

Lesões Desportivas em Futebolistas Jovens: Estudo Epidemiológico

Rui Pedro Soares Lopes

2022

Lesões Desportivas em Futebolistas Jovens: Estudo Epidemiológico

Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto com vista à obtenção do 2º ciclo de estudos conducente ao grau de *Mestre em Treino Desportivo – Treino de Jovens* (Decreto de Lei nº74/2006, de 24 de março)

Orientador: Doutor Ivan André Matias do Vale Baptista

Rui Pedro Soares Lopes

Porto, setembro 2022

FICHA DE CATALOGAÇÃO

Lopes, R.P.S. (2022). Lesões Desportivas em Futebolistas Jovens: Estudo Epidemiológico. Porto: R. Lopes. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Treino Desportivo – Treino de Jovens, apresentado à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: FUTEBOL, FORMAÇÃO, LESÃO, EPIDEMIOLOGIA, REABILITAÇÃO.

DEDICATÓRIAS

Dedico este trabalho a todos aqueles que, ao longo de toda esta caminhada que é a vida, me apoiaram e ajudaram a chegar até aqui. Um grande obrigado!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, ao meu orientador Doutor Ivan Baptista, um enorme obrigado por toda a sua disponibilidade, ajuda e motivação para a elaboração deste documento. A qualidade deste trabalho deve-se, em muito, à sua competência, rigor, assertividade e prazer em partilhar o seu vasto conhecimento.

A oportunidade de realizar este estudo deve-se à prestigiada instituição Sporting Clube de Braga, com um especial agradecimento ao Hugo Vieira, Tozé Pereira e João Ribeiro. Experienciar e, sobretudo, ter a oportunidade de intervir diariamente num projeto como a Cidade Desportiva foi uma oportunidade única e extremamente enriquecedora, estarei eternamente grato. Agradeço também a todos os colaboradores e jogadores com quem tive oportunidade de trabalhar, por terem contribuído, de uma forma ou de outra, para a minha evolução pessoal e profissional.

À minha família, obrigado pela educação e valores que me transmitiram, chave para ser a pessoa que sou hoje, da qual me orgulho. Aprendi e experienciei sobretudo, que as coisas “não caem do céu” e que é necessário lutar e trabalhar para atingirmos os nossos objetivos.

Ao João Silva, Flávia e Dani, por todos os bons momentos passados dentro e fora da academia. Espero que haja sempre tempo para bons momentos de descontração e sobretudo, que a nossa amizade se mantenha por longos anos.

Ao meu tutor, colega de profissão e principalmente amigo, Hugo Correia, foste das pessoas mais fulcrais de todo o meu sucesso nesta jornada. Penso que, mais importante que todo o excelente trabalho que fizemos e continuamos neste momento a desenvolver, o segredo foi a grande amizade e espírito de sacrifício que críamos entre nós. Um obrigado é insuficiente para te agradecer

por toda a ajuda e apoio, em termos profissionais e pessoais. Desejo que, seja qual for o nosso percurso profissional, sejamos sempre grandes amigos e que tenhamos sucesso! Estamos na luta parceiro!

Ao Faria e ao Jony, pelos incríveis anos que passamos juntos e pela amizade que criámos. É com saudade que recordo o que lá vivemos rapazes! Estarei sempre a torcer pelo vosso sucesso, ajudando-vos no máximo que puder!

E por fim, aqueles que melhor definem a palavra “amigo”: o Alex, o Dias, o João, o Malheiro, o Marinho, o Tigas e o Sales. Tudo o que sou, devo-o muito a vocês meus caros amigos, esperando que um dia, consiga retribuir tudo o que fizeram por mim. Vocês são amigos para a vida.

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIAS III
AGRADECIMENTOS V
ÍNDICE FIGURAS XI
ÍNDICE QUADROS XIII
ÍNDICE ANEXOS XV
RESUMO XVII
ABSTRACT XIX
LISTA DE ABREVIATURAS XXI
1. INTRODUÇÃO 1
2. REVISÃO DE LITERATURA 5
2.1. Impacto das Lesões 7
2.2. Definições Segundo o Consenso 9
2.2.1. Definição de Lesão 9
2.2.2. Classificação de Lesões 10
2.2.2.1. Local de Lesão 10
2.2.2.2. Tipo de Lesão 11
2.2.2.3. Mecanismo de Lesão 12
2.2.2.4. Severidade de Lesão 12
2.2.2.5. Lesão Recidiva 13
2.2.3. Tempo de Exposição de Jogo e Treino 14
2.2.4. Recolha e Difusão de Dados 15
2.3. Definição de Termos Epidemiológicos 16
2.3.1. Prevalência vs. Incidência 16
2.3.2. Proporção de Incidência vs. Taxa de Incidência 16

2.3.3. *Injury Burden* 17
2.4. Principais Fatores de Risco 18
2.4.1. Fatores Intrínsecos 19
2.4.1.1. Não Modificáveis 19
2.4.1.2. Modificáveis 21
2.4.2. Fatores Extrínsecos 26
2.5. Epidemiologia no Futebol 29
2.5.1. Taxa de Incidência de Lesão 29
2.5.1.1. Local de Lesão 32
2.5.1.2. Tipo de Lesão 32
2.5.1.3 Mecanismo de Lesão 33
2.5.1.4. Severidade de Lesão 34
3. OBJETIVOS 35
3.1. Objetivos Gerais 37
3.2. Objetivos Específicos 37
4. ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE LESÕES 39
4.1. Materiais e Métodos 41
4.1.1. Desenho de estudo 41
4.1.2. Amostra 41
4.1.2.1. Critérios de Inclusão 42
4.1.3. Procedimentos 43
4.1.4. Definições 44
4.1.5. Análise de Dados 46
4.2. Resultados 46
4.2.1. Tempo de Exposição 46
4.2.2. Taxa de Incidência de Lesão 47

4.2.3. Injury Burden 50
4.2.4. Caracterização do padrão de lesão 53
4.2.4.1. Local de Lesão 53
4.2.4.2. Tipo de Lesão 56
4.2.4.3. Mecanismo de Lesão 58
4.2.4.4. Severidade de Lesão 62
4.2.4.5. Caracterização das Principais Lesões 64
4.3. Discussão 68
4.3.1. Limitações do Estudo e Recomendações Futuras 80
6. CONCLUSÃO 83
7. BIBLIOGRAFIA 87
8. ANEXOS 101

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1– Modelo multifatorial da etiologia de lesão (adaptado de Meeuwisse, 1994) 19
Figura 2 – Tempo de exposição (h) de treino e jogo, por escalão..... 46
Figura 3 – Distribuição mensal do tempo de exposição (h) de treino, jogo e total, da amostra. 47
Figura 4 – Distribuição mensal da taxa de incidência de lesão (lesão/1000HE) total, treino e jogo, da amostra. 49
Figura 5 – Relação do tempo de exposição total e a taxa de incidência de lesão total, ao longo da época. 50
Figura 6 – Relação do tempo de exposição total e do injury burden total, ao longo da época..... 51
Figura 7 – Distribuição do local de lesão da amostra. 53
Figura 8 – Número de lesões por local de lesão. 54
Figura 9 – Distribuição do tipo de lesão da amostra. 56
Figura 10 – Local das lesões musculares. 64
Figura 11 – Local das lesões de entorse articular. 66

ÍNDICE QUADROS

Quadro 1 – Grupos principais e categorias para a classificação de local da lesão (traduzido de Fuller et all., 2006) 11
Quadro 2 – Grupos principais e categorias para a classificação do tipo de lesão (traduzido de Fuller et all., 2006) 11
Quadro 3 – Dias de ausência para classificação de severidade da lesão (adaptado de Fuller et all., 2006) 13
Quadro 4 – Formulários necessários para um estudo epidemiológico de lesões no futebol (adaptado de Fuller et all., 2006) 16
Quadro 5 – Características morfológicas da amostra, por escalão. 42
Quadro 6 – Número de lesões (n) registadas, por escalão. 48
Quadro 7 – Taxa de incidência de lesão (número lesões /1000HE), por escalão. 49
Quadro 8 – Injury Burden (N.º Dias Ausência /1000HE), por escalão. 52
Quadro 9 – Distribuição do número de lesões (n) segundo o local de lesão, por escalão. 55
Quadro 10 – Distribuição do número de lesões (n) segundo o tipo de lesão, por escalão. 57
Quadro 12 – Mecanismo de lesão, por evento. 58
Quadro 11 – Distribuição do número de lesões (n) segundo o mecanismo de lesão, por escalão. 59
Quadro 14 – Mecanismo de lesão, por evento. 60
Quadro 13 – Distribuição do número de lesões (n) por contacto ou não, por escalão. 61
Quadro 15 – Severidade das lesões segundo o tipo de lesão. 62
Quadro 16 – Distribuição do número de lesões (n) segundo a severidade, por escalão. 63
Quadro 17 – Distribuição do número de lesões (n) na coxa e anca/virilhas, por escalão. 65
Quadro 18 – Distribuição do número de lesões (n) por contusão / hematoma, segundo o local. 66

Quadro 19 – Distribuição do número de lesões (n) no tornozelo e joelho, por escalão. 67

ÍNDICE ANEXOS

ANEXO I – Autorização da Utilização de Dados 103

RESUMO

Objetivo: Estudar a epidemiologia de lesões numa academia portuguesa de jovens futebolistas de alto rendimento, durante uma época desportiva.

Métodos: Estudo epidemiológico com desenho de coorte prospetivo, realizado numa amostra de 203 jogadores (16.1 ± 2.6 anos) numa academia portuguesa (Equipa B – U14) durante a época 2021/2022. Foram seguidas as recomendações do *Consensus Statement on Injury Definitions and Data Collection Procedures in Studies of Football (Soccer) Injuries do Injury Consensus Group*, para o registo de lesões e tempo de exposição.

Resultados: Foram contabilizadas 376 lesões, num total de 43193 horas de exposição. A taxa de incidência lesão total foi de 8.7 lesões /1000 horas de exposição, sendo superior em jogo (23.2 lesões /1000 horas de exposição) comparativamente a treino (6.6 lesões /1000 horas de exposição). Somaram-se um total de 8505 dias de ausência, calculando-se um *injury burden* de 197 dias de ausência /1000 horas de exposição. A coxa foi o local de lesão mais frequente (25.8%). Quanto ao tipo de lesão, a mais usual foi a lesão muscular (n=149). Ocorreram 200 lesões traumáticas (53.2%) e 176 (46.8%) lesões por sobreuso. As lesões de severidade moderada foram as mais observadas (37.0%). O escalão Sub-14 registou mais lesões (n=71), no entanto, o escalão dos Sub-16 obteve os valores mais altos de taxa de incidência lesão total (11.6 lesões /1000 horas de exposição) e de *injury burden* (285 dias de ausência /1000 horas de exposição).

Conclusões: As características lesivas diferem entre equipas e escalões. Os escalões mais jovens tendem a ter mais lesões em treino, não se observando nenhuma tendência para o evento de jogo. As lesões musculares são as mais frequentes, assim como as lesões de não contacto, realçando a sua ameaça para a saúde e desenvolvimento desportivo dos jovens jogadores.

Palavras-chave: FUTEBOL, FORMAÇÃO, LESÃO, EPIDEMIOLOGIA, REABILITAÇÃO.

ABSTRACT

Purpose: To study the epidemiology of injuries in a portuguese academy of highly trained youth footballers, during an entire season.

Methods: Epidemiological study with a prospective cohort design, carried out on a sample of 203 players (16.1 ± 2.6 years) in a portuguese academy (B team – U14) during the 2021/2022 season. The recomendations of the Consesus Statement of Injury Definitions and Data Collection Procedures in Sutides of Football (Soccer) Injuries of Injury Consensus Group were followed, for the recording of injuries and exposure time.

Results: A total of 376 injuries were recorded, in a total of 43193 hours of exposure. Total incidence injury rate was 8.7 injuries /1000 exposure hours, being higher in game (23.2 injuries /1000 exposure hours) compared to training (6.6 injuries /1000 exposure hours). A total of 8505 days of absence were accounted, injury burden of 197 days of absence /1000 exposure hours. The thigh was the most frequent injury site (25.8%). As for the type of injury, the most common was muscle injury (n=149). There were 200 traumatic injuries (53.2%) and 176 (46.8%) overuse injuries. Injuries of moderate severity were the most observed (37.0%). The U-14 group recorded more injuries (n=71), however, the U-16 group had the highest values of total incidence injury rate (11.6 injuries /1000 exposure hours) and injury burden (285 days of absence /1000 exposure hours).

Conclusions: The characteristics of injuries differ between teams and levels. Younger groups tend to have more injuries in training, with no trend observed for the match event. Muscle injuries are the most frequent, as well as non-contact injuries, highlighting their threat to the health and sporting development of young players.

Keywords: SOCCER, ACADEMY, INJURY, EPIDEMIOLOGY, REHABILITATION

LISTA DE ABREVIATURAS

DA	Dias de Ausência
FIFA	*Federation of International Football Associations*
GPS	*Global Positioning Systems*
HE	Horas de Exposição
IB	*Injury Burden*
ICG	*Injury Consensus Group*
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
N.º	Número
OSICS	*Orchard Sports Injury Classification System*
SPSS®	*Statistical Package for the Social Sciences*
TIL	Taxa de Incidência de Lesão
TILJ	Taxa de Incidência de Lesão de Jogo
TILTr	Taxa de Incidência de Lesão de Treino
UEFA	*Union of European Football Associations*
Vs.	*Versus*

1. INTRODUÇÃO

O futebol é um desporto coletivo e fisicamente exigente, gerando situações de contacto e expondo os jogadores a esforços de alta intensidade, nomeadamente a situações de sprint, remate, salto, mudanças de direção e desarme, sendo considerado um desporto de alto risco de lesão (Hart et al., 2019; Schwellnus et al., 2016). A ação de sprint foi identificada como a situação locomotora mais frequente, precedente a um golo, pelo jogador que finaliza e pelo jogador que assiste (Faude, Koch, & Meyer, 2012). Analisando as demandas físicas de jogos oficiais durante os últimos anos, é possível observar um incremento nas ações de corrida de alta intensidade e de sprint, considerando-se um dos principais mecanismos de lesão de tecidos moles por não contacto (Barnes, Archer, Hogg, Bush, & Bradley, 2014; McCall et al., 2015).

Em virtude da influência negativa que as lesões têm para o clube e para o jogador, existe uma preocupação contínua na realização de investigação, criação e implementação de estratégias que procurem a redução do potencial risco de lesão (Dvorak et al., 2000; Hägglund et al., 2013). Além do mais, um dos principais fatores de risco de lesão é, a existência de uma lesão anterior (recidiva), justificando ainda mais a necessidade de implementar estratégias, baseadas em evidência científica e aplicação prática (McCall et al., 2015).

Cada vez mais, o desenvolvimento de jovens jogadores em academias de clubes profissionais procura assemelhar-se a contextos profissionais, preparando e dotando o jovem jogador com competências técnicas, táticas e físicas. Como parte do processo de formação do jovem jogador, é fundamental a indução de estímulos fisiológicos constantes e incrementais, mas que por vezes, podem ser excessivos e gerar situações de stress e fadiga, podendo aumentar a probabilidade de ocorrência de uma lesão (Barnes et al., 2014; Bowen, Gross, Gimpel, & Li, 2017; Drew & Finch, 2016). Um evento lesivo num jovem jogador pode ter um impacto negativo no seu desenvolvimento físico, técnico e tático, uma vez que vai provocar dias de ausência de treino e/ou jogo (Price, Hawkins, Hulse, & Hodson, 2004). Torna-se, portanto, crucial controlar indicadores de carga interna e externa para otimizar a aplicação de estímulos fisiológicos, aliado à aplicação de treino físico compensatório, nomeadamente

treino de força (Beato, Maroto-Izquierdo, Turner, & Bishop, 2021; Schwellnus et al., 2016; Soligard et al., 2016).

Através de um estudo epidemiológico é possível compreender e analisar as principais características das lesões. A presente investigação surge com o propósito de caracterizar, de forma detalhada e baseada em metodologias suportadas pela evidência científica, a epidemiologia de lesões numa população jovem para, posteriormente, aplicar estratégias que visem reduzir o potencial risco de lesão de forma mais adaptada e específica ao contexto da amostra. Desta forma, todos os envolventes no processo de otimização desportiva e de reabilitação poderão melhorar as suas práticas diárias, baseadas em informações objetivas e evidência científica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Impacto das Lesões

A prática desportiva em contexto competitivo e contexto recreacional é importante para a saúde física e mental da população jovem e adulta, contudo, a ocorrência de uma lesão nestes contextos é elevada, afetando negativamente a qualidade de vida e limitando uma participação futura (Emery & Pasanen, 2019; Finch & Cassell, 2006).

As lesões no futebol têm-se revelado uma problemática cada vez mais alarmante na modalidade, sendo alvo de estudos epidemiológicos (Bengtsson, Ekstrand, & Hagglund, 2013; Ekstrand, Hagglund, & Walden, 2011; Ekstrand et al., 2020; Ekstrand, Spreco, Bengtsson, & Bahr, 2021; Ekstrand, Timpka, & Hagglund, 2006; Ekstrand, Waldén, & Hägglund, 2016; Fuller et al., 2006; Hagglund, Walden, & Ekstrand, 2005, 2009; Hagglund et al., 2013; Walden, Hagglund, & Ekstrand, 2005a, 2005b), onde se têm destacado o seu impacto negativo, sobretudo ao nível desportivo, mas também ao nível da saúde (mental e física) e monetário. Em relação a este último, estima-se que uma equipa pode perder em média 45 milhões de euros por época devido a uma forte relação entre lesão e decréscimo de performance (Eliakim, Morgulev, Lidor, & Meckel, 2020). A nível desportivo, as lesões afetam o rendimento de uma equipa devido à grande correlação entre disponibilidade de jogadores e performance da equipa, sendo a lesão o motivo mais apresentado para a indisponibilidade do atleta no treino ou jogo (Parry & Drust, 2006). Equipas profissionais com taxas de lesão mais baixas tendem a obter melhores resultados, quer em competições nacionais ou europeias (Hagglund et al., 2013).

Embora alguns investigadores tenham iniciado mais cedo pesquisas e programas de intervenção em grupos amadores (Ekstrand, Gillquist, & Liljedahl, 1983), organizações governamentais do futebol mundial e europeu como a *Federation of International Football Associations* (FIFA), a *Union of European Football Associations* (UEFA) e várias federações nacionais, também manifestaram a sua preocupação acerca dos efeitos nefastos que as lesões desportivas acarretam, iniciando assim, pesquisas e projetos de investigação com o intuito de compreender e analisar as várias dimensões e consequências

da lesão no futebolista. O estudo da epidemiologia de lesões no futebol surgiu com o intuito de tentar reduzir o número de lesões e da necessidade de tornar a prática desportiva mais segura, através de programas de prevenção (Dvorak et al., 2000; Hawkins & Fuller, 1999; Hawkins, Hulse, Wilkinson, Hodson, & Gibson, 2001).

Com a publicação dos primeiros estudos epidemiológicos surgiram também várias limitações. A falta de consenso entre diferentes estudos, relativamente ao desenho de estudo, definições e metodologia, dificultava a comparação entre os resultados de estudos distintos, tais como taxas de incidência de lesão, tipos de lesão ou grupo muscular mais afetado (Brooks & Fuller, 2006; Ekstrand & Karlsson, 2003; Junge & Dvorak, 2000). Partindo da necessidade de existir um consenso que permitisse estabelecer comparações e possíveis conclusões, foram desenvolvidos dois estudos piloto em ligas profissionais (Hagglund, Walden, & Ekstrand, 2005; Walden et al., 2005a), com protocolos para o desenho de estudo e para a recolha de dados sugeridos pelo Comité Médico da UEFA. Destes estudos surgiu então o primeiro modelo metodológico para estudos epidemiológicos (Hagglund, Walden, Bahr, & Ekstrand, 2005). Adotando uma abordagem de modelo de consenso de grupo nominal (Fink, Kosecoff, Chassin, & Brook, 1984), é reunido um grupo de investigadores experientes no estudo epidemiológico de lesão, apelidado de *"Injury Consensus Group"* (*ICG*), para produzir um consenso final relativamente às definições e metodologias necessárias e comuns para realizar um estudo epidemiológico de lesões no futebol (Fuller et al., 2006).

Uma vez que vários estudos epidemiológicos se têm baseado neste consenso, seguindo-se pelas suas definições e metodologia, será feita uma exposição do consenso, relativamente às suas definições e dados importantes para recolha na elaboração de um estudo epidemiológico de lesões no futebol (Askling, Karlsson, & Thorstensson, 2003; Ekstrand, Hagglund, et al., 2011; Ekstrand et al., 2021; Falese, Della Valle, & Federico, 2016; Hagglund et al., 2013; Jones, Jones, et al., 2019; Noya Salces, Gomez-Carmona, Gracia-Marco, Moliner-Urdiales, & Sillero-Quintana, 2014).

2.2. Definições Segundo o Consenso

2.2.1. Definição de Lesão

Tal como referido anteriormente, de maneira a ser possível realizar uma comparação de qualidade entre diferentes estudos epidemiológicos e posteriormente poder aferir conclusões, a definição de lesão exige um conceito similar, porém, verifica-se na literatura um conjunto variado de definições para lesão desportiva, não existindo um total consenso por parte de vários autores. Uma das definições encontradas define lesão como qualquer dano tecidual (*tissue injury)* resultante da prática de futebol, independentemente da ausência subsequente de jogos ou treinos (Junge & Dvorak, 2000; Junge, Dvorak, Graf-Baumann, & Peterson, 2004). Numa outra definição, lesão entende-se por qualquer evento onde o jogador necessite de assistência médica *(medical assistance injury)* (Fuller, Smith, Junge, & Dvorak, 2004). Outra das definições sugeridas na literatura definem lesão como qualquer condição física ou médica que faça com que um jogador perca um jogo na temporada regular (Orchard & Seward, 2002). Por fim, existe ainda um outro conceito, a lesão de tempo perdido *(time loss injury)*, onde é registada qualquer lesão que envolva ausência de treino e/ou jogo (Ekstrand, 1982; Hawkins & Fuller, 1999).

Segundo o modelo da UEFA (Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005), e posteriormente o consenso estabelecido pelo grupo *ICG* (Fuller et al., 2006), o conceito de lesão engloba duas das propostas anteriormente mencionadas, definindo-se então lesão como *"qualquer reclamação física do jogador, resultante de um jogo ou treino de futebol, independentemente da necessidade de atenção ou perda de tempo em atividades futebolísticas".* Esta definição acrescenta ainda que *"uma lesão que resulta num jogador receber tratamento médico é definida como lesão de assistência médica, e uma lesão que levou o jogador a ser incapaz de participar em plenitude um jogo ou treino futuro é considerada como lesão de perda de tempo"*. Caso o jogador não termine o treino/jogo devido a algum evento lesivo, mas no dia seguinte esteja apto para o treino/jogo, considera-se o evento como uma lesão, apesar de não ter havido dias de ausência (severidade da lesão de zero dias). Embora a definição abranja

dois sentidos distintos, o que podemos verificar nos estudos epidemiológicos e em revisões sistemáticas é o uso exclusivo da definição segundo a perda de tempo (*time loss injury*) (Eirale, Farooq, Smiley, Tol, & Chalabi, 2013; Ekstrand, Hagglund, et al., 2011; Ekstrand et al., 2021; Falese et al., 2016; Hagglund et al., 2013; Jones, Jones, et al., 2019; Jones, Almousa, et al., 2019; Lopez-Valenciano et al., 2020; Noya Salces et al., 2014; Pfirrmann, Herbst, Ingelfinger, Simon, & Tug, 2016)

2.2.2. Classificação de Lesões

A classificação de lesões descrita, segundo Fuller et al. (2006), no consenso final estabelece que as lesões devem ser classificadas segundo a sua localização, tipo, lado do corpo, mecanismo de lesão e se se trata de uma lesão recidiva ou não. Uma vez que a definição de lesão usada é a de perda de tempo (*time loss*), surge também a necessidade de classificar a lesão quanto à sua severidade.

2.2.2.1. Local de Lesão

Relativamente ao local de lesão, esta deve ser caracterizada segundo um dos grupos principais, dividindo o corpo humano em 4 grupos, e posteriormente quanto à sua categoria. Desta maneira, a uniformização da categorização e registo da lesão permite comparações entre estudos e também entre grupos distintos dentro do mesmo estudo. O *ICG* baseou-se na classificação segundo o modelo de *Orchard Sports Injury Classification System* (OSICS) para a uniformização da caracterização de uma lesão. Segue, no quadro 1, os principais grupos e respetivas categorias para caracterizar uma lesão quanto à sua localização.

Quadro 1 – Grupos principais e categorias para a classificação de local da lesão (traduzido de Fuller et all., 2006)

Grupo Principal	Categoria
Cabeça e pescoço	Cabeça / Rosto Pescoço / Coluna Cervical
Membros Superiores	Ombro / Clavícula Braço Cotovelo Antebraço Punho Mão / Dedo /
Tronco	Esterno / Costelas / Coluna Torácica Abdómen Coluna Lombar / Pélvis / Sacro
Membros Inferiores	Anca / Virilha Coxa Joelho Perna / Tendão de Aquiles Tornozelo Pé / Dedo

2.2.2.2. Tipo de Lesão

O tipo de lesão é também definido por grupos principais, neste caso 7, e pelas respetivas categorias, sugeridas pelo modelo de OSICS. No quadro 2 estão representados os grupos principais e as categorias, necessários para caracterizar a lesão quanto à sua tipologia.

Quadro 2 – Grupos principais e categorias para a classificação do tipo de lesão (traduzido de Fuller et all., 2006)

Grupo Principal	Categoria
Fratura e/ou Stress Ósseo	Fratura Outras Lesões Ósseas
Articulação (não óssea) e ligamento	Luxação / Subluxação Entorse / Lesão Ligamentar Lesão do Menisco ou Cartilagem
Músculo e Tendão	Rutura Muscular / Laceração / Tensão / Cãibras Musculares Lesão do Tendão / Rutura / Tendinose / Bursite
Contusão	Hematoma / Contusão / Equimose
Laceração e Lesão da Pele	Abrasão Laceração
Sistema Nervoso Central / Periférico	Concussão (com ou sem perda de consciência) Lesão do Nervo
Outras	Lesões Dentárias Outras Lesões

2.2.2.3. Mecanismo de Lesão

Para categorizar a lesão quanto ao seu mecanismo nos estudos epidemiológicos de futebol, Fuller et al. (2006) propõem a divisão entre lesão traumática (*traumatic injury*) e lesão de sobreuso (*overuse injury*). De acordo com os autores, a lesão traumática refere-se a uma lesão súbita onde é possível identificar o momento exato em que a mesma ocorre, enquanto a lesão por sobreuso se caracteriza por ser uma lesão com um início gradual (associado a repetitivos microtraumas) onde não é possível identificar um evento exato responsável pela lesão. No entanto, encontra-se na literatura uma inconsistência na definição de lesão por sobreuso, sobretudo pela aplicação dupla que é empregue este termo, onde em alguns estudos é usado para categorizar mecanismo de lesão e noutros usado para definir um diagnóstico, podendo dificultar a comparação de estudos inter e intra desporto (Roos & Marshall, 2014).

Uma outra alternativa menos comum de categorizar o mecanismo de lesão, consiste num uso contínuo de métodos e medidas que capturam mudanças relevantes, com a intenção de auxiliar a identificação de mecanismos agudos, repetitivos ou mistos. Categoriza-se assim o mecanismo de lesão como sendo: agudo (*acute*) e de aparecimento repentino (*sudden onset*); repetitivo (*repetitive*) e de aparecimento repentino (mecanismo de lesão misto); ou repetitivo de aparecimento gradual (*gradual onset*) (International Olympic Committee et al., 2020).

2.2.2.4. Severidade de Lesão

Na literatura são encontrados distintos valores de corte para a severidade da lesão e com diferenças relativamente ao consenso estabelecido pelo *ICG*, podendo estes valores variar consoante as semanas de ausência (Lüthje et al., 1996), número de jogos ausente (Orchard & Seward, 2002), critérios como a natureza do tratamento, o custo ou a natureza da lesão (van Mechelen, Hlobil, & Kemper, 1992) e ainda dias de ausência (Alles, Powell, Buckley, & Hunt, 1979).

O *ICG* (Fuller et al., 2006) determinou que para definir a severidade de lesão deverá ser registado o número de dias passado desde a data de lesão até à data na qual o jogador está totalmente disponível para treino e para convocatória para o jogo. O dia em que ocorre a lesão é o dia zero e não é contabilizado ao determinar a severidade de uma lesão. Caso o atleta não termine o treino ou jogo por lesão, mas no dia seguinte o mesmo esteja apto para qualquer atividade futebolística, a lesão deve ser considerada como severidade de 0 dias. No quadro 3, está expressa a respetiva classificação da severidade da lesão, baseada nos dias de ausência.

Quadro 3 – Dias de ausência para classificação de severidade da lesão (adaptado de Fuller et all., 2006)

Dias de Ausência	Classificação
0 dias	Leve
1-3 dias	Mínima
4-7 dias	Branda
8-28 dias	Moderada
>28 dias	Severa

2.2.2.5. Lesão Recidiva

Para considerar a lesão como recidiva o *ICG* (Fuller et al., 2006) definiu que a lesão tem de ser do mesmo tipo e ocorrer no mesmo local que a lesão anterior associada, após o jogador estar completamente integrado com a equipa e recuperado dessa mesma lesão inicial. Se a lesão recidiva ocorrer no espaço de 2 meses após o regresso à participação completa nas dinâmicas da equipa, a lesão é referida como recidiva precoce, se for dentro do período de 2 a 12

meses é considerada uma recidiva tardia, e se for após os 12 meses é considerada uma recidiva retardada. De destacar que lesões como contusões, lacerações e concussões e possíveis sequelas resultantes de lesões anteriores não devem ser registadas como recidivas. Por fim, um jogador é considerado completamente reabilitado até a equipa médica autorizar a plena participação num treino inteiro com a equipa e estar disponível para ser convocado para jogo.

2.2.3. Tempo de Exposição de Jogo e Treino

Tempo de exposição de jogo define-se por uma partida jogada entre duas equipas de diferentes clubes, sendo que um jogo entre diferentes equipas do mesmo clube deverá contar como tempo de exposição de treino. Tempo de exposição de treino refere-se a qualquer atividade física individual ou grupal que vise a manutenção ou aumento das capacidades técnicas ou físicas do atleta, controlada por um treinador da equipa técnica ou membro de staff do departamento físico. Qualquer atividade que o atleta pratique fora do clube não deve ser contabilizada como tempo de exposição, bem como qualquer treino de reabilitação de um atleta lesionado. No caso de um jogador da equipa principal participar numa sessão de treino ou jogo de uma equipa de reservas ou de formação, como parte do processo de reabilitação e regresso à competição, o tempo não deve ser contabilizado. Os tempos de exposição podem ser coletados e registados individualmente (tempo de exposição de cada jogador) ou coletivamente (tempo de exposição estimado pelo número de jogadores multiplicado pelo tempo de prática).

Relativamente ao tempo de exposição no qual os jogadores estão ao serviço da seleção nacional, este tempo deve ser contabilizado caso se opte por coletar de forma individual o tempo de exposição.

2.2.4. Recolha e Difusão de Dados

Para a análise e apresentação de resultados, a recolha de dados durante a época desportiva deverá ser constante e carece do preenchimento de 3 formulários distintos (Fuller et al., 2006). Segundo o ICG (Fuller et al., 2006), inicialmente deverão ser registadas num formulário informações acerca da antropometria do jogador e do seu historial de lesões, uma vez que é importante perceber quais os fatores de risco a que o mesmo pode estar exposto e em caso de lesão, permitir que esta possa ser caracterizada como recidiva ou não consoante as informações deste mesmo registo. Em caso de lesão, um outro formulário deve ser preenchido pelo departamento médico, onde deverá conter todas as informações importantes sobre as características da lesão e as suas circunstâncias. O tempo de exposição de jogo e treino deverá ser registado num terceiro formulário. Uma das preocupações relativas à utilização deste tipo de formulários refere-se, à fiabilidade dos dados, uma vez que acabam por ser recolhidos por observadores diferentes. O quadro 4 resume as informações dos três formulários mencionados.

A difusão dos dados deverá começar pela divulgação do número de participantes e equipas que iniciaram o estudo, bem como possíveis alterações que possam ter surgido pela saída ou entrada de participantes ou equipas na amostra. O número de lesões deve ser diferenciado em lesões ocorridas em treino e jogo, para posteriormente, com o tempo de exposição de cada evento, calcular a taxa de incidência de lesão (TIL) (ver capítulo 2.3.2.). A média e a mediana da severidade de lesões devem ser apresentadas em dias, juntamente com a distribuição de cada grupo de severidade. É igualmente do interesse dos investigadores calcular a distribuição de lesões por local e tipo, bem como a incidência de lesões recidivas. Dependendo do tipo de estudo e da amostra que está presente no estudo, mais resultados e comparações podem ser feitas.

Quadro 4 – Formulários necessários para um estudo epidemiológico de lesões no futebol (adaptado de Fuller et all., 2006)

Formulário	Informação necessária	Quem deve fornecer?	Quando deve ser fornecida?
Informação Base do Jogador	Características antropométricas e historial de lesão	Cada Jogador	Quando entra para o estudo
Reporte de Lesão	Classificação e Circunstâncias da Lesão	Departamento Médico	Após uma lesão
Tempo de Exposição	Tempo de exposição de treino e jogo (coletivo ou individual)	Treinadores	Todos os treinos e jogos

2.3. Definição de Termos Epidemiológicos

2.3.1. Prevalência vs. Incidência

Primeiramente, é importante distinguir dois conceitos usualmente empregues em estudos epidemiológicos de lesões: prevalência e incidência. No caso do futebol, prevalência refere-se ao número de lesões existentes numa determinada equipa, num determinado tempo específico (e.g., hoje ou num dia específico). Por sua vez, incidência é o número de novas lesões ocorridas durante um intervalo de tempo específico (e.g., mês de dezembro ou época desportiva) (Kuhn, Greenfield, & Wojtys, 1997). Dentro deste conceito, podemos calcular a proporção de incidência e/ou a TIL (Knowles, Marshall, & Guskiewicz, 2006).

2.3.2. Proporção de Incidência vs. Taxa de Incidência

Através do cálculo da proporção de incidência podemos estimar o risco de lesão, dividindo o número de atletas que se lesionaram (no caso de um

jogador ter mais que uma lesão ao longo de determinado período, apenas conta uma vez para o numerador) pelo número total de atletas expostos a determinado risco, durante um intervalo de tempo específico. Obtém-se assim uma probabilidade média (expressa em percentagem) de um jogador, dentro de uma equipa, se lesionar durante o período de tempo especificado (Knowles et al., 2006).

Para calcular uma TIL válida deve haver um numerador, o número de lesões que ocorreram (no caso de um jogador ter mais que uma lesão, cada lesão conta para o numerador), e um denominador que poderá ser variado consoante os objetivo/dados do estudo. Relativamente a este denominador, os valores representam o tempo exposto a determinado risco que pode ser definido como o número de jogador-épocas (1 jogador participar em 1 época), o número de jogador-jogos (1 jogador participar em 1 jogo), o número de jogador-treinos (1 jogador participar em 1 treino), o número de jogador-exposições (1 jogador participar em 1 jogo ou treino), o número de jogador-minutos ou jogador-horas (Knowles et al., 2006; Phillips, 2000). Usualmente a TIL é calculada pela divisão do número de novas lesões com o tempo de exposição de jogo e treino (somados) e/ou discriminados, por 1000 horas de exposição (HE) (número de lesões/tempo de exposição x 1000 horas), permitindo assim obter uma visão mais realista de possíveis diferenças significativas ao longo do tempo, uma vez que há o ajuste do tempo de exposição às 1000 horas (Fuller et al., 2006; Junge & Dvorak, 2000; Knowles et al., 2006; Phillips, 2000). Contudo, o facto de a determinação do denominador ser variável e poder diferir em alguns estudos epidemiológicos remete-nos para um problema já anteriormente referido. Assim sendo, e tendo em consideração que diferentes metodologias podem ser usadas, é necessária especial atenção quando se comparam e interpretam resultados e conclusões de estudos.

2.3.3. *Injury Burden*

O conceito de "*injury burden"* (IB) é um produto cruzado de dois dados essenciais num estudo epidemiológico: 1) a severidade; 2) e a TIL (por 1000

HE). Embora o conceito não seja frequentemente calculado e analisado na maioria dos estudos, Bahr, Clarsen, and Ekstrand (2018) destacaram a sua importância, uma vez que analisar isoladamente a TIL pode não ilustrar a realidade da problemática. Os autores analisaram os dados de um estudo (Ekstrand & Vouillamoz, 2016) realizado em diferentes fases de uma competição europeia (preparatória, fase grupos e fase final do Euro 2016), onde foi calculada a TIL e o IB. Constatou-se então que a TIL era decremental, mais alta na fase preparatória comparativamente à fase de grupos e posteriormente mais baixa na fase final, acontecendo o inverso com o IB, ao longo da competição os seus valores iam aumentando. Desta forma, os autores sugerem o uso do IB, não como substituição do reporte de dados isolados da severidade e da taxa, mas sim como complemento, visto que através da sua relação torna-se possível identificar quais os tipos de lesão que causam mais dias de ausência, e consequentemente, definir e priorizar estratégias de redução do risco potencial de aparecimento destas lesões.

2.4. Principais Fatores de Risco

Inerente à quantificação e reporte de dados relativos às lesões no futebol, há também a necessidade de identificar quais são os principais fatores de risco associados a esta problemática, de forma a mais eficazmente planear e operacionalizar os programas de treino (individuais e coletivos). Assim sendo, os fatores de risco podem ser divididos em dois grandes grupos: intrínsecos (internos) e extrínsecos (externos). Contudo, apesar de ser fulcral olhar para cada fator de forma individual, estes devem ser analisados de forma coletiva, uma vez que a lesão é um evento multifatorial e, portanto, os diferentes fatores interrelacionam-se. Isto significa que, é a presença de ambos os fatores (intrínsecos e extrínsecos) e a sua interação, que tornam o jogador mais suscetível à ocorrência de uma lesão, onde após um determinado evento se inicia um processo lesivo (Meeuwisse, 1994) (Figura 1).

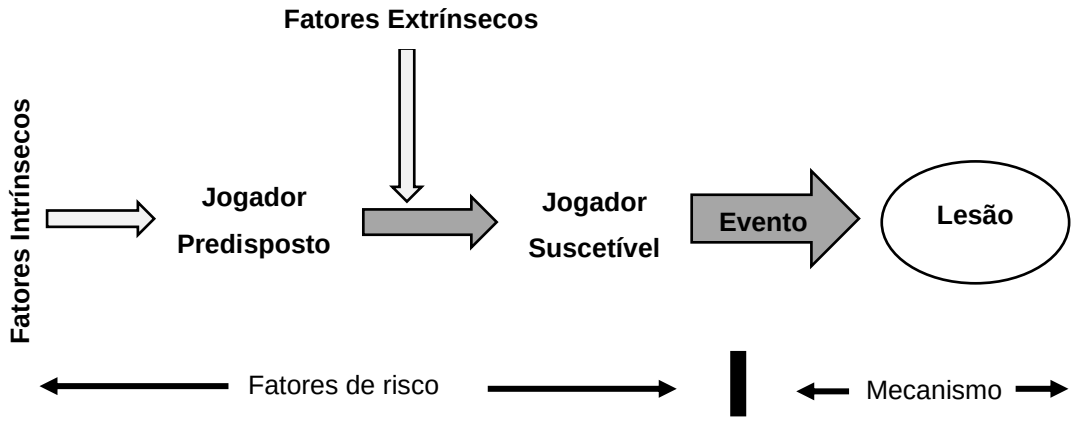


Figura 1– Modelo multifatorial da etiologia de lesão (adaptado de Meeuwisse, 1994)

2.4.1. Fatores Intrínsecos

Os fatores intrínsecos são compreendidos como as características biológicas e psicossociais individuais de cada jogador, dividindo-se em fatores modificáveis e não modificáveis (Dvorak et al., 2000; Hrysomallis, 2013).

2.4.1.1. Não Modificáveis

Um fator considerado não modificável é um fator de risco impossível de alterar, portanto, terá sempre algum peso na avaliação da predisposição que o jogador tem para se lesionar ou não. De seguida irão ser apresentados os fatores mais consistentes na literatura:

Idade: um dos fatores de risco mais revistos na literatura é a idade, onde o seu incremento parece aumentar a probabilidade de contrair uma lesão, sobretudo no grupo muscular dos posteriores da coxa (Arnason et al., 2004; Chomiak, Junge, Peterson, & Dvorak, 2000; Freckleton & Pizzari, 2013; Hägglund, Waldén, & Ekstrand, 2006; Verrall, Slavotinek, Barnes, Fon, & Spriggins, 2001). Num estudo com uma amostra de jogadores profissionais da

English Premier League calculou-se que a cada ano de idade adicional, a probabilidade de sofrer uma lesão nos posteriores da coxa aumenta 1.8 vezes. (Henderson, Barnes, & Portas, 2010). Apesar de escassa, a literatura revela uma correlação entre a idade e o aumento do índice de lesão, apresentando como justificação provável a diminuição dos índices de força e uma redução dos impulsos nervosos transmitidos para este grupo muscular (Gabbe, Finch, Bennell, & Wajswelner, 2005; Orchard, 2001).

Neste sentido, também os estudos realizados em populações jovens demonstram que o incremento da idade aparenta ser um fator de risco para a ocorrência de lesões, tal como os estudos em populações adultas anteriormente mencionados (Backous, Friedl, Smith, Parr, & Carpine, 1988; Emery, 2003; Hagglund & Walden, 2016; Rossler et al., 2018; Watson, Mjaanes, Council On Sports, & Fitness, 2019).

Lesão Anterior: na literatura são encontradas taxas de lesões recidivas elevadas, quer para populações jovens quer para populações adultas, sendo a lesão anterior o maior fator de risco (Arnason et al., 2004; Freckleton & Pizzari, 2013; Hägglund et al., 2006; Kucera, Marshall, Kirkendall, Marchak, & Garrett, 2005; McCall et al., 2015; Watson et al., 2019). O passado lesivo de um jogador torna-o mais suscetível a sofrer uma lesão quanto maior for o seu histórico, tanto para o mesmo local como em locais distintos.

Num estudo de Hägglund et al. (2006) concluiu-se que jogadores que se lesionaram numa época estavam mais predispostos a lesionar-se na época seguinte, comparativamente a jogadores que não se tinham lesionado. Ainda neste estudo, os autores demonstram que ter uma lesão muscular nos posteriores da coxa, virilha ou um evento traumático no joelho numa época, aumenta 2 a 3 vezes o risco de ter a mesma lesão na época seguinte. Estas afirmações correlacionam-se com o estudo de Arnason et al. (2004) que também descrevem que uma lesão anterior nestes mesmos locais é o principal fator de risco para uma lesão recidiva.

Para além de haver influência direta de uma lesão no aumento da probabilidade de lesão recidiva no próprio local, são encontrados também

estudos que demonstram que uma lesão aumenta o risco de gerar também lesões noutros locais, nomeadamente historial de ligamentoplastia[1] e lesões nos gastrocnémios[2] são fatores de risco para lesões nos posteriores da coxa (Koulouris, Connell, Brukner, & Schneider-Kolsky, 2007; Orchard, 2001; Verrall, Slavotinek, Barnes, Fon, & Esterman, 2006).

A lesão anterior é um fator de risco por provocar adaptações no local lesado. No caso de uma lesão muscular ou tendinosa, podem ser causadas alterações estruturais e o tecido conter cicatrizes não funcionais, o que poderá levar a uma alteração do seu comprimento e amplitude de movimento, e posteriormente influenciar e alterar a biomecânica do jogador (Verrall et al., 2001). O facto de a estrutura muscular ou tendinosa poder apresentar material não contrátil (devido à cicatrização) leva a que haja uma maior tensão para as fibras adjacentes, expondo-as a uma maior probabilidade de fadiga e dano, podendo gerar uma lesão (Silder, Reeder, & Thelen, 2010). Devido às adaptações negativas que a estrutura lesada possa sofrer, a capacidade de gerar força é espectável que diminua (sendo este também um fator de risco), o que significa que o jogador fica mais exposto a voltar a lesionar-se (Maniar, Shield, Williams, Timmins, & Opar, 2016). No caso de uma lesão ligamentar, é demonstrado uma falta de controlo neuromuscular que pode causar instabilidade na articulação e, por sua vez, aumentar a probabilidade de nova lesão (Arnason et al., 2004). Contudo, este risco aumentado pode ser colmatado com o recurso a treinos específicos para o individuo e para o fator de risco a ele associado (Owoeye, Palacios-Derflingher, & Emery, 2018).

2.4.1.2. Modificáveis

Um fator de risco modificável, como o nome indica, é passível de sofrer alterações e, após ser identificado no jogador, as equipas técnicas deverão procurar incluir no seu planeamento estratégias que visem diminuir a exposição dos seus jogadores a este fator e, consequentemente, o risco potencial de

[1] Técnica cirúrgica de reconstrução do ligamento cruzado anterior.
[2] Músculo localizado na região posterior da perna.

aparecimento de lesão. Dentro da grande variedade de fatores de risco modificáveis, os mais mencionados na literatura são:

Força Muscular e Assimetrias: dentro dos fatores de risco intrínsecos modificáveis, ou seja, com oportunidade de serem revertidos, a pouca capacidade de produzir força e as assimetrias musculares são considerados fatores de risco (Croisier, Ganteaume, Binet, Genty, & Ferret, 2008; Engebretsen, Myklebust, Holme, Engebretsen, & Bahr, 2010), no entanto, são encontrados também resultados e conclusões opostos (Emery, 1999; van Dyk et al., 2016). Utilizam-se nomeadamente testes isocinéticos e de dinamometria para determinar a força dos vários grupos musculares dos membros inferiores com o objetivo de perceber se sujeitos com baixos valores de força e/ou assimetrias estão mais suscetíveis a sofrer lesões (Paul & Nassis, 2015).

Numa revisão sistemática (McCall et al., 2015) foi analisado o nível de evidência científica dos três principais fatores de risco, três principais testes de avaliação e das três principais estratégias de prevenção em estudos anteriormente publicados, englobando 44 equipas de primeiras ligas de futebol. Relativamente às assimetrias musculares, os autores concluíram que a investigação é insuficiente e com resultados contraditórios, o que impede a atribuição de um nível de evidência para a relação de assimetrias e lesões de isquiotibiais. Referem também que o uso de testes isocinéticos tem um nível de evidência inconclusivo, uma vez que o principal resultado medido nos estudos analisados eram as assimetrias musculares, e que existem outras variações da expressão de força que não são avaliadas e não fazem parte dos estudos. Desta forma, não foi possível validar a utilização de testes isocinéticos como método de identificação de potenciais riscos de lesão causados por défices de força muscular. Numa outra revisão sistemática (Emery, 1999), a autora concluiu que apesar de existir uma certa evidência na associação de baixos índices de força com o aparecimento de lesões musculares agudas, essa evidência não aparenta ser forte o suficiente para que se possa estabelecer um efeito de causalidade.

Num estudo com 169 jogadores profissionais de futebol (Lee, Mok, Chan, Yung, & Chan, 2018), os investigadores aplicaram, durante o período

preparatório, uma bateria de testes isocinéticos de forma a recolher dados sobre os défices de força, diferenças bilaterais e rácios de força isquitibial:quadrícep. Os autores concluíram então que os jogadores com baixos valores de força de isquiotibiais (pico de torque excêntrico mais baixo que 2.44 vezes o seu peso corporal) e de rácio de força de isquiotibial:quadrícep inferior a 50.5% apresentavam um risco aumentado de sofrerem uma lesão nos músculos posteriores da coxa.

Num outro estudo (Croisier et al., 2008), igualmente realizado durante o período preparatório, foi aplicada uma bateria de testes isocinéticos a 462 jogadores profissionais de futebol com o intuito de determinar os valores de força e assimetrias de grupos musculares e membros. Os jogadores foram categorizados em 4 grupos: jogadores sem assimetrias; jogadores com assimetrias e sem treino compensatório; jogadores com assimetrias, com treino compensatório, mas sem teste isocinético de controlo e jogadores com assimetrias, treino compensatório e teste de controlo. Os autores concluíram que após a correção das assimetrias nos jogadores sujeitos a um protocolo de intervenção (treino compensatório) e com teste de controlo, o número de lesões nos posteriores da coxa eram idênticos ao apresentado pelos jogadores sem assimetrias, enquanto nos outros dois grupos os valores foram significativamente superiores.

Neste sentido, Orchard, Marsden, Lord, and Garlick (1997) após realizarem uma bateria de testes em jogadores de futebol australiano também observaram uma associação significativa entre baixos índices de força e o aparecimento de lesões musculares, sugerindo ainda que os rácios de isquitibial:quadrícep e o rácio de isquitibial:isquitibial contralateral (60 graus/seg) aparentam ser os melhores preditores do risco de lesão. Por fim, Askling et al. (2003) demonstraram que a realização de treino de força durante o período preparatório, sobretudo com ênfase na carga excêntrica, diminuía a ocorrência de lesões nos posteriores da coxa.

Uma das limitações referidas na literatura para a falta de consenso entre resultados e conclusões de diferentes estudos está relacionada com aspetos metodológicos, aliado a amostras baixas e insuficientes (Bahr & Holme, 2003).

Flexibilidade e Amplitude de Movimento: Embora estes fatores estejam descritos como fatores de risco, a literatura científica apresenta perspetivas diversas e, por vezes, contraditórias (Dallinga, Benjaminse, & Lemmink, 2012; van Beijsterveldt, van de Port, Vereijken, & Backx, 2013). Numa revisão sistemática (Tak et al., 2017) foram analisados sete estudos prospetivos e 4 estudos de caso em atletas, e foi concluído que a amplitude de movimento total do quadril foi o fator risco mais consistente para o aparecimento de dores relacionadas com a virilha. Contudo, apesar dos resultados apresentados por alguns dos estudos incluídos nesta revisão serem promissores, os autores salvaguardam ainda que a avaliação da amplitude de movimento pode não ser o suficiente para detetar atletas em risco de desenvolver lesões na zona da virilha. Num outro estudo, com 306 jogadores de futebol das duas primeiras ligas da Islândia, os autores observaram que uma amplitude reduzida de movimento na abdução do quadril era um dos fatores de risco associados ao surgimento de lesão na virilha (Arnason et al., 2004).

Neste sentido, Henderson et al. (2010) investigaram os fatores associados ao aumento da propensão de lesão nos isquiotibiais em 36 jogadores profissionais através de um conjunto de testes físicos e antropométricos, e determinaram que por cada grau reduzido na amplitude ativa na flexão do quadril a propensão de lesão aumenta 1,29 vezes. Assim sendo, de acordo com os resultados apresentados, a redução de 1º na amplitude ativa da flexão de quadril pode ser considerada como um fator de risco para lesões musculares nos posteriores da coxa, aumentando em 15% o risco em jogadores com idade superior ou igual a 25 anos (Gabbe, Bennell, & Finch, 2006).

Contrariamente às conclusões anteriores, Rolls and George (2004) não encontraram diferenças significativas na relação entre pouca flexibilidade dos posteriores da coxa e lesões neste grupo muscular em 111 jovens jogadores de futebol, através de 5 testes de flexibilidade/amplitude de movimento do grupo investigado. Num outro estudo com 508 jovens jogadores de 31 equipas amadoras, os investigadores concluíram que não havia associação entre a

amplitude de movimento dos flexores de quadril e o aparecimento de lesões nos músculos posteriores da coxa (Engebretsen et al., 2010).

Fadiga: A fadiga é considerada um fator de risco para a ocorrência de uma lesão, uma vez que existe uma tendência para o evento lesivo acontecer sobretudo nos períodos finais de cada parte de um jogo de futebol (Ekstrand, Hägglund, & Waldén, 2011; Hawkins et al., 2001). A redução gradual na produção de força muscular, consequência da fadiga que as exigências físicas da prática desportiva provocam, é uma das justificações para que as lesões ocorram nos períodos mais tardios.

Num estudo envolvendo 16 jovens semiprofissionais (Small, McNaughton, Greig, & Lovell, 2010) investigou-se o efeito que a fadiga tinha na produção de força dos músculos isquiotibiais. Para tal, os jogadores foram expostos a uma sequência de exercícios físicos com o propósito de simular a fadiga imposta por um jogo de futebol. Foram encontradas reduções significativas na produção de força no fim de cada parte, sobretudo na força excêntrica dos isquiotibiais, concluindo assim que a fadiga é um fator de risco para a ocorrência de lesão. Também Greig (2008) investigou a influência da fadiga associada a um jogo de futebol na produção de força dos músculos extensores e flexores do joelho, em 10 jogadores profissionais. As conclusões foram similares ao estudo anteriormente apresentado, demonstrando que existe decréscimo na produção de força dos músculos flexores do joelho em função da duração do exercício.

Além de ser um fator de risco a nível agudo (tempos finais de jogo), a fadiga também demonstra ter efeitos negativos no número de lesões de forma acumulativa, ou seja, quando o tempo de recuperação entre jogos é mais curto a fadiga tende a acumular-se. Dupont et al. (2010) compararam, durante 2 épocas desportivas, a TIL de 32 jogadores profissionais com uma quantidade de jogos semanais distinta entre si, um grupo era exposto a dois jogos por semana e o outro grupo jogava apenas um jogo por semana. Apesar de o nível de performance física não ter sido afetado (distância total, distância de alta velocidade, distância de sprint e número de sprints), a TIL foi superior quando os jogadores eram expostos a dois jogos por semana comparativamente a um jogo

(25.6 vs. 4.1 por 1000h de exposição). Conclusões similares foram obtidas por Bengtsson et al. (2013) através da análise da TIL em 27 equipas durante 11 épocas. De acordo com os autores, a TIL foi maior em períodos congestionados (e.g., ≤3 dias de recuperação entre jogos) comparativamente a períodos não congestionados (e.g., >3 dias de recuperação entre jogos). Ainda assim, no que diz respeito à performance da equipa (avaliada através da percentagem de jogos ganhos) não foram observadas diferenças significativas entre os diferentes períodos.

2.4.2. Fatores Extrínsecos

Superfície de prática: a instalação de campos de relva artificial foi uma solução encontrada para minimizar os custos do tratamento dos relvados naturais e, no caso de alguns países, impedir que as condições meteorológicas danificassem e tornassem impraticável a modalidade na relva natural (Ekstrand & Nigg, 1989). Apesar dos benefícios económicos e logísticos da prática de futebol nestes pisos, colocou-se em questão se a utilização destes pisos não estaria a aumentar a TIL, teoria que foi confirmada em estudos futuros (Arnason, Gudmundsson, Dahl, & Jóhannsson, 1996; Engebretsen & Kase, 1987).

Contudo, também neste fator de risco a literatura aparenta ser algo inconsistente. Ekstrand et al. (2006) estudaram a TIL em campos de relva natural e artificial em 290 jogadores de elite, não encontrando evidências que suportem a teoria de que a taxa seja superior nos relvados sintéticos. Embora a TIL no tornozelo ter sido ligeiramente superior (4.83 vs. 2.66 por 1000/ de exposição de jogo), os autores referem que a sua interpretação deve ser cautelosa, uma vez que o número absoluto de lesões é baixo. Estas conclusões foram corroboradas por um estudo realizado na principal liga de futebol americana, onde se analisaram 4 épocas desportivas e se comparou a TIL entre piso natural e piso sintético. Os resultados obtidos revelaram uma TIL similar entre os dois pisos, no entanto, a taxa de lesão de tornozelo foi também superior no piso artificial (Calloway et al., 2019).

Como podemos observar, apesar da utilização de pisos artificiais aparentemente não aumentar as TIL totais, especial atenção deve ser dada para a influência que estes pisos podem ter no aumento da incidência de lesões do tornozelo, o que por sua vez, reforça a importância de realizar trabalho de fortalecimento destas estruturas, particularmente nas equipas que utilizam este tipo de superfície.

Gestão de carga: a definição de carga encontrada na literatura é variada, pelo que, primeiramente é importante definir este conceito. Segundo o consenso estabelecido por Soligard et al. (2016) carga definiu-se como “a carga desportiva ou não desportiva (único ou múltiplos stressores fisiológicos, psicológicos ou mecânicos) que resulta num estímulo que é aplicado num sistema biológico humano”. De acordo com a literatura a carga de treino e/ou competição pode ainda ser dividida em carga externa e carga interna (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004; Soligard et al., 2016; Wallace, Slattery, & Coutts, 2009). Por carga externa entende-se um estímulo que é aplicado ao jogador e que é medido de forma independente das características do indivíduo. Este estímulo externo irá resultar numa resposta fisiológica e psicológica em cada individuo, dependente das suas características biológicas, a qual se denomina por carga interna (Impellizzeri, Rampinini, & Marcora, 2005)

Através da determinação das cargas externas é possível quantificar o trabalho que foi realizado, enquanto medir as cargas internas permite definir com mais precisão o estímulo apropriado para gerar adaptações positivas (Soligard et al., 2016). A quantificação e monitorização de ambas as cargas (externa e interna) é crucial para o rendimento e bem-estar dos atletas, uma vez que a resposta ao estímulo aplicado pode ser positiva (aumentar as capacidades físicas do atleta) ou negativa (causar lesão, mau estar ou decréscimo na performance) (Drew & Finch, 2016).

Por sua vez, a relação entre cargas de treino e cargas de jogo torna-se um fator de risco suportado por vários estudos, uma vez que a sua má gestão pode levar a um dano excessivo dos tecidos, a uma recuperação insuficiente entre esforços (Brink et al., 2010; Dye, 2005; Magnusson, Langberg, & Kjaer,

2010; Owen et al., 2015). Não só as cargas elevadas devem ser consideradas como fatores de risco acrescido, mas também a prescrição constante de cargas baixas, uma vez que o estímulo dado ao jogador pode não ser o suficiente para que se desenvolvam adaptações positivas. Nestes casos, o jogador dificilmente estará preparado para suportar cargas superiores que possam surgir, nomeadamente em contexto competitivo (e.g., jogo). (Clausen et al., 2014; Veugelers, Young, Fahrner, & Harvey, 2016). No entanto, vários destes estudos usam valores de carga absolutos e exploram a associação de cargas cumulativas com lesão, não tendo em consideração a taxa de aplicação de carga nem o historial de carga. Valores de carga relativos comparam a carga a que o sujeito está atualmente a ser exposto com a carga a que ele está habituado a suportar, verificando-se que excessivos e rápidos aumentos na carga recentemente imposta parecem correlacionar-se melhor com o risco de lesão, comparativamente a valores de carga absolutos (Bowen et al., 2017; Ehrmann, Duncan, Sindhusake, Franzsen, & Greene, 2016).

Desta forma surge então o conceito de rácio de carga aguda:crónica (Hulin, Gabbett, Lawson, Caputi, & Sampson, 2016) para relacionar alterações na carga aplicada com o risco de lesão a que os atletas podem ficar sujeitos, sendo que uma carga crónica que seja progressiva e que vá atingindo sistematicamente níveis elevados conjugado com uma carga aguda mais baixa, prepara melhor os atletas para as exigências físicas. Por sua vez, uma carga aguda mais elevada e exponencialmente crescente, comparativamente à carga crónica, poderá aumentar o risco de lesão dos atletas, estimando que alterações de carga superiores a 10% à semana anterior aumentem a probabilidade de ocorrência de lesão (Ehrmann et al., 2016; Hulin et al., 2014; Hulin et al., 2016; Piggott & Newton, 2009).

A aplicação e interpretação do modelo de rácio agudo:crónico permite perceber qual o estado de preparação e prontidão em que o atleta se encontra, uma vez que considera a carga que o atleta realizou (carga aguda) relativamente à carga a que ele estava preparado para suportar (carga crónica), estabelecendo-se assim um intervalo ideal (*sweet spot*) para a relação ótima entre carga e baixo risco de lesão. Assim, o rácio de carga aguda:crónica entre

0.8 – 1.3 é sugerido como um valor ideal para o risco de lesão ser baixo, enquanto que um rácio igual ou superior a 1.5 é considerado um valor perigoso e mais propicio à ocorrência de lesão (Blanch & Gabbett, 2016; Gabbett, 2016).

Embora a literatura revele uma correlação positiva entre cargas elevadas de treino e a incidência de lesão, um fator determinante para o aumento desta probabilidade é a má gestão e prescrição da carga de treino, devido a excessivos e rápidos incrementos na carga. Contudo, o desenvolvimento das capacidades físicas de maneira apropriada tem-se revelado como um efeito protetivo (Andrade et al., 2020; Gabbett, 2016).

2.5. Epidemiologia no Futebol

2.5.1. Taxa de Incidência de Lesão

Num dos estudos piloto (Walden et al., 2005a) que serviu de apoio para o desenvolvimento do consenso estabelecido pelo grupo *ICG* (Fuller et al., 2006) analisaram-se as lesões da época desportiva de 2001 da principal liga sueca, com a participação de 14 equipas (310 jogadores) e com o objetivo de identificar diferenças na TIL usando duas definições de lesão diferentes *(time loss injury vs tissue injury)*. Os resultados apresentados não revelaram diferenças significativas na TIL entre definições, quer em jogo (27.2 vs. 25.9 lesões por 1000 HE de jogo) quer em treino (5.7 vs. 5.2 lesões por 1000 HE de treino), nem tampouco na exposição total (8.3 vs. 7.8 lesões por 1000 HE). Embora não apresentando os resultados, os autores concluíram ainda que a TIL é substancialmente superior em jogo, comparativamente a treino.

Seguindo a mesma linha de investigação, num outro estudo (Hagglund, Walden, & Ekstrand, 2005), os autores compararam a TIL em equipas de diferentes países (Dinamarca e Suécia), observando uma taxa de incidência de lesão em treino (TILTr) superior na liga dinamarquesa em relação à sueca (11.8 vs. 6.0 lesões por 1000 HE). Esta diferença, de acordo com os autores, pode ser explicada com o maior tempo de exposição ao treino na liga sueca (171 vs. 123 horas). Por outro lado, não foram encontradas diferenças relativamente à taxa

de incidência de lesão em jogo (TILJ) (28.2 vs. 26.2 lesões por 1000 HE), nem ao tempo de exposição.

Ao longo de 7 épocas consecutivas (2001 – 2008) Ekstrand, Hägglund, et al. (2011) estudaram as características das lesões de 23 equipas pertencentes ao top 50 da UEFA, dando início a um estudo prospetivo continuo de vigilância de lesões em jogadores de futebol. Contabilizaram 4483 lesões durante 566 000 HE, no qual a TILTr foi de 8.0 lesões por 1000 HE e a TILJ foi substancialmente superior comparativamente à TILTr (27.5 vs. 4.1 lesões por 1000 HE). Uma das conclusões importantes do estudo foi verificar que no decorrer das temporadas, as taxas de jogo e treino estabilizaram, não havendo diferenças significativas entre os valores. Posteriormente, Hägglund et al. (2013) deram seguimento a este estudo e analisaram os dados de 24 equipas durante 11 épocas desportivas (2001-2012). Os resultados obtidos revelaram uma TIL de 7.7 lesões por 1000 HE e uma TILJ muito superior à TILTr (26.6 vs. 4.0 lesões por 1000 HE).

A última atualização do estudo iniciado e desenvolvido em equipas de elite da UEFA (Ekstrand, Hägglund, et al., 2011) registou 11 820 lesões em 1 784 281 HE, em 49 equipas durante 18 temporadas (2001-2019) (Ekstrand et al., 2021). Relativamente à TIL, ambas as taxas (jogo – 23.8 lesões por 1000 HE; treino – 3.4 lesões por 1000 HE) baixaram gradualmente durante as 18 temporadas (3%). Este decréscimo observado é encorajador, realçando a evolução nas técnicas de diagnóstico, compreensão e tratamento de lesões, bem como a melhoria das estratégias de prevenção. Contrariamente a este decréscimo, Jones, Jones, et al. (2019) concluíram que a TIL de jogadores profissionais que competem na English Football League e National League aumentou nos últimos 16 anos, comparativamente a estudos anteriores na mesma liga (Hawkins & Fuller, 1999; Hawkins et al., 2001).

Nos diferentes estudos epidemiológicos realizados em vários países e ligas, existe consistência na afirmação de que a TILJ é superior à TILTr (aus der Funten, Faude, Lensch, & Meyer, 2014; Bjorneboe, Bahr, & Andersen, 2014; Dauty & Collon, 2011; Eirale et al., 2013; Lee, Mok, Chan, Yung, & Chan, 2014; Noya Salces et al., 2014; Shalaj et al., 2016; Stubbe et al., 2015). No entanto,

comparando os valores de taxas dos distintos estudos, é possível observar diferenças.

As diferenças regionais da TIL encontram-se também exploradas na literatura (Walden, Hagglund, Orchard, Kristenson, & Ekstrand, 2013). Em 25 equipas de elite, observou-se que aquelas que se localizavam mais a norte apresentavam TIL mais elevadas (total, jogo e treino). Os autores referem que as diferenças táticas, estilo e intensidade de jogo podem ser possíveis explicações para esta diferenças de valores. Mais recentemente, foram também observadas diferenças significativas na TILTr entre equipas profissionais da América do Sul e da Europa (3.2 vs. 2.6) (Bengtsson, Ortega Gallo, & Ekstrand, 2021). Já as TILT (4.9 vs. 5.2) e a TILJ (20.9 vs. 20.3) não revelaram diferenças entre estas duas regiões. Segundo os autores, as diferenças na cultura de treino entre regiões geográficas são uma plausível justificação para estes resultados, onde o rácio de exposição treino:jogo também é significativamente diferente (América do Sul = 8.5 vs. Europa = 5.1).

Outra interessante comparação da TIL encontrada na literatura é a diferença que esta pode ter em distintas faixas etárias, onde numa revisão sistemática (Pfirrmann et al., 2016) foi concluído que apenas a TILTr era superior em jovens futebolistas de elite comparativamente a adultos futebolistas profissionais (valor máximo (média) = 11.1 (6.9) vs. 5.8 (3.7), respetivamente). A TILJ foi superior nos dois grupos, comparativamente à TILTr. Relativamente a estudos apenas em populações jovens, Renshaw and Goodwin (2016) realizaram um estudo numa academia de elite de uma equipa da English Premier League, durante uma época desportiva. Os autores concluíram que jogadores mais velhos tem mais risco de contrair uma lesão durante um jogo do que num treino, enquanto jogadores mais novos tem mais risco de se lesionar durante um treino (devido ao número de lesões registadas nos diferentes eventos, e não à TIL).

De acordo com Jones, Almousa, et al. (2019), as populações jovens de elite têm uma alta probabilidade de contrair uma lesão durante uma temporada. Através de estimativas combinadas para a TIL por 1000 HE, calcularam uma TILT para os escalões mais velhos de 7.9 (U17 a U21) e para os escalões mais

novos de 3.7 (U9 a U16), concluindo que a TILT é superior nos escalões mais velhos em jovens de elite.

Não obstante aos resultados anteriormente apresentados, a literatura de estudos epidemiológicos em grupos jovens é escassa, pelo que é necessária mais investigação nestas faixas etárias.

2.5.1.1. Local de Lesão

Segundo a literatura, o local do corpo mais lesado são os membros inferiores e, dentro destes, a coxa assume-se como a zona anatómica mais afetada, seguida de joelho e tornozelo (Ekstrand, Hägglund, et al., 2011; Jones, Jones, et al., 2019; Lopez-Valenciano et al., 2020).

2.5.1.2. Tipo de Lesão

Quanto ao tipo de lesão mais comum no futebol, as lesões músculo/tendão apresentam os valores mais elevados na literatura, nomeadamente as tensões/roturas musculares, constituindo cerca de 31% do número total de lesões e causando 27% da total ausência aos eventos desportivos (Ekstrand, Hagglund, et al., 2011). A zona posterior da coxa, referida nos estudos como isquiotibiais, é a mais afetada e consequentemente mais preocupante e prioritária nas estratégias de prevenção de lesão (Bahr et al., 2018; Ekstrand et al., 2021; Lopez-Valenciano et al., 2020).

Contudo, as estratégias de prevenção especificas para as lesões musculares necessitam de ajustes, pois não se têm demonstrado totalmente eficazes na sua diminuição, uma vez que a TIL dos diversos grupos musculares não sofreu alterações ao longo dos últimos anos (Ekstrand et al., 2021).

2.5.1.3 Mecanismo de Lesão

Relativamente ao mecanismo de lesão mais frequente no futebol, a literatura não apresenta unanimidade no resultado, uma vez que em alguns estudos o evento traumático é o mais frequente (aus der Funten et al., 2014; Bjorneboe et al., 2014; Ekstrand, Hägglund, et al., 2011; Jones, Jones, et al., 2019; Lee et al., 2014; Stubbe et al., 2015) e noutros o evento mais frequente são as lesões de sobreuso (Eirale et al., 2013; Hagglund, Walden, & Ekstrand, 2005, 2016; Noya Salces et al., 2014; Reis et al., 2015).

As lesões por sobreuso tendem a ocorrer em maior número durante o treino, no entanto a sua TIL tende a ser superior em jogo (Eirale et al., 2013; Hagglund, Walden, & Ekstrand, 2005; Noya Salces et al., 2014). Eirale et al. (2013) concluíram as lesões por sobreuso correspondem a 58% do número total de lesões desportivas. Os autores referem ainda que a incidência de lesões de sobreuso em treino são duas vezes superiores às lesões traumáticas (2.8/1000 HE vs. 1.3/1000 HE, respetivamente), embora não sejam encontradas diferenças significativas em contexto de jogo (8.4/1000 HE vs. 5.7/1000 HE). Num outro estudo (Noya Salces et al., 2014), o total de lesões traumáticas foi superior quer em treino (70%) quer em jogo (59.5%), mas o mesmo não aconteceu no cálculo da TIL de lesão neste tipo de mecanismo, sendo esta superior em competição comparativamente a treino (25.9 vs. 2.5 lesões por 1000 HE).

Contrariamente, as lesões traumáticas tendem a ocorrer em maior número durante o jogo (Bjorneboe et al., 2014; Ekstrand, Hägglund, et al., 2011; Stubbe et al., 2015). Num estudo prospetivo de 6 anos, realizado na Noruega (Bjorneboe et al., 2014), as lesões traumáticas registaram um valor total de incidência de 3.4 lesões por 1000 HE, no qual 58.2% ocorreram durante jogo, 39.4% durante treino e 2.4% durante outros tipos de treino. A TIL de eventos traumáticos durante jogo foi de 15.9 por 1000 HE e a de treino de 1.9 por 1000 HE. Outros autores obtiveram conclusões similares (Ekstrand, Hägglund, et al., 2011; Stubbe et al., 2015). No primeiro estudo, 81% das lesões em jogo foram traumáticas e em treino registaram valores de 59%. No segundo estudo, também

as lesões traumáticas foram as mais registadas (68.5%) e ocorreram sobretudo durante o jogo (59.4%).

Apesar da literatura não evidenciar a supremacia de um mecanismo de lesão em relação ao outro (traumático vs. sobreuso) podemos concluir que: (1) quando o mecanismo de lesão mais recorrente é o evento traumático, este tende a obter maior número total de lesões em jogo e maior TILJ, comparativamente a treino; (2) quando o mecanismo de lesão mais recorrente é o evento de sobreuso, este tende a obter maior número total de lesões em treino, mas maiores TILJ.

2.5.1.4. Severidade de Lesão

Os estudos que abordam a severidade de lesão apresentam resultados inconsistentes relativamente aos dias de ausência por lesão, variando sobretudo entre severidade mínima (1 a 3 dias), branda (4 a 7 dias) e moderada (8 a 28 dias) (Bjorneboe et al., 2014; Noya Salces et al., 2014; Stubbe et al., 2015).

Numa revisão sistemática (Lopez-Valenciano et al., 2020) foram agrupados para análise de severidade 21 estudos, sendo as lesões mínimas as mais usuais (3.1 por 1000 HE), seguido por lesões moderadas (2.0 por 1000 HE, brandas (1.7 por 1000 HE) e por fim, severas (0.8 por 1000 HE). No entanto, resultados diferentes destes podem ser observados em diversos estudos que descrevem a severidade de lesão moderada como a mais comum em futebolistas (aus der Funten et al., 2014; Ekstrand, Hägglund, et al., 2011; Ekstrand et al., 2016; Jones, Jones, et al., 2019; Reis et al., 2015; Stubbe et al., 2015).

Destaca-se ainda o estudo desenvolvido ao longo de 18 anos por Ekstrand et al. (2021), onde não foram encontradas tendências significativas na severidade (média do número de dias perdidos) do total de lesões ou em lesões musculares durante o treino. No entanto, a severidade das lesões ligamentares aumentou 4% por temporada neste tipo de evento (treino). A severidade das lesões ocorridas em jogo aumentou 1% por temporada, não havendo tendências significativas observadas neste tipo de evento (jogo).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos Gerais

Estudar a epidemiologia de lesões numa academia portuguesa de jovens futebolistas de alto rendimento, ao longo de uma época desportiva.

3.2. Objetivos Específicos

- Analisar e comparar a taxa de incidência de lesão entre diferentes escalões;
- Analisar e comparar a taxa de incidência de lesão entre treino e jogo;
- Analisar e comparar a variação da taxa de incidência de lesão de cada escalão ao longo da época;
- Identificar o tipo e mecanismo de lesão mais comum, assim como o grupo muscular mais lesado em jovens futebolistas, verificando se existem variações consoante o grupo etário;
- Calcular o tempo médio de regresso à competição das lesões mais comuns.

4. ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE LESÕES

4.1. Materiais e Métodos

4.1.1. Desenho de estudo

O presente documento trata-se de um estudo epidemiológico com desenho de coorte prospetivo, desenvolvido ao longo da época desportiva 2020/21, numa academia portuguesa de futebolistas. Os dados foram recolhidos como parte integrante da atividade profissional desempenhada pelos jogadores, não tendo por isso sido alvo do preenchimento de consentimentos informados por parte dos jogadores (Winter & Maughan, 2009). Uma vez que este estudo visa a utilização de dados recolhidos pelo clube na monitorização diária das suas equipas, foi obtida uma autorização por escrito do clube responsável pela recolha dos dados, para a utilização destes no presente estudo.

4.1.2. Amostra

Neste estudo utilizou-se uma amostra por conveniência, onde foram incluídos um total de 203 sujeitos (média de idade de 16.1 ± 2.6 anos) pertencentes a uma academia de futebol portuguesa de jovens de alto rendimento, classificação efetuada segundo estudos prévios (McKay et al., 2022; Swann, Moran, & Piggott, 2014). No decorrer do estudo, quatro jogadores foram transferidos para outro clube, enquanto 11 foram contratados para o clube do estudo. Por se tratar de uma academia de formação, destaca-se ainda que vários jogadores vão treinando e competindo em mais que um escalão, inclusive equipa principal, ao longo de toda a temporada.

Os escalões incluídos (Sub-14; Sub-15; Sub-16; Sub-17; Sub-19; Equipa B) disputam os respetivos campeonatos nacionais, tendo um tempo de prática de treino variável de 4 a 6 treinos semanais e 1 a 2 jogos semanais.

As características morfológicas da amostra estão representadas no quadro 5, por escalão.

Quadro 5 – Características morfológicas da amostra, por escalão.

Características Jogadores	Jogadores	Idade (a)	Altura (m)	Massa Corporal (kg)	Massa Gorda (%)	Massa Muscular (kg)
Escalão	**N.º**	**Média ± DP**	**Média ± DP**	**Média ± DP**	**Média ± DP**	**Média ± DP**
Equipa B	29	20.2 ± 1.3	1.80 ± 0.07	74.7 ± 7.6	9.0 ± 0.9	34.5 ± 3.0
Sub-23	31	18.4 ± 1.4	1.79 ± 0.07	72.4 ± 7.2	8.5 ± 1.2	34.8 ± 3.1
Sub-19	27	17.2 ± 0.7	1.78 ± 0.05	70.5 ± 6.8	8.2 ± 1.1	34.2 ± 3.3
Sub-17	26	16.0 ± 0.2	1.80 ± 0.06	68.6 ± 7.0	8.6 ± 1.2	32.6 ± 2.9
Sub-16	29	14.9 ± 0.4	1.77 ± 0.08	64.4 ± 7.3	8.8 ± 1.0	30.1 ± 2.7
Sub-15	29	13.7 ± 0.5	1.72 ± 0.06	58.7 ± 5.9	8.5 ± 1.1	28.3 ± 2.9
Sub-14	32	12.6 ± 0.5	1.62 ± 0.08	48.1 ± 7.3	9.9 ± 1.7	23.3 ± 2.3
Total	203	16.1 ± 2.6	1.75 ± 0.09	65.1 ±1 1.2	8.8 ± 1.3	31.0 ± 4.9

DP – Desvio Padrão

4.1.2.1. Critérios de Inclusão

- Jogadores com contrato de formação e/ou profissional com o clube e inscritos na Federação Portuguesa de Futebol (Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005).
- Em caso de transferência (ou saída) de um jogador do clube, todas as suas informações eram gravadas até ao momento da sua saída. Se ele estivesse lesionado, era feita uma estimativa sobre o tempo de recuperação (Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005).
- Em caso de entrada de um jogador no clube, as suas informações começam a ser registadas (Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005).
- Jogadores lesionados até à data do início de estudo são incluídos no estudo, não contabilizando a lesão para os dados. O seu tempo de exposição é incluído quando o jogador está completamente reabilitado (Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005).

4.1.3. Procedimentos

A recolha de dados iniciou-se em julho de 2021 e terminou em maio de 2022. De maneira a cumprir um dos critérios base para a elaboração de um estudo epidemiológico de lesões no futebol, segundo o consenso fundado pelo *ICG* (Fuller et al., 2006; Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005), na fase inicial da pré-época (julho de 2021) foi preenchido o formulário relativo às informações base do jogador (consultar quadro 4).

Para o registo de uma nova lesão, inicialmente era realizado um diagnóstico pelo departamento médico, classificando a lesão com base nos conceitos do *ICG* (Fuller et al., 2006) e pelo modelo OSICS. Em caso de necessidade de realização de exames mais específicos, a informação adicional era posteriormente complementada ao diagnóstico inicial. Após a avaliação, o formulário acerca da lesão ocorrida era preenchido, contendo informações relativas às características da lesão e do evento que a gerou (consultar quadro 4) (Fuller et al., 2006).

O tempo de exposição individual de jogo e treino foi registado pelo fisiologista da respetiva equipa, no fim de cada evento, com recurso a *Global Positioning Systems* (GPS) ou registo manual. Após cada sessão, era preenchido o formulário relativo ao tempo de exposição (consultar quadro 4) (Fuller et al., 2006). O tempo foi registado em minutos e posteriormente convertido para horas.

Mensalmente foi realizado o balanço das lesões dos vários escalões estudados, através do cálculo da taxa de incidência de lesão (total, treino e jogo) e da contabilização total das diferentes categorias das lesões (e.g., número total de lesões músculo/tendão, número total de lesões traumáticas ou de sobreuso, etc.).

4.1.4. Definições

O presente estudo baseou-se no consenso estabelecido pelo grupo IGC (Fuller et al., 2006; Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005) para o uso de definições, recolha e difusão de dados. Desta maneira, uma recolha de dados correta e uniforme permite a comparação entre estudos.

Definiu-se **lesão** como qualquer reclamação física do jogador, resultante de um jogo ou treino de futebol, que impossibilite o jogador de participar de forma completa em futuros eventos futebolísticos (lesão perda de tempo), incluindo o próprio dia da lesão. Qualquer reclamação por doença, problemas psicológicos, ou lesões fora da atividade desportiva não foram incluídos no estudo (Fuller et al., 2006).

Uma **lesão recidiva** definiu-se como uma lesão com o mesmo diagnóstico que uma lesão anterior (tipo de lesão), no mesmo local (local de lesão), e após o jogador estar completamente reabilitado da respetiva lesão anterior. Um jogador é considerado completamente reabilitado quando o departamento médico autoriza a sua participação completa no treino ou jogo (Fuller et al., 2006).

Quanto ao **local de lesão** classificaram-se segundo o modelo OSICS, dividindo-se em grupos principais (e.g., membros inferiores, membros superiores, etc.) e também em categorias (e.g., coxa, joelho, perna, etc.) (consultar quadro 1).

Quanto ao **tipo de lesão** foi usado também o modelo OSICS, dividindo as lesões em grupos principais (e.g., músculo e tendão, fratura e/ou stress ósseo, etc.) e também em categorias (e.g., rutura muscular, hematoma, luxação, etc.) (consultar quadro 2).

As lesões foram classificadas quanto ao seu **mecanismo**, a lesão traumática refere-se a uma lesão súbita onde é possível identificar o momento exato em que a mesma ocorre, enquanto a lesão por sobreuso se caracteriza por ser uma lesão com um início gradual (associado a repetitivos microtraumas) onde não é possível identificar um evento exato responsável pela lesão (Fuller et al., 2006).

A **severidade** de uma lesão foi definida como o número de dias consecutivos desde a data de lesão à data em que o jogador está completamente reabilitado. O dia de lesão é considerado o dia zero e, portanto, não conta para a determinação da severidade. A severidade de lesão categorizou-se em: leve (0 dias de ausência), mínima (1 a 3 dias de ausência), branda (4 a 7 dias de ausência), moderada (8 a 28 dias de ausência) e severa (mais de 28 dias de ausência) (Fuller et al., 2006).

Tempo de exposição define-se como o número de horas de exposição para cada jogador (Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005).

Exposição de jogo, segundo o *ICG* (Fuller et al., 2006), é considerado o tempo de jogo (amigável ou oficial) entre duas equipas de diferentes clubes. Neste estudo, a exposição de jogo não requer que o jogo seja disputado por equipas de clubes distintos. Exposição de jogo em compromissos de seleção nacional não foi incluída neste estudo.

Exposição de treino define-se como *"atividades físicas em equipa e/ou individuais sobre o controlo ou orientação da equipa técnica ou do preparador físico que visam manter ou melhorar as habilidades futebolísticas ou a condição física do jogador"* (Fuller et al., 2006). A exposição de treino, no presente estudo, apenas contabiliza o tempo de treino realizado em campo orientado pela equipa técnica. Exposição de treino em compromissos de seleção nacional não foi incluída neste estudo.

A **taxa de incidência de lesão** calculou-se através da divisão entre o número de lesões registadas em treino e jogo, pelo número total de horas de exposição, multiplicado por 1000 horas. É expresso como "Número de lesões por 1000 horas de exposição" (N.º Lesões/1000 HE). Este cálculo deve ser realizado também de forma separada, quer para treino, quer para jogo. (Fuller et al., 2006; Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005)

O ***injury burden*** calculou-se através da divisão dos dias totais de ausência e o tempo de exposição, multiplicado por 1000 horas. É expresso como "Dias de ausência por 1000 horas de exposição" (Nº Dias Ausência/1000 HE) (Bahr et al., 2018).

4.1.5. Análise de Dados

Os dados foram analisados através de Estatística Descritiva, nomeadamente, tabelas de frequência, percentagens, tendência central (média) e testes de dispersão (desvio padrão).

O *software* usado para a análise de dados foi o *"Statistical Package for the Social Sciences"* (SPSS®), versão 27, para o Windows®. Para a elaboração de quadros e figuras foi usado o Microsoft Office 2010® (Word e Excel).

4.2. Resultados

4.2.1. Tempo de Exposição

Durante a temporada de 2021/2022 o tempo de exposição total, de toda a amostra, foi de 43193 horas de exposição. Cerca de 87% (37760 horas) da exposição foi atribuída a sessões de treino, enquanto 13% (5433 horas) pertenceram ao momento de jogo (Figura 2).

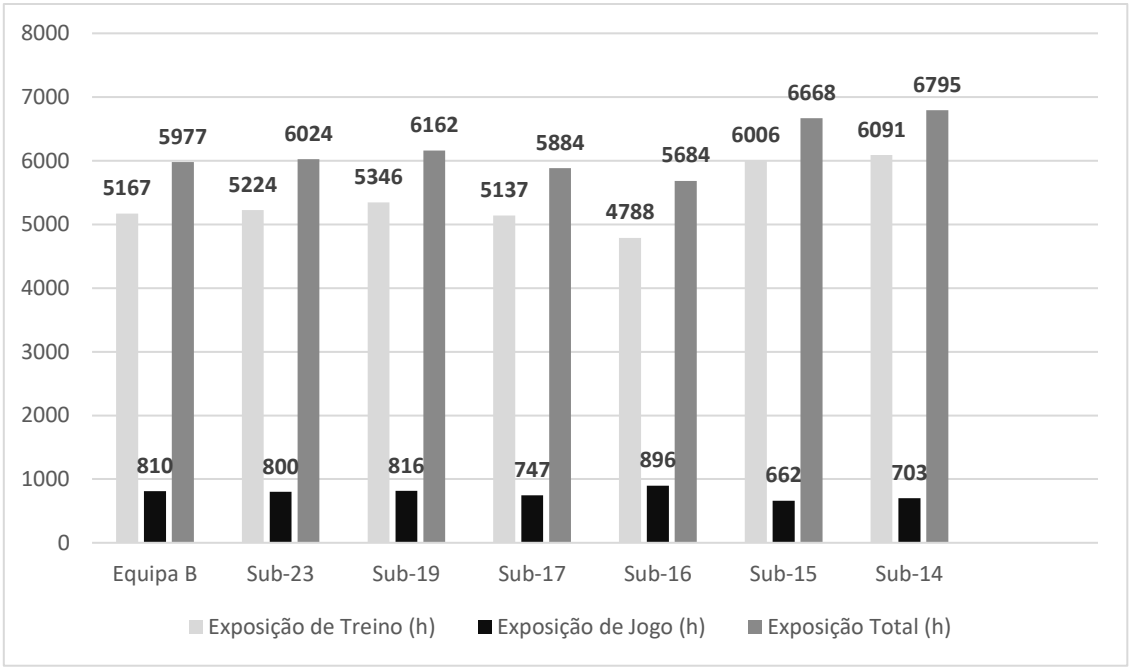


Figura 2 – Tempo de exposição (h) de treino e jogo, por escalão.

Os meses de setembro e outubro foram os meses com mais tempo de exposição total (4544 e 4517 horas, respetivamente). De igual forma, a exposição ao treino obteve os maiores valores nos meses de setembro e outubro (4046 e 3921 horas, respetivamente). Relativamente ao tempo de exposição de jogo, o valor mais alto registado foi no mês de outubro, onde foram jogadas 596 horas, seguindo-se o mês de agosto com 576 horas. A figura 3 expressa a distribuição mensal do tempo de exposição da amostra.

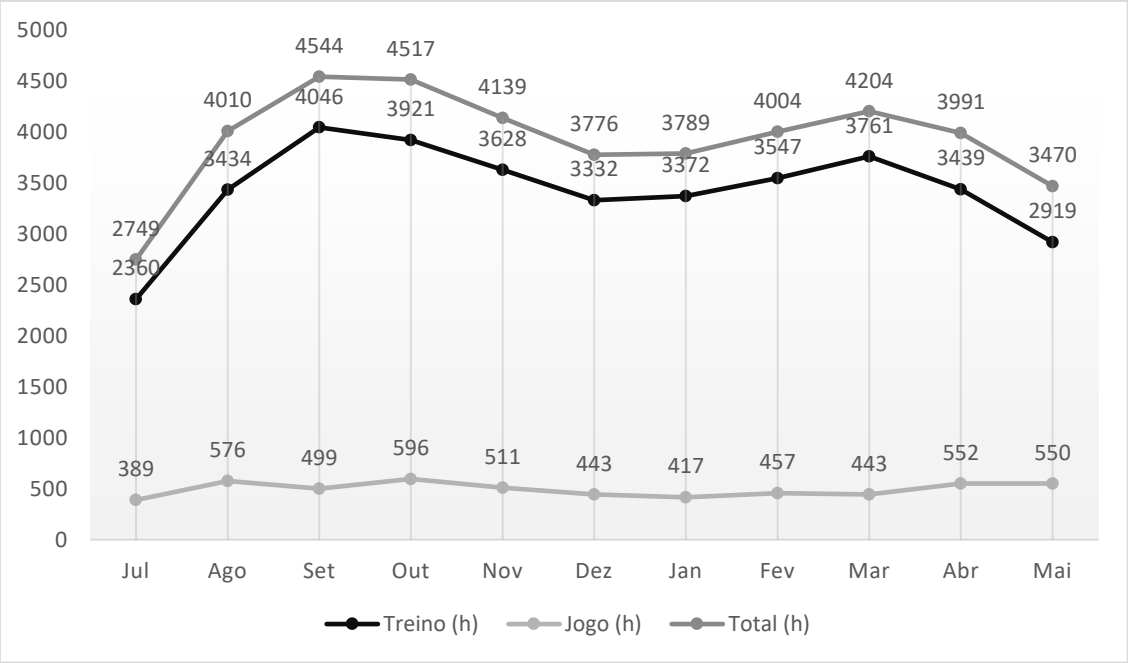


Figura 3 – Distribuição mensal do tempo de exposição (h) de treino, jogo e total, da amostra.

4.2.2. Taxa de Incidência de Lesão

Um total de 376 lesões foram registadas durante o período do estudo (época 2021/2022), nas quais 250 (66%) ocorreram em treino e 126 (34%) ocorreram em jogo. O escalão Sub-14 registou o maior número total de lesões (n=71), tendo a grande maioria surgido durante o treino (n=45). No extremo oposto surge a equipa B onde se verificou o menor número total de lesões (n=38). Relativamente às lesões ocorridas em jogo, o valor mais baixo observado

foi de 8 lesões, no escalão Sub-15. O quadro 6 mostra o número de lesões nos diferentes escalões, nos diferentes eventos.

Quadro 6 – Número de lesões (n) registadas, por escalão.

Escalão	N.º de Lesões [N (%)]		
	Total	Treino	Jogo
Equipa B	38 (100)	21 (55)	17 (45)
Sub-23	43 (100)	29 (67)	14 (33)
Sub-19	57 (100)	34 (60)	23 (40)
Sub-17	48 (100)	32 (67)	16 (33)
Sub-16	66 (100)	44 (67)	22 (33)
Sub-15	53 (100)	45 (85)	8 (15)
Sub-14	71 (100)	45 (63)	26 (37)
Total	376 (100)	250 (66)	126 (34)

Observou-se uma TILT de 8.7 lesões /1000HE, TILTr de 6.6 lesões /1000HE e uma TILJ de 23.2 lesões /1000HE. O escalão Sub-16 teve a maior TILT e TILTr (11.6 e 9.2 lesões /1000HE, respetivamente), enquanto o maior valor de TILJ foi calculado no escalão de Sub-14. O quadro 7 descreve os valores da TIL, por escalão.

A figura 4 refere-se à distribuição mensal da TIL, no qual o mês de julho teve a TILT mais alta (12.7 lesões /1000HE), seguido do mês de novembro (11.8 lesões /1000HE). De forma similar, a TILTr também foi mais alta no mês de julho (12.7 lesões /1000HE) e de seguida no mês de novembro (8 lesões /1000HE). O pico da TILJ foi de 40.7 lesões /1000HE, observado no mês de março, seguindo-se o valor de 39.1 lesões /1000HE no mês de novembro.

Quadro 7 – Taxa de incidência de lesão (número lesões /1000HE), por escalão.

Escalão	Taxa de Incidência de Lesão (Lesões /1000HE)		
	Total	Treino	Jogo
Equipa B	6.4	4.1	21.0
Sub-23	7.1	5.6	18.0
Sub-19	9.3	6.4	28.2
Sub-17	8.2	6.2	21.4
Sub-16	11.6	9.2	24.6
Sub-15	8.0	7.5	12.1
Sub-14	10.5	7.4	37.0
Total	8.7	6.6	23.2

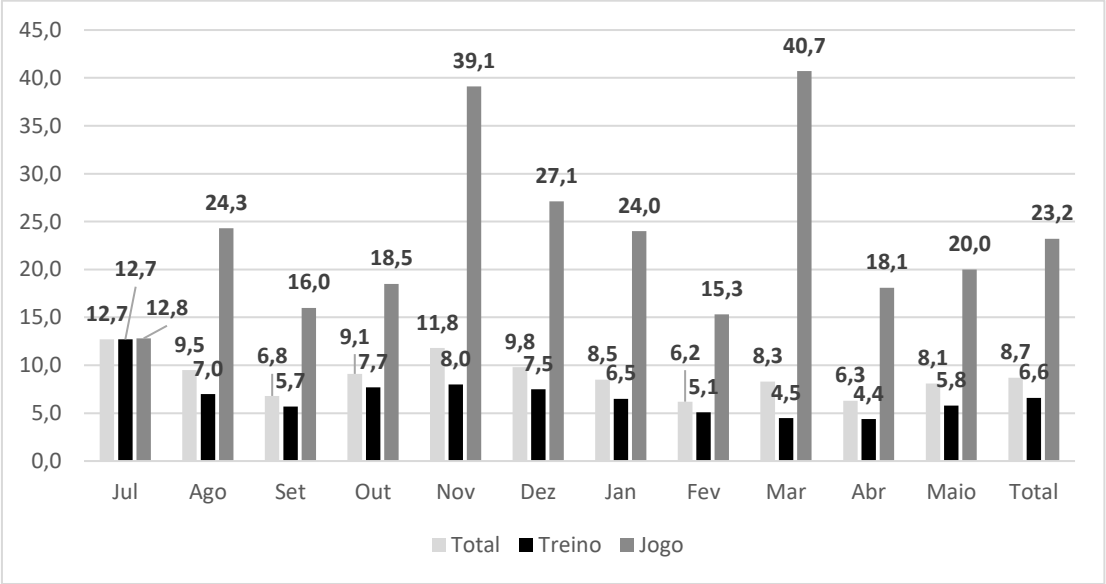


Figura 4 – Distribuição mensal da taxa de incidência de lesão (lesão/1000HE) total, treino e jogo, da amostra.

O pico da TILT (12.7 lesões /1000HE) ocorreu em julho, mês que registou o menor número de HE (2749h). Curiosamente, um dos valores mais baixos registados de TILT (6.8 lesões /1000HE) ocorreu no mês com as HE mais elevadas (4544h), em setembro. De julho a setembro a TILT desce o seu valor para quase metade (12.7 para 6.8 lesões /1000HE), aumentado novamente para quase o dobro de setembro a novembro (6.8 para 11.8 lesões /1000HE). Após

novembro volta a descer, atingindo quase metade do seu valor em fevereiro (11.8 para 6.2 lesões /1000HE), e não sofre grandes alterações até ao fim de época (Figura 5).

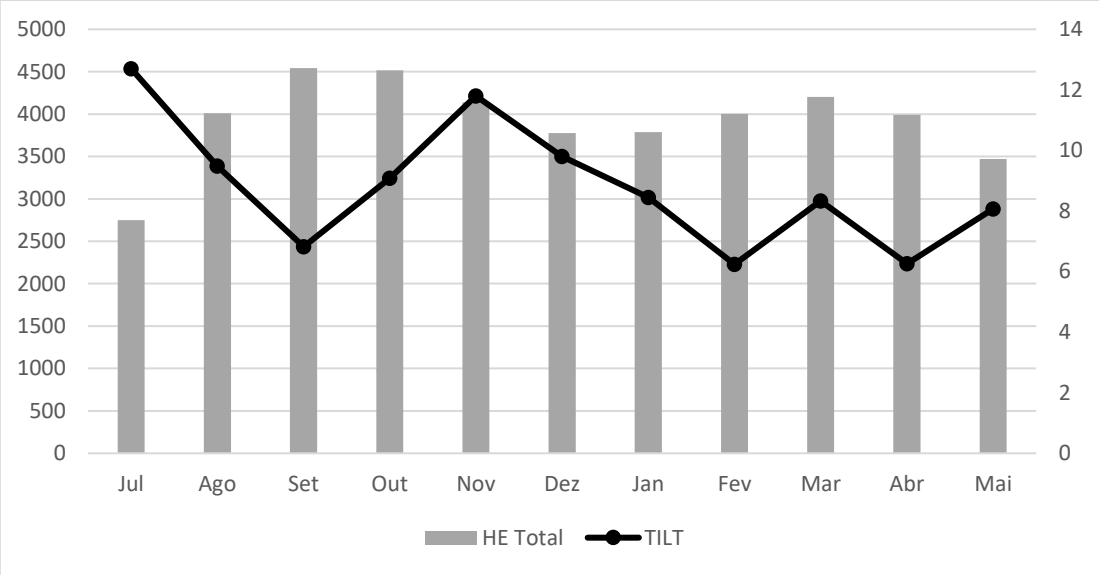


Figura 5 – Relação do tempo de exposição total e a taxa de incidência de lesão total, ao longo da época.

4.2.3. Injury Burden

Durante a época, as 376 lesões registadas provocaram um total de 8505 dias de ausência (DA), uma média de 22 ± 39 DA por lesão e um IB de 197 DA /1000HE. Das lesões ocorridas em treino, contabilizou-se um total de 6133 DA (25 ± 43 DA em média por lesão), calculando-se um IB de 162 DA /1000HE. Relativamente às lesões ocorridas em jogo, a soma dos DA foi de 2372 (19 ± 30 DA em média por lesão) para um IB de 437 DA /1000HE. O escalão Sub-16 somou o maior número total de DA (n=1617), obtendo também o IB total mais elevado (285 DA /1000HE). Por sua vez, a Equipa B contabilizou o menor número total de DA (n=889), resultando também no IB total mais baixo (149 DA /1000HE), cenário que se manteve em ambos os casos, no contexto de treino. Em relação ao contexto de jogo, o escalão de Sub-17 somou 566 DA e um IB de 758 DA /1000HE, valores mais altos registados, contrariamente, os registos do

escalão Sub-23 foram os valores mais baixos (165 DA e um IB de 206 DA /1000HE) (Quadro 8).

O pico mensal do IB (318 DA /1000HE) acontece em outubro, segundo mês com maior valor de HE (4517h), decrescendo nos meses seguintes. O IB obtém o menor valor (80 DA /1000HE) em fevereiro, mas volta a atingir valores elevados em abril (290 DA /1000HE) (Figura 6).

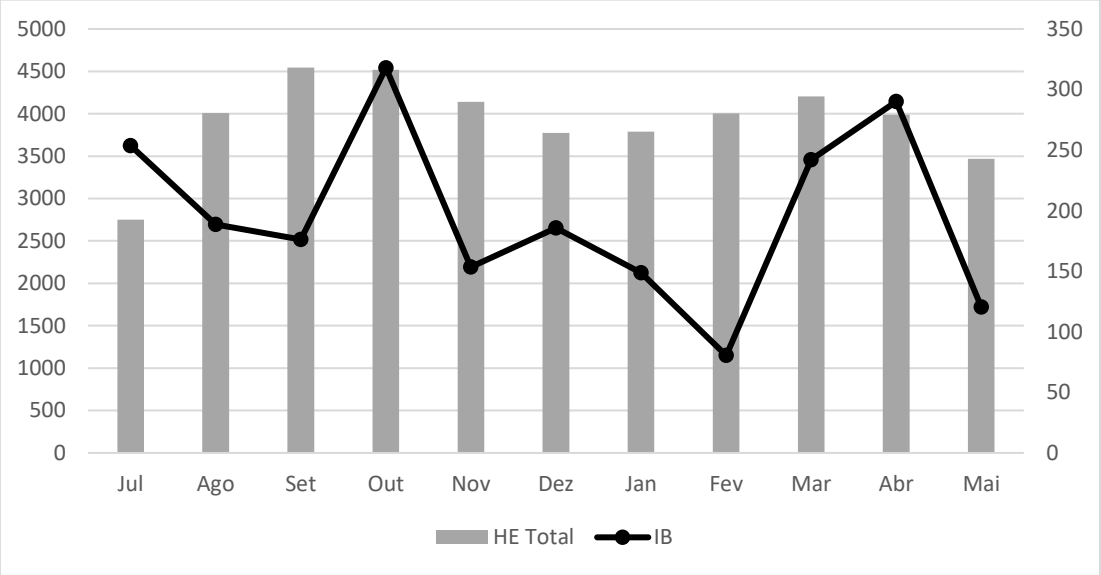


Figura 6 – Relação do tempo de exposição total e do injury burden total, ao longo da época.

Quadro 8 – Injury Burden (N.º Dias Ausência /1000HE), por escalão.

Contexto	Total			Treino			Jogo		
	Dias totais de ausência por lesão	Média de dias de ausência	Injury Burden	Dias totais de ausência por lesão	Média de dias de ausência	Injury Burden	Dias totais de ausência por lesão	Média de dias de ausência	Injury Burden
Escalão	**(N)**	**Média ± DP**	**(/1000HE)**	**(N)**	**Média ± DP**	**(/1000HE)**	**(N)**	**Média ± DP**	**(/1000HE)**
Equipa B	889	23 ± 34	149	562	27 ± 42	109	327	19 ± 20	404
Sub-23	988	23 ± 49	164	823	28 ± 58	158	165	12 ± 17	206
Sub-19	1303	23 ± 46	212	919	27 ± 51	172	384	17 ± 36	471
Sub-17	1455	30 ± 43	247	889	28 ± 39	173	566	35 ± 51	758
Sub-16	1617	25 ± 40	285	1358	31 ± 47	284	259	12 ± 15	289
Sub-15	1099	21 ± 44	165	865	19 ± 44	144	234	29 ± 47	353
Sub-14	1154	16 ± 18	170	717	16 ± 20	118	437	17 ± 14	622
Total	8505	23 ± 39	197	6133	25 ± 43	162	2372	19 ± 30	437

DP – Desvio Padrão

4.2.4. Caracterização do padrão de lesão

4.2.4.1. Local de Lesão

De um total de 376 lesões registadas no estudo, a maioria ocorreu nos membros inferiores (n=331; 88%), seguindo-se de lesões nos membros superiores (n=23; 6%), tronco (n=15; 4%) e por último na cabeça e pescoço (n=7; 2%). A figura 7 demonstra a distribuição do local de lesão.

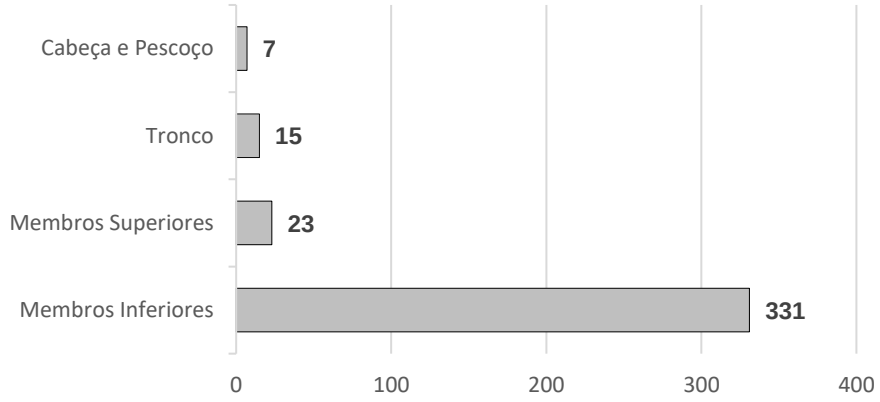


Figura 7 – Distribuição do local de lesão da amostra.

O local de lesão com maior número de lesões foi a coxa (n=97; 25.8%), seguindo-se de anca/virilha (n=68; 18.1%) e de joelho (n=65; 17.3%). Relativamente ao local mais lesado, em média, cada jogador lesionado passou 19 ± 27 dias ausente por lesão na coxa, num total de 1846 DA. A TILT deste local foi de 2.25 lesões /1000HE e um IB de 42.7 DA /1000HE. Contudo, as lesões no joelho foram as que contabilizaram mais dias de ausência (n=2621), e como consequência, um IB mais elevado (60.7 DA /1000HE) (Figura 8). O quadro 9 descreve, por escalão, o número total de lesões; incidência e severidade, segundo o local de lesão.

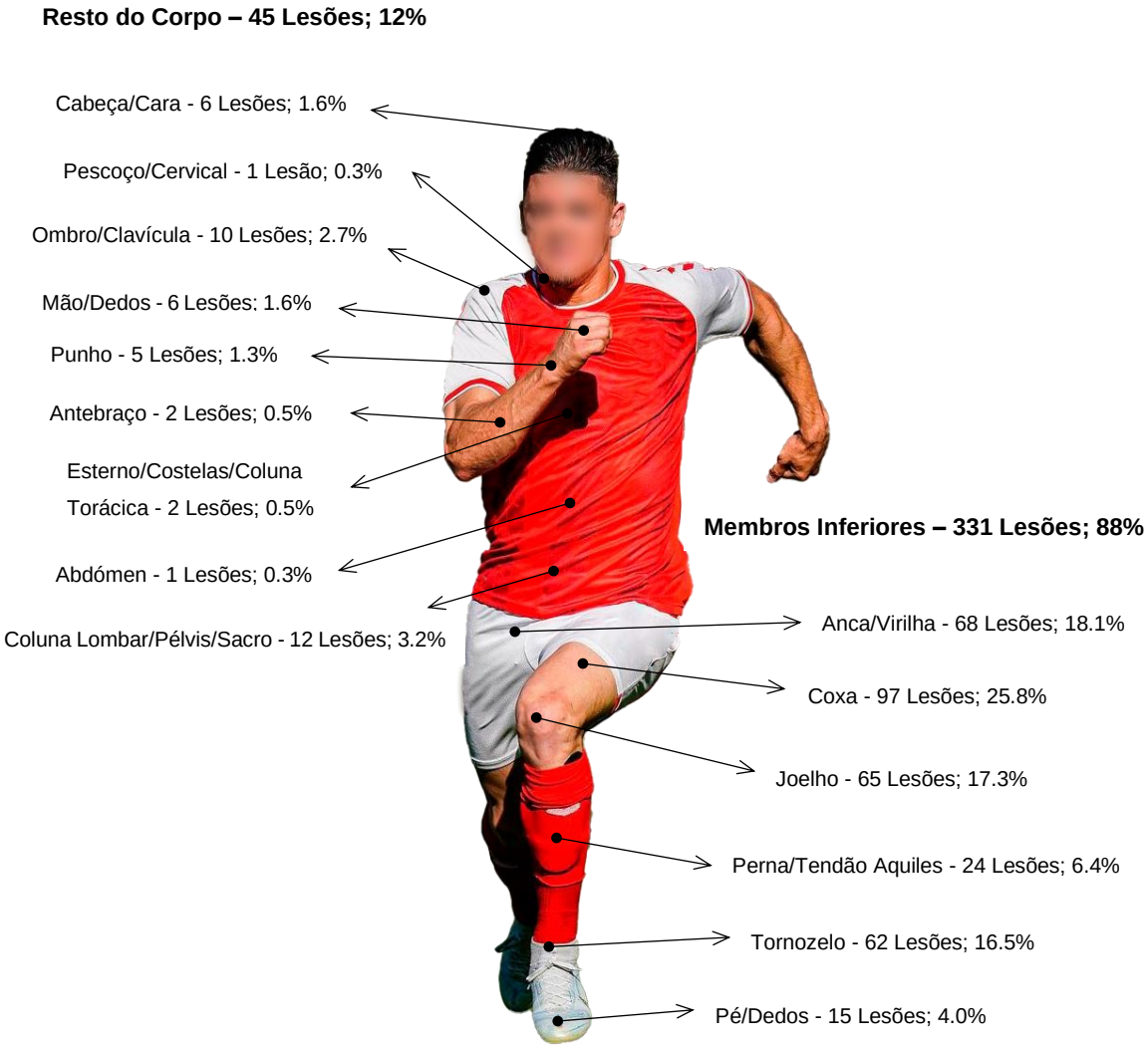


Figura 8 – Número de lesões por local de lesão.

Quadro 9 – Distribuição do número de lesões (n) segundo o local de lesão, por escalão.

	Escalão							Incidência e Severidade				
	Equipa B	Sub-23	Sub-19	Sub-17	Sub-16	Sub-15	Sub-14	Total	Média de dias ausência por lesão	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão	Injury Burden
Local de Lesão	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**Média ± DP**	**(N)**	**(/1000HE)**	**(/1000HE)**
Cabeça / Cara	1 (0.3)	-	-	4 (1.1)	1 (0.3)	-	-	6 (1.6)	8 ± 8	47	0.14	1.1
Pescoço / Cervical	-	-	-	-	-	-	1 (0.3)	1 (0.3)	6 ± 0	6	0.02	0.1
Ombro / Clavícula	2 (0.5)	-	-	4 (1.1)	1 (0.3)	1 (0.3)	2 (0.5)	10 (2.7)	45 ± 35	453	0.23	10.5
Braço	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cotovelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antebraço	-	-	-	-	-	-	2 (0.5)	2 (0.5)	40 ± 1	79	0.05	1.8
Punho	1 (0.3)	-	1 (0.3)	-	2 (0.5)	-	1 (0.3)	5 (1.3)	46 ± 69	228	0.12	5.3
Mão / Dedos	-	-	1 (0.3)	1 (0.3)	2 (0.5)	-	2 (0.5)	6 (1.6)	22 ± 21	131	0.14	3.0
Esterno / Costelas / Coluna Torácica	-	-	1 (0.3)	-	-	-	1 (0.3)	2 (0.5)	16 ± 0	32	0.05	0.7
Abdómen	-	1 (0.3)	-	-	-	-	-	1 (0.3)	1 ± 0	1	0.02	0.0
Coluna Lombar / Pélvis / Sacro	1 (0.3)	1 (0.3)	1 (0.3)	2 (0.5)	4 (1.1)	2 (0.5)	1 (0.3)	12 (3.2)	16 ± 21	197	0.28	4.6
Anca / Virilha	8 (2.1)	8 (2.1)	17 (4.5)	6 (1.6)	13 (3.5)	9 (2.4)	7 (1.9)	68 (18.1)	16 ± 32	1067	1.57	24.7
Coxa	13 (3.5)	12 (3.2)	12 (3.2)	9 (2.4)	23 (6.1)	8 (2.1)	20 (5.3)	97 (25.8)	19 ± 27	1846	2.25	42.7
Joelho	5 (1.3)	8 (2.1)	15 (4.0)	2 (0.5)	7 (1.9)	17 (4.5)	11 (2.9)	65 (17.3)	40 ± 68	2621	1.50	60.7
Perna / Tendão Aquiles	-	2 (0.5)	1 (0.3)	3 (0.8)	2 (0.5)	5 (1.3)	11 (2.9)	24 (6.4)	18 ± 29	432	0.56	10.0
Tornozelo	7 (1.9)	9 (2.4)	7 (1.9)	15 (4.0)	9 (2.4)	4 (1.1)	11 (2.9)	62 (16.5)	19 ± 27	1186	1.44	27.5
Pé / Dedo	-	2 (0.5)	1 (0.3)	2 (0.5)	2 (0.5)	7 (1.9)	1 (0.3)	15 (4.0)	12 ± 14	179	0.35	4.1
Total	38 (10.1)	43 (11.4)	57 (15.2)	48 (12.8)	66 (17.6)	53 (14.1)	71 (18.9)	376 (100)	23 ± 39	8505	8.71	196.9

DP – Desvio Padrão

4.2.4.2. Tipo de Lesão

O tipo de lesão mais comum foi a lesão muscular e tendinosa (n=182), seguido da lesão de articulação (não-osso) /ligamentar (n=109) e da lesão por contusão (n=70) (Figura 9).

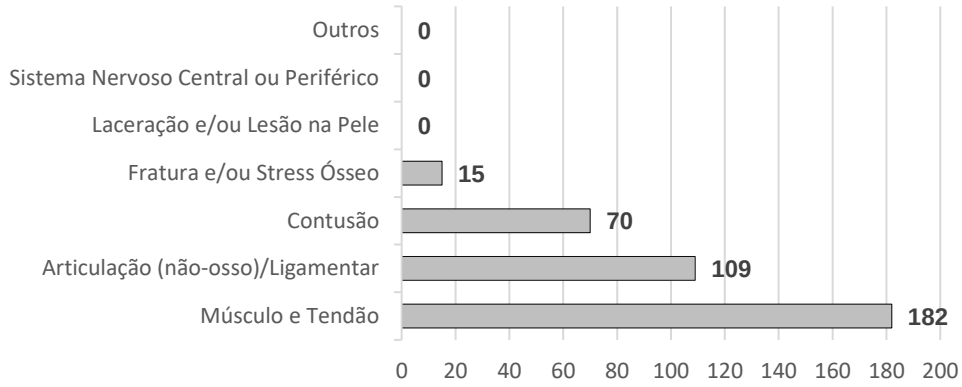


Figura 9 – Distribuição do tipo de lesão da amostra.

Dentro das diferentes categorias do tipo de lesão, a lesão muscular foi a que mais ocorreu (n=149; 39.6%), somando 2374 DA (em média, 16 ± 23 DA). Calculou-se uma TILT de 3.45 lesões /1000HE e um IB de 55 DA /1000HE para as lesões musculares, sendo estes os valores mais elevados. A contusão/hematoma teve um total de 70 lesões (18.6%), sendo o segundo tipo de lesão mais registado e levando a um total de 656 DA. A entorse articular registou um número de lesões similar (n=67), mas os DA foram quase duas vezes superiores (1206 DA). A lesão ligamentar, apesar de ter um número total (n=17) e um TILT (0.39 lesões /1000HE) inferior, somou um número elevado de DA (1411 DA), refletindo-se também num elevado IB (32.7 DA /1000HE). Segue, no quadro 10, a distribuição do total de lesões, segundo o tipo de lesão.

Quadro 10 – Distribuição do número de lesões (n) segundo o tipo de lesão, por escalão.

	Escalão							Incidência e Severidade				
	Equipa B	**Sub-23**	**Sub-19**	**Sub-17**	**Sub-16**	**Sub-15**	**Sub-14**	**Total**	**Média de dias ausência por lesão**	**Dias totais de ausência por lesão**	**Taxa Incidência Lesão**	**Injury Burden**
Tipo de Lesão	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**Média ± DP**	**(N)**	**(/1000HE)**	**(/1000HE)**
Fratura	2 (0.5)	-	1 (0.3)	1 (0.3)	3 (0.8)	3 (0.8)	3 (0.8)	13 (3.5)	72 ± 72	929	0.30	21.5
Outra Lesão Óssea	-	1 (0.3)	1 (0.3)	-	-	-	-	2 (0.5)	52 ± 3	104	0.05	2.4
Luxação Articular	1 (0.3)	-	-	3 (0.8)	-	-	-	4 (1.1)	63 ± 47	253	0.09	5.9
Subluxação Articular	-	-	-	1 (0.3)	-	-	1 (0.3)	2 (0.5)	30 ± 22	59	0.05	1.4
Entorse Articular	9 (2.4)	13 (3.5)	7 (1.9)	15 (4.0)	10 (2.7)	3 (0.8)	10 (2.7)	67 (17.8)	18 ± 25	1206	1.55	27.9
Lesão Ligamentar	1 (0.3)	2 (0.5)	6 (1.6)	2 (0.5)	2 (0.5)	1 (0.3)	3 (0.8)	17 (4.5)	83 ± 92	1411	0.39	32.7
Menisco ou Cartilagem	-	1 (0.3)	8 (2.1)	-	2 (0.5)	1 (0.3)	-	12 (3.2)	37 ± 55	447	0.28	10.3
Lesão Muscular	15 (4.0)	19 (5.1)	27 (7.2)	17 (4.5)	29 (7.7)	17 (4.5)	25 (6.6)	149 (39.6)	16 ± 23	2374	3.45	55.0
Lesão de Tendão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tendinose	4 (1.1)	3 (0.8)	1 (0.3)	-	4 (1.1)	14 (3.7)	9 (2.4)	35 (9.3)	29 ± 47	1016	0.81	23.5
Bursite	1 (0.3)	-	2 (0.5)	-	-	-	1 (0.3)	4 (1.1)	11 ± 4	42	0.09	1.0
Contusão/Hematoma	5 (1.3)	4 (1.1)	4 (1.1)	8 (2.1)	16 (4.3)	14 (3.7)	19 (5.1)	70 (18.6)	9 ± 17	656	1.62	15.2
Abrasão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laceração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Concussão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lesão do nervo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outro Tipo de Lesão	-	-	-	1 (0.3)	-	-	-	1 (0.3)	8 ± 0	8	0.02	0.2
Total	38 (10.1)	43 (11.4)	57 (15.2)	48 (12.8)	66 (17.6)	53 (14.1)	71 (18.9)	376 (100)	23 ± 39	8505	8.71	196.9

DP – Desvio Padrão

4.2.4.3. Mecanismo de Lesão

As lesões por mecanismo traumático corresponderam a 53.2% (n=200; TILT de 4.6 lesões /1000HE) de todas as lesões, enquanto as lesões por mecanismo de sobreuso aos restantes 46.8% (n=176; 4.1 lesões /1000HE). Relativamente aos DA, as lesões traumáticas somaram 5449 dias (IB de 126 DA/1000HE) e as lesões de sobreuso um total de 3056 DA (IB de 71 DA /1000HE). Em média, os jogadores passaram mais tempo de ausência devido a uma lesão traumática, comparativamente a uma lesão de sobreuso (27 ± 47 vs. 17 ± 27). O escalão Sub-16 teve o maior número de lesões traumáticas (n=37), já o escalão de Sub-14 teve o maior número de lesões de sobreuso (n=35). Segue, no quadro 11, o número de lesões dos diferentes mecanismos, por escalão.

De um total de 200 lesões traumáticas, 126 lesões (63%) ocorreram em treino e 74 lesões (37%) em jogo. As lesões de sobreuso (n=176) também foram superiores em treino (n=124; 70%) em relação ao jogo (n=52; 30%). O quadro 12 apresenta o número de lesões dos dois mecanismos, em relação ao evento.

Quadro 12 – Mecanismo de lesão, por evento.

	Evento		
	Total	**Treino**	**Jogo**
Mecanismo	**[N (%)]**	**[N (%)]**	**[N (%)]**
Traumático	200 (100)	126 (63)	74 (37)
Sobreuso	176 (100)	124 (70)	52 (30)

Quadro 11 – Distribuição do número de lesões (n) segundo o mecanismo de lesão, por escalão.

Mecanismo	Traumático					Sobreuso				
	Total	Média de dias ausência por lesão	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão	Injury Burden	Total	Média de dias ausência por lesão	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão	Injury Burden
Escalão	N (%Total)	Média ± DP	(N)	(/1000HE)	(/1000HE)	N (%Total)	Média ± DP	(N)	(/1000HE)	(/1000HE)
Equipa B	18 (4.8)	31 ± 46	552	3.0	92	20 (5.3)	17 ± 16	337	3.4	56
Sub-23	31 (8.2)	23 ± 56	720	5.2	120	12 (3.2)	22 ± 25	268	2.0	45
Sub-19	27 (7.2)	36 ± 63	958	4.4	156	30 (8.0)	12 ± 14	345	4.9	56
Sub-17	30 (8.0)	30 ± 39	913	5.1	155	18 (4.8)	30 ± 50	542	3.1	92
Sub-16	37 (9.8)	29 ± 38	1089	6.5	192	29 (7.7)	18 ± 43	528	5.1	93
Sub-15	21 (5.6)	32 ± 68	676	3.2	101	32 (8.5)	13 ± 10	423	4.8	63
Sub-14	36 (9.6)	15 ± 16	541	5.3	80	35 (9.3)	18 ± 19	613	5.2	90
Total	200 (53.2)	27 ± 47	5449	4.6	126	176 (46.8)	17 ± 27	3056	4.1	71

DP – Desvio Padrão

O quadro 13 expressa o número de lesões provocadas por contacto ou não-contacto, nos diferentes escalões. As lesões com ausência de contacto foram praticamente o dobro (n=252; 67%) das lesões por contacto (n=126; 33%). Em média, as lesões por contacto provocaram 20 ± 33 DA, valores que se assemelham à média de DA das lesões onde não existiu contacto (24 ± 42 dias). As lesões por contacto ocorreram em maior número no escalão Sub-14 (n=29), mas provocaram mais DA no escalão Sub-17 (556 DA). Relativamente às lesões por não-contacto, o escalão Sub-16 teve um total de 44 lesões e 1124 DA, escalão com os números mais elevados.

Tanto as lesões por contacto, como as lesões de não-contacto, ocorreram em maior número durante o treino (n=74 e n=176, respetivamente), comparativamente ao jogo (n=50 e n=76, respetivamente). O quadro 14 descreve o total de lesões de contacto ou não-contacto, segundo o evento.

Quadro 14 – Mecanismo de lesão, por evento.

	Evento		
	Total	**Treino**	**Jogo**
Mecanismo	**[N (%)]**	**[N (%)]**	**[N (%)]**
Contacto	124 (100)	74 (60)	50 (40)
Não - Contacto	252 (100)	176 (70)	76 (30)

Quadro 13 – Distribuição do número de lesões (n) por contacto ou não, por escalão.

Mecanismo	Contacto					Não - Contacto				
	Total	Média de dias ausência por lesão	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão	Injury Burden	Total	Média de dias ausência por lesão	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão	Injury Burden
Escalão	N (%Total)	Média ± DP	(N)	(/1000HE)	(/1000HE)	N (%Total)	Média ± DP	(N)	(/1000HE)	(/1000HE)
Equipa B	13 (3.5)	27 ± 45	349	2.2	58	25 (6.6)	22 ± 27	540	4.2	90
Sub-23	9 (2.4)	7 ± 7	67	1.5	11	34 (9.0)	27 ± 55	921	5.6	153
Sub-19	16 (4.3)	22 ± 28	353	2.6	57	41 (10.9)	23 ± 51	950	6.7	154
Sub-17	18 (4.8)	31 ± 47	556	3.1	95	30 (8.0)	30 ± 41	899	5.1	153
Sub-16	22 (5.9)	22 ± 38	493	3.9	87	44 (11.7)	26 ± 42	1124	7.7	198
Sub-15	17 (4.5)	19 ± 35	330	2.6	50	36 (9.6)	21 ± 48	769	5.4	115
Sub-14	29 (7.7)	13 ± 13	378	4.3	56	42 (11.2)	19 ± 20	776	6.2	114
Total	124 (33.0)	20 ± 33	2526	2.9	59	252 (67.0)	24 ± 42	5979	5.8	138

DP – Desvio Padrão

4.2.4.4. Severidade de Lesão

Dentro da categoria de severidade, o grupo das lesões classificadas como moderadas ocorreu em maior número (n=139; 37.0%; TILT= 3.22 lesões /1000HE), seguido das lesões brandas (n=93; 24.7%; TILT= 2.15 lesões /1000HE). Apenas 14 lesões foram classificadas como leves, significando que não houve ausência de treino/jogo futuro. As lesões severas foram o terceiro maior registo (n=77; 20.5%) e provocaram o maior número de DA (5820 dias). O quadro 16 mostra a distribuição do número de lesões, segundo a severidade.

Relacionando o tipo de lesão com a sua severidade, o quadro 15 demonstra que a lesão muscular, independentemente do espectro dos dias de ausência, registou sempre o maior número de lesões (n=7; 26; 35; 58; 23).

Quadro 15 – Severidade das lesões segundo o tipo de lesão.

	Severidade				
	Leve	**Mínima**	**Branda**	**Moderada**	**Severa**
Tipo de Lesão	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**	**N (%Total)**
Fratura	-	-	-	2 (0.5)	11 (2.9)
Outra Lesão Óssea	-	-	-	-	2 (0.5)
Luxação Articular	-	-	-	1 (0.3)	3 (0.8)
Subluxação Articular	-	-	-	1 (0.3)	1 (0.3)
Entorse Articular	2 (0.5)	9 (2.4)	17 (4.5)	27 (7.2)	12 (3.2)
Lesão Ligamentar	-	1 (0.3)	2 (0.5)	4 (1.1)	10 (2.7)
Menisco ou Cartilagem	-	2 (0.5)	1 (0.3)	6 (1.6)	3 (0.8)
Lesão Muscular	7 (1.9)	26 (6.9)	35 (9.3)	58 (15.4)	23 (6.1)
Tendinose	1 (0.3)	4 (1.1)	6 (1.6)	15 (4.0)	9 (2.4)
Bursite	-	-	1 (0.3)	3 (0.8)	-
Contusão/Hematoma	4 (1.1)	11 (2.9)	31 (8.2)	21 (5.6)	3 (0.8)
Outro Tipo de Lesão	-	-	-	1 (0.3)	-
Total	14 (3.7)	53 (14.1)	93 (24.7)	139 (37.0)	77 (20.5)

Quadro 16 – Distribuição do número de lesões (n) segundo a severidade, por escalão.

Severidade	Leve (0 Dias)			Mínima (1 – 3 Dias)			Branda (4 – 7 Dias)			Moderada (8 – 28 Dias)			Severa (> 28 Dias)		
	Lesões	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão	Lesões	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão	Lesões	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão	Lesões	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão	Lesões	Dias totais de ausência por lesão	Taxa Incidência Lesão
Escalão	N (%Total)	(N)	(/1000HE)	N (%Total)	(N)	(/1000HE)	N (%Total)	(N)	(/1000HE)	N (%Total)	(N)	(/1000HE)	N (%Total)	(N)	(/1000HE)
Equipa B	-	-	-	6 (1.6)	14	1	5 (1.3)	25	0.84	19 (5.1)	273	3.18	8 (2.1)	577	1.34
Sub-23	-	-	-	10 (2.7)	14	1.66	12 (3.2)	58	1.99	12 (3.2)	159	1.99	9 (2.4)	757	1.49
Sub-19	1 (0.3)	-	0.16	7 (1.9)	17	1.14	17 (4.5)	86	2.76	21 (5.6)	267	3.41	11 (2.9)	933	1.79
Sub-17	3 (0.8)	-	0.51	4 (1.1)	8	0.68	5 (1.3)	24	0.85	24 (6.4)	403	4.08	12 (3.2)	1020	2.04
Sub-16	2 (0.5)	-	0.35	16 (4.3)	23	2.81	15 (4.0)	83	2.64	15 (4.0)	220	2.64	18 (4.8)	1291	3.17
Sub-15	7 (1.9)	-	1.05	2 (0.5)	5	0.30	18 (4.8)	97	2.70	17 (4.5)	298	2.55	9 (2.4)	699	1.35
Sub-14	1 (0.3)	-	0.15	8 (2.1)	21	1.18	21 (5.6)	105	3.09	31 (8.2)	485	4.56	10 (2.7)	543	1.47
Total	14 (3.7)	-	0.32	53 (14.1)	102	1.23	93 (24.7)	478	2.15	139 (37)	2105	3.22	77 (20.5)	5820	1.78

4.2.4.5. Caracterização das Principais Lesões

4.2.4.5.1. Lesão Muscular

De um total de 149 lesões musculares (40% do total de lesões), a maioria ocorreu nos membros inferiores (n=144; 97%), especialmente na coxa (n=78; 52%) e na anca/virilha (n=51; 34%), como mostra a figura 10.

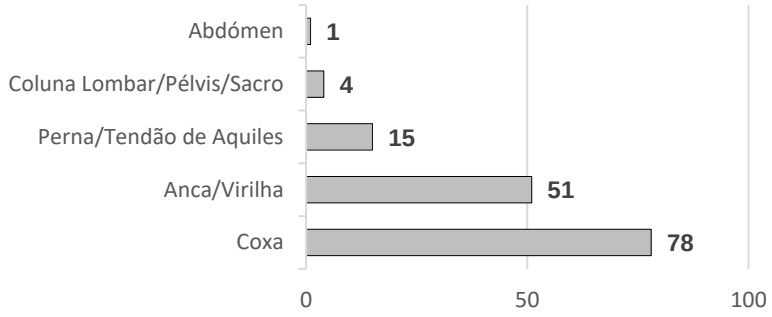


Figura 10 – Local das lesões musculares.

Das 78 lesões musculares localizadas na coxa, 46 pertenceram à parte posterior (isquiotibiais) e 32 à parte anterior (quadríceps). Embora em menor número, as lesões na parte anterior da coxa causaram mais DA (957 dias) comparativamente às lesões na parte posterior (693 dias). O escalão que mais DA sofreu por lesões nos isquiotibiais foi o Sub-23, somando 193 dias. No caso das lesões de quadríceps, o escalão dos Sub-16 não só somou um número elevado de lesões (n=13), como também de dias de ausência (329 dias). Curiosamente, o escalão de Sub-17 registou apenas quatro lesões de quadríceps, mas um valor elevado de dias de ausência (303 dias). As lesões nos adutores (n=51) provocaram uma ausência de 476 dias, sendo o escalão de Sub-19 que obteve os maiores valores de lesões e de DA (n=16; 107 DA). O quadro 17 mostra a distribuição dos três locais de lesão (isquiotibiais, quadríceps, adutores) nos diferentes escalões.

Quadro 17 – Distribuição do número de lesões (n) na coxa e anca/virilhas, por escalão.

Grupo Muscular	Isquiotibiais		Quadríceps		Adutores		Total	
	Lesões	Dias de Ausência	Lesões	Dias de Ausência	Lesões	Dias de Ausência	Lesões	Dias de Ausência
Escalão	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)
Equipa B	7	158	2	44	6	57	15	259
Sub-23	8	193	4	119	5	21	17	333
Sub-19	5	43	5	70	16	107	26	220
Sub-17	4	63	4	303	6	55	14	421
Sub-16	7	44	13	329	7	62	27	435
Sub-15	6	46	1	11	8	93	15	150
Sub-14	9	146	3	81	3	81	15	308
Total	46	693	32	957	51	476	129	2126

4.2.4.5.2. Contusão / Hematoma

As lesões do tipo contusão/hematoma registaram um valor de 70 lesões, sendo 19% do total de lesões (n=376). Houve registos de lesões por contusão/hematoma em 13 locais diferentes, sendo que a coxa (n=16), o joelho (n=11) e o pé/hálux (n=11) foram os locais de maior número. Relativamente aos DA, as lesões na coxa provocaram uma ausência de 128 dias, no joelho 54 dias e no pé/hálux 105 dias. O local de lesão que contabilizou mais dias de ausência foi a perna/tendão de aquiles, com o aparecimento de cinco lesões e um total de 161 DA (Quadro 18).

Quadro 18 – Distribuição do número de lesões (n) por contusão / hematoma, segundo o local.

Tipo de Lesão	Contusão / Hematoma	
	Lesões	Dias de Ausência
Local de Lesão	(N)	(N)
Cabeça/Cara	5	25
Pescoço/Coluna Cervical	1	6
Ombro/Clavícula	1	2
Pulso	2	8
Mão/Dedos	2	10
Esterno/Costelas/Coluna Torácica	2	32
Coluna Lombar/Pélvis/Sacro	6	38
Anca/Virilha	2	11
Coxa	16	128
Joelho	11	54
Perna/Tendão de Aquiles	5	161
Tornozelo	6	76
Pé/Hálux	11	105
Total	70	656

4.2.4.5.3. Entorse Articular

As lesões por entorse articular contribuíram 18% (n=67) para o total de lesões do estudo (n=376). O principal local afetado foi o tornozelo (79%), seguido do joelho (15%) (Figura 11).

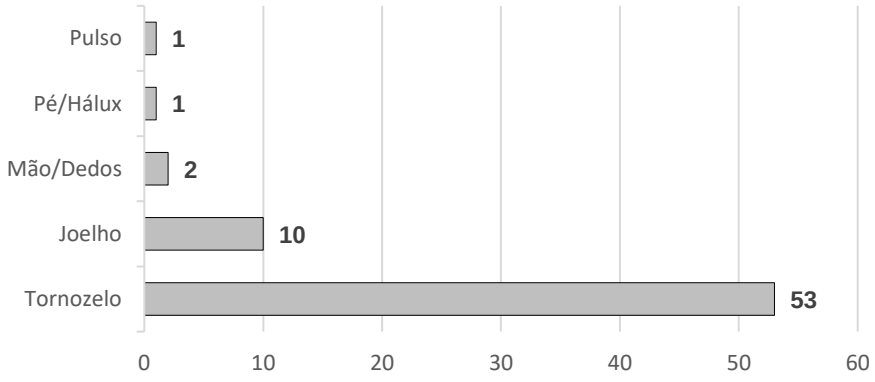


Figura 11 – Local das lesões de entorse articular.

As lesões classificadas como entorse articular ocorridas no tornozelo provocaram uma ausência de 991 dias. Apesar de o número de lesões ter sido semelhante nos diferentes escalões, existem duas exceções que se destacam: o grupo Sub-17 teve 14 lesões e um total de 493 DA; o grupo dos Sub-15 teve apenas duas lesões, ambas sem qualquer dia de ausência. As lesões por entorse articular no joelho apenas foram registadas em quatro escalões, num total de 10 lesões e 140 DA. O escalão que apresentou mais lesões neste local foi o Sub-23 (n=4; 58 DA). O quadro 19 mostra a distribuição do número de lesões por entorse articular nestes dois locais, por escalão.

Quadro 19 – Distribuição do número de lesões (n) no tornozelo e joelho, por escalão.

Local de Lesão	**Tornozelo**		**Joelho**		**Total**	
	Lesões	**Dias de Ausência**	**Lesões**	**Dias de Ausência**	**Lesões**	**Dias de Ausência**
Escalão	**(N)**	**(N)**	**(N)**	**(N)**	**(N)**	**(N)**
Equipa B	7	80	2	39	9	119
Sub-23	9	61	4	58	13	119
Sub-19	7	120	-	-	7	120
Sub-17	14	493	-	-	14	493
Sub-16	7	145	-	-	7	145
Sub-15	2	0	1	7	3	7
Sub-14	7	92	3	36	10	128
Total	53	991	10	140	63	1131

4.3. Discussão

A presente investigação segue as recomendações do consenso de estudos epidemiológicos de lesões no futebol, desenvolvido pelo *ICG* (Fuller et al., 2006), garantindo qualidade metodológica e possibilidade de comparação com outras investigações científicas publicadas. Além do mais, o presente estudo possui um desenho de coorte prospetivo, diminuindo possíveis erros de coleção de dados associados a estudos não prospetivos. Outro ponto positivo na atual investigação está relacionado com a recolha do tempo de exposição, calculado de forma individual, e não por estimativa, considerando-se um fator importante na precisão dos dados recolhidos (Hagglund, Walden, Bahr, et al., 2005). Também o facto do diagnóstico e reporte de lesão ser realizado pelo departamento médico do clube confere aos dados recolhidos uma alta precisão e constante atualização do diagnóstico. Por fim, a dimensão considerável da amostra aumenta a robustez do estudo e permite a realização de comparações entre diferentes escalões.

Número de Lesões

No presente estudo epidemiológico observou-se uma maior ocorrência de lesões em treino (66%) relativamente ao jogo (34%), no entanto, a TIL e o IB foram superiores no segundo evento. No que diz respeito ao número total de lesões nos diferentes escalões, foi possível observar que o escalão mais jovem (Sub-14) somou o maior número total de lesões, em contrapartida, o escalão mais velho (Equipa B) somou o menor número total de lesões.

Para as lesões ocorridas em treino, escalões mais jovens contabilizaram um maior número de lesões em relação a escalões mais velhos, tal como foi observado nos estudos de Renshaw and Goodwin (2016), Bianco et al. (2016) e Le Gall et al. (2006). Uma das possíveis explicações poderá ser o facto de as populações mais jovens serem fisicamente menos resilientes e de não suportarem certas intensidades de treino, volumes de exposição ou variações mais acentuadas de cargas agudas/crónicas. Isto leva a que haja uma maior

preocupação por parte do departamento médico em proteger a saúde do jogador, restringindo a sua participação no jogo/treino após alguma queixa física. Relativamente às lesões ocorridas em jogo, não foram observados padrões de relação entre o número de lesões e os distintos escalões.

Na literatura, as conclusões também não são consensuais, com Le Gall et al. (2006) e Renshaw and Goodwin (2016) a reportarem um maior número de lesões nos escalões mais velhos, enquanto Bianco et al. (2016) obtiveram mais lesões nos escalões mais novos. Contudo, é necessário o cuidado na comparação de diferentes estudos de populações jovens, uma vez que as idades e a divisão de escalões podem ser ligeiramente diferentes de estudo para estudo, podendo influenciar em algumas conclusões.

Taxa de Incidência de Lesão

A TILT da academia foi de 8.7 lesões /1000HE, similar a valores calculados em estudos de adultos profissionais (Ekstrand, Hägglund, et al., 2011; Jones, Jones, et al., 2019), assim como em populações jovens (Bult, Barendrecht, & Tak, 2018). Na literatura também se encontram resultados distintos, tais como o estudo de Bianco et al. (2016) onde calcularam uma TILT de 1.28 lesões /1000HE, ou o estudo de Bowen et al. (2017) que observaram uma TILT superior, 12.1 lesões /1000HE.

Para os diferentes eventos (jogo ou treino), a academia registou um valor de 6.6 lesões /1000HE para a TILTr, e um valor superior para a TILJ, 23.2 lesões /1000HE. A TILTr é superior comparativamente aos valores apresentados em estudos anteriormente mencionados, tais como Ekstrand, Hägglund, et al. (2011) (4.1 lesões /1000HE) e Bianco et al. (2016) (1.15 lesões /1000HE), similar ao estudo de Jones, Jones, et al. (2019) (6.84 lesões /1000HE) e inferior aos valores descritos no estudo de Bowen et al. (2017) (7.9 lesões /1000HE). A TILJ está abaixo dos resultados de alguns dos estudos mencionados, tais como Ekstrand, Hägglund, et al. (2011) (27.5 lesões /1000HE) e Bowen et al. (2017) (33.5 lesões /1000HE), sendo similar ao estudo de Jones, Jones, et al. (2019) (24.29 lesões /1000HE), mas bastante superior ao valor de 2.84 lesões /1000HE apresentado

no estudo de Bianco et al. (2016). A revisão sistemática de Pfirrmann et al. (2016) reporta um espectro de valores de TIL, determinado pelos vários estudos encontrados na literatura, no qual todos os valores de TIL do presente estudo se enquadram, sendo que a TILT varia de 2 a 19.4 lesões /1000HE, a TILTr varia de 3.7 a 11.1 lesões /1000HE e a TILJ varia de 9.5 a 48.7 lesões /1000HE.

O aumento da TIL foi previamente associado ao aumento da idade cronológica, no futebol de formação (Price et al., 2004; Read, Oliver, De Ste Croix, Myer, & Lloyd, 2018b). Os resultados do presente estudo contrariam esta associação, uma vez que a TILT não se mostrou superior nos escalões mais velhos. Em contexto de treino, parece existir uma tendência para que escalões mais jovens possuam valores superiores aos escalões mais velhos, sendo que a equipa B registou o valor mais baixo (4.1 lesões /1000HE) e o escalão Sub-16 o valor mais elevado (9.2 lesões /1000HE). Possíveis explicações podem estar relacionadas com questões maturacionais, e consequentemente, menor capacidade física dos jogadores mais jovens responderem e suportarem as demandas impostas pelo treino (Malina, 2010). Outra possível justificação pode dever-se com um grau elevado de especialização desportiva e um volume elevado de tempo de treino e jogo, podendo aumentar o risco de lesão (Jayanthi et al., 2020). Em contexto de jogo, não é possível identificar nenhuma tendência da TIL, além do mais, também não se verifica um aumento da TIL com o aumento da idade. A TILT registou o maior valor no escalão Sub-16 (11.6 lesões /1000HE), em linha com outra investigação presente na literatura (Materne et al., 2021).

A TILT variou durante a época desportiva, tendo essencialmente dois picos, nos meses de julho e novembro, padrão semelhante para a TILTr. No período de pré-época (julho-agosto) existe uma tendência para a TIL ser elevada, devido ao retorno das cargas de treino/jogo, após um período de paragem prolongado (Hawkins & Fuller, 1999; Jones, Jones, et al., 2019). No mês de novembro o valor atinge também um pico, provavelmente por se tratar de um período antecedente a uma paragem (dezembro), sendo possivelmente mais congestionado.

Relativamente à TILJ, o pico ocorreu nos meses de novembro e março, o que corrobora os resultados do estudo de Carling, Orhant, and LeGall (2010), onde os autores concluíram ainda que períodos de intervalo curtos entre jogos (≤ três dias) não aumentaram a TIL, comparativamente a intervalos mais longos (≥ quatro dias). No entanto, Bengtsson et al. (2013) obtiveram diferentes conclusões, a TIL aumentou devido ao congestionamento de calendário, comparando jogos da liga com ≤ quatro dias de descanso e ≥ 6 dias de descanso. Porém, no presente estudo, não parece haver uma associação entre maior tempo de exposição e TIL mais alta, como sugere a figura 5.

Contudo, as diferenças observadas entre estudos podem ser multifatoriais. Mais concretamente, o tamanho da amostra, assim como a dimensão temporal do estudo (vários anos de observação), são fatores a ter em consideração na análise e comparação dos valores obtidos nos diferentes estudos. Além do mais, a variável do tempo de exposição, importante no cálculo da TIL, também merece especial atenção, uma vez que um maior número de horas de exposição, pode não significar que o tempo real de prática tenha sido superior a menores números de horas de exposição, podendo o tempo total camuflar tempos de paragem (e.g., maior frequência e/ou duração para correções táticas; montagem ou explicação de exercícios mais demorada) ou aquecimentos/retornos à calma mais prolongados, e no qual, a probabilidade de acontecer um evento lesivo é bastante reduzida ou até inexistente. A comparação e análise entre as diferentes taxas, TILTr e TIJ, também pode ter problemas associados devido à mesma variável, tempo de exposição, uma vez que o tempo útil de prática pode ser bastante diferente entre o jogo e o treino, assim como diferentes intensidades.

Injury Burden

Com o intuito de obter uma melhor visão do impacto das lesões numa população, recomenda-se reportar e analisar a incidência e a severidade de lesões de forma combinada, e não simplesmente de forma isolada, através do cálculo do IB (Bahr et al., 2018). No presente estudo, os jogadores ausentaram-

se, em média, 23 ± 39 dias, somando no total, 8505 dias de ausência e um IB de 197 DA /1000HE, devido a eventos lesivos. A média dos dias de ausência observada na atual investigação mostrou-se ligeiramente superior ao estudo de Read, Oliver, De Ste Croix, Myer, and Lloyd (2018a) (21.9 dias), mas inferior ao estudo de Hall et al. (2020) (28 dias). A revisão sistemática de Jones, Almousa, et al. (2019) calculou um intervalo entre 15.3 e 21.9 dias, para a média dos dias de ausência, sendo que o valor observado neste estudo é ligeiramente superior.

As lesões ocorridas em treino contabilizaram 6133 DA, já as lesões ocorridas em jogo contabilizaram 2372 DA, no entanto, o IB foi bastante superior neste segundo evento (162 DA /1000HE vs. 437 DA /1000HE, respetivamente). Apesar de o número de lesões ser superior em treino, a TIL e o IB são superiores em jogo, sendo o evento com mais impacto negativo na amostra. Num estudo epidemiológico numa academia de futebol de formação de elite, Wik et al. (2021) registaram uma TILT de 12.0 lesões /1000 HE e um IB de 255 DA /1000 HE, valores superiores aos observados no presente estudo. Os autores concluíram ainda que a TIL foi superior nos escalões mais velhos, resultados não suportados pelo atual estudo. Contudo, existe uma conclusão similar: os autores observaram que o escalão Sub-16 registou o maior IB (425 DA /1000HE), resultado obtido também no presente estudo, no qual o escalão que somou mais dias de ausência foi o escalão Sub-16 (1617 dias), com uma ausência média de 25 ± 40 dias e um IB de 285 DA /1000HE. Questões maturacionais, tais como aumentos repentinos na altura e peso, aliado a incrementos nas demandas de treinos/jogos, podem ser a justificação para um IB elevado neste escalão, tal como foi observado por Bult et al. (2018), que concluíram que o pico de velocidade de altura se associava a um maior IB para os escalões Sub-16 e Sub-17. No presente estudo, o escalão Sub-17 registou o segundo maior IB, 247 DA /1000HE, confirmando os resultados do estudo anteriormente mencionado.

Local de Lesão

Os membros inferiores foram o local mais lesado, resultado expectável visto que a modalidade depende e recruta especificamente estas estruturas.

Relativamente aos membros inferiores, a coxa foi o local com maior número de lesões, tal como é consensual na literatura (Ekstrand, Hägglund, et al., 2011; Jones, Jones, et al., 2019; Lopez-Valenciano et al., 2020). De seguida, os maiores valores registados pertenceram à região da anca/virilha, joelho e tornozelo, respetivamente. Dentro dos vários estudos encontrados na literatura, existem diferenças na quantidade de lesões dos locais anteriormente mencionados e na respetiva ordenação (do maior número de lesões para o menor), contudo, é consensual de que são as estruturas mais lesadas no futebol (Eirale et al., 2013; Ekstrand, Hägglund, et al., 2011; Noya Salces et al., 2014).

Uma lesão na coxa provocou, em média, uma ausência de 19 ± 27 dias e teve a TIL mais alta (2.25 lesões /1000 HE), no entanto, as lesões no joelho provocaram o maior número de dias de ausência e IB (2621 dias; 60.7 DA /1000 HE), tendência similar ao estudo de Tears, Chesterton, and Wijnbergen (2018), sendo que uma possível justificação é o facto de uma lesão de LCA, por exemplo, ter um tempo de reabilitação prolongado (Ekstrand et al., 2020). As lesões no joelho podem ter repercussões negativas para a carreira do jogador, tal como mostra o estudo de Waldén, Hägglund, Magnusson, and Ekstrand (2016) onde foi observado que a TIL de lesões de LCA não decresceu durante 15 anos, concluindo ainda que apenas 65% dos jogadores conseguiram manter o mesmo nível de competição (elite), após três anos de uma ligamentoplastia. Um outro resultado curioso encontrado é o facto das lesões nos membros superiores (punho, antebraço e ombro/clavícula), provocarem em média, o maior número de dias de ausência, significando que as poucas lesões que ocorreram nesses locais provavelmente foram severas e tiveram um elevado número de dias de ausência.

Tipo de Lesão

Lesão Muscular

A maioria da literatura aponta as lesões musculares como o tipo de lesão mais frequente, sendo considerado um dos maiores problemas para os jogadores e os seus clubes, uma vez que constitui quase um terço do número

total de lesões e afeta maioritariamente os membros inferiores (Ekstrand, Hagglund, et al., 2011). Os resultados obtidos neste estudo corroboram a literatura. As lesões musculares contabilizaram a maior percentagem (39.6%) do total de lesões, causando o maior número de dias de ausência (2374 dias; em média 16 ± 23 DA) e obtendo a maior TIL (3.45 lesões /1000HE) e IB (55.0 DA /1000HE). O escalão Sub-16 foi o mais afetado pelas lesões musculares nos membros inferiores, registando não só o maior número de lesões (n=27), mas também o maior número de dias de ausência (435 dias). De destacar ainda que o escalão Sub-17, apesar do menor número de lesões registadas (n=14), foi o segundo escalão com mais dias de ausência, obtendo um total de 421 dias, reforçando a importância de que para obtermos uma real visão do impacto das lesões numa equipa, não basta analisar apenas o número de lesões e a TIL, é necessário também contabilizar os dias de ausência e o IB (Bahr et al., 2018).

Numa investigação sobre a epidemiologia das lesões musculares em jogadores profissionais, Ekstrand, Hagglund, et al. (2011) obtiveram valores inferiores, comparativamente ao presente estudo, obtendo uma média de dias de ausência de 14.4 ± 18.5, uma TIL de 2.48 lesões /1000HE e um IB de 35.7 DA /1000HE. Estimaram que, para um plantel sénior de futebol profissional de 25 jogadores, ocorram 15 lesões musculares por época, com um tempo médio de ausência de duas semanas. Embora no presente estudo o número de jogadores por plantel seja ligeiramente superior (26 a 32 jogadores), três dos sete escalões obtiveram valores similares à estimativa (15 a 17 lesões), enquanto os restantes escalões somaram valores bastante superiores (19 a 29 lesões).

Os autores concluem ainda que os grupos mais afetados são os isquiotibiais (37%), adutores (23%) e quadríceps (19%), resultados contrários aos deste estudo, uma vez que os adutores foram o grupo muscular mais lesado, seguido dos isquiotibiais e quadríceps. Outro resultado observado no estudo anterior foi de que a incidência das lesões musculares, no geral, aumenta com a idade, no entanto, quando analisada a incidência de diferentes grupos musculares em diferentes faixas etárias, apenas é possível observar uma relação entre o aumento da idade e um aumento da incidência de lesão para o

grupo muscular dos gastrocnémios, e não para os músculos dos isquiotibiais, quadríceps e anca/virilha.

Relativamente ao aumento da incidência das lesões musculares com o aumento da idade, os resultados do presente estudo não permitem confirmar esta conclusão. Uma das possíveis justificações poderá ser o uso de diferentes metodologias de treino, o que pode estimular ou inibir diferentes mecanismos de lesão e influenciar os valores do número de lesões, nos distintos escalões. Existe ainda a possibilidade de jogadores com um vasto histórico de lesões musculares em alguns escalões, influenciarem o número de lesões registadas devido ao aumento da probabilidade de lesões recidivas, e consequentemente, influenciarem as conclusões.

Quando analisada a incidência de lesão dos isquiotibiais, quadríceps e anca/virilha, é confirmado no presente estudo de que aparentemente não há relação do aumento da incidência de lesão com o aumento da idade. Nota para que, apesar da comparação entre o presente estudo e o estudo de Ekstrand, Hagglund, et al. (2011), existem grandes diferenças na idade média da amostra de ambos os estudos (16.1 ± 2.6 anos vs. 25.3 ± 4.6 anos) e também no contexto competitivo em que estão inseridos, fatores que podem ser influenciadores de resultados distintos, e posteriormente, de conclusões distintas.

No que diz respeito às lesões musculares localizadas nos membros inferiores, apesar de contabilizarem o menor número (n=32), a lesão no quadrícep somou mais dias de ausência (957 dias), grupo muscular que tendencialmente necessita de períodos de reabilitação mais longos (Ekstrand et al., 2020). Relativamente às lesões musculares nos isquiotibiais, embora não tenha sido o grupo muscular mais lesado, ainda assim o número de lesões foi elevado (n=46), sendo considerado na literatura o subtipo de lesão mais comum (12% do total de todas as lesões) (Ekstrand, Hagglund, et al., 2011). A melhoria e implementação de estratégias, que visem aumentar a probabilidade de reduzir o número de lesões neste grupo muscular, deve ser prioridade, uma vez que no estudo de Ekstrand et al. (2016) foi observado um aumento total de quatro por cento da TIL, ao longo de 13 anos. As lesões musculares nos adutores registaram o maior número (n=51), provocando uma ausência de 476 dias. A

estrutura anca/virilha é uma zona bastante lesada no futebol, no entanto, o diagnóstico do tipo de lesão e estrutura específica lesada é de extrema dificuldade devido à difusão de sintomas e de uma anatomia complexa da respetiva zona, levando consequentemente a um tratamento e reabilitação mais difícil e demorado (Werner, Hägglund, Waldén, & Ekstrand, 2009).

Lesão de Contusão/Hematoma

As lesões por contusão/hematoma resultaram em 19% do total de lesões, sendo o segundo tipo de lesão mais frequente e com um tempo médio de ausência de 9 ± 17 dias, um IB de 15.2 DA /1000 HE e uma TIL de 1.62 lesões /1000HE, encontrando-se na literatura estudos que reportam também valores elevados de percentagem de contusões, relativamente ao total de lesões (Hagglund et al., 2009; Junge et al., 2004). Dos 13 locais diferentes lesados, o grupo que obteve maior número de lesões foi a coxa (n=16), no entanto, a zona da perna/tendão de aquiles teve mais dias de ausência (161 dias) em apenas cinco lesões, resultados esperados uma vez que a disputa pela bola gera situações de colisão e de *tackle*, tendencialmente direcionados para estas zonas anatómicas (Wong & Hong, 2005).

Analisando o número de lesões por escalão, observa-se que escalões mais novos têm mais lesões de contusão/hematoma, ao contrário do que seria esperado, uma vez que a intensidade de jogo/treino tende a ser maior em escalões mais velhos, assim como uma disputa mais agressiva pela posse da bola. Possivelmente, poderá existir uma maior resiliência física e mental por parte dos jogadores mais velhos para este tipo de lesões, não sendo necessária ausência de treino e/ou jogo e, portanto, sem registo de lesão.

Lesão por Entorse Articular

A entorse articular contabilizou 18% do total de lesões, sendo o terceiro maior valor de TIL (1.55 lesões /1000HE) e IB (27.9 DA /1000HE). Dentro das 67 lesões por entorse articular, o tornozelo registou 53 lesões, somando 991 DA. Relativamente à TIL das entorses articulares no tornozelo, o presente estudo

apresenta um valor similar (1.22 lesões /1000HE) ao estudo de Lee et al. (2014) (1.20 lesões /1000HE), porém, bastante superior a outros estudos encontrados na literatura, nomeadamente o de Ekstrand, Hägglund, et al. (2011) (0.56 lesões /1000HE), podendo justificar-se por diferentes intensidades e níveis de treino e/ou jogo.

No atual estudo, não existiram grandes diferenças no número de lesões de tornozelo entre os distintos escalões, com exceção do grupo Sub-17 (n=14) e do Sub-15 (n=2), onde no caso do primeiro escalão existia um elevado número de jogadores com histórico de lesões no tornozelo, sendo um dos principais fatores de risco de lesão (Hägglund et al., 2006). Além do mais, os resultados obtidos não suportam as conclusões da revisão sistemática de Gould, Lostetter, Samuelson, and Guyton (2022) onde os autores afirmam que o corpo da literatura disponível sugere uma taxa superior para lesões no pé e tornozelo nos pisos artificiais, tanto de antiga como de nova geração, comparativamente ao relvado natural. No presente estudo, não existiram grandes diferenças no número de lesões de tornozelo entre escalões com maiores HE em relvado natural (Equipa B e Sub-23) comparativamente aos escalões com maiores HE em piso artificial (Sub-19, Sub-16 e Sub-14).

Mecanismo de Lesão

O mecanismo de lesão mais usual foi o traumático, cerca de 53.2% do total de lesões, enquanto o mecanismo de sobreuso contabilizou cerca de 46.8%, o que vai de encontro às conclusões de estudos prévios de Jones, Jones, et al. (2019), Stubbe et al. (2015) e Tears et al. (2018). O mecanismo traumático, comparativamente ao de sobreuso, provocou mais dias de ausência (5449 vs. 3056 DA), teve uma TIL ligeiramente superior (4.6 vs. 4.1 /1000 HE) e um maior IB (126 vs. 71 DA /1000HE), afirmando-se assim como o mecanismo lesivo que mais impacto teve na amostra. O mecanismo mais lesivo diferiu dentro dos distintos escalões: equipa B, Sub-19 e Sub-15 tiveram mais lesões por sobreuso; Sub-23, Sub-17, Sub-16, Sub-15, Sub-14 contabilizaram mais lesões traumáticas. Contudo, analisando a média dos dias de ausência, os DA e o IB,

as lesões traumáticas tiveram um maior impacto em todos os escalões, à exceção do escalão Sub-14, provavelmente devido à sua suscetibilidade a lesões relacionadas com o crescimento (consideradas como sobreuso), faixa etária que é identificada como de alto risco para este tipo de lesões (Le Gall et al., 2006).

As lesões traumáticas ocorreram em maior número durante o treino (n=126), comparativamente a jogo (n=74), sendo o mesmo padrão observado nas lesões de sobreuso (n=124 vs. n=52). No entanto, a TIL foi superior em jogo para ambos os mecanismos. De forma similar ao presente estudo, Bjorneboe et al. (2014) observaram um número superior de lesões por traumatismo em relação às lesões de sobreuso, reportando, ainda assim, conclusões distintas acerca do número de lesões traumáticas por evento. Contrariamente aos resultados da presente investigação, no estudo supracitado os autores registaram mais lesões traumáticas em jogo do que em treino. Porém, a investigação de Noya Salces et al. (2014) também registou valores superiores de lesões traumáticas em treino comparativamente a jogo, e de igual forma ao presente estudo, uma TIL superior em jogo. O fato do número de HE de treino ser bastante superior às HE de jogo, pode ser uma possível justificação para o número total de lesões traumáticas em treino ser superior, no presente estudo. Outra possível justificação pode estar relacionada com a intensidade dos treinos ou o tipo de exercícios aplicados, variáveis que não foram reportadas no atual estudo, assim como nos estudos acima mencionados.

As lesões por não contacto registaram um valor de 67.0% do total de lesões, valores similares a encontrados na literatura (Bengtsson et al., 2021; Eirale et al., 2013) mas mais elevados que outros (Hawkins & Fuller, 1999; Lee et al., 2014). A TIL e o IB das lesões por não contacto foram praticamente o dobro do valor das lesões por contacto (TIL de 2.9 vs. 5.8 lesões /1000HE e IB de 59 vs. 138 DA /1000HE), no entanto, a média dos dias de ausência foi similar (20 ± 33 vs. 24 ± 42 dias). Todos os escalões registaram mais lesões de não contacto, contabilizando também mais dias de ausência por este mecanismo, sendo que o escalão mais afetado foi o Sub-16, devido ao número de lesões (n=44), DA (1124 dias), TIL (7.7 lesões /1000HE) e IB (198 DA /1000HE). Os

resultados encontrados reforçam a importância da aplicação de um programa de treinos complementares, como é o caso do treino de força, na tentativa de reduzir o potencial risco de lesão (Lauersen, Andersen, & Andersen, 2018).

Severidade de Lesão

Categorizando as lesões relativamente à sua severidade (número de dias de ausência da prática), vários são os estudos que apontam as lesões moderadas (8 a 28 dias de ausência) como a maior percentagem registada (Ekstrand, Hagglund, et al., 2011; Jones, Jones, et al., 2019; Stubbe et al., 2015). Ekstrand, Hägglund, et al. (2011) registaram um valor de 37.0% para a categoria de lesões moderadas, e 15.5% para as lesões severas, enquanto num estudo envolvendo várias academias de futebol de formação (Hall et al., 2020) registaram-se valores superiores, tanto de lesões moderadas como de lesões severas, 44.2% e 28.7%, respetivamente. Também Price et al. (2004), numa amostra de jovens, registaram um valor de lesões moderadas de 44.0%, no entanto, o valor de lesões severas (22%) foi inferior, comparativamente ao estudo anteriormente mencionado. O presente estudo registou também as lesões moderadas como maior percentagem (37.0%), seguindo-se as lesões brandas (24.7%) e severas (20.5%), valores ligeiramente inferiores (relativamente às lesões moderadas e severas) aos estudos nas populações jovens previamente mencionados.

As lesões musculares foram, em todas as categorias de severidade, o tipo de lesão mais registado, padrão similar ao estudo de Tears et al. (2018). Outra conclusão similar, em ambos os estudos, foi que as lesões musculares se categorizaram em maior número como lesões moderadas, justificando o valor da média de dias de ausência por lesões musculares ser de 16 ± 23 dias, no presente estudo. Destaca-se ainda que lesões ligamentares e fraturas se categorizam maioritariamente como severas, confirmando o impacto que estas lesões podem ter numa equipa e no jogador, devido ao tempo de ausência que provocam.

No que toca à distribuição das lesões por escalão, de acordo com a sua severidade, observa-se que a TIL tende a ser superior nas lesões moderadas na maioria dos escalões, com exceção dos escalões Sub-16 e Sub-15. Hall et al. (2020) concluíram que a percentagem de lesões severas foi superior nos escalões de Sub-14 e Sub-16, comparativamente aos escalões Sub-12 e Sub-19/Sub-20/Sub-23/Reservas, resultados que o presente estudo apenas corrobora no escalão Sub-16, obtendo a percentagem mais alta de lesões severas e maior número de dias de ausência. A possível justificação dos autores para este resultado está relacionada com a maturação biológica que acontece nestas idades, coincidente com incrementos de volume de treino (Elferink-Gemser, Huijgen, Coelho-e-Silva, Lemmink, & Visscher, 2012).

4.3.1. Limitações do Estudo e Recomendações Futuras

A presente investigação encontrou algumas limitações no decorrer da sua realização. Uma das principais limitações relacionou-se com o historial lesivo dos jogadores em épocas anteriores. A qualidade e veracidade da informação fornecida por um novo jogador, pode conter erros e/ou falta de informação. Além disso, uma vez que existiram alterações estruturais no departamento médico, poderia haver informação em falta ou limitada, optando-se assim por não incluir os dados de lesões recidivas neste estudo. Posto isto, não foi possível analisar e retirar conclusões relativamente às características das lesões recidivas nesta amostra, nem estabelecer comparações temporais entre o tempo de ausência da lesão anterior e da lesão recidiva.

O registo das horas a que se sucedeu o evento lesivo (horas do dia, no caso de a lesão ocorrer em treino e tempo de jogo, no caso da lesão ocorrer em jogo) não foi realizado, considerando-se uma limitação do presente estudo e impossibilitando possíveis comparações com a restante literatura existente, especificamente para o evento de jogo, no qual existe uma tendência para que a lesão ocorra nos períodos finais de cada parte, podendo estar associado a um estado de fadiga (Hagglund et al., 2009; Price et al., 2004).

A falta de recolha de dados relativos a cargas de treino (interna e externa), bem como o cálculo do rácio de carga aguda: crónica, constituíram uma limitação importante para estabelecer possíveis relações entre algumas variáveis e o número de lesões, tais como: variações significativas (aumento ou decréscimo) de rácio e número de lesões, valores absolutos de cargas externas entre diferentes escalões e o número de lesões, variações de carga interna e o número de lesões, etc.

Outra limitação encontrada no presente estudo deveu-se à escassa literatura relativamente a estudos epidemiológicos em populações jovens, sobretudo pela falta de estudos que utilizem amostras com diferentes escalões, dificultando e limitando a comparação entre resultados e conclusões de outros estudos com o atual. Diferenças na metodologia dos estudos também foi um fator limitador na comparação entre estudos. Além do mais, encontrou-se uma descrição e reporte limitado em certas variáveis importantes para um estudo epidemiológico (e.g., *injury burden*, média dos dias de ausência nos diferentes tipos e/ou locais de lesão), limitando possíveis comparações e conclusões.

Para investigações futuras, recomenda-se que os estudos sigam as definições e metodologia de recolha de dados do consenso estabelecido pelo grupo *ICG* (Fuller et al., 2006), com o objetivo de tornar replicável e comparável o estudo epidemiológico entre diferentes investigações. Relativamente à variável de *injury burden*, o seu cálculo ainda é pouco usual na maioria das investigações e, dada a sua importância e utilidade, sugere-se uma maior apresentação desta variável em estudos futuros.

Os tempos de exposição devem ser contabilizados e registados de forma individual, e não estimados, destacando-se mais uma vez, o cuidado e especial atenção para o facto de que poderá existir uma sobrevalorização dos números registados, tendo influência direta no cálculo da TIL, e de conclusões posteriores. Sugere-se, portanto, que se repense novamente no cálculo desta variável, de maneira a eliminar o máximo de ruído (e.g., aquecimento, retorno à calma, pausas táticas), muitas vezes dependente da filosofia de cada equipa técnica, para que se obtenha um valor mais semelhante e real ao tempo útil de prática.

Por fim, é de extrema importância limar e validar estratégias que visem reduzir o potencial risco de lesão, havendo, portanto, a necessidade de desenvolver estudos epidemiológicos que descrevam as características lesivas pré e pós a aplicação de um protocolo, com o intuito de perceber os seus efeitos diretos e indiretos na epidemiologia de lesões.

6. CONCLUSÃO

A investigação epidemiológica de lesões em jovens futebolistas é limitada, apelando-se para a necessidade de produzir mais investigação científica nesta população. Em Portugal, localização geográfica da amostra do presente estudo, o cenário mantém-se, existindo uma falta de estudos epidemiológicos de lesões, tanto no contexto do futebol profissional como no contexto de futebol de formação. Este estudo teve o propósito de aumentar a informação disponível acerca da epidemiologia de lesões, num contexto de jovens de alto rendimento, através de uma descrição detalhada das características lesivas, utilizando uma amostra com diferentes escalões etários.

A taxa de incidência de lesão total foi baixa e, comparando os dois eventos, a taxa de incidência de jogo foi superior à de treino. Não se observou uma tendência para escalões mais velhos registarem valores de taxa de incidência de lesão superiores, inclusive, escalões mais novos tenderam a ter uma taxa de incidência de lesão superior em treino. Em média, uma lesão provocou uma ausência de 23 ± 39 dias, contabilizando um *injury burden* de 197 dias de ausência por 1000 horas de exposição, não tendo sido encontrada nenhuma tendência desta variável entre os escalões mais velhos e os mais novos.

As lesões nos membros inferiores contabilizaram o maior número de lesões, sendo a coxa o local mais lesado. As lesões musculares, tal como é descrito na literatura, foram o tipo de lesão mais registado, obtendo também o valor mais elevado de taxa de incidência e *injury burden*. O mecanismo traumático e as lesões de não contacto registaram os maiores valores, sinalizando a importância de uma gestão adequada de cargas (interna e externa) durante toda a época, bem como a realização de um trabalho compensatório. Relativamente à severidade, as lesões de tempo de ausência moderado (8 a 28 dias) obtiveram uma maior percentagem do total de lesões.

O escalão Sub-16 foi o mais afetado e prejudicado por eventos lesivos, uma vez que obteve a maior taxa de incidência total, maior *injury burden*, mais lesões por não contacto, maior número de lesões musculares (e mais dias de ausência devido a este tipo de lesão) e mais lesões severas.

Observaram-se diferenças nas características e padrões das lesões nos diferentes escalões etários, pelo que, após uma análise cuidada, as estratégias a seguir deverão ser adaptadas de acordo com o respetivo contexto, uma vez que as lesões continuam a ser uma problemática e uma ameaça para o desenvolvimento dos jovens futebolistas.

7. BIBLIOGRAFIA

Alles, W. F., Powell, J. W., Buckley, W., & Hunt, E. E. (1979). The national athletic injury/illness reporting system 3-year findings of high school and college football injuries*. *J Orthop Sports Phys Ther, 1*(2), 103-108. doi:10.2519/jospt.1979.1.2.103

Andrade, R., Wik, E. H., Rebelo-Marques, A., Blanch, P., Whiteley, R., Espregueira-Mendes, J., & Gabbett, T. J. (2020). Is the Acute: Chronic Workload Ratio (ACWR) Associated with Risk of Time-Loss Injury in Professional Team Sports? A Systematic Review of Methodology, Variables and Injury Risk in Practical Situations. *Sports Med, 50*(9), 1613-1635. doi:10.1007/s40279-020-01308-6

Arnason, A., Gudmundsson, A., Dahl, H. A., & Jóhannsson, E. (1996). Soccer injuries in Iceland. *Scand J Med Sci Sports, 6*(1), 40-45. doi:10.1111/j.1600-0838.1996.tb00069.x

Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med, 32*(1 Suppl), 5S-16S. doi:10.1177/0363546503258912

Askling, C., Karlsson, J., & Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 13*(4), 244-250. doi:10.1034/j.1600-0838.2003.00312.x

aus der Funten, K., Faude, O., Lensch, J., & Meyer, T. (2014). Injury characteristics in the German professional male soccer leagues after a shortened winter break. *J Athl Train, 49*(6), 786-793. doi:10.4085/1062-6050-49.3.51

Backous, D. D., Friedl, K. E., Smith, N. J., Parr, T. J., & Carpine, W. D., Jr. (1988). Soccer injuries and their relation to physical maturity. *Am J Dis Child, 142*(8), 839-842. doi:10.1001/archpedi.1988.02150080045019

Bahr, R., Clarsen, B., & Ekstrand, J. (2018). Why we should focus on the burden of injuries and illnesses, not just their incidence. *Br J Sports Med, 52*(16), 1018-1021. doi:10.1136/bjsports-2017-098160

Bahr, R., & Holme, I. (2003). Risk factors for sports injuries--a methodological approach. *Br J Sports Med, 37*(5), 384-392. doi:10.1136/bjsm.37.5.384

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. *Int J Sports Med, 35*(13), 1095-1100. doi:10.1055/s-0034-1375695

Beato, M., Maroto-Izquierdo, S., Turner, A. N., & Bishop, C. (2021). Implementing Strength Training Strategies for Injury Prevention in Soccer: Scientific Rationale and Methodological Recommendations. *Int J Sports Physiol Perform, 16*(3), 456-461. doi:10.1123/ijspp.2020-0862

Bengtsson, H., Ekstrand, J., & Hagglund, M. (2013). Muscle injury rates in professional football increase with fixture congestion: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med, 47*(12), 743-747. doi:10.1136/bjsports-2013-092383

Bengtsson, H., Ortega Gallo, P. A., & Ekstrand, J. (2021). Injury epidemiology in professional football in South America compared with Europe. *BMJ Open Sport Exerc Med, 7*(4), e001172. doi:10.1136/bmjsem-2021-001172

Bianco, A., Spedicato, M., Petrucci, M., Messina, G., Thomas, E., Nese Sahin, F., . . . Palma, A. (2016). A Prospective Analysis of the Injury Incidence of Young Male Professional Football Players on Artificial Turf. *Asian J Sports Med, 7*(1), e28425. doi:10.5812/asjsm.28425

Bjorneboe, J., Bahr, R., & Andersen, T. E. (2014). Gradual increase in the risk of match injury in Norwegian male professional football: a 6-year prospective study. *Scand J Med Sci Sports, 24*(1), 189-196. doi:10.1111/j.1600-0838.2012.01476.x

Blanch, P., & Gabbett, T. J. (2016). Has the athlete trained enough to return to play safely? The acute:chronic workload ratio permits clinicians to quantify a player's risk of subsequent injury. *Br J Sports Med, 50*(8), 471-475. doi:10.1136/bjsports-2015-095445

Bowen, L., Gross, A. S., Gimpel, M., & Li, F. X. (2017). Accumulated workloads and the acute:chronic workload ratio relate to injury risk in elite youth football players. *Br J Sports Med, 51*(5), 452-459. doi:10.1136/bjsports-2015-095820

Brink, M. S., Visscher, C., Arends, S., Zwerver, J., Post, W. J., & Lemmink, K. A. (2010). Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. *Br J Sports Med, 44*(11), 809-815. doi:10.1136/bjsm.2009.069476

Brooks, J. H., & Fuller, C. W. (2006). The influence of methodological issues on the results and conclusions from epidemiological studies of sports injuries: illustrative examples. *Sports Med, 36*(6), 459-472. doi:10.2165/00007256-200636060-00001

Bult, H. J., Barendrecht, M., & Tak, I. J. R. (2018). Injury Risk and Injury Burden Are Related to Age Group and Peak Height Velocity Among Talented Male Youth Soccer Players. *Orthop J Sports Med, 6*(12), 2325967118811042. doi:10.1177/2325967118811042

Calloway, S. P., Hardin, D. M., Crawford, M. D., Hardin, J. M., Lemak, L. J., Giza, E., . . . Baldwin, W. W. (2019). Injury Surveillance in Major League Soccer: A 4-Year Comparison of Injury on Natural Grass Versus Artificial Turf Field. *Am J Sports Med, 47*(10), 2279-2286. doi:10.1177/0363546519860522

Carling, C., Orhant, E., & LeGall, F. (2010). Match injuries in professional soccer: inter-seasonal variation and effects of competition type, match congestion and positional role. *Int J Sports Med, 31*(4), 271-276. doi:10.1055/s-0029-1243646

Chomiak, J., Junge, A., Peterson, L., & Dvorak, J. (2000). Severe injuries in football players. Influencing factors. *Am J Sports Med, 28*(5 Suppl), S58-68. doi:10.1177/28.suppl_5.s-58

Clausen, M. B., Zebis, M. K., Moller, M., Krustrup, P., Holmich, P., Wedderkopp, N., . . . Thorborg, K. (2014). High injury incidence in adolescent female soccer. *Am J Sports Med, 42*(10), 2487-2494. doi:10.1177/0363546514541224

Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am J Sports Med, 36*(8), 1469-1475. doi:10.1177/0363546508316764

Dallinga, J. M., Benjaminse, A., & Lemmink, K. A. (2012). Which screening tools can predict injury to the lower extremities in team sports?: a systematic review. *Sports Med, 42*(9), 791-815. doi:10.2165/11632730-000000000-00000

10.1007/BF03262295

Dauty, M., & Collon, S. (2011). Incidence of injuries in French professional soccer players. *Int J Sports Med, 32*(12), 965-969. doi:10.1055/s-0031-1283188

Drew, M. K., & Finch, C. F. (2016). The Relationship Between Training Load and Injury, Illness and Soreness: A Systematic and Literature Review. *Sports Med, 46*(6), 861-883. doi:10.1007/s40279-015-0459-8

Dupont, G., Nedelec, M., McCall, A., McCormack, D., Berthoin, S., & Wisloff, U. (2010). Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *Am J Sports Med, 38*(9), 1752-1758. doi:10.1177/0363546510361236

Dvorak, J., Junge, A., Chomiak, J., Graf-Baumann, T., Peterson, L., Rösch, D., & Hodgson, R. (2000). Risk factor analysis for injuries in football players. Possibilities for a prevention program. *Am J Sports Med, 28*(5 Suppl), S69-74. doi:10.1177/28.suppl_5.s-69

Dye, S. F. (2005). The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective. *Clin Orthop Relat Res*(436), 100-110. doi:10.1097/01.blo.0000172303.74414.7d

Ehrmann, F. E., Duncan, C. S., Sindhusake, D., Franzsen, W. N., & Greene, D. A. (2016). GPS and Injury Prevention in Professional Soccer. *J Strength Cond Res, 30*(2), 360-367. doi:10.1519/jsc.0000000000001093

Eirale, C., Farooq, A., Smiley, F. A., Tol, J. L., & Chalabi, H. (2013). Epidemiology of football injuries in Asia: a prospective study in Qatar. *J Sci Med Sport, 16*(2), 113-117. doi:10.1016/j.jsams.2012.07.001

Ekstrand, J. (1982). *Soccer injuries and their prevention*: Linkoping University.

Ekstrand, J., Gillquist, J., & Liljedahl, S. O. (1983). Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist. *Am J Sports Med, 11*(3), 116-120. doi:10.1177/036354658301100302

Ekstrand, J., Hagglund, M., & Walden, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med, 39*(6), 1226-1232. doi:10.1177/0363546510395879

Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med, 45*(7), 553-558. doi:10.1136/bjsm.2009.060582

Ekstrand, J., & Karlsson, J. (2003). The risk for injury in football. There is a need for a consensus about definition of the injury and the design of studies. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 13*, 147-149.

Ekstrand, J., Krutsch, W., Spreco, A., van Zoest, W., Roberts, C., Meyer, T., & Bengtsson, H. (2020). Time before return to play for the most common injuries in professional football: a 16-year follow-up of the UEFA Elite Club Injury Study. *Br J Sports Med, 54*(7), 421-426. doi:10.1136/bjsports-2019-100666

Ekstrand, J., & Nigg, B. M. (1989). Surface-related injuries in soccer. *Sports Med, 8*(1), 56-62. doi:10.2165/00007256-198908010-00006

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. doi:10.1136/bjsports-2020-103159

Ekstrand, J., Timpka, T., & Hagglund, M. (2006). Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. *Br J Sports Med, 40*(12), 975-980. doi:10.1136/bjsm.2006.027623

Ekstrand, J., & Vouillamoz, M. (2016). UEFA Injury Study Report. Retrieved from https://www.uefa.com/multimediafiles/download/uefaorg/injurystudy/02/43/46/40/2434640_download.pdf

Ekstrand, J., Waldén, M., & Hägglund, 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. *Br J Sports Med, 50*(12), 731-737. doi:10.1136/bjsports-2015-095359

Elferink-Gemser, M. T., Huijgen, B. C., Coelho-e-Silva, M., Lemmink, K. A., & Visscher, C. (2012). The changing characteristics of talented soccer players--a decade of work in Groningen. *J Sports Sci, 30*(15), 1581-1591. doi:10.1080/02640414.2012.725854

Eliakim, E., Morgulev, E., Lidor, R., & Meckel, Y. (2020). Estimation of injury costs: financial damage of English Premier League teams' underachievement due to injuries. *BMJ Open Sport Exerc Med, 6*(1), e000675. doi:10.1136/bmjsem-2019-000675

Emery, C. A. (1999). Does decreased muscle strength cause acute muscle strain injury in sport? A systematic review of the evidence. *Physical Therapy Reviews, 4*(3), 141-151. doi:10.1179/ptr.1999.4.3.141

Emery, C. A. (2003). Risk factors for injury in child and adolescent sport: a systematic review of the literature. *Clin J Sport Med, 13*(4), 256-268. doi:10.1097/00042752-200307000-00011

Emery, C. A., & Pasanen, K. (2019). Current trends in sport injury prevention. *Best Pract Res Clin Rheumatol, 33*(1), 3-15. doi:10.1016/j.berh.2019.02.009

Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2010). Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Am J Sports Med, 38*(6), 1147-1153. doi:10.1177/0363546509358381

Engebretsen, L., & Kase, T. (1987). [Soccer injuries and artificial turf]. *Tidsskr Nor Laegeforen, 107*(26), 2215-2217.

Falese, L., Della Valle, P., & Federico, B. (2016). Epidemiology of football (soccer) injuries in the 2012/2013 and 2013/2014 seasons of the Italian Serie A. *Res Sports Med, 24*(4), 426-432. doi:10.1080/15438627.2016.1239105

Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci, 30*(7), 625-631. doi:10.1080/02640414.2012.665940

Finch, C., & Cassell, E. (2006). The public health impact of injury during sport and active recreation. *J Sci Med Sport, 9*(6), 490-497. doi:10.1016/j.jsams.2006.03.002

Fink, A., Kosecoff, J., Chassin, M., & Brook, R. H. (1984). Consensus methods: characteristics and guidelines for use. *Am J Public Health, 74*(9), 979-983. doi:10.2105/ajph.74.9.979

Freckleton, G., & Pizzari, T. (2013). Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med, 47*(6), 351-358. doi:10.1136/bjsports-2011-090664

Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., . . . Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med, 40*(3), 193-201. doi:10.1136/bjsm.2005.025270

Fuller, C. W., Smith, G. L., Junge, A., & Dvorak, J. (2004). An assessment of player error as an injury causation factor in international football. *Am J Sports Med, 32*(1 Suppl), 28s-35s. doi:10.1177/0363546503261247

Gabbe, B. J., Bennell, K. L., & Finch, C. F. (2006). Why are older Australian football players at greater risk of hamstring injury? *J Sci Med Sport, 9*(4), 327-333. doi:10.1016/j.jsams.2006.01.004

Gabbe, B. J., Finch, C. F., Bennell, K. L., & Wajswelner, H. (2005). Risk factors for hamstring injuries in community level Australian football. *Br J Sports Med, 39*(2), 106-110. doi:10.1136/bjsm.2003.011197

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. doi:10.1136/bjsports-2015-095788

Gould, H. P., Lostetter, S. J., Samuelson, E. R., & Guyton, G. P. (2022). Lower Extremity Injury Rates on Artificial Turf Versus Natural Grass Playing Surfaces: A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine*, 03635465211069562. doi:10.1177/03635465211069562

Greig, M. (2008). The influence of soccer-specific fatigue on peak isokinetic torque production of the knee flexors and extensors. *Am J Sports Med, 36*(7), 1403-1409. doi:10.1177/0363546508314413

Hagglund, M., & Walden, M. (2016). Risk factors for acute knee injury in female youth football. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 24*(3), 737-746. doi:10.1007/s00167-015-3922-z

Hagglund, M., Walden, M., Bahr, R., & Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med, 39*(6), 340-346. doi:10.1136/bjsm.2005.018267

Hagglund, M., Walden, M., & Ekstrand, J. (2005). Injury incidence and distribution in elite football--a prospective study of the Danish and the Swedish top divisions. *Scand J Med Sci Sports, 15*(1), 21-28. doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00395.x

Hagglund, M., Walden, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study--an injury audit of European Championships 2006 to 2008. *Br J Sports Med, 43*(7), 483-489. doi:10.1136/bjsm.2008.056937

Hagglund, M., Walden, M., & Ekstrand, J. (2016). Injury recurrence is lower at the highest professional football level than at national and amateur levels: does sports medicine and sports physiotherapy deliver? *Br J Sports Med, 50*(12), 751-758. doi:10.1136/bjsports-2015-095951

Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med, 40*(9), 767-772. doi:10.1136/bjsm.2006.026609

Hagglund, M., Walden, 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. *Br J Sports Med, 47*(12), 738-742. doi: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. *Br J Sports Med, 47*(12), 738-742. doi:10.1136/bjsports-2013-092215

Hall, E. C. R., Larruskain, J., Gil, S. M., Lekue, J. A., Baumert, P., Rienzi, E., . . . Erskine, R. M. (2020). An injury audit in high-level male youth soccer players from English, Spanish, Uruguayan and Brazilian academies. *Phys Ther Sport, 44*, 53-60. doi:10.1016/j.ptsp.2020.04.033

Hart, L., Cohen, D., Patterson, S., Springham, M., Reynolds, J., & Read, P. (2019). Previous injury is associated with heightened countermovement jump force-time asymmetries in professional soccer players. *Translational Sports Medicine, 2*. doi:10.1002/tsm2.92

Hawkins, R. D., & Fuller, C. W. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *Br J Sports Med, 33*(3), 196-203. doi:10.1136/bjsm.33.3.196

Hawkins, R. D., Hulse, M. A., Wilkinson, C., Hodson, A., & Gibson, M. (2001). The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med, 35*(1), 43-47. doi:10.1136/bjsm.35.1.43

Henderson, G., Barnes, C. A., & Portas, M. D. (2010). Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *J Sci Med Sport, 13*(4), 397-402. doi:10.1016/j.jsams.2009.08.003

Hrysomallis, C. (2013). Injury incidence, risk factors and prevention in Australian rules football. *Sports Med, 43*(5), 339-354. doi:10.1007/s40279-013-0034-0

Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Blanch, P., Chapman, P., Bailey, D., & Orchard, J. W. (2014). Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *Br J Sports Med, 48*(8), 708-712. doi:10.1136/bjsports-2013-092524

Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Lawson, D. W., Caputi, P., & Sampson, J. A. (2016). The acute:chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. *British Journal of Sports Medicine, 50*(4), 231-236. doi:10.1136/bjsports-2015-094817

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc, 36*(6), 1042-1047. doi:10.1249/01.mss.0000128199.23901.2f

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *J Sports Sci, 23*(6), 583-592. doi:10.1080/02640410400021278

International Olympic Committee, I., Illness Epidemiology Consensus, G., Bahr, R., Clarsen, B., Derman, W., Dvorak, J., . . . Chamari, K. (2020). International Olympic Committee Consensus Statement: Methods for Recording and Reporting of Epidemiological Data on Injury and Illness in Sports 2020 (Including the STROBE Extension for Sports Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). *Orthop J Sports Med, 8*(2), 2325967120902908. doi:10.1177/2325967120902908

Jayanthi, N., Kleithermes, S., Dugas, L., Pasulka, J., Iqbal, S., & LaBella, C. (2020). Risk of Injuries Associated With Sport Specialization and Intense Training Patterns in Young Athletes: A Longitudinal Clinical Case-Control Study. *Orthop J Sports Med, 8*(6), 2325967120922764. doi:10.1177/2325967120922764

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. *Phys Ther Sport, 35*, 18-22. doi:10.1016/j.ptsp.2018.10.011

Jones, S., Almousa, S., Gibb, A., Allamby, N., Mullen, R., Andersen, T. E., & Williams, M. (2019). Injury Incidence, Prevalence and Severity in High-Level Male Youth Football: A Systematic Review. *Sports Med, 49*(12), 1879-1899. doi:10.1007/s40279-019-01169-8

Junge, A., & Dvorak, J. (2000). Influence of definition and data collection on the incidence of injuries in football. *Am J Sports Med, 28*(5 Suppl), S40-46. doi:10.1177/28.suppl_5.s-40

Junge, A., Dvorak, J., Graf-Baumann, T., & Peterson, L. (2004). Football injuries during FIFA tournaments and the Olympic Games, 1998-2001: development and implementation of an injury-reporting system. *Am J Sports Med, 32*(1 Suppl), 80s-89s. doi:10.1177/0363546503261245

Knowles, S. B., Marshall, S. W., & Guskiewicz, K. M. (2006). Issues in estimating risks and rates in sports injury research. *J Athl Train, 41*(2), 207-215. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16791309

Koulouris, G., Connell, D. A., Brukner, P., & Schneider-Kolsky, M. (2007). Magnetic resonance imaging parameters for assessing risk of recurrent hamstring injuries in elite athletes. *Am J Sports Med, 35*(9), 1500-1506. doi:10.1177/0363546507301258

Kucera, K. L., Marshall, S. W., Kirkendall, D. T., Marchak, P. M., & Garrett, W. E., Jr. (2005). Injury history as a risk factor for incident injury in youth soccer. *Br J Sports Med, 39*(7), 462. doi:10.1136/bjsm.2004.013672

Kuhn, J. E., Greenfield, M. L., & Wojtys, E. M. (1997). A statistics primer. Prevalence, incidence, relative risks, and odds ratios: some epidemiologic concepts in the sports medicine literature. *Am J Sports Med, 25*(3), 414-416. doi:10.1177/036354659702500325

Lauersen, J. B., Andersen, T. E., & Andersen, L. B. (2018). Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 52*(24), 1557-1563. doi:10.1136/bjsports-2018-099078

Le Gall, F., Carling, C., Reilly, T., Vandewalle, H., Church, J., & Rochcongar, P. (2006). Incidence of injuries in elite French youth soccer players: a 10-season study. *Am J Sports Med, 34*(6), 928-938. doi:10.1177/0363546505283271

Lee, J., Mok, K.-M., Chan, H., Yung, P., & Chan, K. C. (2014). A prospective epidemiological study of injury incidence and injury patterns in a Hong Kong male professional football league during the competitive season. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology, 1*. doi:10.1016/j.asmart.2014.08.002

Lee, J. W. Y., Mok, K. M., Chan, H. C. K., Yung, P. S. H., & Chan, K. M. (2018). Eccentric hamstring strength deficit and poor hamstring-to-quadriceps ratio are risk factors for hamstring strain injury in football: A prospective study of 146 professional players. *J Sci Med Sport, 21*(8), 789-793. doi:10.1016/j.jsams.2017.11.017

Lopez-Valenciano, A., Ruiz-Perez, I., Garcia-Gomez, 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. *Br J Sports Med, 54*(12), 711-718. doi:10.1136/bjsports-2018-099577

Lüthje, P., Nurmi, I., Kataja, M., Belt, E., Helenius, P., Kaukonen, J. P., . . . Walldén, M. (1996). Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: a prospective study in Finland. *Scand J Med Sci Sports, 6*(3), 180-185. doi:10.1111/j.1600-0838.1996.tb00087.x

Magnusson, S. P., Langberg, H., & Kjaer, M. (2010). The pathogenesis of tendinopathy: balancing the response to loading. *Nat Rev Rheumatol, 6*(5), 262-268. doi:10.1038/nrrheum.2010.43

Malina, R. M. (2010). Maturity status and injury risk in youth soccer players. *Clin J Sport Med, 20*(2), 132. doi:10.1097/01.jsm.0000369404.77182.60

Maniar, N., Shield, A. J., Williams, M. D., Timmins, R. G., & Opar, D. A. (2016). Hamstring strength and flexibility after hamstring strain injury: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med, 50*(15), 909-920. doi:10.1136/bjsports-2015-095311

Materne, O., Chamari, K., Farooq, A., Weir, A., Hölmich, P., Bahr, R., . . . McNaughton, L. R. (2021). Injury incidence and burden in a youth elite football academy: a four-season prospective study of 551 players aged from under 9 to under 19 years. *Br J Sports Med, 55*(9), 493-500. doi:10.1136/bjsports-2020-102859

McCall, A., Carling, C., Davison, M., Nedelec, M., Le Gall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2015). Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: a systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. *Br J Sports Med, 49*(9), 583-589. doi:10.1136/bjsports-2014-094104

McKay, A. K. A., Stellingwerff, T., Smith, E. S., Martin, D. T., Mujika, I., Goosey-Tolfrey, V. L., . . . Burke, L. M. (2022). Defining Training and Performance Caliber: A Participant Classification Framework. *Int J Sports Physiol Perform, 17*(2), 317-331. doi:10.1123/ijspp.2021-0451

Meeuwisse, W. H. (1994). Assessing Causation in Sport Injury: A Multifactorial Model. *Clinical Journal of Sport Medicine, 4*, 166-170.

Noya Salces, J., Gomez-Carmona, P. M., Gracia-Marco, L., Moliner-Urdiales, D., & Sillero-Quintana, M. (2014). Epidemiology of injuries in First Division Spanish football. *J Sports Sci, 32*(13), 1263-1270. doi:10.1080/02640414.2014.884720

Orchard, J., Marsden, J., Lord, S., & Garlick, D. (1997). Preseason hamstring muscle weakness associated with hamstring muscle injury in Australian footballers. *Am J Sports Med, 25*(1), 81-85. doi:10.1177/036354659702500116

Orchard, J., & Seward, H. (2002). Epidemiology of injuries in the Australian Football League, seasons 1997-2000. *Br J Sports Med, 36*(1), 39-44. doi:10.1136/bjsm.36.1.39

Orchard, J. W. (2001). Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. *Am J Sports Med, 29*(3), 300-303. doi:10.1177/03635465010290030801

Owen, A. L., Forsyth, J. J., Wong del, P., Dellal, A., Connelly, S. P., & Chamari, K. (2015). Heart rate-based training intensity and its impact on injury incidence among elite-level professional soccer players. *J Strength Cond Res, 29*(6), 1705-1712. doi:10.1519/JSC.0000000000000810

Owoeye, O. B. A., Palacios-Derflingher, L. M., & Emery, C. A. (2018). Prevention of Ankle Sprain Injuries in Youth Soccer and Basketball: Effectiveness of a Neuromuscular Training Program and Examining Risk Factors. *Clin J Sport Med, 28*(4), 325-331. doi:10.1097/JSM.0000000000000462

Parry, L., & Drust, B. (2006). Is injury the major cause of elite soccer players being unavailable to train and play during the competitive season? *Physical Therapy in Sport - PHYS THER SPORT, 7*, 58-64. doi:10.1016/j.ptsp.2006.03.003

Paul, D. J., & Nassis, G. P. (2015). Testing strength and power in soccer players: the application of conventional and traditional methods of assessment. *J Strength Cond Res, 29*(6), 1748-1758. doi:10.1519/JSC.0000000000000807

Pfirrmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon, P., & Tug, S. (2016). Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *J Athl Train, 51*(5), 410-424. doi:10.4085/1062-6050-51.6.03

Phillips, L. H. (2000). Sports injury incidence. *Br J Sports Med, 34*(2), 133-136. doi:10.1136/bjsm.34.2.133

Piggott, B., & Newton, M. (2009). The relationship between training load and incidence of injury and illness over a pre-season at an Australian Football League Club. *ECU Publications, 17*.

Price, R. J., Hawkins, R. D., Hulse, M. A., & Hodson, A. (2004). The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *British Journal of Sports Medicine, 38*(4), 466-471. doi:10.1136/bjsm.2003.005165

Read, P. J., Oliver, J. L., De Ste Croix, M. B. A., Myer, G. D., & Lloyd, R. S. (2018a). An audit of injuries in six english professional soccer academies. *J Sports Sci, 36*(13), 1542-1548. doi:10.1080/02640414.2017.1402535

Read, P. J., Oliver, J. L., De Ste Croix, M. B. A., Myer, G. D., & Lloyd, R. S. (2018b). A prospective investigation to evaluate risk factors for lower

extremity injury risk in male youth soccer players. *Scand J Med Sci Sports, 28*(3), 1244-1251. doi:10.1111/sms.13013

Reis, G. F., Santos, T. R., Lasmar, R. C., Oliveira Junior, O., Lopes, R. F., & Fonseca, S. T. (2015). Sports injuries profile of a first division Brazilian soccer team: a descriptive cohort study. *Braz J Phys Ther, 19*(5), 390-397. doi:10.1590/bjpt-rbf.2014.0120

Renshaw, A., & Goodwin, P. C. (2016). Injury incidence in a Premier League youth soccer academy using the consensus statement: a prospective cohort study. *BMJ Open Sport Exerc Med, 2*(1), e000132. doi:10.1136/bmjsem-2016-000132

Rolls, A., & George, K. (2004). The relationship between hamstring muscle injuries and hamstring muscle length in young elite footballers. *Physical Therapy in Sport, 5*(4), 179-187. doi:https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2004.08.005

Roos, K. G., & Marshall, S. W. (2014). Definition and usage of the term "overuse injury" in the US high school and collegiate sport epidemiology literature: a systematic review. *Sports Med, 44*(3), 405-421. doi:10.1007/s40279-013-0124-z

Rossler, R., Junge, A., Chomiak, J., Nemec, K., Dvorak, J., Lichtenstein, E., & Faude, O. (2018). Risk factors for football injuries in young players aged 7 to 12 years. *Scand J Med Sci Sports, 28*(3), 1176-1182. doi:10.1111/sms.12981

Schwellnus, M., Soligard, T., Alonso, J.-M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., . . . Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 2) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of illness. *British Journal of Sports Medicine, 50*(17), 1043-1052. doi:10.1136/bjsports-2016-096572

Shalaj, I., Tishukaj, F., Bachl, N., Tschan, H., Wessner, B., & Csapo, R. (2016). Injuries in professional male football players in Kosovo: a descriptive epidemiological study. *BMC Musculoskelet Disord, 17*, 338. doi:10.1186/s12891-016-1202-9

Silder, A., Reeder, S. B., & Thelen, D. G. (2010). The influence of prior hamstring injury on lengthening muscle tissue mechanics. *J Biomech, 43*(12), 2254-2260. doi:10.1016/j.jbiomech.2010.02.038

Small, K., McNaughton, L., Greig, M., & Lovell, R. (2010). The effects of multidirectional soccer-specific fatigue on markers of hamstring injury risk. *J Sci Med Sport, 13*(1), 120-125. doi:10.1016/j.jsams.2008.08.005

Soligard, T., Schwellnus, M., Alonso, J. M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., . . . Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *Br J Sports Med, 50*(17), 1030-1041. doi:10.1136/bjsports-2016-096581

Stubbe, J. H., van Beijsterveldt, A. M., van der Knaap, S., Stege, J., Verhagen, E. A., van Mechelen, W., & Backx, F. J. (2015). Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: a prospective cohort study. *J Athl Train, 50*(2), 211-216. doi:10.4085/1062-6050-49.3.64

Swann, C., Moran, A., & Piggott, D. (2014). Defining elite athletes: Issues in the study of expert performance in sport psychology. *Psychology of Sport and Exercise, 16*. doi:10.1016/j.psychsport.2014.07.004

Tak, I., Engelaar, L., Gouttebarge, V., Barendrecht, M., Van den Heuvel, S., Kerkhoffs, G., . . . Weir, A. (2017). Is lower hip range of motion a risk factor for groin pain in athletes? A systematic review with clinical applications. *Br J Sports Med, 51*(22), 1611-1621. doi:10.1136/bjsports-2016-096619

Tears, C., Chesterton, P., & Wijnbergen, M. (2018). The elite player performance plan: the impact of a new national youth development strategy on injury characteristics in a premier league football academy. *J Sports Sci, 36*(19), 2181-2188. doi:10.1080/02640414.2018.1443746

van Beijsterveldt, A. M., van de Port, I. G., Vereijken, A. J., & Backx, F. J. (2013). Risk factors for hamstring injuries in male soccer players: a systematic review of prospective studies. *Scand J Med Sci Sports, 23*(3), 253-262. doi:10.1111/j.1600-0838.2012.01487.x

van Dyk, N., Bahr, R., Whiteley, R., Tol, J. L., Kumar, B. D., Hamilton, B., . . . Witvrouw, E. (2016). Hamstring and Quadriceps Isokinetic Strength Deficits Are Weak Risk Factors for Hamstring Strain Injuries: A 4-Year Cohort Study. *Am J Sports Med, 44*(7), 1789-1795. doi:10.1177/0363546516632526

van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med, 14*(2), 82-99. doi:10.2165/00007256-199214020-00002

Verrall, G. M., Slavotinek, J. P., Barnes, P. G., Fon, G. T., & Esterman, A. (2006). Assessment of physical examination and magnetic resonance imaging findings of hamstring injury as predictors for recurrent injury. *J Orthop Sports Phys Ther, 36*(4), 215-224. doi:10.2519/jospt.2006.36.4.215

Verrall, G. M., Slavotinek, J. P., Barnes, P. G., Fon, G. T., & Spriggins, A. J. (2001). Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. *Br J Sports Med, 35*(6), 435-439; discussion 440. doi:10.1136/bjsm.35.6.435

Veugelers, K. R., Young, W. B., Fahrner, B., & Harvey, J. T. (2016). Different methods of training load quantification and their relationship to injury and illness in elite Australian football. *J Sci Med Sport, 19*(1), 24-28. doi:10.1016/j.jsams.2015.01.001

Walden, M., Hagglund, M., & Ekstrand, J. (2005a). Injuries in Swedish elite football--a prospective study on injury definitions, risk for injury and injury pattern during 2001. *Scand J Med Sci Sports, 15*(2), 118-125. doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00393.x

Walden, M., Hagglund, M., & Ekstrand, J. (2005b). UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. *Br J Sports Med, 39*(8), 542-546. doi:10.1136/bjsm.2004.014571

Waldén, M., Hägglund, M., Magnusson, H., & Ekstrand, J. (2016). ACL injuries in men's professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top

level 3 years after ACL rupture. *Br J Sports Med, 50*(12), 744-750. doi:10.1136/bjsports-2015-095952

Walden, M., Hagglund, M., Orchard, J., Kristenson, K., & Ekstrand, J. (2013). Regional differences in injury incidence in European professional football. *Scand J Med Sci Sports, 23*(4), 424-430. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01409.x

Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2009). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *J Strength Cond Res, 23*(1), 33-38. doi:10.1519/JSC.0b013e3181874512

Watson, A., Mjaanes, J. M., Council On Sports, M., & Fitness. (2019). Soccer Injuries in Children and Adolescents. *Pediatrics, 144*(5). doi:10.1542/peds.2019-2759

Werner, J., Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study: a prospective study of hip and groin injuries in professional football over seven consecutive seasons. *Br J Sports Med, 43*(13), 1036-1040. doi:10.1136/bjsm.2009.066944

Wik, E. H., Lolli, L., Chamari, K., Materne, O., Di Salvo, V., Gregson, W., & Bahr, R. (2021). Injury patterns differ with age in male youth football: a four-season prospective study of 1111 time-loss injuries in an elite national academy. *Br J Sports Med, 55*(14), 794-800. doi:10.1136/bjsports-2020-103430

Winter, E. M., & Maughan, R. J. (2009). Requirements for ethics approvals. *Journal of Sports Sciences, 27*(10), 985-985. doi:10.1080/02640410903178344

Wong, P., & Hong, Y. (2005). Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med, 39*(8), 473-482. doi:10.1136/bjsm.2004.015511

8. ANEXOS

ANEXO I – Autorização da Utilização de Dados

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO À INSTITUIÇÃO DE ACOLHIMENTO

No âmbito do desenvolvimento da dissertação intitulada de *"Lesões Desportivas em Futebolistas Jovens de Elite: Estudo Epidemiológico e Proposta de Aplicação Prática de Reabilitação e Retorno à Competição"*, para término do Mestrado em Treino Desportivo na Faculdade de Desporto de Universidade do Porto, serve o presente documento para solicitar à instituição do Sporting Clube de Braga a autorização do uso de alguns dados recolhidos nos escalões de formação. Os dados são alusivos à época desportiva de 2021-2022, desde a equipa B até ao escalão sub14, tratados pelo Gabinete de Otimização Desportiva e de Fisioterapia, nomeadamente:

- Valores de idade, altura, peso, massa muscular e percentual de massa gorda de todos escalões de formação masculino;
- Relatórios de todas as lesões ocorridas durante a prática desportiva na academia;
- Valores do tempo de exposição de treino e de jogo;

Após a recolha dos dados anteriormente mencionados, serão calculados e apresentados os valores médios e desvios padrão das diferentes características antropométricas da amostra, referente a cada escalão. Relativamente às lesões, realizar-se-á uma contabilização do número total de lesões segundo as diferentes categorias que definem uma lesão (e.g.: tipo de lesão, parte do corpo lesionada, mecanismo de lesão, severidade da lesão). O tempo de exposição será somado, distinguindo-se entre o evento de jogo e o de treino. Posteriormente à recolha e tratamento dos dados acerca do evento lesivo e do tempo de exposição a que os jogadores foram sujeitos, será possível calcular as taxas de incidência de lesão e o *injury burden*.

Não existem quaisquer riscos associados a este estudo e todos os dados serão devidamente anonimizados por parte do investigador antes da apresentação dos resultados. Ademais, a presente investigação irá utilizar apenas os dados já habitualmente recolhidos pelo Gabinete de Otimização Desportiva do Sporting Clube de

Braga, não necessitando assim da recolha adicional de dados ou da realização de novas tarefas por parte dos atletas.

O estudo epidemiológico de lesões desportivas é de extrema importância pois fornece dados objetivos acerca das lesões ocorridas, permitindo-nos analisar tendências ao longo de uma época desportiva, de maneira a adaptar e/ou melhorar as estratégias preventivas de lesões. O atual estudo epidemiológico realizado na academia de formação do Sporting Clube de Braga será vantajoso para a instituição, uma vez que irá fornecer informações importantes acerca das lesões que afetaram a população estudada, permitindo assim uma discussão entre departamentos com o objetivo de continuar a desenvolver as melhores estratégias preventivas. Além do mais, possibilita a realização de um estudo longitudinal de várias épocas desportivas, bem como possíveis comparações com outras populações da mesma faixa etária.

Ao assinar, o clube confirma que aceita participar neste projeto durante a época desportiva 2021/22. Isto implica a aceitação da partilha dos dados recolhidos pelo seu Gabinete de Otimização Desportiva, e acima especificados.

_____
(Coordenador Clínico da Cidade Desportiva)

_____
(Fisiologista da Formação do SC Braga)

Rui Pedro Soares Lopes
(Investigador Responsável)

Contacto do investigador responsável:

(Rui Pedro Soares Lopes) – (910355112) – (ruisplopes@gmail.com)

Braga, 26 de Maio de 2022