

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DO TRAIRÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

Leandro Gonçalves Cezarino

**ESTUDO DE LESÕES ESPORTIVAS EM UM CENTRO DE FORMAÇÃO DE ATLETAS
DA PRIMEIRA DIVISÃO DO FUTEBOL BRASILEIRO: UMA ABORDAGEM
EPIDEMIOLÓGICA COM ENFOQUE PROSPECTIVO NAS LESÕES MUSCULARES**

**Santa Cruz
2018**

Leandro Gonçalves Cezarino

ESTUDO DE LESÕES ESPORTIVAS EM UM CENTRO DE FORMAÇÃO DE ATLETAS
DA PRIMEIRA DIVISÃO DO FUTEBOL BRASILEIRO: UMA ABORDAGEM
EPIDEMIOLÓGICA COM ENFOQUE PROSPECTIVO NAS LESÕES MUSCULARES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Saúde Funcional nos Diferentes Ciclos da Vida.

Santa Cruz
2018

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi – FACISA.

Cezarino, Leandro Gonçalves. Estudo de lesões esportivas em um centro de formação de atletas da primeira divisão do futebol brasileiro: uma abordagem epidemiológica com enfoque prospectivo nas lesões musculares / Leandro Gonçalves Cezarino. - 2018.

83f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Santa Cruz, RN, 2018.

Orientador: Rodrigo Scattone Silva.

1. Epidemiologia - Dissertação. 2. Futebol - Dissertação. 3. Lesão Muscular - Dissertação. 4. Fatores de risco - Dissertação. 5. Adolescentes - Dissertação. I. Silva, Rodrigo Scattone. II. Título.

RN/UF/FACISA

DU 616-036.22

Leandro Gonçalves Cezarino

ESTUDO DE LESÕES ESPORTIVAS EM UM CENTRO DE FORMAÇÃO DE ATLETAS
DA PRIMEIRA DIVISÃO DO FUTEBOL BRASILEIRO: UMA ABORDAGEM
EPIDEMIOLÓGICA COM ENFOQUE PROSPECTIVO NAS LESÕES MUSCULARES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Saúde Funcional nos Diferentes Ciclos da Vida.

Aprovado em: 27 de julho de 2018

BANCA EXAMINADORA

Presidente da banca (orientador): Prof. Dr. Rodrigo Scattone Silva
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof^a. Dr^a. Saionara Maria Aires da Camara
Examinador Interno
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof^a. Dr^a. Natália Franco Neto Bittencourt
Examinador Externo à Instituição
Instituição: Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH

Santa Cruz
2018

Este trabalho foi realizado com Apoio Financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (Bolsa de Mestrado).

RESUMO

Introdução: Embora a prática do futebol de base seja amplamente difundida no Brasil, dados a respeito da incidência de lesões nessa população são limitados. As lesões musculares são as mais frequentes no futebol, representando cerca de 30% de todas as lesões. Embora o conhecimento científico sobre lesões musculares tenha se desenvolvido na última década, a prevalência dessas lesões tem aumentado. Poucos estudos sobre esta problemática foram dedicados a jogadores de futebol em formação, o que ressalta a necessidade de novas pesquisas. **Objetivos:** descrever a incidência de lesões em um time da elite do futebol brasileiro, durante a temporada de 2017; investigar a interação entre idade, lesão prévia, exposição a jogos e treinos, e desequilíbrios musculares na ocorrência de lesões musculares nessa população. **Métodos:** a incidência de lesões foi registrada como o número de lesões ocorridas, dividido pelo número de horas de exposição a jogos e treinos, multiplicado por 1.000. Os jogadores que sofreram lesão muscular sem contato compuseram o grupo lesionado (GL) e os jogadores que não sofreram lesões sem contato compuseram o grupo não-lesionado (GNL). Dados demográficos, antropométricos, histórico de lesões, exposição a jogos e treinos, e variáveis de força foram registrados e analisados. Além do cálculo do risco relativo, foram utilizados o teste t-independente, o qui-quadrado e um modelo de regressão logística multivariado para as análises estatísticas, considerando-se $P < 0,05$. **Resultados:** foram documentadas 187 lesões em 122 jogadores (65,2%). A incidência geral de lesões foi de 1,86 a cada 1000 horas de exposição, com uma taxa seis vezes maior em jogos comparada a treinos ($P < 0,0001$). Os jogadores da categoria Sub-20 apresentaram mais risco de sofrerem lesões durante jogos [Risco Relativo (RR): 2.96, Intervalo de confiança 95% (IC95%) = 2,47, 3,54] Quarenta e cinco lesões musculares acometeram 34 jogadores: 16 (36%) de isquiotibiais; 12 (27%) de quadríceps; 14 (31%) de adutores; e 3 (6%) de panturrilha. O GL apresentou maior exposição a treinos [Diferença Média (DM) = 25,70 horas; IC95% = 1,12, 50,27] e maior exposição geral (jogos mais treinos) (DM = 32,97 horas; IC95% = 6,22, 59,73) do que o GNL. Em relação ao tempo de prática no clube, o GL apresentou tempo significativamente menor em comparação com GNL (DM = - 6,57 meses; IC 95% = - 11,99, - 1,18). Quanto à força muscular, o GL apresentou maior força excêntrica de quadríceps do que o GNL (DM = 3,29 N / kg.100; IC95% = 1,41; 5,17) e a relação de força isquiotibiais:quadríceps (I:Q) foi significativamente mais baixa no GL em relação ao GNL (DM = - 5,24; IC95% = - 8,84, - 1,65). Lesão prévia de membro inferior aumentou significativamente a chance de lesão muscular (OR: 3,027, IC 95% = 1,133, 8,086). **Conclusão:** este trabalho ressalta a importância da identificação do perfil e do padrão de lesão em jogadores de futebol em formação, por meio de estudos prospectivos. Os resultados apontam que o risco de lesões foi maior durante jogos do que em treinos e os jogadores mais velhos (categoria sub-20) foram os mais propensos a se lesionarem. Lesões musculares foram as mais incidentes, seguidas por entorses e contusões. Atletas com histórico de lesão prévia de membros inferiores, valores mais baixos de relação I:Q e menos tempo de prática no clube, apresentaram maior risco de sofrerem lesões musculares. A interação de fatores de risco, tanto modificáveis como não modificáveis parece explicar melhor a ocorrência de lesões e este tipo de análise deve ser feito continuamente na tentativa de prevenir lesões em adolescentes.

Palavras-chave: Epidemiologia, Futebol, Lesão muscular, Fatores de risco, adolescentes.

ABSTRACT

Introduction: in spite of the popularity of soccer at the youth level, data on the incidence of injuries in Brazil is limited. Muscle injuries are the most frequent in soccer, accounting for about 30% of all injuries. Although scientific knowledge on muscle injuries has increased in the last decade, the prevalence of these injuries has not decreased. Few studies on this field were dedicated to young soccer players, which highlights the need for further research. **Objectives:** to describe the incidence of injuries sustained by male elite youth soccer players over the 2017 season; to investigate the interaction between age, previous injury, match and training exposure and strength imbalances in the occurrence of muscle injuries in this population. **Methods:** demographic and anthropometric data, history of injuries, match and training exposure, and strength variables were recorded and analyzed. Injury incidence was calculated as the number of injuries occurred, divided by the number of hours of exposure on match play and training sessions, times 1,000. Players who sustained a non-contact muscle injury composed the injured group (IG) and players who suffered no non-contact injuries composed the uninjured group (UG). The relative risk was calculated and independent t-tests, the chi-square test and a multivariate logistic regression model were also conducted in the statistical analysis, considering $P < .05$. **Results:** one hundred and eighty seven injuries were documented in 122 players (65.2%). The overall incidence of injuries was 1.86 per 1,000 hours of exposure, with a rate six times higher in matches compared to training ($P < .0001$). The U-20 players were at a higher risk of sustaining injuries during match play [Relative Risk (RR): 2.96, 95% Confidence Interval (95% CI) = 2.47, 3.54]. Muscle injuries were the most prevalent, followed by sprains and contusions. Forty-five muscular injuries occurred in 34 players: 16 (36%) hamstring; 12 (27%) quadriceps; 14 (31%) adductor; and 3 (6%) calf injuries. The IG had a greater exposure to training [Mean Difference (MD) = 25.70 hours, 95% CI = 1.12, 50.27] and a greater overall exposure (match plus training) (MD = 32.97 hours, 95% CI = 6.22, 59.73) than the UG. Regarding the time of arrival at the club, the IG presented a significantly smaller time of arrival in comparison to the UG (MD = - 6.57 months, 95% CI = 11.99, -1.18). The muscle strength tests revealed that the IG had greater eccentric quadriceps strength (MD = 3.29 N / kg.100, 95% CI = 1.41, 5.17), compared to the UG. The IG also had a lower hamstring:quadriceps strength (H:Q) ratio than the UG (MD = - 5.24, CI95% = - 8.84, - 1.65). Previous lower limb injury significantly increased the chance of sustaining a muscle injury (OR: 3.027, 95% CI = 1.133, 8.086). **Conclusion:** this study emphasize the importance of identifying the injury profile and pattern in young soccer players through prospective studies. The results show that risk of injury was higher during match play than during training and older players (U-20 years old) were the most likely to sustain injuries. Muscle injuries were the most prevalent, followed by sprains and contusions. Athletes with a previous history of lower limb injury, lower values of H:Q ratio and smaller time of arrival at the club, presented a higher risk of suffering muscle injuries. The interaction of both modifiable and non-modifiable risk factors seems to better explain the occurrence of injuries and this type of analysis should be continuously performed in the attempt to prevent injuries in adolescents.

Key words: Epidemiology, Soccer, Muscle injury, Risk factors, Adolescents

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Estudo I

Página

Figura 1 - Distribuição da quantidade de lesões e dias de afastamento, por posição dos jogadores no time durante a temporada.....	26
Figura 2 - Distribuição das lesões por tipo de exposição e mecanismo durante a temporada	28
Figura 3 - Distribuição do diagnóstico, pela severidade e incidência das lesões, na amostra	29

Estudo II

Figura 1a - Posicionamento do atleta para o teste de força muscular de extensores de joelho.....	47
Figura 1b - Posicionamento do atleta para o teste de força muscular de flexores de joelho.	47
Figura 2 - Associação entre o percentual de jogadores lesionados e não lesionados agrupados pelo tempo de prática no clube.....	50
Figura 3 - Forças concêntrica e excêntrica de flexores e extensores de joelho normalizadas pela massa corporal nos membros inferiores dominante e não-dominante, em ambos os grupos (média $\pm$ desvio padrão).....	51

LISTA DE TABELAS

Estudo I

Página

Tabela 1 - Características antropométricas dos jogadores, tempo de afastamento e números de jogos perdidos em consequência de lesões, nas nove categorias (média $\pm$ DP)	23
Tabela 2 - Quantidade e incidência de lesões (por 1000 horas), por tipo de exposição, nas nove categorias durante a temporada	25
Tabela 3 - Distribuição do tipo e localização das lesões por tipo de exposição, durante a temporada	27

Estudo II

Tabela 1 - Média $\pm$ desvio padrão dos dados demográficos e antropométricos, tempo de prática no clube e exposição a treinos e jogos	49
Tabela 2 - Relação de força de isquiotibiais:quadríceps (I:Q) (média $\pm$ desvio padrão) e porcentagens dos índices de simetria entre os membros (ISB) em ambos os grupos.....	52
Tabela 3 - Associação entre o percentual de atletas simétricos/assimétricos com a ocorrência de lesões em porcentagem para as variáveis de força.....	52
Tabela 4 - Análise univariada de preditores de lesão muscular	53
Tabela 5 - Modelo de regressão logística na predição da probabilidade de ocorrência de lesão muscular no membro dominante.....	53

SUMÁRIO

CONTEXTUALIZAÇÃO	11
REFERÊNCIAS	15
Estudo 1: Investigação do padrão de lesões em um centro de formação de atletas da elite do futebol brasileiro: Um estudo epidemiológico	18
INTRODUÇÃO	18
MÉTODOS	20
RESULTADOS	23
DISCUSSÃO	30
CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
Estudo 2: Lesões musculares em adolescentes: Um estudo prospectivo em um clube da primeira divisão do futebol brasileiro	40
INTRODUÇÃO	40
MÉTODOS	44
RESULTADOS	49
CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	60
CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
ANEXOS	65
ANEXO 1. Formulário de informações gerais dos atletas e avaliação médica pré-participação.	65
ANEXO 2. Formulário de caracterização das lesões	71
ANEXO 3. Formulário de exposição à carga	72
ANEXO 4. Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	73
ANEXO 5. Parecer de aprovação de Emenda ao Comitê de Ética em Pesquisa.	77
APÊNDICES	81
APÊNDICE 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	81
APÊNDICE 2. Termo de assentimento	84

CONTEXTUALIZAÇÃO

O futebol é um esporte praticado mundialmente por milhares de pessoas de diferentes faixas etárias, gêneros e níveis (1). Jogar futebol pode proporcionar benefícios cardiovasculares, neuromusculares e mentais, contribuindo para um estilo de vida saudável (2–4). Entretanto, existe um fator adverso chave relacionado à prática de futebol: o risco aumentado de ocorrerem lesões, as quais podem acontecer tanto em atletas recreacionais quanto profissionais (5,6). Dentre os efeitos negativos associados a lesões destacam-se o prejuízo à performance, aumento nos gastos com serviços médicos e complicações à saúde dos atletas à longo prazo, sendo este último fundamentalmente importante tratando-se de jogadores adolescentes (7–9).

Em pesquisa realizada pelo Ministério do Esporte, em 2013 foi observado que o futebol é o esporte mais praticado entre os brasileiros. Sessenta por cento dos entrevistados responderam que o futebol foi a primeira modalidade esportiva praticada na vida e, dentre os participantes com idade entre 15 e 19 anos, 54% praticavam futebol (10). Adicionalmente, em março de 2018, a Confederação Brasileira de Futebol (CBF) divulgou uma lista dos times com o Certificado de Clube Formador e o documento continha 45 equipes especializadas na formação de jogadores (11). Formar atletas, com o potencial de se tornarem profissionais, tem aumentado a ênfase na aquisição de habilidades e capacidades físicas (12,13). Para alcançar o alto nível, atletas em formação são expostos a altas intensidades e volumes de treino, o que torna esses jogadores mais susceptíveis a lesões (13,14). Embora o Brasil seja um dos países com o maior número de praticantes de futebol, e um dos maiores formadores de jogadores profissionais, poucas pesquisas têm sido direcionadas ao estudo de lesões relacionadas ao futebol, principalmente envolvendo atletas em formação (15–17).

Por ser um esporte de alta intensidade, com mudanças de movimento, velocidade e direção frequentes, bem como alto impacto e contato direto entre os jogadores, diversos tipos de lesões musculoesqueléticas acometem os atletas. Uma recente revisão sistemática buscou sintetizar a literatura sobre a incidência de lesões em jogadores profissionais adultos e atletas adolescentes de elite do futebol (18). Nessa revisão foram encontrados estudos observando a incidência de lesões em países da Europa (Reino Unido, França, Suécia), Ásia (países do Oriente Médio, como o Catar) e América do Norte (Estados Unidos). Observou-se que a incidência geral de lesões em jogadores profissionais adultos variou entre 2,5 e 9,4 lesões a cada 1.000 horas de prática, enquanto os adolescentes apresentaram uma incidência que variou entre 2,0 e 19,4 lesões a cada 1.000 horas de prática (18). A quantidade de lesões foi consideravelmente maior em jogos do que em treinos tanto em atletas adultos quanto em adolescentes (18). A incidência de lesões em treinos foi maior em adolescentes do que em adultos profissionais. Os tipos mais comuns de lesão que acometeram os jogadores adolescentes foram lesões musculares, entorses e contusões. As partes do corpo mais frequentemente afetadas foram a coxa, o tornozelo, a virilha e a perna (18).

Outro estudo sobre lesões provocadas pelo futebol em crianças e adolescentes observou que a incidência de lesões em jogos tende a aumentar conforme a idade e, a partir dos 15 anos, os jogadores parecem apresentar maior risco de se lesionarem (19). Este mesmo estudo observou que fraturas foram as lesões mais comuns entre os jogadores abaixo de 15 anos de idade (19). A combinação de altas taxas de participação no esporte com a alta incidência de lesões em adolescentes ressalta a importância de mais investimentos e pesquisas em estratégias preventivas.

As lesões musculares têm sido consideradas o grande problema relacionado a jogadores de futebol, devido à alta incidência e à alta taxa de recorrência relacionadas a

essas lesões (20,21). O fato de lesões musculares serem a principal causa de ausência em jogos e treinos tem sido associado ao aumento das demandas do jogo (22–26). Quatro grupos musculares dos membros inferiores representam 93% de todas as lesões musculares (37% de isquiotibiais, 23% de adutores, 19% de quadríceps e 13% de panturrilha) (27). Idade (28–30), histórico de lesão prévia (31,32), tipo/carga de treinamento (33,34), flexibilidade (35,36), força muscular, desequilíbrios, assimetrias e rigidez (37–40) são exemplos de fatores de risco já descritos para lesões musculares.

Um modelo de prevenção amplamente utilizado no esporte (41) sugere que, no manejo de risco de lesões, quatro passos sejam seguidos: 1 - estabelecimento da extensão do problema, 2 - identificação dos principais fatores de risco, 3 – implementação da intervenção e 4 - avaliação da efetividade da intervenção retornando ao primeiro passo. No entanto, estudos mais recentes têm evidenciado a complexidade das lesões esportivas (42,43), assim como a complexidade do próprio contexto de clubes de alto rendimento (44). Essas abordagens recentes defendem que um modelo de prevenção de lesões deve ser simples, diretamente aplicado ao contexto do clube, refletindo a natureza cíclica e multifatorial da prevenção de lesões. Avaliação e adaptação constante das estratégias, em oposição a modelos lineares que seguem um processo passo a passo, caracterizam esses modelos (42,43).

A presente dissertação de Mestrado é composta por dois artigos originais. O Estudo I incluiu um levantamento epidemiológico das lesões ocorridas em um centro de formação de atletas do sexo masculino, da elite do futebol brasileiro. Os resultados deste estudo representam o primeiro passo de um modelo de prevenção de lesões no esporte e ressaltam a importância do entendimento do tamanho do problema para o delineamento de estudos de fatores de risco para as lesões mais relevantes em jogadores de futebol em formação. No Estudo II foi feita uma análise prospectiva multivariada de fatores de

risco para lesões musculares, que são as lesões mais incidentes e a maior causa de afastamento em jogadores de futebol. Os resultados desse estudo ressaltam a importância de se considerar tanto fatores contextuais, incluindo a categoria e o tempo de prática no clube, quanto fatores intrínsecos modificáveis, como desequilíbrios de força entre músculos da coxa, nas estratégias de identificação de risco de lesões musculares. Um maior cuidado com esses fatores pode contribuir para a redução da incidência desse tipo de lesão em jogadores de futebol em formação.

REFERÊNCIAS

1. Kunz M. 265 Million Playing Football. FIFA Mag. 2007;(July):11–3.
2. Faude O, Kerper O, Multhaupt M, Winter C, Beziel K, Junge A, et al. Football to tackle overweight in children. Scand J Med Sci Sports. 2010;20 Suppl 1:103–10.
3. Krstrup P, Hansen PR, Andersen LJ, Jakobsen MD, Sundstrup E, Randers MB, et al. Long-term musculoskeletal and cardiac health effects of recreational football and running for premenopausal women. Scand J Med Sci Sports. 2010;20 Suppl 1:58–71.
4. Krstrup P, Aagaard P, Nybo L, Petersen J, Mohr M, Bangsbo J. Recreational football as a health promoting activity: a topical review. Scand J Med Sci Sports. 2010;20 Suppl 1:1–13.
5. Giannotti M, Al-Sahab B, McFaull S, Tamim H. Epidemiology of acute soccer injuries in Canadian children and youth. Pediatr Emerg Care. 2011;27(2):81–5.
6. Bjørneboe J, Bahr R, Andersen TE. Gradual increase in the risk of match injury in Norwegian male professional football: A 6-year prospective study. Scand J Med Sci Sport. 2014;24(1):189–96.
7. Häggglund M, Waldén M, Magnusson H, Kristenson K, Bengtsson H, Ekstrand J. Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. Br J Sports Med. 2013;47(12):738–42.
8. Lohmander LS, Östenberg A, Englund M, Roos H. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. Arthritis Rheum. 2004;50(10):3145–52.
9. Marshall DA, Lopatina E, Lacny S, Emery CA. Economic impact study: neuromuscular training reduces the burden of injuries and costs compared to standard warm-up in youth soccer. Br J Sports Med. 2016;50(22):1388–93.
10. Ministério do esporte - A prática de esporte no Brasil. Diagnóstico nacional do esporte. Disponível em <http://www.esporte.gov.br/diesporte/>. Acesso em julho de 2018.
11. CBF. Certificado de clube formador. Disponível em <https://www.cbf.com.br/a-cbf/informes/registro-transferencia/certificado-de-clube-formador#.WzzEUdJKjIU>. Acesso em julho de 2018.
12. Gonçalves CEB, Rama LML, Figueiredo AB. Talent identification and specialization in sport: An overview of some unanswered questions. Int J Sports Physiol Perform. 2012;7(4):390–3.
13. Brink MS, Visscher C, Arends S, Zwerver J, Post WJ, Lemmink KAPM. Monitoring stress and recovery: New insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. Br J Sports Med. 2010;44(11):809–15.
14. Price RJ, Hawkins RD, Hulse MA, Hodson A. The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. Br J Sports Med. 2004;38(4):466–71.
15. Reis GF, Santos TRT, Lasmar RCP, Oliveira O, Lopes RFF, Fonseca ST. Sports injuries profile of a first division Brazilian soccer team: A descriptive cohort study. Braz J Phys Ther. 2015;19(5):390–7.
16. Ribeiro RN, Vilaça F, Oliveira HU De, Vieira LS, Silva AA Da. Prevalência de lesões

no futebol em atletas jovens: estudo comparativo entre diferentes categorias. *Rev Bras Educ Física e Esporte*. 2007;21(3):189–94.

17. Liporaci RF, Saad MC, Bevilaqua-Grossi D, Riberto M. Preseason intrinsic risk factors—associated odds estimate the exposure to proximal lower limb injury throughout the season among professional football players. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018;4(1):e000334.

18. Pfirrmann D, Herbst M, Ingelfinger P, Simon P, Tug S. Analysis of injury incidences in male professional adult and elite youth soccer players: A systematic review. *J Athl Train*. 2016;51(5):410–24.

19. Faude O, Rößler R, Junge A. Football injuries in children and adolescent players: Are there clues for prevention? *Sport Med*. 2013;43(9):819–37.

20. Brito J, Malina RM, Seabra A, Massada JL, Soares JM, Krstrup P, et al. Injuries in portuguese youth soccer players during training and match play. *J Athl Train*. 2012;47(2):191–7.

21. Warren P, Gabbe BJ, Schneider-Kolsky M, Bennell KL. Clinical predictors of time to return to competition and of recurrence following hamstring strain in elite Australian footballers. *Br J Sports Med*. 2010;44(6):415–9.

22. Ekstrand J, Waldén M, Häggglund M. 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*. 2016;50(12):731–7.

23. Ekstrand J, Healy JC, Waldén M, Lee JC, English B, Häggglund M. Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play. *Br J Sports Med*. 2012;46(2):112–7.

24. Ekstrand J, Häggglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med*. 2011;45(7):553–8.

25. Mueller-Wohlfahrt H-W, Haensel L, Mithoefer K, Ekstrand J, English B, McNally S, et al. Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. *Br J Sports Med*. 2013;47(6):342–50.

26. Koutures CG, Gregory AJM. Injuries in Youth Soccer. *Pediatrics*. 2010;125(2):410–4.

27. Ekstrand J, Häggglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med*. 2011;39(6):1226–32.

28. Henderson G, Barnes CA, Portas MD. Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *J Sci Med Sport*. 2010;13(4):397–402.

29. Opar DA, Williams MD, Shield AJ. Hamstring strain injuries: Factors that Lead to injury and re-Injury. *Sport Med*. 2012;42(3):209–26.

30. Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Risk Factors for Lower Extremity Muscle Injury in Professional Soccer. *Am J Sports Med*. 2013;41(2):327–35.

31. Lehanche C, Binet J, Bury T, Croisier JL. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scand J Med Sci Sport*. 2009;19(2):243–51.

32. Toohey LA, Drew MK, Cook JL, Finch CF, Gaida JE. Is subsequent lower limb injury associated with previous injury? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2017;51(23):1670–8.

33. Freckleton G, Pizzari T. Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2013;47(6):351–8.
34. Windt J, Gabbett TJ. How do training and competition workloads relate to injury? the workload - Injury aetiology model. *Br J Sports Med.* 2017;51(5):428–35.
35. Prior M, Guerin M, Grimmer K. An evidence-based approach to hamstring strain injury: A systematic review of the literature. *Sports Health.* 2009;1(2):154–64.
36. Hauge Engebretsen A, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: A prospective cohort study. *Am J Sports Med.* 2010;38(6):1147–53.
37. Bennell K, Wajswelner H, Lew P, Schall-Riauour A, Leslie S, Plant D, et al. Isokinetic strength testing does not predict hamstring injury in Australian Rules footballers. *Br J Sport Med.* 1998;32(4):309–14.
38. Adern CLLA, Izzari TAP, Ollin MARW. Hamstrings strength imbalance in professional football (soccer)players in australia. *J Strength Cond Res.* 2015;29(4):997–1002.
39. Croisier J-L, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret J-M. Strength Imbalances and Prevention of Hamstring Injury in Professional Soccer Players. *Am J Sports Med.* 2008;36(8):1469–75.
40. Timmins RG, Bourne MN, Shield AJ, Williams MD, Lorenzen C, Opar DA. Short biceps femoris fascicles and eccentric knee flexor weakness increase the risk of hamstring injury in elite football (soccer): A prospective cohort study. *Br J Sports Med.* 2016;50(24):1524–35.
41. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries: A Review of Concepts. *Sport Med An Int J Appl Med Sci Sport Exerc.* 1992;14(2):82–99.
42. Bittencourt NFN, Meeuwisse WH, Mendonça LD, Nettel-Aguirre A, Ocarino JM, Fonseca ST. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition—narrative review and new concept. *Br J Sports Med.* 2016;50(21):1309–14.
43. Pruna R, Andersen TE, Clarsen B, McCal. A muscle injury guide: Prevention of and return to play from muscle injuries. *Barça Innov hub.* 2018.
44. Buchheit M, Eirale C, Simpson BM, Lacombe M. Injury rate and prevention in elite football : let us first search within our own hearts. *Br J Sports Med.* 2018:1–2.

Estudo 1: Investigação do padrão de lesões em um centro de formação de atletas da elite do futebol brasileiro: Um estudo epidemiológico

INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte praticado mundialmente, com altas taxas de participação entre jovens brasileiros. De acordo com o último *big count* realizado pela Federação Internacional de Futebol (FIFA), há o registro de 1,35 milhões de jovens do sexo masculino na Confederação Brasileira de Futebol (1). O Brasil é o país mais representado entre as ligas profissionais das seis Confederações continentais que compõem a FIFA (2). Em outubro de 2016, o Brasil era o país não europeu com o maior número de jogadores abaixo de 18 anos atuando nas divisões principais das ligas européias (3). Apesar da alta popularidade e da grande quantidade de clubes formadores de jogadores de futebol, informações sobre a incidência de lesões no Brasil são escassas (4).

A FIFA tem expressado sua preocupação com as exigências impostas aos jogadores de futebol e a influência da demanda física e mental do esporte no acontecimento de lesões (5–7). De fato, o futebol é um dos esportes de contato que mais provoca lesões (8, 9). Um estudo recente, realizado em um centro de pesquisa e prevenção de lesões esportivas nos Estados Unidos, registrou 1.554 lesões sofridas por jogadores universitários, em seis temporadas (10). A maioria dessas lesões ocorreu nos membros inferiores e as lesões mais comuns foram entorse de tornozelo e desordens musculares na coxa (10). As taxas de lesões relacionadas ao futebol também parecem variar, dependendo do tipo de exposição. Um estudo desenvolvido no Canadá para a implementação e validação de um sistema de vigilância de lesões analisou o perfil de lesões de jogadores de futebol em formação, de diferentes níveis e faixas etárias (11). Observou-se que jogadores menores de 16 anos (sub-16) e menores de 18 anos (sub-18), da primeira e segunda divisões, estavam expostos a um risco de lesões consideravelmente maior em jogos, quando comparado à treinos (11).

Em relação à gravidade da lesão, um estudo francês com duração de 10 temporadas relatou que a maioria das lesões ocorridas em jogadores da elite do futebol de base eram classificadas como leves e não exigiam mais do que uma semana de afastamento (12). Aplicando definições de lesão semelhantes, outro estudo desenvolvido em Portugal observou uma proporção maior de lesões moderadas (13). No entanto, dados sobre a incidência e a caracterização de lesões de atletas de futebol em formação no Brasil ainda são escassos.

Estudos epidemiológicos são o primeiro passo na prevenção de lesões, pois possibilitam o entendimento da extensão do problema - incidência, severidade e perfil de lesão no esporte (14). Considerando que os padrões de lesões no futebol podem variar de acordo com o país e com o estilo de jogo em questão, o objetivo deste estudo prospectivo foi examinar a incidência e a demografia de lesões esportivas de jogadores de um centro de formação da elite do futebol brasileiro. Esses resultados podem ser usados para identificar alvos específicos para intervenções preventivas e para melhor alocar os profissionais reponsáveis pelos atletas, a fim de reduzir as taxas de lesões neste esporte popular.

MÉTODOS

Desenho do estudo e sujeitos

Foi desenvolvido um estudo do tipo coorte prospectivo em um centro de formação de atletas de futebol de um clube da primeira divisão brasileira durante a temporada de 2017 (fevereiro de 2017 a janeiro de 2018). O estudo foi realizado em São Paulo, capital do estado de São Paulo, na região sudeste do Brasil. Jogadores filiados à federação local de futebol com idade entre 10 e 20 anos, divididos por categoria de acordo com a faixa etária, foram incluídos. Para fazer parte da coorte, era necessário que cada jogador fosse contratado (de formação ou profissional) pelo clube. Lesões ocorridas antes do início da temporada não foram incluídas. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí (FACISA/UFRN) no segundo semestre de 2016 (nº 1.839.814) e todos os sujeitos maiores de idade envolvidos na pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (**APÊNDICE 1**). Para os menores de idade, o representante legal assinou o TCLE e o menor assinou um termo de assentimento (**APÊNDICE 2**). No presente estudo foram seguidas as diretrizes para comunicação de estudos observacionais disponíveis no “*The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*” (STROBE) (15).

Definições

As definições e procedimentos utilizados neste estudo estão de acordo em todos os aspectos com os métodos recomendados no consenso de estudos de lesões no futebol previamente publicados (5, 16). A definição de lesão utilizada neste estudo foi: “qualquer queixa física sustentada por um jogador durante uma partida ou sessão de treinamento de futebol que resulte em um jogador estar incapaz de participar de um jogo ou sessão de treino futuros (ou seja, lesão com afastamento)” (5).

Em relação ao mecanismo de lesão, foram consideradas traumáticas as lesões resultantes de um evento específico e identificável. Lesões causadas por microtraumas repetidos sem um único evento identificável foram consideradas lesões por sobrecarga (5). A gravidade da lesão foi medida considerando-se o tempo de retorno à participação esportiva (tempo de afastamento, número de jogos e sessões de treinamento perdidos) (5). As lesões foram categorizadas como mínimas (1 a 3 dias de afastamento), leves (4 a 7 dias), moderadas (8 a 28 dias) ou graves (> 28 dias) (5). As informações sobre as lesões foram preenchidas diariamente em uma base de dados on-line, para que o pesquisador principal deste estudo pudesse ter acesso a ela.

Procedimentos pré-participação

No início da temporada ou no momento em que se filiou ao clube, cada participante do estudo forneceu informações pessoais básicas e passou por uma avaliação médica abrangente (**ANEXO 1**), conforme recomendado pela FIFA (5). O fisiologista do clube coletou os dados antropométricos e o percentual de gordura de cada jogador. As medidas de estatura, massa corporal e dobras cutâneas foram coletadas de acordo com procedimentos padrão (17). O percentual de gordura corporal foi medido com um adipômetro de alta precisão (Cescorf, Porto Alegre, BRA). Oito pregas cutâneas (tríceps, bíceps, subescapular, crista ilíaca, supraespinhal, abdominal, anterior de coxa e medial de panturrilha) foram marcadas e medidas. A densidade corporal total foi estimada a partir da soma das dobras cutâneas e convertida em percentual de gordura corporal, como descrito anteriormente (18).

Registro de dados de lesão e exposição

Um fisioterapeuta, membro da equipe médica, foi responsável por registrar cada lesão imediatamente após o evento, usando um formulário de lesão padrão (5). As

informações coletadas incluíram evento, tipo, localização, severidade e mecanismo de lesão; diagnóstico e tempo de afastamento, em dias (**ANEXO 2**).

Auxiliares técnicos e analistas de desempenho ficaram responsáveis por preencher os formulários de exposição a jogos e treinos (**ANEXO 3**). O número de sessões, a duração e o número de atletas presentes em cada treino foram registrados. Esses dados foram coletados em todas as categorias e enviados ao pesquisador principal semanalmente. Súmulas de partidas oficiais foram disponibilizadas online no website das federações estaduais e nacional de futebol e a carga horária de jogos foi obtida e confrontada com os dados desses documentos. A incidência de lesões foi calculada a partir do número de lesões ocorridas, dividido pelo número de horas de exposição em treinos e jogos, multiplicados por 1.000.

Análise de dados

Os dados foram analisados no programa estatístico SPSS (V.20; IBM Inc, Chicago, USA). A normalidade dos dados foi analisada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Estatísticas descritiva e inferencial foram utilizadas. O teste de qui-quadrado foi realizado nas comparações de proporção entre os grupos. O tempo de afastamento foi analisado pelo uso da análise de variância fatorial. O risco relativo de se lesionar foi calculado para cada categoria, sendo que o grupo em questão foi considerado exposto e o restante da amostra foi considerada não exposta. Foram estabelecidos como estatisticamente significantes os resultados com índice de significância $P \leq 0,05$.

RESULTADOS

Esta coorte foi composta de nove categorias, cada uma com sua própria comissão técnica e programação de treinos e jogos. No início da temporada, 220 jogadores estavam afiliados ao clube. Ao longo do ano, 19 jogadores se desligaram do clube, enquanto 27 foram contratados. No final da temporada, 228 jogadores faziam parte do elenco das nove categorias e todos consentiram em participar do estudo. As características antropométricas dos participantes (idade, massa corporal, estatura e percentual de gordura corporal), dias de afastamento e número de partidas perdidas por lesão estão apresentadas na **Tabela 1**.

Tabela 1. Características antropométricas dos jogadores, tempo de afastamento e números de jogos perdidos em consequência de lesões, nas nove categorias.

Categoria	Número de jogadores	Idade (anos)	Massa corporal (kg)	Altura (cm)	Gordura corporal (%)	Tempo de afastamento (dias) Mediana (IIQ)	Partidas perdidas por jogador Mediana (IIQ)
Sub-11	23	11,23±0,11	58,30±14,00	160,25±11,67	12,80±3,54	7 (6-0)	2,5 (1-4)
Sub-12	22	12,17±0,62	53,01±7,59	162,00±8,01	11,62±2,08	26,5 (20,2-32,5)	4 (3-5,5)
Sub-13	25	13,20±0,55	54,07±7,52	166,67±9,54	10,03±0,61	34,5 (5-70)	5 (0-6)
Sub-14	28	13,73±3,16	62,07±7,97	169,31±8,18	10,57±1,38	17 (9-33)	1 (0-2)
Sub-15	28	15,33±0,38	64,70±8,19	174,79±8,07	10,18±0,77	24,5 (9-36)	0,5 (0-3,5)
Sub-16	25	16,35±0,36	69,56±8,80	176,56±9,15	10,84±0,97	15 (4-30)	2 (0-4)
Sub-17	28	17,19±0,54	69,32±6,37	174,35±6,09	10,49±0,92	14 (5-27)	1 (0-4)
Sub-18	16	18,05±0,49	74,62±5,85	178,28±6,60	11,43±0,93	11 (3-37)	1 (0-2)
Sub-20	33	18,31±2,80	73,99±5,85	177,76±7,67	10,59±0,99	8 (3-25)	1 (0-5)
Total	228	16,51±2,59	68,56±9,37	174,40±8,63	10,70±1,15	13 (4-31)	1 (0-4)

IIQ, intervalo interquartil; Sub-11, 11 anos ou menos; Sub-12, 12 anos ou menos; Sub-13, 13 anos ou menos; Sub-14, 14 anos ou menos; Sub-15, 15 anos ou menos; Sub-16, 16 anos ou menos; Sub-17, 17 anos ou menos; Sub-18, 18 anos ou menos; Sub-20, 20 anos ou menos.

As taxas de exposição estão descritas na **Tabela 2**. No total, 100.389 horas de exposição (5.995 horas de jogo e 94.394 horas de treino) foram registradas ao longo da

temporada. A média de participação para cada atleta foi de 51 jogos e 167 sessões de treino. A exposição geral média na temporada inteira foi de 11.159 horas. Dessas, 650 horas foram atribuídas a jogos e 10.509 a treinos (mediana: 548 e 11.731, respectivamente).

Incidência e severidade das lesões

Foram registradas 194 lesões no total (**Tabela 2**). Dentre essas lesões, sete não aconteceram durante a prática de futebol e, portanto, não foram incluídas nas análises de dados. Portanto, o estudo incluiu 187 lesões que acometeram 122 jogadores (65,24%), registradas na temporada 2017. No total, 4.792 dias de prática de futebol foram perdidos em consequência dessas 187 lesões.

A incidência geral de lesões observada neste estudo foi de 1,86 lesões por 1.000 horas de exposição, com uma incidência aproximadamente seis vezes maior em jogos, comparada a treinos ($P < 0,0001$; **Tabela 2**). A categoria sub-20 apresentou a maior incidência de lesões durante jogos (22,48 por 1.000 horas), seguida pela categoria sub-17 (13,66 por 1.000 horas). Ambas as categorias apresentaram as maiores taxas de exposição a jogos durante a temporada, 1.023 e 1.024 horas, respectivamente (**Tabela 2**).

O risco relativo de sofrer lesões foi maior nos jogadores das categorias sub-20 e sub-17 [2,96, intervalo de confiança 95% (IC95%) = 2,47 a 3,54; 2,67, IC95% = 2,17 a 3,29, respectivamente] do que nos outros grupos (sub-18 = 1,77, IC95% = 1,18 a 2,66; sub-16 = 2,04, IC95% = 1,51 a 2,75, sub-14 = 1,61, IC95% = 1,13 a 2,30, e sub-11 = 0,24, IC95% = 0,06 a 0,91). O IC95% das demais categorias indicam que estes resultados não atingiram significância estatística (sub-15 = 0,97, IC95% = 0,58 a 1,63, sub-13 = 0,51, IC95% = 0,23 a 1,14, sub-12 = 0,95, IC95% = 0,53 a 1,70).

Tabela 2. Quantidade e incidência de lesões (por 1.000 horas), por tipo de exposição, nas nove categorias durante a temporada.

Categoria	Jogo			Treino			Geral		
	Número de lesões (%)	Exposição (horas)	Incidência	Número de lesões (%)	Exposição (horas)	Incidência	Número de lesões (%)	Exposição (horas)	Incidência
Sub-11	1 (2,0)	367,09	2,72	1 (0,8)	4.516,74	0,22	2 (1,0)	4.883,83	0,41
Sub-12	-	548,02	-	8 (6,0)	3.908,04	2,05	8 (4,2)	4.456,06	1,80
Sub-13	3 (6,0)	548,13	5,47	3 (2,3)	7.572,18	0,40	6 (3,2)	8.120,36	0,74
Sub-14	4 (7,0)	440,00	9,09	17 (12,8)	12.394,84	1,37	21 (11,2)	12.834,84	1,64
Sub-15	2 (4,0)	755,81	2,65	10 (7,5)	12.420,54	0,81	12 (6,4)	13.176,35	0,91
Sub-16	3 (6,0)	655,16	4,58	24 (18,0)	11.731,20	2,05	27 (14,4)	12.386,36	2,18
Sub-17	14 (26,0)	1.024,69	13,66	32 (24,1)	14.060,22	2,28	46 (24,6)	15.084,90	3,05
Sub-18	4 (7,0)	495,00	8,08	14 (10,5)	9.864,03	1,42	18 (9,6)	10.359,03	1,74
Sub-20	23 (41,0)	1.023,00	22,48	24 (18,0)	18.114,14	1,32	47 (29,0)	19.137,14	2,46
Total	54 (100,0)	5.994,56	8,17	133 (100,0)	94.393,84	1,41	187 (100,0)	100.388,40	1,86

Sub-11, 11 anos ou menos; Sub-12, 12 anos ou menos; Sub-13, 13 anos ou menos; Sub-14, 14 anos ou menos; Sub-15, 15 anos ou menos; Sub-16, 16 anos ou menos; Sub-17, 17 anos ou menos; Sub-18, 18 anos ou menos; Sub-20, 20 anos ou menos.

Com relação à severidade das lesões, a maioria foi classificada como moderada (35,3%), seguida por lesões graves (29,4%) e mínimas (19,8%). Lesões leves representaram 15,5% de todas as lesões. Fraturas representaram 23,0% das lesões severas, seguidas por entorses ligamentares (18,2%). O padrão de severidade não foi diferente entre as categorias ($\chi^2 = 27,59$, $df = 24$, $P = 0,277$).

Analisando a distribuição de lesões entre as posições dos jogadores, meio-campistas sofreram mais lesões ($n = 61$) e passaram mais dias afastados ($n = 1.520$) do que jogadores de outras posições. Em contrapartida, não foi observada diferença significativa no tempo de afastamento entre as diferentes posições em campo ($F = 2,589$, $P = 0,629$; **Figura 1**). Também não houve relação entre posição em campo e severidade de lesão ($\chi^2 = 14,242$, $df = 18$, $P = 0,713$).

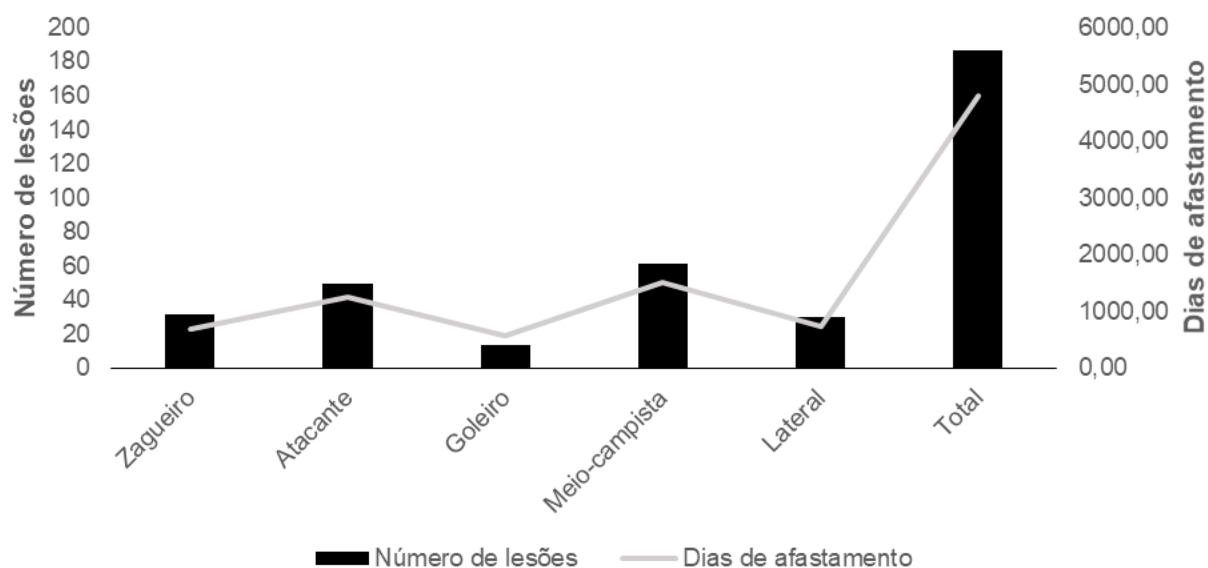


Figura 1. Distribuição da quantidade de lesões e dias de afastamento, por posição dos jogadores no time durante a temporada.

Tipo, localização e mecanismo de lesão

O tipo mais comum de lesão foi a desordem muscular sem contato (26,2%), seguido por entorse ligamentar (23,5%). Contusões (15,5%) representaram o terceiro tipo mais comum de lesão, seguido por tendinopatias (10,2%), enquanto as lesões classificadas como dor femoropatelar (1,1%) e instabilidade patelar (0,5%) foram os tipos menos comuns (**Tabela 3**). A comparação do tipo de lesão por momento (jogo ou treino) mostrou que as lesões se distribuíram em diferentes proporções ($\chi^2 = 28,406$, $df = 14$, $P = 0,013$). Contusões, por exemplo, foram mais frequentes em jogos do que em treinos, enquanto tendinopatias aconteceram mais frequentemente em treinos.

A coxa foi a região do corpo mais acometida por lesões (25,7%), seguida pelo joelho (23,0%) e pelo tornozelo (19,3%). O antebraço, o cotovelo e o abdômen foram as regiões do corpo que menos sofreram lesões (0,8%; **Tabela 3**). Foi observada diferença na frequência dessas lesões levando-se em conta o momento em que aconteceram, jogo ou treino ($\chi^2 = 25,71$, $df = 12$, $P = 0,012$), sendo mais comuns lesões em jogos.

Tabela 3. Distribuição do tipo e localização das lesões por tipo de exposição, durante a temporada.

	Jogo		Treino		Geral
	Lesões n (%)	Percentual de lesões severas	Lesões n (%)	Percentual de lesões severas	Lesões n (%)
Tipo					
Desordem muscular sem contato	17 (30,9)	7,3	32 (24,2)	9,1	49 (26,2)
Entorse ligamentar	13 (26,6)	3,6	31 (23,5)	14,5	44 (23,5)
Contusão	15 (27,3)	1,8	14 (10,6)	1,8	29 (15,5)
Tendinopatia	3 (5,5)	1,8	16 (12,1)	3,6	19 (10,2)
Fratura	1 (1,8)	1,8	12 (9,1)	21,8	13 (7,1)
Outra lesão óssea	-	0,0	12 (9,1)	10,9	12 (6,4)
Luxação/subluxação	3 (5,5)	3,6	3 (2,3)	5,5	6 (3,2)
Lesão condral	3 (5,5)	3,6	1 (0,8)	1,8	4 (2,1)
Lombalgia	-	0,0	3 (2,3)	0,0	3 (1,6)
Lesão meniscal	-	0,0	3 (2,3)	3,6	3 (1,6)
Ruptura ligamentar	-	0,0	2 (1,5)	4,8	2 (1,1)
Dor patelofemoral	-	0,0	2 (1,5)	0,0	2 (1,1)
Instabilidade patelar	-	0,0	1 (0,8)	0,0	1 (0,5)
Total	55 (100,0)	23,5	132 (100,0)	76,5	187 (100,0)
Localização					
Coxa	19 (34,5)	7,3	29 (22,0)	7,3	48 (25,7)
Joelho	10 (18,2)	3,6	33 (25,0)	27,3	43 (23,0)
Tornozelo	13 (23,6)	3,6	23 (14,4)	9,1	36 (19,3)
Quadril/virilha	2 (3,6)	1,8	20 (15,2)	5,4	22 (11,8)
Ombro	5 (9,1)	3,6	3 (2,3)	5,4	8 (4,3)
Perna	0 (0,0)	0,0	8 (6,1)	5,4	8 (4,2)
Mão/dedos	0 (0,0)	0,0	5 (3,8)	5,4	5 (2,7)
Pé/artelhos	3 (5,5)	0,0	3 (2,3)	3,6	6 (3,2)
Lombar/sacro/pelve	1 (1,8)	0,0	5 (3,8)	3,6	6 (3,2)
Face	0 (0,0)	0,0	2 (1,5)	1,8	2 (1,1)
Antebraço	0 (0,0)	0,0	1 (0,8)	1,8	1 (0,5)
Cotovelo	1 (1,8)	1,8	0 (0,0)	0,0	1 (0,5)
Abdômen	1 (1,8)	1,8	0 (0,0)	0,0	1 (0,5)
Total	55 (100,0)	23,5	132 (100,0)	76,5	187 (100,0)

Lesões traumáticas representaram 68% de todas as lesões, sendo mais frequentes do que as lesões não-traumáticas, tanto em jogos, quanto em treinos ($\chi^2 = 3,76$, $df = 1$, $P = 0,05$; **Figura 2**). A maioria das lesões traumáticas (59%) envolveram contato direto com outro jogador ($\chi^2 = 59,161$, $df = 1$, $P < 0,0001$). A incidência de lesões traumáticas em jogos e em treinos foi de 6,84 e 0,69 lesões a cada 1.000 horas de prática, respectivamente.

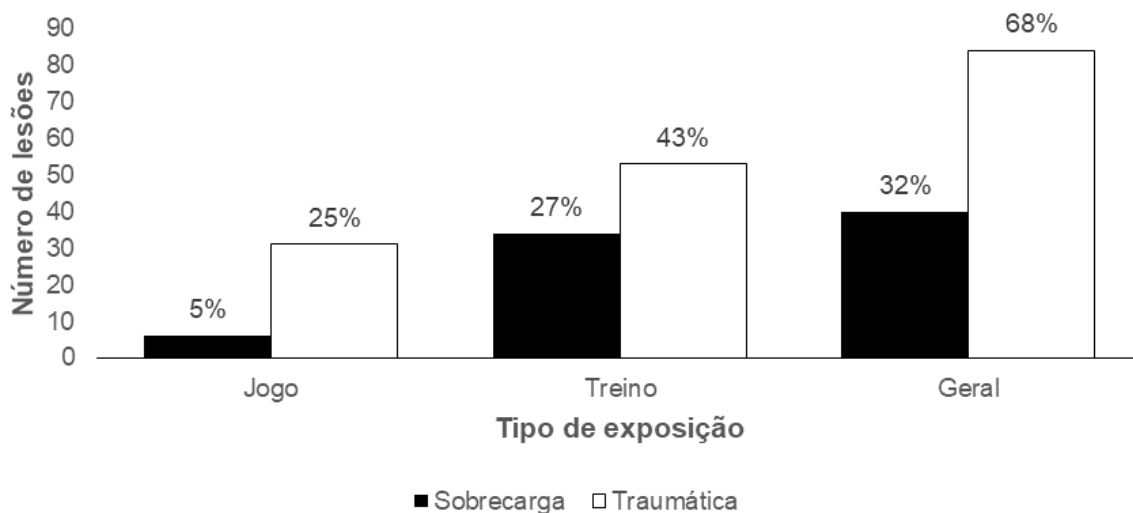


Figura 2. Distribuição das lesões por tipo de exposição e mecanismo durante a temporada.

Na **Figura 3** observa-se que entorse de pé/tornozelo foi o diagnóstico mais comum (0,27 por 1.000 horas) seguido de lesão muscular de isquiotibiais (0,19 por 1.000 horas) e contusão na perna (0,17 por 1.000 horas). A maioria dessas lesões (65–34,7%) foi classificada como moderada (7–28 dias de afastamento; $\chi^2 = 105,48$, $df = 66$ $P = 0,001$).

Ao longo da temporada, apenas 18 lesões recorrentes (9,6%) foram registradas [(10 classificadas como recorrência precoce (<2 meses pós-alta) e 8 classificadas como recorrência tardia (>1 ano pós-alta)]. No total, 799 dias (mediana de 12,5; intervalo interquartil, 5-30) foram perdidos em decorrência de lesões recorrentes.

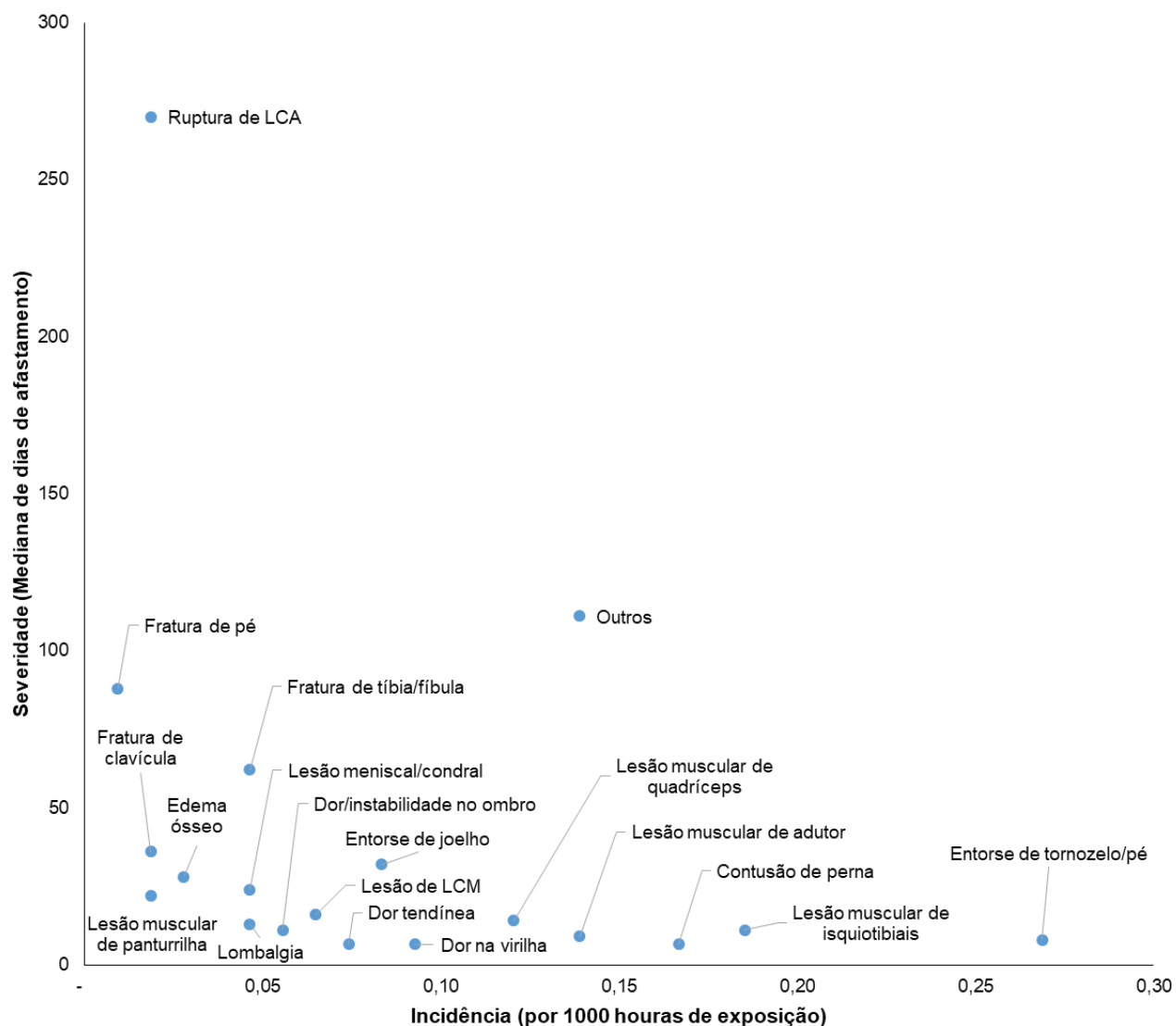


Figura 3. Distribuição do diagnóstico, pela severidade e incidência das lesões, na amostra. LCA, ligamento cruzado anterior; LCM, ligamento colateral medial.

DISCUSSÃO

Pelo nosso conhecimento, este é o primeiro estudo prospectivo brasileiro a reportar a incidência e o padrão de lesões em jogadores de futebol de elite em formação. As definições de lesão, bem como a sua severidade, utilizadas no presente estudo estão de acordo com as empregadas em estudos epidemiológicos de futebol de elite prévios (19, 20). A incidência de lesões, bem como a exposição a jogos e treinos, foram calculadas.

A taxa de 1,8 lesões por jogador a cada 1.000 horas de prática na temporada foi maior do que a observada em jogadores de futebol em formação da elite do futebol inglês (0,4 lesões por jogador, por temporada) (21) e menor do que a observada em jogadores da elite do futebol francês (2,2 lesões por jogador, por temporada) (12). Deve-se mencionar que o estudo inglês incluiu 4.773 jogadores com idade entre 9 e 19 anos, de 38 academias de futebol distintas (20), enquanto o estudo francês incluiu apenas 66 jogadores que treinavam no instituto nacional de futebol, com idade entre 14 e 16 anos (12). Diferenças de idade e nível de jogo podem explicar as diferenças na taxa de lesão encontradas nesses estudos.

Foi observada diferença significativa na incidência de lesões durante jogos em comparação com treinos, e estes achados são consistentes com outros estudos (9, 10, 21). Quando essa taxa é expressa em termos de tempo de exposição, foi encontrada uma incidência geral de 8,2 lesões por 1.000 horas de jogo, comparada com 1,4 lesões por 1.000 horas de treinamento. A incidência de lesões durante jogos foi maior entre jogadores da categoria sub-20, enquanto a incidência de lesões durante treino foi maior nos jogadores da categoria sub-17. Essas taxas são comparáveis a dados anteriormente relatados em estudos com jogadores adolescentes de alto nível que adotaram a mesma metodologia. Brito et al. (13) encontraram uma incidência de 1,2 lesões por 1.000 horas

de exposição ao futebol, e Le Gall et al. (12) encontraram uma incidência de 4,8 lesões por 1.000 horas de exposição. Embora a incidência geral de lesão não tenha aumentado com a idade, e a incidência de lesão durante os jogos e treinamento não tenha diferido entre as categorias em um dos dois estudos (12), esses autores relataram que o risco relativo de lesão aumentou com a idade dos atletas (12).

De fato, a intensidade do jogo e a agressividade tendem a aumentar com a idade (13), justificando as diferenças na incidência de lesão em jogos e treinos entre as categorias do presente estudo. Outro aspecto que pode explicar a maior incidência de lesões em adolescentes mais velhos é o fato de os atletas sub-17 e sub-20 deste estudo participarem de competições internacionais e dos principais campeonatos nacionais. Isso poderia provocar uma maior incidência de lesões durante jogos nesses grupos, que são comparáveis às relatadas no estudo de lesões da União das Associações Europeias de Futebol (UEFA) (19). Sob outro ponto de vista, estas são consideradas categorias de transição, nas quais os jogadores precisam se adaptar a níveis mais altos de competitividade e pressão externa, já que a partir dessa faixa etária a maioria deles passa a assinar contratos profissionais. Isso evidencia a importância de se realizar intervenções preventivas nos grupos mais velhos, dada a maior incidência de lesões nessa população.

A investigação contínua da incidência, gravidade e número de partidas perdidas em consequência de lesões é muito importante para a formulação de estratégias preventivas em um clube de futebol (23). Os resultados deste estudo diferem daqueles observados previamente em jogadores em formação, em relação à gravidade das lesões (12, 23). Enquanto no presente estudo lesões moderadas foram mais frequentes (35,3%), Peterson et al. (24) relataram mais lesões leves (52%) e menos lesões graves (15%) em jogadores europeus em formação. Le Gall et al. (12) também encontraram mais lesões leves (31%) em relação a lesões graves (9,9%) em jogadores franceses em formação.

Talvez as diferentes definições de lesão adotadas por estes estudos possam explicar esses resultados conflitantes. Peterson et al. (24) definiram “lesão” como qualquer dano tecidual causado pela prática do futebol, independentemente das consequências em relação ao afastamento de jogos ou treinos, o que poderia aumentar a inclusão de lesões leves em seu estudo. Além disso, os estudos citados acima incluíram populações com diferentes faixas etárias e níveis de habilidade, incluindo atletas amadores. Em relação ao tempo médio de afastamento e partidas perdidas, este estudo está de acordo com dados publicados anteriormente (20). Enquanto os jogadores brasileiros perderam $25,62 \pm 40,15$ dias e $3,32 \pm 6,62$ partidas, em média, os jovens da elite inglesa perderam $21,9 \pm 33,63$ dias e $2,31 \pm 3,66$ partidas devido a lesões (21).

A maioria das lesões observadas no presente estudo afetou os membros inferiores, o que é consistente com outros estudos que avaliaram a incidência de lesões no futebol (10,20). A coxa foi a região do corpo mais comumente lesionada. Proporções semelhantes de lesões na coxa foram relatadas em jogadores de elite de futebol em formação em outro estudo (13). Desordem muscular sem contato, entorse ligamentar e contusão foram os tipos de lesão mais frequentes neste estudo. A desordem muscular sem contato foi a principal causa de afastamento durante os jogos (30,9%) e treinamento (24,2%), o que é consistente com relatos anteriores (13).

Diversos estudos (10, 13, 19, 20, 21) têm relatado que as tensões ou rupturas musculares são o tipo de lesão mais prevalente no futebol. No presente estudo, os membros da equipe médica utilizaram a classificação mais atual para caracterizar lesões musculares, a classificação de Munique (26) e, excluindo contusões, todas as queixas musculares foram descritas como desordem muscular sem contato. Estudos prévios relataram que o risco para essa lesão seria maior entre os atletas das categorias mais velhas porque estes são mais rápidos, mais pesados, mais fortes e geram mais força no

contato (8). De fato, 77,5% de todas as desordens musculares sem contato aconteceram em jogadores com mais de 15 anos de idade. Além disso, o maior tempo de exposição a jogos e treinos observado nos grupos mais velhos está associado a um maior risco de lesões musculares devido à fadiga (27). A alta frequência de desordens musculares sem contato observada nas categorias sub-20 (32%) e sub-17 (26%) corrobora com estudos publicados (8). Estratégias preventivas devem focar em lesões musculares nessa população, uma vez que esses números são comparáveis aos de jogadores profissionais e já é consistente na literatura que lesão prévia é um dos mais importantes determinantes de lesão muscular (28).

No presente estudo, as lesões sem contato (60%) foram mais frequentes do que as lesões por contato (40%), o que corrobora com achados de um estudo prévio realizado em população semelhante (25). Todas as lesões no tornozelo foram traumáticas e cerca de 66% (n = 15) das lesões envolveu contato físico com um adversário, o que é consistente com as observações no futebol profissional (29). Níveis mais altos de agressividade e contato são esperados entre os jogadores mais velhos, e isso pode estar associado à maior proporção de lesões no tornozelo nas categorias sub-17 e sub-20.

Estudos anteriores sobre lesões no futebol de base indicaram que a articulação do joelho também é comumente afetada (9). Nossos resultados demonstraram que 23% (n = 43) de todas as lesões acometeram o joelho e a maioria dessas lesões foi classificada como leve ou moderada. Apenas duas (1%, 0,02 lesões por 1.000 horas de exposição) lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) ocorreram, em dois jogadores (0,9%) durante a temporada, sendo uma delas uma lesão recorrente. Achados semelhantes foram relatados em estudos de jogadores de futebol em formação do sexo masculino (12), em que 12% de todas as lesões afetaram o joelho e apenas uma ruptura do LCA foi relatada. Em relação à recorrência, uma revisão sistemática constatou que a taxa de re-lesão do

LCA, principalmente em atletas mais jovens que retornam ao esporte, é aproximadamente 35 vezes maior do que em indivíduos sem histórico de lesão prévia (30). Embora o número de lesões do LCA no presente estudo tenha sido muito baixo, uma em cada duas foram lesões recorrentes, o que contribui para o argumento de que os critérios clínicos de retorno ao esporte e teste físicos para prevenir lesões subsequentes devem ser uma prioridade para atletas jovens com histórico de reconstrução do LCA.

Lesões recorrentes correspondem a 12% de todas as lesões segundo o estudo de lesões da UEFA, o que sugere reabilitação inadequada e cura incompleta (19). Em jogadores de futebol em formação, a taxa de re-lesão é muito menor (3%), com tensões musculares e entorses ligamentares figurando entre as mais comuns(12,20). No presente estudo, 18 re-lesões (9%) foram registradas. As categorias sub-11, sub-12 e sub-13 não apresentaram lesões recorrentes, e 50% das lesões recorrentes deste estudo afetaram os grupos sub-17 e sub-20. Esses resultados podem ter ocorrido devido a menor taxa de exposição dos grupos mais jovens, o que causou uma menor incidência de lesões nesses jogadores. Além disso, jogadores mais jovens sofrem menos pressão para retornar à competição quando comparado a jogadores profissionais, o que aumenta a probabilidade de atletas mais jovens concluírem o programa de reabilitação e alcançarem os critérios de retorno ao esporte antes de retornar à participação esportiva.

Recentemente, lesões neuropsicológicas sofridas por jogadores de futebol têm atraído a atenção de pesquisadores (31). Consequentemente, o registro de lesões na cabeça sofridas por jogadores jovens tornou-se obrigatório. No presente estudo, em todos os grupos, as lesões na cabeça representaram 1,1% de todas as lesões, o que corresponde a uma incidência de 0,01 por 1.000 horas de exposição. Esses resultados são comparáveis àqueles relatados em jogadores portugueses da mesma idade (1,4% das lesões envolveram a cabeça, com uma incidência de 0,07 por 1.000 horas) (13).

Durante a temporada de 2017, nenhuma concussão foi relatada entre as nove categorias incluídas neste estudo.

Uma vantagem dos estudos com atletas de elite é que os dados oficiais das partidas são publicados no site da associação de futebol local. Acreditamos que nossos dados de exposição sejam precisos, pois foram verificados regularmente em relatórios oficiais encontrados em sites confiáveis. No entanto, para calcular a incidência exata de lesão, o número de jogos e sessões de treinamento deve ser documentado para cada jogador. Isso não foi possível no presente estudo por conta da rotina de trabalho do clube, e, por isso, a incidência real de lesão pode ter sido subestimada. Uma limitação deste estudo, e de todos os estudos epidemiológicos, é que a causa exata da lesão não pode ser estabelecida. Entretanto programas preventivos são baseados em pesquisas epidemiológicas, e o primeiro passo na prevenção de lesões é estabelecer a incidência, a gravidade e o perfil de lesões do esporte (32). Outra limitação deste estudo é o curto período de acompanhamento. A observação contínua desses atletas poderá proporcionar o desenvolvimento de análises de tendências específicas, além da implementação de estratégias para prevenir lesões com base em evidência empírica e o refinamento de futuras pesquisas epidemiológicas.

CONCLUSÃO

A incidência, o tipo e a natureza das lesões de jogadores em formação de um clube de elite do futebol brasileiro são comparáveis aos relatados em outros estudos internacionais com jogadores de futebol em formação. O risco de lesão foi seis vezes maior em jogos do que em treinos, e a categoria mais velha (sub-20) apresentou a maior probabilidade de se lesionar em jogos, enquanto jogadores da categoria sub-17 demonstraram maior risco de se lesionar em sessões de treinamento. As lesões musculares foram mais comuns em atletas mais velhos (sub-20) e as taxas são semelhantes às relatadas anteriormente em jogadores profissionais. Além disso, o número de lesões sofridas durante treinos ainda é alarmante, o que ressalta necessidade de se repensar os métodos de treinamento para permitir uma maior prevenção de lesões.

REFERÊNCIAS

1. Kunz M. 265 Million Playing Football. FIFA Mag. 2007;(July):11-13.
2. Poli R, Ravenel L, Besson R. Exporting countries in world football. CIES Footb Obs Mon Rep. 2015;(8):11.
3. Poli DR, Ravenel L, Besson R. CIES Football Observatory Monthly Report Issue 16 - June 2016 Transfer values and probabilities: the CIES Football Observatory approach. 2016;(16):1-9.
4. Ribeiro RN, Vilaça F, Oliveira HU De, Vieira LS, Silva AA Da. Prevalência de lesões no futebol em atletas jovens: estudo comparativo entre diferentes categorias. Rev Bras Educ Física e Esporte. 2007;21(3):189-194.
5. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. Scand J Med Sci Sport. 2006;16(2):83-92.
6. Fuller CW, Junge A, Decelles J, Donald J, Jankelowitz R, Dvorak J. 'Football for Health'—a football-based health-promotion programme for children in South Africa: a parallel cohort study. Br J Sport Med. 2010;44:546-554.
7. Dvorak J, Junge A. Twenty years of the FIFA Medical Assessment and Research Centre: from “medicine for football” to “football for health”. Br J Sports Med. 2015;49(9):561-563.
8. Caine D, Maffulli N, Caine C. Epidemiology of Injury in Child and Adolescent Sports: Injury Rates, Risk Factors, and Prevention. Clin Sports Med. 2008;27(1):19-50.
9. Koutures CG, Gregory AJM. Injuries in Youth Soccer. Pediatrics. 2010;125(2):410-414.
10. Roos KG, Wasserman EB, Dalton SL, et al. Epidemiology of 3825 injuries sustained in six seasons of National Collegiate Athletic Association men's and women's soccer (2009/2010-2014/2015). Br J Sports Med. 2016:1-8.
11. Emery CA, Meeuwisse WH, Hartmann SE. Evaluation of risk factors for injury in adolescent soccer: implementation and validation of an injury surveillance system. Am J Sports M. 2005;33(12):1882-1891.
12. Le Gall F, Carling C, Reilly T, Vandewalle H, Church J, Rochcongar P. Incidence of Injuries in Elite French Youth Soccer Players: A 10-Season Study. Am J Sports Med. 2006;34(6):928-938.
13. Brito J, Malina RM, Seabra A, et al. Injuries in portuguese youth soccer players during training and match play. J Athl Train. 2012;47(2):191-197.
14. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries: A Review of Concepts. Sport Med An Int J Appl Med Sci Sport Exerc. 1992;14(2):82-99.

15. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol.* 2008;61(4):344-349.
16. Häggglund M, Waldén M, Bahr R, Ekstrand J. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med.* 2005;39(6):340-346.
17. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T. International standards for anthropometric assessment. *Low Hutt, New Zeal Int Soc Adv Kinanthropometry.* 2011:125f.
18. Durnin BYJVG, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness : measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1973;32(1):77-97.
19. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med.* 2011;45(7):553-558.
20. Lundblad M, Waldén M, Magnusson H, Karlsson J, Ekstrand J. The UEFA injury study: 11-year data concerning 346 MCL injuries and time to return to play. *Br J Sports Med.* 2013;47(12):759-762.
21. Price RJ, Hawkins RD, Hulse MA, Hodson A. The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *Br J Sports Med.* 2004;38(4):466-471.
22. Junge A, Rösch D, Peterson L, Graf-Baumann T, Dvorak J. Prevention of Soccer Injuries: A Prospective Intervention Study in Youth Amateur Players. *Am J Sports Med.* 2002;30(5):652-659.
23. Marshall DA, Lopatina E, Lacny S, Emery CA. Economic impact study: neuromuscular training reduces the burden of injuries and costs compared to standard warm-up in youth soccer. *Br J Sports Med.* 2016;50(22):1388-1393.
24. Peterson L, Junge a, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *Am J Sports Med.* 2000;28(5):S51-S57.
25. Renshaw A, Goodwin PC. Injury incidence in a Premier League youth soccer academy using the consensus statement: a prospective cohort study. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2016;2:e000132.
26. Mueller-Wohlfahrt H-W, Haensel L, Mithoefer K, et al. Terminology and classification of muscle injuries in sport: The Munich consensus statement. *Br J Sports Med.* 2013;47(6):342-350.
27. Cloke D, Moore O, Shab T, Rushton S, Shirley MDF, Deehan DJ. Thigh Muscle Injuries in Youth Soccer. *Am J Sports Med.* 2012;40(2):433-439.

28. Freckleton G, Cook J, Pizzari T. The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players. *Br J Sports Med.* 2014;48:713-717.
29. Andersen TE, Floerenes TW, Arnason A, Bahr R. Video Analysis of the Mechanisms for Ankle Injuries in Football. *Am J Sports Med.* 2004;32(1_suppl):69S-79S.
30. Wiggins AJ, Grandhi RK, Schneider DK, Stanfield D, Webster KE, Myer GD. Risk of Secondary Injury in Younger Athletes after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med.* 2016;44(7):1861-1876.
31. Yang J, Peek-Asa C, Covassin T, Torner JC. Post-concussion symptoms of depression and anxiety in division i collegiate athletes. *Dev Neuropsychol.* 2015;40(1):18-23.
32. Vriend I, Gouttebarga V, Finch CF, van Mechelen W, Verhagen EALM. Intervention Strategies Used in Sport Injury Prevention Studies: A Systematic Review Identifying Studies Applying the Haddon Matrix. *Sport Med.* 2017:1-17.

Estudo 2: Lesões musculares em adolescentes: Um estudo prospectivo de fatores de risco em um clube da primeira divisão do futebol brasileiro

INTRODUÇÃO

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo e uma das atividades físicas com a maior taxa de participação (1). A Federação Internacional de Futebol (FIFA) reúne 221 associações, com um total de 265 milhões de atletas registrados no mundo, sendo 21 milhões de atletas adolescentes (2). A enorme popularidade deste esporte ressalta a importância de uma melhor compreensão dos fatores relacionados às lesões do futebol.

As lesões musculares são as mais frequentes no futebol, representando quase 30% de todas as lesões (3,4). Paradoxalmente, embora o conhecimento científico sobre lesões musculares tenha se desenvolvido na última década, a prevalência dessas lesões aumentou 4,1% em média entre 2001 e 2014 na liga da União das Associações Europeias de Futebol (UEFA) (5), causando um impacto significativo para as equipes dos atletas lesionados. de futebol de elite de 25 jogadores, espera-se que 15 lesões musculares ocorram em uma temporada, resultando em um tempo de afastamento médio de 223 dias, com 148 sessões de treinamento e 37 partidas perdidas, o que demonstra o impacto dessas lesões no esporte (6,7). A cada temporada, 37% dos jogadores se ausentam de sessões de treinamento e competições em decorrência de lesões musculares (6). Acredita-se que o aumento do número de lesões musculares deve-se, em parte, ao aumento da demanda física do jogo nos últimos anos (5).

O processo de treinamento de jovens jogadores de futebol no Brasil geralmente começa aos 11 anos, muitas vezes em regime de albergamento. Esse processo envolve aproximadamente 5.000 a 6.000 horas de trabalho dedicadas à preparação física e ao desenvolvimento de habilidades físicas e psicológicas (8). Atrelado a isso, existe uma

indústria de formação de jogadores no Brasil para atender as demandas dos mercados interno e externo, que estão interessados em jogadores de 12 a 18 anos. Levando-se em conta a competitividade desse segmento, há uma exigência extenuante de trabalho corporal para aqueles que pretendem entrar nesse afunilado mercado (9).

A alta taxa de participação associada ao aumento do número de horas de prática ao longo das últimas décadas têm causado um aumento na prevalência de lesões relacionadas ao futebol, também em adolescentes (10). A prevalência de lesões musculares em adolescentes no Reino Unido é de 13% no Reino Unido (1) e de 18% em adolescentes nos Estados Unidos (11), não havendo, pelo nosso conhecimento, dados publicados sobre a prevalência de lesões nessa população no Brasil. Isso é de particular relevância dado que o futebol brasileiro é conhecido por apresentar maior sobrecarga de jogos por temporada em relação aos demais campeonatos no cenário mundial. Um exemplo disso é o fato de os times de elite do futebol brasileiro apresentarem uma porcentagem de jogos por temporada de 17 a 25% maior do que os times de elite do futebol europeu (12).

Vários fatores modificáveis e não-modificáveis têm sido descritos como determinantes de lesões musculares no esporte, incluindo, mas não se limitando a, idade (13,14), lesões prévias (14,15) e desequilíbrios de força muscular (16,17). Esses fatores são ainda mais importantes em modalidades que envolvem corrida de alta intensidade, salto, drible e chute, como o futebol (18-20). A idade tem sido identificada por vários pesquisadores como um fator de risco independente para jogadores de futebol (21,22). Cada ano de idade tem sido associado a um aumento de 1,8 vezes no risco de sofrer uma lesão muscular de isquiotibiais (21). Outro importante fator de risco não modificável é a lesão muscular prévia de isquiotibiais. Um estudo observou que jogadores profissionais de elite com histórico de lesão nos isquiotibiais na temporada anterior apresentavam 11,6

vezes mais risco de sofrer lesões futuras, em comparação com atletas que não tinham histórico de lesão prévia (22).

Com relação a fatores de risco modificáveis, um estudo prévio investigou a interação entre as relações de força dos músculos isquiotibiais e quadríceps (I:Q) e lesões por estiramento dos isquiotibiais (18). Os autores observaram que desequilíbrios de força não corrigidos em jogadores de futebol, que incluíam uma relação I:Q convencional (força concêntrica dos isquiotibiais dividida pela força concêntrica do quadríceps) abaixo de 0,45-0,47 e uma relação I:Q funcional (força excêntrica dos isquiotibiais dividida pela força concêntrica do quadríceps) abaixo de 0,80-0,89 foram associadas a uma maior frequência de lesões por estiramento dos isquiotibiais em comparação com atletas sem desequilíbrios de força (18). Além disso, assimetria de força entre membros de mais de 15% tem sido considerado um potencial determinante de lesões por estiramento de isquiotibiais em jogadores profissionais de futebol (18).

A dinamometria isocinética tem sido considerada o método padrão-ouro para testar as capacidades mecânicas dos músculos em jogadores de futebol (13,23). Alguns estudos longitudinais destacaram que uma avaliação pré-temporada da função muscular isocinética é capaz de identificar variáveis de força como preditoras de lesões musculares, especialmente em esportes em que há alto risco desse tipo de lesão (24,25). Em um estudo anterior, desequilíbrios de força muscular foram detectados em cerca de 70% dos jogadores com histórico de lesão de isquiotibiais (26). Esses achados indicam que os atletas lesionados apresentam déficits de pico de torque predominantemente excêntricos e uma redução significativa da relação I:Q funcional. No entanto, ainda há uma escassez de estudos que incluam essas variáveis em jogadores de futebol em formação.

Embora o dinamômetro isocinético seja uma ferramenta válida e confiável na quantificação de força muscular de membros inferiores (27,28), novas tecnologias de

avaliação e treinamento da função muscular vêm sendo desenvolvidas. O Kineo System tem sido comercializado como um sistema preciso e eficaz para melhorar o desempenho e prevenir lesões. Devido à sua interface amigável e intuitiva, esse sistema permite realizar avaliações rápidas, tanto em contextos de treinamento como de reabilitação. Também requer menos espaço e é mais facilmente transportável do que o dinamômetro isocinético, possibilitando avaliações em campo.

O Kineo System tem sido recentemente utilizado durante avaliações pré-participação por diversas equipes de futebol de elite no mundo, no entanto, pelo nosso conhecimento, não existem estudos usando essa ferramenta em atletas de futebol de elite. O objetivo primário deste estudo foi observar, de forma prospectiva, se os desequilíbrios musculares da coxa, mensurados pelo Kineo System, são capazes de prever lesões musculares em jogadores da elite do futebol em formação. O objetivo secundário deste estudo foi investigar a interação entre idade, lesão prévia, exposição à jogos e treinos e desequilíbrios musculares na ocorrência de lesões musculares nessa população.

MÉTODOS

Sujeitos

Durante o período de fevereiro de 2017 a janeiro de 2018, os jogadores das categorias Sub-20, Sub-17, Sub-16 e Sub15 de um clube de elite do futebol brasileiro foram recrutados. A programação de treinamento foi semelhante entre as categorias (cinco a seis sessões de treinamento por semana, com duas sessões de treino de força e aproximadamente um jogo por semana). Os critérios de elegibilidade incluíram (a) ser considerado apto para a prática competitiva de futebol pela equipe médica do clube, (b) não ter apresentado problemas graves de saúde na temporada anterior e (c) estar regularmente envolvido em sessões de treinamento no início da nova temporada. Os jogadores que sofreram lesão muscular sem contato durante a temporada compuseram o grupo lesionado (GL) e os jogadores que não sofreram lesões sem contato ou tiveram lesões de contato mínimas a moderadas compuseram o grupo não-lesionado (GNL). Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí (FACISA/UFRN) no segundo semestre de 2016 (nº 2.142.664) e todos os sujeitos maiores de idade envolvidos na pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (**APÊNDICE 1**). Para os menores, o representante legal assinou o TCLE e o menor assinou um termo de assentimento (**APÊNDICE 2**).

No início da temporada ou quando chegou ao clube, cada participante do estudo forneceu informações pessoais básicas e passou por uma avaliação médica completa, conforme recomendado pela FIFA (**ANEXO 1**) (29). As medidas de estatura, massa corporal e dobras cutâneas foram coletadas de acordo com procedimentos padronizados (30). A composição corporal foi medida com um adipômetro de alta precisão (Cescorf, Porto Alegre, BRA). Oito pregas cutâneas (tríceps, bíceps, subescapular, crista ilíaca, supraespinhal, abdominal, anterior de coxa e medial de panturrilha) foram marcadas e

medidas. A densidade corporal total foi estimada a partir da somatória das dobras cutâneas de acordo com uma equação de regressão linear, conforme descrito anteriormente e convertida para a porcentagem de gordura corporal (31). Um fisioterapeuta, membro da equipe médica, foi responsável por registrar cada lesão, imediatamente após a ocorrência, utilizando um formulário padronizado de registro de lesões (**ANEXO 2**) (29).

Exposição a jogos e treinos

Auxiliares técnicos e preparadores físicos foram responsáveis por preencher os formulários de exposição a treinos (**ANEXO 3**). O número, duração e quantidade de jogadores presentes em cada sessão foram registrados. Esses dados foram coletados em todos os grupos e enviados ao pesquisador principal deste estudo semanalmente. As súmulas de jogos encontraram-se disponíveis nos sites da federação estadual e nacional de futebol e a carga horária de jogos foi obtida a partir desses documentos. Informações de competições internacionais também foram registradas e, quando incompletas, estimativas foram feitas com base na escalação da equipe durante essas competições. Este procedimento se fez necessário duas vezes durante a temporada.

Procedimentos de avaliação de força muscular

Todas as avaliações foram realizadas no departamento médico da academia de futebol 1 da Sociedade Esportiva Palmeiras, no início da temporada. As avaliações foram precedidas por um aquecimento que consistiu em três séries de cinco segundos de saltos estacionários seguidos por três agachamentos livres e cada jogador teve um intervalo pelo menos dois minutos entre os testes. A força muscular foi medida por dois avaliadores treinados usando o Kineo Multistation 7000 (Globus, Miami, FL, EUA). Todos os testes de força de extensores do joelho foram executados por um dos avaliadores e os testes de

força de flexores do joelho foram realizados pelo outro avaliador. Em todas as avaliações de força, os jogadores realizaram seis repetições máximas e a força máxima foi considerada a mais alta das seis repetições. Assim, as forças concêntrica e excêntrica máximas de quadríceps e isquiotibiais, em cadeia cinética aberta foram obtidas. Ambos os membros inferiores foram avaliados e a ordem de avaliação foi determinada aleatoriamente. O membro inferior dominante foi definido como a perna normalmente usada pelo jogador para chutar uma bola de futebol o mais longe possível. Dentre os jogadores avaliados, 72 eram destros e 27 canhotos. Os valores médios de força foram normalizados pela massa corporal de cada jogador e multiplicados por 100 $[(N / kg) \times 100]$, previamente à análise dos dados.

- Força dos extensores de joelho (**Figura 1a**): para a avaliação de força concêntrica e excêntrica, o jogador permaneceu sentado (90° de flexão do joelho) com a resistência aplicada imediatamente acima da articulação talocrural, anteriormente. Cintas foram ajustadas no terço médio da coxa dos participantes para estabilização e prevenção de compensações no quadril. O atleta então realizou a extensão completa do joelho, seguida da flexão, retornando à posição inicial. Para a força concêntrica, a carga foi ajustada em 20% da massa corporal, enquanto que para a força excêntrica, a carga foi ajustada em 40% da massa corporal.

- Força dos flexores de joelho (**Figura 1b**): para a avaliação da força concêntrica e excêntrica, o jogador ficou em pé sobre uma plataforma de 10 cm de altura com o tronco e a porção anterior da coxa apoiados sobre um suporte ajustável e acolchoado. O tendão de Aquiles da perna avaliada permaneceu em contato com a resistência do equipamento. O quadril foi mantido a 30° de flexão e estabilizado para evitar compensações, como a flexão do quadril. Durante a avaliação, o atleta partiu de extensão total do joelho para flexão máxima, retornando à posição inicial. Para a força concêntrica, a carga foi ajustada

em 10% da massa corporal, enquanto que para a carga de força excêntrica, foi ajustada em 20% da massa corporal.



Figura 1. Posicionameto do atleta para realização do teste de força dos extensores (a) e flexores de joelho (b).

A relação I:Q convencional, definida como força concêntrica máxima de isquiotibiais dividida pela força concêntrica máxima de quadríceps, foi calculada (32). As relações I:Q funcional de extensão do joelho, definida como a força excêntrica máxima dos isquiotibiais dividida pela força concêntrica máxima de quadríceps (32), bem como a relação I:Q funcional de flexão do joelho, determinada como força concêntrica máxima dos isquiotibiais dividida pela força excêntrica máxima do quadríceps, também foram calculadas (32). O índice de simetria entre os membros (ISB) [(membro dominante / membro não dominante) $\times$ 100] também foi calculado para essas três variáveis da relação I:Q. Considerou-se que os atletas apresentavam assimetria de membros inferiores quando diferenças maiores que 15% entre os membros foram observadas (26,33).

Histórico de lesão prévia

Atletas com histórico de lesão muscular no mesmo grupo muscular foram categorizados como lesão muscular prévia. Atletas com histórico de lesões prévias de

membros inferiores sem contato, incluindo lesões musculares, foram categorizados como lesão prévia de membros inferiores.

Análises Estatísticas

A normalidade dos dados e a homogeneidade da amostra foram analisadas pelos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente. O Teste *t* para amostras independentes foi utilizado nas comparações entre os grupos e aplicado a todas as variáveis dependentes com distribuição normal. Para as variáveis com distribuição não-normal, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney.

O teste do qui-quadrado foi utilizado para as variáveis categóricas. Nos casos em que a frequência observada em pelo menos uma célula foi menor que 10, o teste exato de Fisher foi usado para determinar diferenças entre os grupos. Associações univariadas de (1) lesão muscular prévia, (2) lesão prévia do membro inferior, (3) idade, (4) massa corporal, (5) estatura, (6) porcentagem de gordura corporal, (7) dominância, (8) exposição geral, (9) a força concêntrica dos extensores do joelho e (10) a relação H: Q convencional, com a ocorrência de uma lesão muscular, foram testadas por meio da análise de regressão univariada. Com base na literatura, esses são fortes preditores de lesões musculares nos membros inferiores (34–38). A associação entre o tempo de prática no clube e a ocorrência de lesões também foi investigada por associação univariada. As variáveis que não apresentaram a estatística de Wald significativamente diferente de zero ($P < 0,05$), não foram inseridas no modelo de regressão. As variáveis identificadas como associadas à lesão muscular foram inseridas no modelo de regressão logística hierarquicamente. Foi utilizado o método de eliminação retrógrada por razão de verossimilhança para a identificação de preditores de lesão muscular (39). Todos os testes estatísticos foram realizados no software SPSS (V.20; IBM Inc, Chicago, EUA) e o nível de significância alfa foi pré-ajustado em 0,05.

RESULTADOS

Dos 125 jogadores que passaram pelos procedimentos de avaliação pré-participação, 88 foram acompanhados até o fim da temporada e foram analisados neste estudo. Os 37 jogadores restantes foram excluídos das análises, ou por terem dados incompletos ou porque foram transferidos para outro clube no decorrer do estudo. Quarenta e cinco lesões musculares (em 34 jogadores) foram registradas e 54 jogadores terminaram a temporada sem sofrer lesões. Das 45 lesões, 16 (36%) envolveram os músculos isquiotibiais; 12 (27%), o músculo quadríceps; 14 (31%), os músculos adutores; e 3 (6%), os músculos da panturrilha. As características demográficas, o tempo de prática no clube e o tempo de exposição a jogos e treinos para ambos os grupos estão apresentados na **Tabela 1**. Os resultados não evidenciaram diferenças entre os grupos quanto à massa corporal, estatura, índice de massa corporal, percentual de gordura corporal e horas de jogo ($P > 0,05$). Os jogadores que sofreram lesão muscular durante a temporada eram significativamente mais velhos do que os que não sofreram lesão [diferença da média (DM) = 0,53 anos; intervalo de confiança de 95% (IC95%) = 0,07, 0,99; $P = 0,023$]. O GL também apresentou maior taxa de exposição a treinamentos (DM = 25,70 horas; IC 95% = 1,12, 50,27; $P = 0,041$) e maior soma de exposição a jogos e treinos (DM = 32,97 horas; IC95% = 6,22, 59,73; $P = 0,016$).

Tabela 1. Média $\pm$ desvio padrão dos dados demográficos e antropométricos, tempo de prática no clube e exposição a treinos e jogos.

	Grupo lesionado (n=45)	Grupo não- lesionado (n=54)	Diferença da média (IC95%)	Valor <i>P</i>
Idade (anos)	17,61 $\pm$ 1,09*	17,07 $\pm$ 1,17	0,53 (0,07, 0,99)	0,023
Massa corporal (kg)	70,85 $\pm$ 7,97	72,70 $\pm$ 8,04	-1,85 (-5,06, 1,35)	0,255
Altura (m)	17,63 $\pm$ 0,82	17,84 $\pm$ 0,67	-0,21 (-0,50, 0,08)	0,168
IMC (kg/m ²)	22,62 $\pm$ 1,26	22,85 $\pm$ 1,63	-0,22 (-8,14, 0,36)	0,456
Percentual de gordura corporal (%)	10,70 $\pm$ 0,97	10,99 $\pm$ 1,30	-0,28 (-0,74, 0,16)	0,210
Tempo de prática no clube (meses)	13,82 $\pm$ 13,10*	20,42 $\pm$ 13,79	-6,59 (-11,99, -1,18)	0,017
Exposição a treinos (horas)	563,11 $\pm$ 58,19*	537,41 $\pm$ 63,76	25,70 (1,12, 50,27)	0,041
Exposição a jogos (horas)	30,95 $\pm$ 20,39	23,67 $\pm$ 17,05	7,27 (-0,19, 14,74)	0,056
Soma da exposição a jogos e treinos (horas)	594,06 $\pm$ 69,83*	561,08 $\pm$ 64,15	32,97 (6,22, 59,73)	0,016

Em relação ao tempo de prática no clube, o GL apresentou tempo significativamente menor em comparação com GNL (DM = -6,59 meses, IC 95% = -11,99, -1,18, $P = 0,017$). Além disso, no GL houve um percentual maior de jogadores que assinaram contrato com o clube menos de um mês antes do início da temporada (GL = 26,7%; GNL = 7,4%), e entre um e seis meses (GL = 6,7%; GNL = 0%) antes do início da temporada (**Figura 2**). Por outro lado, o GL teve menos jogadores que ingressaram no clube entre seis e 12 meses (GL = 24,4%; GNL = 27,8%), e mais de um ano (42,2% versus 64,8%) antes do início do estudo.

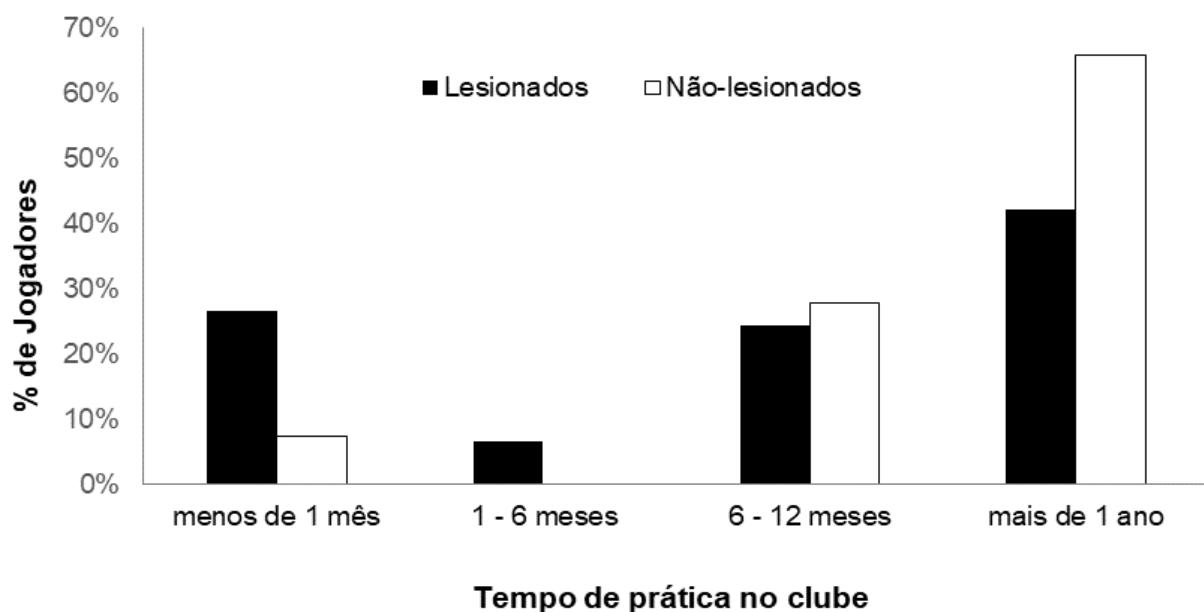


Figura 2. Associação entre o percentual de jogadores lesionados e não lesionados agrupados pelo tempo de prática no clube.

Quanto à força muscular, os resultados mostraram que o GL apresentou maior força excêntrica dos extensores de joelho, tanto no membro dominante (7,0%; DM = 3,29 N / kg.100; IC95% = 1,41; 5,17; $P = 0,001$), quanto no membro não dominante (6,0%; DM = 2,84 N / kg.100; IC95% = 0,93; 4,75; $P = 0,004$) quando comparados ao GNL (**Figura 3**). As forças concêntrica e excêntrica de flexores de joelho, bem como a força dos extensores do joelho não diferiram entre os grupos ($P > 0,05$) (**Figura 3**).

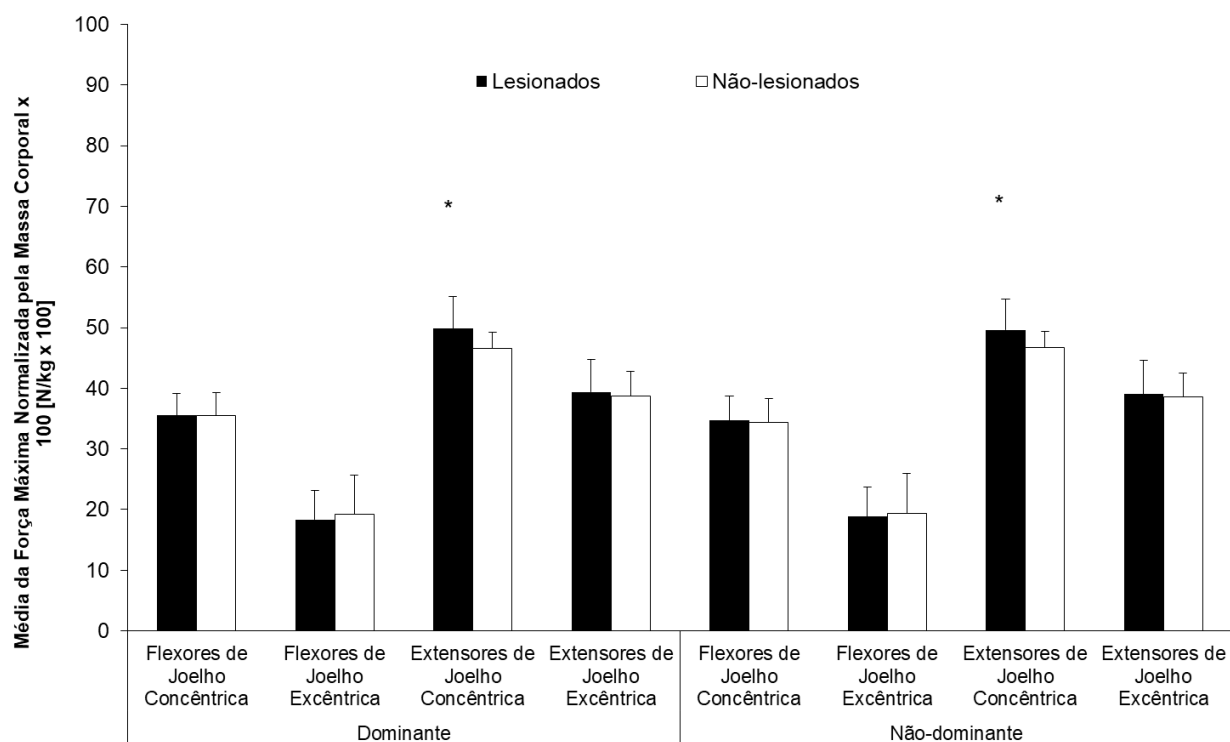


Figura 3. Forças concêntrica e excêntrica de flexores e extensores de joelho normalizadas pela massa corporal nos membros inferiores dominante e não-dominante, em ambos os grupos (média $\pm$ desvio padrão). *Significativamente diferente comparado ao grupo não-lesionado. ($P < 0,05$).

A **Tabela 2** apresenta os resultados das relações I:Q e os ISB. O GL apresentou relação I:Q convencional significativamente mais baixa, tanto no membro dominante (DM = - 5,24; IC95% = - 8,84, -1,65; $P = 0,005$), quanto no membro não-dominante (DM = - 3,57; IC95% = - 6,84, - 0,29; $P = 0,03$) quando comparado ao GNL. Os ISB não se apresentaram diferentes entre os grupos ($P > 0,05$) (**Tabela 2**). Os dados de associação entre desequilíbrio muscular e ocorrência de lesões (**Tabela 3**) mostraram que, entre todas as medidas de força testadas, não foi observada diferença significativa no percentual de atletas simétricos/assimétricos entre os grupos ($P > 0,05$).

Tabela 2. Relação de força de isquiotibiais:quadríceps (I:Q) (média $\pm$ desvio padrão) e porcentagens dos índices de simetria entre os membros (ISB) em ambos os grupos.

	Dominante		Não-Dominante	
	Lesionados	Não-lesionados	Lesionados	Não Lesionados
Relação I:Q convencional	0,71 $\pm$ 0,07*	0,76 $\pm$ 0,10	0,70 $\pm$ 0,06*	0,73 $\pm$ 0,09
Relação I:Q funcional (flexão)	0,93 $\pm$ 0,35	0,92 $\pm$ 0,12	0,92 $\pm$ 0,34	0,89 $\pm$ 0,11
Relação I:Q funcional (extensão)	0,37 $\pm$ 0,10	0,41 $\pm$ 0,13	0,38 $\pm$ 0,10	0,41 $\pm$ 0,14
ISB Relação I:Q convencional (%)	93,0 $\pm$ 6,48	90,3 $\pm$ 7,31		
ISB Relação I:Q funcional (flexão) (%)	93,3 $\pm$ 5,77	92,1 $\pm$ 7,81		
ISB Relação I:Q funcional (extensão) (%)	92,6 $\pm$ 7,27	91,8 $\pm$ 6,86		

*Significativamente diferente comparado ao grupo não-lesionado. ($P < 0,05$).

Tabela 3. Associação entre o percentual de atletas simétricos/assimétricos com a ocorrência de lesões em porcentagem para as variáveis de força.

	Grupo Lesionado		Grupo Não-lesionado		Qui-2	P
	% de atletas simétricos	% de atletas assimétricos	% de atletas simétricos	% de atletas assimétricos		
Flexores de joelho - Concêntrica	95,6	4,4	90,7	9,3	0,866	0,450
Flexores de joelho - Excêntrica	88,9	11,1	88,9	11,1	0,000	1,000
Extensores de joelho - Concêntrica	93,3	6,7	98,1	1,9	1,468	0,327
Extensores de joelho - Excêntrica	97,8	2,2	94,4	5,6	0,703	0,624
Relação I:Q convencional	88,9	11,1	75,9	24,1	2,773	0,120
Relação I:Q funcional (flexão)	91,1	8,9	87,0	13,0	0,413	0,750
Relação I:Q funcional (extensão)	82,2	17,8	85,2	14,8	0,159	0,787

I:Q= relação de força isquiotibiais:quadríceps; Qui-2= teste de qui-quadrado.

A análise univariada demonstrou que lesão muscular prévia, lesão prévia do membro inferior, idade, exposição geral, relação I:Q convencional e tempo de prática no clube se associaram à ocorrência de lesão muscular ($P < 0,05$ - **Tabela 4**). No modelo de regressão logística, lesão prévia de membro inferior e a idade aumentaram significativamente o risco de lesão muscular (OR: 3,027, IC 95% = 1,133, 8,086 e OR: 1,328, IC 95% = 0,904, 1,953, respectivamente - **Tabela 5**). Entretanto, lesão muscular prévia e exposição geral não aumentaram significativamente o risco de lesão muscular (P

> 0,2). Jogadores com menor relação I:Q convencional e menor tempo de chegada no clube apresentaram maior risco de sofrer lesão muscular (OR: 0,928, IC 95% = 0,877, 0,982 e OR: 0,957, IC 95% = 0,920, 0,995, respectivamente). O modelo apresentou sensibilidade de 64,4% e especificidade de 72,2% ($r^2 = 0,295$).

Tabela 4. Análise univariada de preditores de lesão muscular

	<i>Wald</i>	<i>Valor P</i>	<i>OR</i>	<i>IC95% do OR</i>	
				<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
Lesão muscular prévia	3,594	0,058	0,429	0,178	1,029
Lesão prévia de membro inferior	4,312	0,038	2,357	1,049	5,295
Idade	4,860	0,027	1,494	1,046	2,135
Massa corporal	1,307	0,253	0,971	0,923	1,021
Altura	0,138	0,710	1,004	0,982	1,027
Percentual de gordura corporal	1,391	0,238	0,811	0,572	1,149
Dominância	0,610	0,453	1,424	0,586	3,459
Exposição geral	5,589	0,018	1,007	1,001	1,013
Extensores de joelho – Concêntrica (membro dominante)	2,461	0,117	1,001	1,000	1,002
Relação I:Q convencional (membro dominante)	7,201	0,007	0,934	0,888	0,982
Tempo de prática no clube	5,404	0,020	0,964	0,934	0,994

I:Q= relação de força isquiotibiais:quadríceps, Wald= Estatística Wald, OR= odds ratio, IC= intervalo de confiança.

Tabela 5. Modelo de regressão logística na predição da probabilidade de ocorrência de lesão muscular no membro dominante.

<i>Variável</i>	<i>B</i>	<i>OR</i>	<i>IC95%</i>	<i>Valor P</i>	<i>Nagelkerke R²</i>
Lesão prévia de membro inferior	1,107 ± 0,501	3,027	1,133	8,086	0,027
Idade	0,284 ± 0,197	1,328	0,904	1,953	0,149
Relação I:Q convencional	-0,075 ± 0,029	0,928	0,877	0,982	0,009
Tempo de prática no clube	-0,044 ± 0,020	0,957	0,920	0,995	0,025

I:Q= relação de força isquiotibiais:quadríceps, B= coeficiente da equação, OR= odds ratio, IC= intervalo de confiança.

DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo foram os de que durante uma temporada de futebol, lesões prévias nos membros inferiores, idade (jogadores mais velhos), baixa relação I:Q e menor tempo de prática no clube foram preditores significativos de lesões musculares em atletas em formação do sexo masculino. No entanto, medidas antropométricas, lesão muscular prévia e exposição a jogos e treinos não foram significativas na predição de lesões musculares nessa população.

Um achado interessante do presente estudo foi o de que os jogadores com histórico de lesão prévia nos membros inferiores apresentaram um risco de sofrer lesão muscular mais de três vezes maior do que jogadores sem histórico de lesão prévia. Uma recente revisão sistemática sintetizou as evidências sobre a associação de lesões prévias com lesões subsequentes nos membros inferiores em populações de atletas (40). Os autores postularam que histórico de lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) está associado a um aumento de mais de duas vezes no risco de lesões de isquiotibiais, em comparação com atletas sem histórico de lesão do LCA. Também foi observado que lesão muscular prévia nos membros inferiores foi associada a um risco aumentado de sofrer lesão muscular de diferente localização (40). Consequentemente, o monitoramento de atletas com histórico de lesão nos membros inferiores se faz necessário, para que o risco de lesão subsequente seja rotineiramente quantificado, de modo que estratégias preventivas possam ser incluídas no programa de treinamento.

Dados do estudo da UEFA demonstraram que lesões prévias de membros inferiores em outros grupos musculares, aumentaram a taxa de lesão de quadríceps e da panturrilha em 68-91% (41). Achados semelhantes foram observados em outros estudos (15,42). Orchard (42) encontrou associação entre lesão dos isquiotibiais e lesão prévia na panturrilha. O autor também observou que lesões na panturrilha estavam associadas à lesão prévia do quadríceps, e lesões de quadríceps estava associada a histórico de lesão

prévia de isquiotibiais (42). Padrões motores alterados, causados por uma lesão prévia, podem predispor atletas a outras lesões (42). Esses achados indicam que uma reabilitação abrangente após uma lesão de membro inferior, seguindo critérios rigorosos de retorno ao esporte, pode ser determinante na prevenção de futuras lesões musculares.

Contrastando com outros estudos prospectivos sobre lesões no futebol (19,22,34), neste estudo, a lesão muscular prévia isolada não foi capaz de predizer significativamente a ocorrência de uma lesão idêntica. Dados de duas temporadas consecutivas da primeira liga inglesa também não encontraram associação entre a ocorrência de lesão de isquiotibiais em jogadores com histórico dessa mesma lesão (21). Uma possível explicação para esses achados é que os clubes de alto nível têm maior suporte médico, o que lhes permite oferecer reabilitação individualizada para jogadores lesionados (6). Esses resultados também podem estar refletindo uma tendência de maior cautela no manejo das lesões musculares, devido a sua já conhecida alta taxa de recorrência, especialmente no bíceps femoral (43).

No presente estudo, os grupos foram significativamente diferentes em relação à exposição a treinos, bem como à soma da exposição a jogos e treinos. O GL apresentou maior exposição a treinos e soma de jogos e treinos do que o GNL. Uma possível explicação para esses resultados relaciona-se à idade dos atletas. Os jogadores não lesionados desta amostra apresentavam menor idade do que aqueles que sofreram lesão muscular. De fato, o GNL foi composto por uma maior proporção de jogadores das categorias sub-15 e sub-16. Essas faixas etárias apresentaram menores taxas de exposição e menor índice de lesão. Esses achados corroboram com evidências que têm relacionado maior idade a um maior risco de lesão muscular (4,14,44-46). Nesse contexto, atletas mais velhos devem ser acompanhados com mais cuidado ao longo da temporada para que lesões possam ser prevenidas.

Apesar da diferença significativa observada entre os grupos deste estudo em relação à exposição treinos e à exposição geral, o modelo de regressão multivariada não demonstrou associação entre exposição e lesão muscular. Corroborando com este achado, um estudo prévio com jogadores de futebol em formação, que também utilizou um modelo de regressão multivariada, não encontrou efeito significativo da taxa de exposição a treinos na probabilidade de ocorrência de lesão muscular na coxa (45). Outro estudo desenvolvido com jogadores profissionais de futebol masculino também não observou diferença no tempo de exposição a treinos e jogos, comparando-se jogadores lesionados e não lesionados (47). As lesões musculares em jogadores de futebol são eventos complexos, determinados principalmente pela interação de fatores de risco intrínsecos e extrínsecos que resultam em uma rede de determinantes de lesões (48). No presente estudo, apenas quatro variáveis permaneceram no modelo de perfil de risco. É possível que o tamanho da amostra, relativamente pequeno, e o número de lesões tenha contribuído para a não inclusão das taxas de exposição ao modelo de perfil de risco, e estudos com amostras maiores são necessários.

Freckleton e Pizzari (46), em uma metanálise composta por cinco estudos, não encontraram diferença na taxa de lesões de isquiotibiais entre atletas com baixa relação I:Q comparados a atletas com alta relação I:Q. Por outro lado, dentre todas as variáveis de força analisadas no presente estudo, a relação I:Q foi a mais importante para diferenciar os jogadores que se lesionaram em relação aos que não se lesionaram. Até onde sabemos, este é o primeiro estudo a utilizar o Kineo System como uma ferramenta para avaliar força muscular em jogadores de futebol e os dados aqui apresentados corroboram com os achados de Dauty et al. (49). Esses autores realizaram 350 testes isocinéticos em 136 jogadores no início de uma temporada de futebol e confirmaram que os testes isocinéticos são úteis para prever a probabilidade de jogadores profissionais de futebol sofrerem lesão de isquiotibiais durante uma temporada competitiva (49). Ardern et

al. (17) também sugeriram que desequilíbrios na relação I:Q convencional poderiam ter implicações na identificação de atletas em risco (17). Nesse contexto, o Kineo System parece ser capaz de detectar desequilíbrios de força muscular e esta ferramenta pode ser útil em rotinas de teste de força muscular pré-participação, podendo contribuir para ações preventivas.

Ser um novo jogador na equipe (treinar e jogar na equipe por menos de 12 meses) pode ser um fator de risco para lesões musculares. No presente estudo, todos os jogadores com contrato foram incluídos, independentemente do tempo de prática no clube. A exclusão de um grande número de jogadores em uma equipe poderia resultar em um viés de seleção (50). Além disso, observamos anteriormente, empiricamente, que os jogadores recém-chegados ao clube e que eram incluídos nas rotinas da equipe sem a devida preparação, eram mais propensos a sofrer lesões musculares. No presente estudo, 26,7% das lesões musculares ocorreram em jogadores que chegaram ao clube menos de um mês antes do início da temporada. De fato, um menor tempo de prática no clube aumentou o risco de lesão muscular (*odds ratio* = 0,957), quando independente de histórico de lesão prévia de membro inferior, idade (categorias mais velhas) e baixa relação I:Q. Diante desses resultados, novos jogadores contratados por um clube devem passar por uma avaliação pré-participação abrangente, incluindo histórico de lesões, nível de jogo nos últimos meses, desequilíbrios de força, condicionamento físico e estado psicológico. Coletivamente, essas variáveis podem determinar se o jogador está pronto para participar do esporte de forma irrestrita ou não. Resultados insatisfatórios podem indicar que o atleta precisaria de um programa de preparação física e psicológica adequados.

Os resultados do presente estudo devem ser interpretados com cautela, considerando suas limitações. A principal limitação deste estudo prospectivo de coorte é o número relativamente pequeno de casos e eventos. Apenas 88 dos 125 jovens jogadores

de futebol foram acompanhados durante a temporada, e 34 (27%) sofreram lesão muscular nos membros inferiores. Por esse motivo, os diferentes tipos e locais de lesão muscular não foram analisados separadamente. Além disso, embora a participação em jogos seja uma questão de registro oficial, treinadores ou seus auxiliares ficaram responsáveis por registrar a exposição a treinos. Devido a problemas de comunicação durante competições internacionais, quando parte da equipe não estava presente no clube, a exposição a treinos teve de ser estimada com base no cronograma prévio associado a informações obtidas com os treinadores. Porém, isso aconteceu apenas duas vezes durante a temporada..

Outra limitação, em relação à lesão prévia de membro inferior, é o viés de memória, que geralmente causa uma subestimação ou erro de classificação das lesões anteriores, considerando que os jogadores esquecem de relatar algumas lesões ou não se sentem à vontade em compartilhar informações dessa natureza. Uma história clínica detalhada representa o ponto de partida para a criação de um programa de prevenção adequado e as lesões prévias de cada novo jogador recrutado durante a pré-temporada devem ser investigadas e registradas. Esforços têm sido feitos em relação à documentação de lesões relacionadas ao futebol na primeira divisão do futebol profissional no Brasil (51), mas isso representa menos de 1% de todos os jogadores nacionais. De forma ideal, a implementação de um sistema de vigilância de lesões universalizado, representaria um passo significativo na documentação dos problemas de saúde relacionados ao futebol no Brasil.

CONCLUSÃO

Lesões musculares foram altamente prevalentes em atletas de futebol em formação. Atletas com histórico de lesão prévia de membros inferiores, valores mais baixos de relação I:Q e menos tempo de prática no clube, apresentaram maior risco de sofrerem esse tipo de lesão. A interação de fatores de risco, tanto modificáveis como não modificáveis parece explicar melhor a ocorrência de lesões e este tipo de análise deve ser feito continuamente na tentativa de prevenir lesões em atletas jovens de futebol.

REFERÊNCIAS

1. Cloke D, Moore O, Shab T, Rushton S, Shirley MDF, Deehan DJ. thigh muscle injuries in youth soccer. *Am J Sports Med.* 2012;40(2):433–9.
2. Kunz M. 265 Million Playing Football. *FIFA Mag.* 2007;(July):11–3.
3. Price RJ, Hawkins RD, Hulse MA, Hodson A. The football association medical research programme: An audit of injuries in academy youth football. *Br J Sports Med.* 2004;38(4):466–71.
4. Brito J, Malina RM, Seabra A, Massada JL, Soares JM, Krustup P, et al. Injuries in portuguese youth soccer players during training and match play. *J Athl Train.* 2012;47(2):191–7.
5. Ekstrand J, Waldén M, Häggglund M. 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.* 2016;50(12):731–7.
6. Ekstrand J, Häggglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med.* 2011;45(7):553–8.
7. Mueller-Wohlfahrt H-W, Haensel L, Mithoefer K, Ekstrand J, English B, McNally S, et al. Terminology and classification of muscle injuries in sport: The Munich consensus statement. *Br J Sports Med.* 2013;47(6):342–50.
8. Melo LBS de, Soares AJG, Rocha HPA da. Perfil educacional de atletas em formação no futebol no Estado do Rio de Janeiro. *Rev Bras Educ Física e Esporte.* 2014;28(4):617–28.
9. Soares AJG, Melo LBS De, Costa FR Da, Bartholo TL, Bento JO. Jogadores de futebol no brasil: Mercado, formação de atletas e escola. *Rev Bras Ciência do Esporte.* 2011;33(4):905–21.
10. Koutures CG, Gregory AJM. Injuries in Youth Soccer. *Pediatrics.* 2010;125(2):410–4.
11. Rechel JA, Yard EE, Comstock RD. An epidemiologic comparison of high school sports injuries sustained in practice and competition. *J Athl Train.* 2008;43(2):197–204.
12. Chateaubriand LF. Futebol brasileiro: Um novo projeto de calendário. 1ª ed. Rio de Janeiro: Publitt; 2011.
13. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med.* 2004;32(SUPPL. 1):5–16.
14. Freckleton G, Cook J, Pizzari T. The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in australian rules football players. 2014;(July 2013):713–7.
15. Verrall G, Slavotinek J, Barnes P, Fon G, Spriggins A. Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: A prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. *Br J Sports Med.* 2001;35(6):435–9.
16. Bennell K, Wajswelner H, Lew P, Schall-Riauour A, Leslie S, Plant D, et al. Isokinetic strength testing does not predict hamstring injury in Australian Rules footballers.

Br J Sport Med. 1998;32(4):309–14.

17. Adern CLLA, Izzari TAP, Ollin MARW. Hamstrings strength imbalance in professional football (soccer) players in Australia. *J Strength Con Res.* 2015;29(4):997–1002.

18. Croisier J-L, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret J-M. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players. *Am J Sports Med.* 2008;36(8):1469–75.

19. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players. *Am J Sports Med.* 2010;38(10):2051–7.

20. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Lower limb strength in professional soccer players: Profile, asymmetry, and training age. *J Sport Sci Med.* 2010;9(3):364–73.

21. Henderson G, Barnes CA, Portas MD. Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *J Sci Med Sport.* 2010;13(4):397–402.

22. Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: A prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med.* 2006;40(9):767–72.

23. Paul DJ, Nassis GP. Testing strength and power in soccer players: the application of conventional and traditional methods of assessment. *J Strength Cond Res.* 2015;29(6):1748–58.

24. Croisier JL, Ganteaume S, Ferret JM. Pre-season isokinetic intervention as a preventive strategy for hamstring injury in professional soccer players. *Br J Sport Med.* 2005;39:373–408.

25. Tsepis E, Vagenas G, Ristanis S, Georgoulis AD. Thigh muscle weakness in acl-deficient knees persists without structured rehabilitation. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;450(450):211–8.

26. Croisier JL, Forthomme B, Namurois MH, Vanderthommen M, Crielaard JM. Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *Am J Sports Med.* 2002;30(2):199–203.

27. Feiring DC, Ellenbecker TS, Derscheid GL. Test-retest reliability of the biodex isokinetic dynamometer. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1990;11(7):298–300.

28. Drouin JM, Valovich-McLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *Eur J Appl Physiol.* 2004;91(1):22–9.

29. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scand J Med Sci Sport.* 2006;16(2):83–92.

30. Stewart AA, Marfell-Jones M, Olds T. International standards for anthropometric assessment. *Low Hutt, New Zeal Int Soc Adv Kinanthropometry.* 2011;125f.

31. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its

estimation from skinfold thickness : measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1973;32(1):77–97.

32. Aagaard P, Simonsen EB, Magnusson SP, Larsson B, Dyhre-Poulsen P. A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. *Am J Sports Med.* 1998;26(2):231–7.

33. Kvist J. Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury: Current recommendations for sports participation. *Sport Med.* 2004;34(4):269–80.

34. Fousekis K, Tsepis E, Poulmedis P, Athanasopoulos S, Vagenas G. Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: A prospective study of 100 professional players. *Br J Sports Med.* 2011;45(9):709–14.

35. Windt J, Gabbett TJ. How do training and competition workloads relate to injury? the workload - Injury aetiology model. *Br J Sports Med.* 2017;51(5):428–35.

36. van Beijsterveldt AMC, van de Port IGL, Vereijken AJ, Backx FJG. Risk factors for hamstring injuries in male soccer players: A systematic review of prospective studies. *Scand J Med Sci Sport.* 2013;23(3):253–62.

37. Maniar N, Shield AJ, Williams MD, Timmins RG, Opar DA. Hamstring strength and flexibility after hamstring strain injury: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2016;50(15):909–20.

38. Timmins RG, Bourne MN, Shield AJ, Williams MD, Lorenzen C, Opar DA. Short biceps femoris fascicles and eccentric knee flexor weakness increase the risk of hamstring injury in elite football (soccer): A prospective cohort study. *Br J Sports Med.* 2016;50(24):1524–35.

39. Field A. *Discovering Statistics Using SPSS.* 3rd ed. London: SAGE; 2005.

40. Toohey LA, Drew MK, Cook JL, Finch CF, Gaida JE. Is subsequent lower limb injury associated with previous injury? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2017;51(23):1670–8.

41. Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer. *Am J Sports Med.* 2013;41(2):327–35.

42. Orchard JW. Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. *Am J Sports Med.* 2001;29(3):300–3.

43. Orchard J. The management of muscle strain injuries: An early return versus the risk of recurrence. *Clin J Sports Med* 2002;12(1):3-5.

44. Emery CA, Meeuwisse WH, Hartmann SE. Evaluation of risk factors for injury in adolescent soccer: implementation and validation of an injury surveillance system. *Am J Sports Med.* 2005;33(12):1882–91.

45. Venturelli M, Schena F, Zanolla L, Bishop D. Injury risk factors in young soccer players detected by a multivariate survival model. *J Sci Med Sport.* 2011;14(4):293–8.

46. Freckleton G, Pizzari T. Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2013;47(6):351–8.

47. Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, D'Have T, Cambier D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. *Am J Sports Med.* 2003;31(1):41–6.
48. Pruna R, Andersen TE, Clarsen B, McCal. A muscle injury guide: Prevention of and return to play from muscle injuries. *Barça Innov hub.* 2018;
49. Dauty M, Menu P, Fouasson-chailoux A, Ferréol S, Dubois C. Prediction of hamstring injury in professional soccer players by isokinetic measurements. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016;6(1):116–23.
50. Hagglund M. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med.* 2005;39(6):340–6.
51. Pagura J, França F, Picanço A, Netto D, Arliani G. Online injuries register, Brazilian Football Confederation. Mapping the injuries during the 2017 Brazilian National Championship, 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados dos estudos apresentados pode-se concluir que:

- A incidência, o tipo e a natureza das lesões de jogadores em formação de um clube de elite do futebol brasileiro são comparáveis aos relatados em outros estudos internacionais com jogadores de futebol em formação.
- O risco de sofrer lesão em jogos é maior do que em treinos, e os jogadores mais velhos (sub-20) têm maior probabilidade de se lesionar em jogos, enquanto jogadores da categoria sub-17 demonstram maior risco de se lesionarem em sessões de treinamento.
- Lesões musculares não traumáticas são altamente prevalentes em atletas de futebol em formação, sendo o tipo mais comum de lesão, seguidas por entorses e contusões
- As lesões musculares são mais comuns em atletas mais velhos (sub-20) e as taxas são semelhantes às relatadas anteriormente em jogadores profissionais.
- Atletas com histórico de lesão prévia de membros inferiores, valores mais baixos de relação de força isquiotibiais:quadríceps e menos tempo de prática no clube, apresentam maior risco de sofrerem lesão muscular de membro inferior.

O número de lesões sofridas durante treinos ainda é alarmante, o que ressalta necessidade de se repensar os métodos de treinamento para permitir uma maior prevenção de lesões. Além disso, o entendimento da individualidade de cada atleta e do contexto no qual está inserido pode contribuir na identificação de fatores de risco para lesões. Investigar a interação de fatores de risco, tanto modificáveis como não modificáveis parece explicar melhor a ocorrência de lesões e este tipo de análise deve ser feito continuamente na tentativa de prevenir lesões em atletas jovens de futebol.

ANEXOS

ANEXO 1. Formulário de informações gerais dos atletas e avaliação médica pré-participação.

AVALIAÇÃO MÉDICA



PRÉ-COMPETIÇÃO

NOME: _____

DATA DE NASCIMENTO: ____/____/____ CATEGORIA: _____

LOCAL DE NASCIMENTO: _____

CLUBES ANTERIORES: _____

1. HISTÓRIA COMPETITIVA

POSIÇÃO ☐ GOLEIRO ☐ ZAGUEIRO ☐ LATERAL
 ☐ VOLANTE ☐ MEIA ☐ ATACANTE
PERNA DOMINANTE ☐ ESQUERDA ☐ DIREITA ☐ AMBAS

NUMERO DE PARTIDAS NOS ÚLTIMOS 12 MESES: _____

2. HISTÓRIA MÉDICA

2.1. QUEIXAS ATUAIS E PASSADAS

Geral	Não	Sim, no último mês	Sim, antes do último mês
Sintomas gripais			
Infeções			
Hipertermia			
Concussão			
Alergias			
Coração e pulmão	Não	Sim, no último mês	Sim, antes do último mês

Dor ou aperto no peito			
Falta de ar			
Asma			
Tosse			
Palpitação, arritmias			
Outros problemas do coração			
Tontura			
Desmaio			
	Não	Sim	
Sopro cardíaco			
Colesterol anormal			
Convulsão, epilepsia			
Orientação à abandonar o esporte			
Cansa mais fácil que colegas do time			
Diarréias			

2.2. Demais queixas (Cãibras; Micção; Evacuação; Etc):

3. SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

3.1. Lesão grave levando a mais de quatro semanas de afastamento ou participação limitada de jogos ou treinos:

Não	Direito	Esquerdo		Último episódio
()	()	()	Estiramento da virilha	quando:____(ano)
	()	()	Estiramento do quadríceps	quando:____(ano)
	()	()	Estiramento do isquiotibial	quando:____(ano)
	()	()	Lesão de ligamento do joelho	quando:____(ano)

☐ ☐ Lesão de ligamento do tornozelo quando:____(ano)
☐ ☐ Outro (_____) quando:____(ano)

Para outras por favor, relate o diagnóstico_____

3.2. Cirurgias do sistema músculo esquelético

Não	Direito	Esquerdo		
☐	☐	☐	Articulação do quadril	quando:_____
	☐	☐	Região inguinal (pubalgia)	quando:_____
	☐	☐	Ligamentos do Joelho	quando:_____
	☐	☐	Menisco ou cartilagem do joelho	quando:_____
	☐	☐	Tendão Calcâneo	quando:_____
	☐	☐	Articulação do tornozelo	quando:_____
	☐	☐	Outra (_____)	quando:_____

Para outras por favor, relate o motivo: _____

3.3. Queixas atuais, dores:

☐ não ☐ sim, por favor especificar região

			direito	esquerdo	
	☐ cabeça/face	☐ ombro	☐	☐	quadril
	☐ coluna cervical	☐ braço	☐	☐	inguinal
	☐ coluna torácica	☐ cotovelo	☐	☐	coxa
	☐ coluna lombar	☐ antebraço	☐	☐	joelho
	☐ esterno/costelas	☐ punho	☐	☐	perna
	☐ abdome	☐ mão	☐	☐	tendão calcâneo
	☐ pelve		☐	☐	
☐ pé		☐ dedos		☐	☐ tornozelo
	☐ hálux				

3.4. Demais Considerações

4. HÁBITOS E COSTUMES

4.1. Alimentação (Restrição, preferência, etc.)

4.2. Sono (Horas de sono/dia; Hora que dorme/hora que acorda; Acorda descansado; Cochilos durante o dia; Higiene do Sono)

4.3. Medicações

4.4. Vacinação

Vacina / Data			
Tríplice Viral (SRC)			
Hepatites A, B ou A e B			
Triplice Bacteriana dTpa			
Dupla Adulto dT			
Influenza			
Febre Amarela			

5. HISTÓRIA FAMILIAR- Parentes homens < 55 anos , parentes mulheres < 65 anos

	Não	Pai	Mãe	Irmão	Outro
Morte súbita cardíaca					
Morte súbita na infância					
Doença coronariana					
Cardiomiopatia					
Hipertensão arterial					
Síncope recorrentes					
Arritmias					
Cirurgia cardíaca					
Marcapasso ou desfibrilador					
Síndrome de Marfan					
Afogamento inexplicado					
Acidente de carro inexplicado					
AVC					
Diabetes					
Câncer					

6. EXAME FÍSICO GERAL

Altura____ cm Peso____kg

Pulmões

Percussão () normal () anormal

Ausculta () normal () anormal

AbdomePalpação ☐ normal ☐ anormal**Critérios para Marfan** ☐ Não ☐ Sim, favor especificar☐ Deformidade torácica ☐ Braços e pernas longos ☐ Pé plano ☐ Escoliose**6.1. SISTEMA CARDIOVASCULAR**Ritmo ☐ Normal ☐ Anormal: _____Ausculta cardíaca ☐ Normal ☐ Anormal: _____Sopro cardíaco ☐ Não ☐ Sim: _____Edema periférico ☐ Não ☐ Sim**Vasos sanguíneos**Pulsos periféricos ☐ Palpáveis ☐ Não palpáveis**Frequência cardíaca após 5 min de repouso** ____ - min**Pressão Arterial** Braço direito _____ mmHg Braço esquerdo _____ mmHg**Estadio de Tanner:** ____ ____**Tabela de Snellen:** ____/____ **Teste de Ishihara:** _____**7. ECG 12 DERIVAÇÕES**

8. ECOCARDIOGRAMA

9. TESTE ERGOMÉTRICO

10. EXAMES DE SANGUE

Hemoglobina				TSH			
Hematócrito				Vitamina D			
Eritrócitos				TGO			
Plaquetas				TGP			
Leucócitos				Chagas			
Sódio				Hepatites			
Potássio				VDRL			
Creatinina				HIV			
Colesterol Total				CMV			
LDL				Caxumba			
HDL							
TGL				Urina 1			
Glicemia							
PCR				PPF			

ANEXO 2. Formulário de caracterização das lesões

	Injury Report Form (Team) Player-code: _____ Date: _____	LOGO
---	--	----------------------------------

1A Date of injury: _____ **1B Date of return to full participation:** _____

2A Injured body part

☐ head / face	☐ shoulder / clavicle	☐ hip / groin
☐ neck / cervical spine	☐ upper arm	☐ thigh
☐ sternum / ribs / upper back	☐ elbow	☐ knee
☐ abdomen	☐ forearm	☐ lower leg / Achilles tendon
☐ low back / sacrum / pelvis	☐ wrist	☐ ankle
	☐ hand / finger / thumb	☐ foot / toe

2B Injured body part

☐ right	☐ left	☐ not applicable
--------------------------------	-------------------------------	---

3 Type of injury

☐ concussion with or without loss of consciousness	☐ lesion of meniscus or cartilage	☐ haematoma / contusion / bruise
☐ fracture	☐ muscle rupture / strain / tear / cramps	☐ abrasion
☐ other bone injury	☐ tendon injury / rupture / tendinitis / bursitis	☐ laceration
☐ dislocation / subluxation		☐ nerve injury
☐ sprain / ligament injury		☐ dental injury

☐ other injury (please specify): _____

4 Diagnosis (text or Orchard code): _____

5 Has the player had a **previous injury** of the same type at the same site (i.e. this injury is a recurrence)?

☐ no ☐ yes

If **YES**, specify date of player's return to full participation from the previous injury: _____

6 Was the injury caused by **overuse** or **trauma**?

☐ overuse ☐ trauma

7 When did the injury occur?

☐ training ☐ match

8 Was the injury caused by **contact** or **collision**?

☐ no ☐ yes, with another player

☐ yes, with the ball ☐ yes, with other object (specify) _____

9 Did the referee indicate that the action leading to the injury was a **violation of the Laws**?

☐ no ☐ yes, free kick / penalty ☐ yes, yellow card ☐ yes, red card

If **YES**, was the referee's sanction against: ☐ injured player ☐ opponent

© ICG 2006

ANEXO 3. Formulário de exposição à carga

[illegible]

ANEXO 4. Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

UFRN - FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - FACISA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Perfil de Lesão em um Centro de Formação de Atletas da Elite do Futebol Brasileiro: Um Estudo Epidemiológico. **Pesquisador:** Rodrigo Scattone da Silva **Área Temática:**

Versão: 1

CAAE: 61905516.4.0000.5568

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - UFRN

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER Número do

Parecer: 1.839.814

Apresentação do Projeto:

O futebol é uma das atividades mais praticadas no mundo. A Federação Internacional de Futebol (FIFA) congrega 265 milhões de atletas licenciados, dentre estes, mais de 21 milhões em formação. Na prática do futebol, os seguintes fatores têm sido associados a lesões: contato físico frequente, movimentos curtos e rápidos com aceleração e desaceleração, mudanças de direção e saltos. Além desses fatores, é necessário observar o contexto, como carga de treino, estilo de jogo e número de partidas, que também podem interferir nas taxas de lesão. Alguns estudos internacionais investigaram a incidência de lesões em atletas em processo de formação para se tornarem profissionais. Porém, não foram encontradas publicações com dados nacionais de jogadores deste nível. Assim, o objetivo deste estudo é fazer uma análise do perfil de lesões de atletas em formação de um clube da elite do futebol brasileiro. Cento e oitenta e sete atletas de 5 categorias de um clube de elite de futebol brasileiro serão observados durante uma temporada. Serão registradas lesões que provoquem mais de 24 horas de afastamento, que serão classificadas e computadas em número e percentual de acordo com tipo, localização, gravidade, mecanismo e recorrência. Para os cálculos de incidência de lesões, as mesmas serão descritas proporcionalmente a 1.000 horas de prática, tanto em treino quanto em jogo. Na análise estatística, de acordo com a normalidade dos dados, serão utilizados os testes de Pearson ou Spearman para verificar as correlações entre a idade dos jogadores e número total, tipo e gravidade das lesões. Para associar a posição do jogador com as características da

lesão serão utilizados os testes de Fisher e qui-quadrado. Será adotado um nível de significância de 5%. Espera-se que os resultados deste estudo possam contribuir para guiar estratégias de prevenção de lesões, minimizando o número e o tempo de afastamentos e as perdas para jogadores e equipes.

Objetivo da Pesquisa: O objetivo deste estudo é fazer uma análise epidemiológica com a finalidade de caracterizar as lesões do esporte em atletas em formação de um clube da elite do futebol no Brasil. Este levantamento pode trazer informações relevantes, guiando estratégias específicas de prevenção de lesões e recidivas para posições específicas do esporte, minimizando o número e o tempo de afastamentos, evitando as consequências das lesões para os atletas e as perdas técnicas e financeiras para as equipes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Durante a realização de análise das bases de dados a previsão de riscos físicos é mínima, pois além das análises de prontuários eletrônicos, as únicas avaliações necessárias serão as medidas antropométricas (massa corporal e altura). Como forma de se minimizar esses riscos, as avaliações serão realizadas de forma individual dentro de uma sala fechada, evitando possíveis constrangimentos. Riscos de embaraço ou opressão por informações sobre as lesões dos atletas estarem sendo expostas publicamente serão evitados. Somente os sujeitos envolvidos na pesquisa terão acesso a essas informações e, quando estes dados forem compartilhados, será mantido o sigilo de identidade de cada participante. Em caso de algum problema que possa ocorrer, relacionado com a pesquisa, os indivíduos terão direito a assistência gratuita, que será prestada pelos pesquisadores envolvidos no estudo.

Benefícios:

Esta pesquisa poderá proporcionar alguns benefícios aos sujeitos envolvidos e à população em estudo. De forma individual, será fornecido um feedback a cada voluntário da pesquisa, sendo informados os principais resultados encontrados em termos de lesões mais prevalentes para sua faixa etária e posição específicas. De forma coletiva, o melhor entendimento das lesões mais frequentes e de maior gravidade ajudará a equipe de medicina e reabilitação do esporte a desenvolver estratégias de prevenção mais específicas para estas lesões. Isso pode diminuir a chance de ocorrência de lesões graves.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo de grande relevância acadêmica e impacto social. Encontra-se bem delineado do ponto de vista metodológico e com boa fundamentação teórica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória constam na plataforma.

Recomendações:

Recomendamos que na metodologia o pesquisador coloque o termo população ao definir os indivíduos a serem incluídos no estudo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências ou inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

1. Apresentar relatório parcial da pesquisa, semestralmente, a contar do início da mesma.
2. Apresentar relatório final da pesquisa até 30 dias após o término da mesma.
3. O CEP FACISA deverá ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.
4. Quaisquer documentações encaminhadas ao CEP FACISA deverão conter junto uma Carta de Encaminhamento, em que conste o objetivo e justificativa do que esteja sendo apresentado.
5. Caso a pesquisa seja suspensa ou encerrada antes do previsto, o CEP FACISA deverá ser comunicado, estando os motivos expressos no relatório final a ser apresentado.
6. O TCLE deverá ser obtido em duas vias, uma ficará com o pesquisador e a outra com o sujeito da pesquisa.
7. Em conformidade com a Carta Circular nº. 003/2011 CONEP/CNS, faz-se obrigatório a rubrica em todas as páginas do TCLE pelo sujeito de pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_807436.pdf	27/10/2016 08:07:51		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoFinal.pdf	27/10/2016 08:07:16	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	27/10/2016 08:05:33	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termodeassentimento.pdf	18/10/2016 12:45:52	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito
Outros	identificacaoprojeto.pdf	18/10/2016 11:36:31	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaodecompromissoetico.pdf	18/10/2016 11:32:33	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito
Outros	confidenciabilidade.pdf	18/10/2016 11:29:17	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito

Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartadeanuencia.pdf	18/10/2016 11:20:17	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	18/10/2016 11:16:57	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTA CRUZ, 25 de Novembro de 2016

Assinado por:
Thaiza Teixeira Xavier Nobre
(Coordenador)

ANEXO 5. Parecer de aprovação de Emenda ao Comitê de Ética em Pesquisa.

UFRN - FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - FACISA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Perfil de Lesão em um Centro de Formação de Atletas da Elite do Futebol Brasileiro: Um Estudo Epidemiológico. **Pesquisador:** Rodrigo Scattone da Silva **Área Temática:**

Versão: 2

CAAE: 61905516.4.0000.5568

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi - UFRN

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio
Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER Número do

Parecer: 2.142.664

Apresentação do Projeto:

O futebol é uma das atividades mais praticadas no mundo. A Federação Internacional de Futebol (FIFA) congrega 265 milhões de atletas licenciados, dentre estes, mais de 21 milhões em formação. Na prática do futebol, os seguintes fatores têm sido associados a lesões: contato físico frequente, movimentos curtos e rápidos com aceleração e desaceleração, mudanças de direção e saltos. Além desses fatores, é necessário observar o contexto, como carga de treino, estilo de jogo e número de partidas, que também podem interferir nas taxas de lesão. Alguns estudos internacionais investigaram a incidência de lesões em atletas em processo de formação para se tornarem profissionais. Porém, não foram encontradas publicações com dados nacionais de jogadores deste nível. Assim, o objetivo deste estudo é fazer uma análise do perfil de lesões de atletas em formação de um clube da elite do futebol brasileiro. Cento e oitenta e sete atletas de 5 categorias de um clube de elite de futebol brasileiro serão observados durante uma temporada. Serão registradas lesões que provoquem mais de 24 horas de afastamento, que serão classificadas e computadas em número e percentual de acordo com tipo, localização, gravidade, mecanismo e recorrência. Para os cálculos de incidência de lesões, as mesmas serão descritas proporcionalmente a 1.000 horas de prática, tanto em treino quanto em jogo. Avaliações de velocidade, agilidade, força e mobilidade serão realizadas. Na análise estatística, de acordo com a

normalidade dos dados, serão utilizados os testes de Pearson ou Spearman para verificar as correlações entre a idade dos jogadores e número total, tipo e gravidade das lesões. Para associar a posição do jogador com as características da lesão serão utilizados os testes de Fisher e qui-quadrado. Será adotado um nível de significância de 5%. Espera-se que os resultados deste estudo possam contribuir para guiar estratégias de prevenção de lesões, minimizando o número e o tempo de afastamentos e as perdas para jogadores e equipes.

Objetivo da Pesquisa:

Primário

O objetivo primário deste estudo é fazer uma análise epidemiológica com a finalidade de caracterizar as lesões do esporte em atletas em formação de um clube da elite do futebol no Brasil.

Secundário

O objetivo secundário deste estudo é avaliar fatores intrínsecos e extrínsecos de atletas em formação de um clube da elite do futebol no Brasil com o intuito de investigar a interação desses fatores com a emergência de lesões relacionadas ao esporte.

Este levantamento pode trazer informações relevantes, guiando estratégias específicas de prevenção de lesões e recidivas para posições específicas do esporte, minimizando o número e o tempo de afastamentos, evitando as consequências das lesões para os atletas e as perdas técnicas e financeiras para as equipes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Durante a realização das avaliações físicas desta pesquisa há previsão de riscos físicos leves, como desconfortos musculares, câimbras, cansaço e fadiga. Estes riscos serão minimizados com aquecimentos e orientações adequadas e, além disso, recursos terapêuticos estarão disponíveis após os testes para a atenuação de qualquer sintoma proveniente das avaliações. As medidas antropométricas (massa corporal e altura) , bem como as avaliações de força, agilidade e flexibilidade serão realizadas de forma individual, evitando-se possíveis constrangimentos. Riscos de embarço ou opressão por suas informações estarem sendo expostas publicamente também serão evitados. Somente os sujeitos envolvidos na pesquisa terão acesso a essas informações e, quando estes dados forem compartilhados, será mantido o sigilo de sua identidade. Esta pesquisa poderá lhe proporcionar alguns benefícios. Você receberá um relatório da pesquisa, sendo informados os principais resultados encontrados em termos de fatores de risco intrínsecos individuais (e como intervir para diminuir estes riscos) e as lesões mais prevalentes para sua faixa etária e posição específica. Além disso, de forma coletiva, o melhor entendimento das lesões mais frequentes e de maior gravidade ajudará a equipe de medicina e reabilitação do esporte a desenvolver estratégias de prevenção mais específicas para estas lesões. Isso pode diminuir a chance de ocorrência de lesões graves.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo de grande relevância acadêmica e impacto social. Encontra-se bem delineado do ponto de vista metodológico e com boa fundamentação teórica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória constam na plataforma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de emenda haja vista a necessidade de inserir procedimentos de avaliação ao estudo. Os riscos e benefícios decorrentes destas avaliações foram bem definidos porém há necessidade manter os mesmos textos nos documentos.

Pendências:

Pendência 01- Ajustar o texto dos riscos.

Ajustar no projeto detalhado "Durante a realização de análise das bases de dados há previsão de riscos físicos leves, como desconfortos musculares, câimbras, cansaço e fadiga." para o mesmo texto do TCLE "Durante a realização das avaliações físicas desta pesquisa há previsão de riscos físicos leves, como desconfortos musculares, câimbras, cansaço e fadiga."

Pendência 02- Deixar claro no projeto o momento inicial das avaliações a serem realizadas com os atletas.

Pendência 03 -Inserir a unidade Co-participante do projeto de forma que o CEP mais próximo ao local do estudo possa acompanhar as etapas que serão realizadas com os participantes.

Considerações Finais a critério do CEP:

1. Apresentar relatório parcial da pesquisa, semestralmente, a contar do início da mesma.
2. Apresentar relatório final da pesquisa até 30 dias após o término da mesma.
3. O CEP FACISA deverá ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.
4. Quaisquer documentações encaminhadas ao CEP FACISA deverão conter junto uma Carta de Encaminhamento, em que conste o objetivo e justificativa do que esteja sendo apresentado.
5. Caso a pesquisa seja suspensa ou encerrada antes do previsto, o CEP FACISA deverá ser comunicado, estando os motivos expressos no relatório final a ser apresentado. O TCLE deverá ser obtido em duas vias, uma ficará com o pesquisador e a outra com o sujeito de pesquisa.
6. Em conformidade com a Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS, faz-se obrigatório a rubrica em todas as páginas do TCLE pelo sujeito de pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_854008_E1.pdf	14/06/2017 01:14:28		Aceito
Outros	cartadeEMENDA.JPG	14/06/2017 01:12:17	LEANDRO GONCALVES CEZARINO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_assentimento_Emenda.pdf	14/06/2017 01:09:05	LEANDRO GONCALVES CEZARINO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Emenda.pdf	14/06/2017 01:08:33	LEANDRO GONCALVES CEZARINO	Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado_Emenda.pdf	14/06/2017 00:54:59	LEANDRO GONCALVES CEZARINO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaodecompromissoetico.pdf	18/10/2016 11:32:33	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartadeanuencia.pdf	18/10/2016 11:20:17	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	18/10/2016 11:16:57	Rodrigo Scattone da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTA CRUZ, 28 de Junho de 2017

Assinado por:
Thaiza Teixeira Xavier Nobre
(Coordenador)

APÊNDICES

APÊNDICE 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa **“Perfil de Lesão em um Centro de Formação de Atletas da Elite do Futebol Brasileiro: Um Estudo Epidemiológico”**, que tem como pesquisador responsável o Prof. Dr. Rodrigo Scattone da Silva.

Esta pesquisa pretende fazer uma análise epidemiológica com a finalidade de caracterizar as lesões do esporte em atletas em formação de um clube da elite do futebol no Brasil. Esse levantamento pode trazer informações relevantes, guiando estratégias específicas de prevenção de lesões e recidivas para posições específicas do esporte, minimizando o número e o tempo de afastamentos, perdas técnicas e financeiras para as equipes.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é o interesse em aperfeiçoar a compreensão do perfil de lesão em diferentes faixas etárias, para que programas preventivos baseados em evidência possam ser criados. Até o momento, alguns estudos investigaram a incidência de lesões em atletas em formação que treinam para se tornar profissionais. Porém, no Brasil, não encontramos nenhuma publicação com jogadores deste nível, apenas com amadores.

Caso você decida participar, você deverá consentir que dados referentes às lesões que ocorram em todas as categorias, bem como o tratamento escolhido, sejam utilizados para caracterizar o perfil do clube. Para isso, será necessário o acesso às bases de dados tanto do departamento médico, quanto de relatórios de treino e súmula de jogos.

Durante a realização das avaliações físicas desta pesquisa há previsão de riscos físicos leves, como desconfortos musculares, câimbras, cansaço e fadiga. Estes riscos serão minimizados com aquecimentos e orientações adequadas e, além disso, recursos terapêuticos estarão disponíveis após os testes para a atenuação de qualquer sintoma proveniente das avaliações. As medidas antropométricas (massa corporal e altura) serão realizadas de forma individual dentro de uma sala fechada, evitando-se possíveis constrangimentos. Riscos de embarço ou opressão por suas informações estarem sendo expostas publicamente também serão evitados. Somente os sujeitos envolvidos na pesquisa terão acesso a essas informações e, quando estes dados forem compartilhados, será mantido o sigilo de sua identidade. Esta pesquisa poderá lhe proporcionar alguns

benefícios. Você receberá um relatório da pesquisa, sendo informados os principais resultados encontrados em termos de fatores de risco intrínsecos individuais (e como intervir para diminuir estes riscos) e as lesões mais prevalentes para sua faixa etária e posição específica. Além disso, de forma coletiva, o melhor entendimento das lesões mais frequentes e de maior gravidade ajudará a equipe de medicina e reabilitação do esporte a desenvolver estratégias de prevenção mais específicas para estas lesões. Isso pode diminuir a chance de ocorrência de lesões graves.

Em caso de algum problema que possa ocorrer, relacionado com a pesquisa, você terá direito a assistência gratuita, que será prestada pelos pesquisadores envolvidos no estudo.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para Rodrigo Scattone da Silva. Telefone para contato: (84) 2030-5081.

Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

Os dados que você irá nos fornecer serão confidenciais e passíveis de divulgação apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Se você tiver algum gasto pela sua participação nesta pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado para você.

Se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (FACISA), telefone 3291-2411.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável, Rodrigo Scattone da Silva.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa “Perfil de Lesão em um Centro de Formação de Atletas da Elite do

Futebol Brasileiro: Um Estudo Epidemiológico”, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

São Paulo, ____ de _____ de 2017.

Assinatura do participante da pesquisa



Impressão datiloscópica do participante

Assinatura do pesquisador responsável

CEP/FACISA

APÊNDICE 2. Termo de assentimento

Através deste termo esclareço que aceito participar da pesquisa “Perfil de Lesão em um Centro de Formação de Atletas da Elite do Futebol Brasileiro: Um Estudo Epidemiológico”, coordenada pelo Professor Doutor Rodrigo Scattone da Silva.

Como sou menor de idade (ou legalmente incapaz), meu responsável legal assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido onde o pesquisador responsável explica a maneira como a pesquisa será realizada, todos os meus direitos, riscos e benefícios que terei ao participar dessa pesquisa.

Nesse mesmo um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido o pesquisador responsável declarou que cumprirá tudo que ele esclareceu e prometeu.

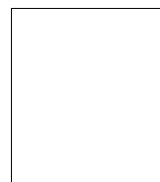
Juntamente com o meu representante legal (pai, mãe ou outro), recebi, de forma que entendi, explicações sobre essa pesquisa e os endereços onde devo tirar minhas dúvidas sobre a pesquisa e se a mesma é eticamente aceitável. k b , m, bnk/ el.

Depois de conversar com meu representante legal, resolvi voluntariamente participar dessa pesquisa.

São Paulo, ____ de _____ de 2017.

.

Assinatura do participante



Impressão datiloscópica do participante

Assinatura da testemunha

Assinatura do pesquisador responsável