado da equipa de avaliação, deverá consultar a base de dados dos questionários, com uma periodicidade máxima de uma semana.

Recursos Materiais:

- *Tablet* com a aplicação móvel do Clube;
- Folhas de registo (i.e., em caso de avaria esporádica do *tablet*)

7.1.3. Avaliação da Carga Externa

Objetivo:

- ✓ Monitorizar a carga externa de treino e competição.

Procedimentos:

- Este procedimento consiste na colocação e utilização diária de GPS de 10 Hz (Apex pro series, StatSports, Irlanda do Norte).
- O aparelho é colocado na região torácica entre as escápulas anteriormente ao início de cada sessão de treino e jogo.
- Recolheram-se dados relativamente a 5 semanas da pré-época e 13 semanas da primeira fase do período competitivo das épocas 2021/2022 e 2022/2023.
- Entre as variáveis recolhidas, foram retidas para análise as seguintes: tempo total de sessões, distância total, corrida máxima em alta velocidade, acelerações, desacelerações, velocidade média e máxima, metros por minutos e perceção subjetiva de esforço.
- Todos os dados são extraídos para um computador portátil diariamente, de modo a salvaguardar os dados das sessões de treino e competição.

Funções dos Avaliadores:

- Verificar diariamente o carregamento dos GPS para que possam ser utilizados na sessão de treino/jogo seguinte.
- Colocar e verificar se os instrumentos de avaliação estão colocados devidamente.
- Extrair os dados e verificar diariamente o correto registo dos mesmos.

Recursos Materiais:

- Computador com o *Software Sonra*
- Ipad para o *Apex Live*
- GPS
- Coloete para colocação do GPS
- 16-way doc station para carregamento e download/upload dos dados
- Beacon para interação entre o GPS e o *Apex Live*

7.2. Documento de Comissão de Ética



Conselho de Ética para a Investigação

MEMBROS

Maria Helena Santa Clara Pombo Rodrigues - Presidente
António José Marques dos Santos - Vice-Presidente
João Manuel Pardal Barreiros
Pedro Jorge Moreira de Parrot Morais
Ana Isabel Amaral Nascimento Rodrigues de Melo
António José Mendes Rodrigues
Filipa Oliveira da Silva João

António Fernando Boleto Rosado - Suplente
Fernando Manuel da Cruz Duarte Pereira - Suplente

Para:

Prof. Doutor Élvio Gouveia
Faculdade de Motricidade Humana

Data: **06 de julho de 2021**

Projeto: **"MTL - Marítimo Training Lab - Avaliação e Monitorização da Aptidão Física no treino e na Competição"**

Estado CEIFMH: **Positivo**

Parecer CEIFMH N.º: **34/2021**

Este Conselho analisou o projeto em epígrafe. Confirma-se que o mesmo está em conformidade com as diretrizes nacionais e internacionais para a investigação científica que envolve seres humanos, incluindo a Declaração de Helsínquia sobre os Princípios Éticos para a Investigação Médica em Seres Humanos (2013) e a Convenção sobre os Direitos do Homem e a Biomedicina ("Convenção de Oviedo", 1997).

*O Vice-Presidente do Conselho de Ética para a Investigação da FMH
(em substituição do Presidente)*

António José Marques dos Santos
António José Marques dos Santos

7.3. Curriculum Vitae do Candidato

A consultar online através do link: <https://heyzine.com/flip-book/ddc49d3cfa.html>

