



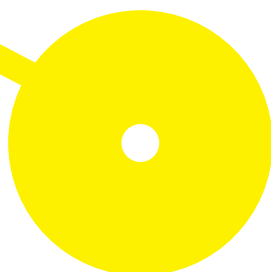
MESTRADO

FISIOTERAPIA - ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO DESPORTO

Prevalência das dores e fatores de risco em atletas de Pentatlo Moderno: um estudo observacional descritivo

Breno José Machado de Lima

09/2024





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**

**Prevalência das dores e fatores de risco em atletas de Pentatlo Moderno:
um estudo observacional descritivo**

Autor

Breno José Machado de Lima

Orientadores

Especialista na área de Terapia e Reabilitação/Fisioterapeuta Elisa Rodrigues

Professor Adjunto na ESS-IPP/Professor Dr. Carlos Crasto

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Fisioterapia** – Área de Especialização em **Desporto** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Resumo

Introdução: O Pentatlo Moderno, que engloba cinco disciplinas distintas, apresenta desafios únicos relacionados a lesões e dores. Há uma carência de estudos detalhados sobre as características específicas das lesões nesse desporto. **Objetivos:** O estudo visa analisar as características da dor nos pentatletas durante a temporada de 2022/2023, como a frequência, intensidade e impacto das dores associadas ao treino. **Metodologia:** Estudo observacional e descritivo realizado entre 10 a 18 de julho de 2024 através de um questionário online direcionado a atletas com idade entre 16 e 40 anos, experiência mínima de dois anos na prática da modalidade e ter participado no mínimo de uma competição no ano. Os dados foram apresentados em frequências absolutas e relativas. O teste (t) foi aplicado para comparar as médias de intensidade de dores entre grupos $\alpha = 0,05\%$. **Resultados:** Foram obtidas 48 respostas com taxa de participação de 92,45%. Os atletas possuem, em média, $7,79 \pm 4,105$ anos de experiência e treinam cerca de $6,60 \pm 1,965$ horas diárias. A corrida é a modalidade mais frequente e está associada às maiores intensidades de dores. A dor na região lombar/cóccix é a mais comum e severa com 34 atletas (69.4%) relatando dores. **Conclusão:** O estudo destaca a necessidade de treinos equilibrados e a necessidade de mais estudos.

Palavras-chave: Pentatlo Moderno; dor; prevenção; treino; atletas.

Abstract

Introduction: Modern Pentatelle, which encompasses five distinct disciplines, presents unique challenges related to injuries and pain. There is a lack of detailed studies on the specific characteristics of injuries in this sport. **Objectives:** The study aims to analyze the characteristics of pain in pentathletes during the 2022/2023 season, such as the frequency, intensity, and impact of pain associated with training. **Methodology:** Observational and descriptive study carried out between July 10 and 18, 2024 through an online questionnaire aimed at athletes aged between 16 and 40 years, with at least two years of experience in the sport, and having participated in at least one competition in the year. Data were presented in absolute and relative frequencies. The (t) test was applied to compare the average pain intensity between groups $\alpha = 0,05\%$. **Results:** 48 responses were obtained with a participation rate of 92.45%. The athletes have, on average, 7.79 ± 4.105 years of experience and train approximately 6.60 ± 1.965 hours per day. Running is the most frequent modality and is associated with the highest pain intensities. Pain in the lower back/coccyx region is the most common and severe, with 34 athletes (69.4%) reporting pain. **Conclusion:** The study highlights the need for balanced training and the need for further studies.

Keywords: Modern Pentathlon; pain; prevention; training; athletes.

Índice

1.	Introdução.....	1
2.	Métodos.....	4
2.1.	Desenho de estudo.....	4
2.2.	Amostra.....	4
2.3.	Tamanho amostral.....	5
2.4.	Instrumentos.....	5
2.5.	Procedimentos.....	6
2.6.	Procedimentos estatísticos.....	7
2.7.	Considerações éticas.....	7
3.	Resultados.....	9
4.	Discussão.....	17
5.	Conclusão.....	25
	Referências Bibliográficas.....	26

Índice de Quadros

Tabela 1 –Características da amostra e padrões de treino dos atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023.....	9
Tabela 2- Distribuição das horas de treino por modalidade dos atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023.....	10
Tabela 3 – Análise da frequência e percentual de dores anual por região anatômica dos atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023 por sexo.....	11
Tabela 4 – Média de intensidade das dores, dias de afastamentos das atividades desportivas e da localização de sintomas entre as regiões mais afetadas	12
Tabela 5- Relação da média de horas de treino e intensidade das dores entre grupos de atletas de Pentatlo Moderno com diferentes cargas horárias diárias.....	13
Tabela 6- Frequência de acompanhamento de fisioterapia entre os atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023.....	13
Tabela 7 – Frequência de atletas que fazem prevenção no início e no final dos treinos na temporada 2022/2023.....	14
Tabela 8 – Práticas mais utilizadas pelos atletas antes e depois dos treinos como medida de prevenção de lesões na temporada 2022/2023.....	14
Tabela 9 – Frequência de modalidades mais exigentes fisicamente de acordo com os atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023.....	15
Tabela 10 – Frequência de modalidades mais exigente emocionalmente de acordo com os atletas na temporada 2022/2023.....	16
Tabela 11 – Frequência de modalidades em que os atletas consideram ter mais dores durante a temporada 2022/2023.....	16

1. Introdução

O Pentatlo Moderno, que fez a sua estreia nos Jogos Olímpicos de Estocolmo em 1912, é uma modalidade desportiva que combina cinco disciplinas distintas: esgrima, natação, equitação e laser run, uma combinação de tiro e corrida (Lee et al., 2013). Este desporto é notoriamente desafiador, exigindo dos atletas um elevado nível de habilidade e versatilidade, o que o torna único em comparação com outras modalidades olímpicas (Hlatky et al., 1994). A União Internacional de Pentatlo Moderno (UIPM), estabelecida em 1948, tem desempenhado um papel fundamental na supervisão e desenvolvimento contínuo deste desporto (Lee et al., 2013). Recentemente, a UIPM anunciou uma significativa mudança na estrutura do Pentatlo Moderno: o hipismo será substituído por uma nova pista de obstáculos após os Jogos Olímpicos de Paris 2024, conforme comunicado oficial do Comité Olímpico Internacional (COI). Esta mudança reflete uma adaptação moderna e inovadora, buscando otimizar o desporto e aumentar seu apelo.

Embora o Pentatlo Moderno tenha uma longa história e seja amplamente reconhecido pela sua complexidade, a literatura científica sobre os desafios específicos enfrentados pelos atletas nesta modalidade ainda é limitada. Estudos como os de Engebretsen et al., 2013; Kelm et al., 2003; Sedeaud et al., 2020; Lellys et al., 2018 têm se dedicado a identificar e caracterizar as lesões e doenças associadas com o Pentatlo Moderno. No entanto, esses estudos frequentemente abordam as modalidades individualmente, sem considerar a interação entre as diferentes disciplinas e o impacto combinado sobre o corpo do atleta. Essa abordagem fragmentada não reflete a natureza multifacetada e integrada do Pentatlo Moderno, que exige uma visão mais holística para compreender adequadamente as exigências e os desafios enfrentados pelos atletas (Hlatky et al., 1994).

Com a evidente lacuna na literatura científica sobre a experiência e os desafios enfrentados pelos atletas de Pentatlo Moderno, é crucial avançar na compreensão dessa modalidade complexa. Segundo Lellys et al. (2018), os praticantes de Pentatlo Moderno frequentemente vêm de outros desportos, o que pode influenciar suas experiências e adaptações na modalidade. Já Hlatky et al. (1994) destacam que a diversidade das disciplinas no Pentatlo Moderno contribui para uma alta taxa de lesões, tornando este desporto particularmente desafiador e abrangente para os profissionais envolvidos, especialmente no que se refere à prevenção e tratamento de lesões. Esse caráter multifacetado exige uma abordagem mais global, distinta daquelas aplicadas às modalidades individuais que compõem o Pentatlo Moderno. Ao contrário das informações extensivas disponíveis sobre cada disciplina isolada, a complexidade do Pentatlo Moderno

demanda uma compreensão integrada que permita otimizar o desempenho e a saúde dos atletas (Kelm et al., 2003). Para preservar o potencial máximo dos atletas, é essencial que a busca por conhecimento seja ampliada, enriquecendo a prática e a compreensão deste contexto desafiador e multidisciplinar (Claessens et al., 2014).

Seguindo alguns relatos de estudos que se dedicaram especificamente à análise das dores e lesões nesta modalidade. Para Lellys et al. (2018) as dores plantares são acontecimentos recorrentes entre os atletas de Pentatlo Moderno, enquanto, Engebretsen et al. (2013) mapeou e quantificou lesões durante os Jogos Olímpicos de 2012, sem detalhar os tipos específicos de lesões. Em 2020, Sedeaud investigou a relação entre a carga de trabalho e o risco de lesões, chegando a uma conclusão de quanto mais volume de treino, mais lesões os atletas estão dispostos a sofrerem. Em 2003, Kelm fez um mapeamento das lesões musculoesqueléticas e doenças associadas ao Pentatlo Moderno, sendo este estudo o mais próximo do nosso, por abordar lesões e doenças específicas da modalidade. Além desses estudos, pesquisas sobre modalidades individuais do Pentatlo Moderno revelam padrões distintos de lesões: nadadores enfrentam lesões no ombro com uma taxa de 4 por 1000 horas de treino (Wanivenhaus et al., 2012), corredores têm lesões predominantes nos joelhos e tornozelos (Gaunt et al., 2012; Pastre et al., 2005), e esgrimistas frequentemente sofrem lesões no tornozelo (Chen et al., 2017). No tiro desportivo com armas laser, as lesões são raras, com a região ocular sendo a mais afetada (Lourenço & Silva, 2013), enquanto no hipismo, a cabeça é a área mais suscetível (Gates & Lin, 2020).

Compreender essas particularidades é essencial para o desenvolvimento de estratégias de treino e prevenção mais personalizadas e eficazes, refletindo a complexidade e a diversidade do Pentatlo Moderno. Deste modo, é necessário compreender as características específicas da dor no Pentatlo Moderno para aprimorar a prática desportiva e garantir a saúde dos atletas (Barh et al., 2020). Identificar as regiões anatômicas mais afetadas e as modalidades que causam maior desgaste permite o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento mais eficazes (Kelm et al., 2003). Isso possibilita a adaptação dos programas de treino para minimizar o risco de lesões e implementar técnicas de recuperação específicas, ajustando os protocolos às necessidades individuais dos atletas e prevenindo sobrecargas (Kelm et al., 2003). Além disso, entender a dor proporciona uma base sólida para a educação contínua de atletas e treinadores, permitindo que tomem decisões informadas sobre gestão e prevenção de lesões. Esse conhecimento não só melhora a saúde e a longevidade das carreiras dos atletas, mas também

pode inspirar inovações em fisioterapia e treino desportivo, beneficiando outros desportistas com desafios semelhantes. A abordagem detalhada da dor contribui, assim, para a excelência no desempenho e a sustentabilidade das carreiras desportivas no Pentatlo Moderno (Hlatky et al., 1994).

Um dos principais desafios para fisioterapeutas e profissionais desportivos é desenvolver estratégias eficazes para maximizar o desempenho dos atletas em competições (Ko et al., 2021). Garantir que os atletas estejam não apenas fisicamente preparados, mas também mentalmente robustos, exige uma abordagem estratégica e abrangente (Cech et al., 2013). Para enfrentar essas solicitações, é essencial implementar estratégias proativas que englobem a identificação detalhada de fatores de risco, a personalização dos programas de treino e a educação contínua sobre práticas seguras (Sedeaud et al., 2020). Segundo Valle et al. (2017), uma classificação e mapeamento adequados de lesões e dores musculares são cruciais para otimizar o gerenciamento e reduzir o impacto das lesões, facilitando o retorno dos atletas ao desporto. Essa colaboração multidisciplinar enriquece a compreensão geral do desporto e é fundamental para a evolução das estratégias de treino e prevenção. A troca de conhecimentos proporcionada por este estudo poderá contribuir para um ambiente dinâmico de aprendizagem, promovendo avanços no cuidado e no desempenho dos atletas nesta modalidade complexa.

A interação constante e a aplicação de abordagens multidisciplinares são essenciais para abordar as complexidades da dor e da lesão no Pentatlo Moderno, mesmo sendo muito difícil para um estudo afirmar que lesões e locais de dor derivam de um mecanismo de movimento específico ou de uma modalidade particular. Isto deve-se à grande variedade de cargas e exposições enfrentadas pelos atletas na sua rotina diária de treinos (Kelm et al., 2003). Diante dessa variedade apresentada, o nosso estudo visa aprofundar a compreensão das características específicas das dores e das lesões no contexto do Pentatlo Moderno. Através da análise de dados coletados de atletas de Portugal, Brasil e Itália, pretendemos fornecer uma visão mais integrada e abrangente, que reflita a natureza multifacetada do desporto e contribua para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de prevenção e tratamento.

2. Métodos

2.1. Desenho de estudo

O presente estudo tem caráter observacional, transversal, retrospectivo e descritivo. A recolha de dados foi realizada por meio de um questionário virtual online do Microsoft Forms disponibilizado pela ESS com foco em informações sobre a época desportiva 2022/2023.

2.2. Amostra

No âmbito deste estudo abrangente, a população-alvo é composta por atletas de Pentatlo Moderno de Portugal, Brasil e Itália. Todos os participantes que participaram do estudo estavam ativos e constando no ranking das suas respetivas federações. Segundo dados fornecidos pela Federação Portuguesa de Pentatlo Moderno (FPPM), atualmente existem cerca de 131 atletas inscritos e ativos na modalidade. De acordo com a Confederação Brasileira de Pentatlo Moderno (CBPM), há 72 atletas ativos. Em relação à Federação Italiana de Pentatlo Moderno (FIPM), embora o número exato de atletas ativos não seja amplamente divulgado, estima-se que mais de 250 atletas pratiquem a modalidade.

Os critérios de inclusão para este estudo foram cuidadosamente definidos para garantir a relevância e a qualidade da amostra. Foram selecionados atletas de Pentatlo Moderno com idade entre 16 e 40 anos, que estivessem ativos e registados nas suas respetivas federações desportivas. Além disso, os participantes deveriam demonstrar interesse em participar voluntariamente da pesquisa, possuir uma experiência mínima de dois anos na prática da modalidade e ter participado, pelo menos uma vez, de competições nacionais ou internacionais durante a temporada de 2022/2023. Foram excluídos da amostra, de maneira automática, os atletas que apresentassem histórico de lesões não relacionadas com a prática desportiva e não quisessem participar voluntariamente do estudo. Este critério de exclusão visou eliminar possíveis variáveis de confusão que poderiam distorcer a análise dos dados referentes às lesões específicas do Pentatlo Moderno e assegurar que as informações coletadas fossem diretamente relevantes para a prática da modalidade.

Dentro do vasto panorama dos atletas e das regiões, escolhemos uma abordagem de amostragem de conveniência para facilitar a realização da pesquisa. Em cada país, foi determinado um local específico de coleta de dados. Em Portugal, para cobrir uma área geográfica mais ampla, mas com uma limitação de número devido à presença predominante de

jovens atletas, cinco clubes do Norte e do Sul do país participaram. De acordo com a comissão técnica, apenas 8 atletas preencheram os critérios para participar da pesquisa. No Brasil, a pesquisa foi conduzida no Rio de Janeiro e em Recife. Segundo a comissão técnica, aproximadamente 29 atletas atendem aos critérios de inclusão. Em Itália, devido à grande dispersão de atletas pelo país, foi escolhido o Centro de Preparação Olímpica de Montelibreti, que possui 28 atletas no total. No entanto, apenas 16 desses atletas garantiam os critérios de inclusão, conforme indicado pela comissão técnica. Essa metodologia permitiu-nos incluir um número significativo de atletas em diversas fases de desenvolvimento, proporcionando uma representatividade mais abrangente da exposição ao desporto. Os atletas foram selecionados de maneira criteriosa para garantir a representatividade e a qualidade da amostra.

2.3. Tamanho amostral

O cálculo amostral foi baseado no número total de atletas disponíveis ($n=53$), conforme informação das comissões de desporto dos locais onde a pesquisa foi realizada. Para garantir a confiabilidade dos resultados em relação a essa população, determinou-se que seria necessário obter respostas de, no mínimo, 48 participantes. Esse cálculo teve em consideração uma margem de erro de 5% e um nível de confiança de 95%, adotando uma abordagem conservadora e rigorosa para assegurar a precisão e a representatividade dos resultados. Cálculo realizado no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 29 para Windows®.

2.4. Instrumentos

Para a realização deste estudo, foi desenvolvido um questionário próprio, traduzido para três idiomas (Português, Italiano e Inglês). O questionário é composto por quatro seções, adaptadas de questionários anteriores como o de Pinheiro et al. (2002), totalizando 48 perguntas.

A primeira secção visa caracterizar os atletas, com 3 perguntas (1 aberta e 2 de múltipla escolha) sobre dados demográficos, como idade, sexo e membro dominante. A segunda secção, com 19 perguntas (11 abertas, 3 de múltipla escolha e 5 de múltipla escolha com opções múltiplas), explora as atividades desportivas e de treino dos atletas. Aqui, são coletadas informações sobre a quantidade de tempo dedicada ao treino, a frequência das sessões, e práticas específicas para cada modalidade do Pentatlo Moderno, além das medidas de prevenção adotadas. A terceira secção, inspirada nos estudos de Engebretsen et al., (2013) e de Pinheiro et al., (2002), aborda a ocorrência de dores entre os atletas. Com 23 perguntas (5 abertas, 15 de múltipla escolha e 3 de

múltipla escolha com opções múltiplas), essa parte permite identificar os locais de dor mais intensos, sua intensidade e a duração da inatividade. A intensidade da dor foi avaliada através da Escala Numérica da dor (END) que consiste numa régua dividida em onze partes iguais, numeradas sucessivamente de 0 a 10. O valor zero (0) corresponde a classificação "Sem dor", enquanto os valores de 1 a 3 indicam "Dor leve", de 4 a 6 representam "Dor moderada", de 7 a 9 indicam "Dor intensa" e o valor 10 indica "Dor máxima" (Dor de intensidade máxima imaginável). Essa classificação segue as diretrizes estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para avaliação da dor. Por fim, a quarta secção contém 3 perguntas de múltipla escolha que investigam a percepção dos atletas sobre quais modalidades consideram mais desgastantes fisicamente e emocionalmente, e quais são mais propensas a lesões. Essas percepções ajudam a entender o desgaste associado a cada modalidade e contribuem para o planeamento de treinos e recuperação.

2.5. Procedimentos

O período de coleta compreendeu duas semanas, de 10/07/2024 a 18/07/2024. Os representantes, que participaram de forma voluntária, foram profissionais de saúde das federações de Pentatlo Moderno dos três países envolvidos na pesquisa. Eles desempenharam um papel essencial como intermediários, esclarecendo dúvidas e abordando questões éticas e técnicas que surgissem durante o processo de coleta. Antes da distribuição em larga escala, foi realizado um estudo piloto com um grupo de ex-atletas para identificar e corrigir possíveis problemas de compreensão ou técnicos no questionário. Durante esta fase, foram atualizadas três questões que se mostraram mal formuladas e confusas para os participantes. A questão 11, originalmente formulada como "durante a época 2022/23 tiveste acompanhamento regular de um fisioterapeuta?", foi alterada para "recebeste acompanhamento contínuo de um fisioterapeuta durante a temporada de 2022/23?", para evitar interpretações ambíguas sobre o termo "regular". A questão 19, que perguntava "no início das atividades realizas algum programa preventivo de lesões?", foi ajustada para "costumas realizar um programa preventivo de lesões antes das atividades físicas?", visando esclarecer que a pergunta se referia a qualquer tipo de atividade física referenciada a modalidade. A questão 22, que tratava dos procedimentos ao final das atividades, também foi modificada para "após concluir as atividades, costumam realizar algum procedimento de recuperação ou prevenção de lesões?", a fim de tornar claro que a pergunta se referia a práticas de recuperação.

Os questionários foram oficialmente distribuídos eletronicamente através de um link gerado especialmente para a pesquisa. Um texto introdutório foi preparado para informar os atletas sobre o objetivo e a natureza do estudo. No dia 11/07/2024, os representantes enviaram os links aos atletas, a coleta das respostas foi realizada de forma anônima, permitindo que os atletas completassem o questionário nos seus dispositivos eletrônicos, tanto no centro de treino quanto fora dele, garantindo flexibilidade e adequação ao seu tempo. Após o encerramento da recolha dos dados foi enviado feedback aos participantes, agradecendo a colaboração e informando sobre os próximos passos da pesquisa.

2.6. Procedimentos estatísticos

Os dados foram analisados no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 29 utilizando diversos procedimentos estatísticos para descrever e interpretar as informações coletadas. A análise incluiu os seguintes procedimentos. A análise descritiva foi empregue para fornecer um resumo básico das principais características dos dados, incluindo a média, os valores mínimos e máximos, e o desvio padrão.

Além disso, foram calculadas as frequências absolutas e relativas. As frequências absolutas indicam o número de ocorrências em cada categoria da variável, como o número de participantes que relataram dor em diferentes níveis. As frequências relativas representam a proporção ou percentual dessas ocorrências em relação ao total da amostra, permitindo compreender a distribuição dos dados e visualizar como as categorias se dividem numericamente e percentualmente.

Um Teste t foi conduzido para comparar as médias de intensidade da dor entre dois grupos, a fim de verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre eles. O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha = 0,05$), garantindo 95% de confiança nos resultados. Antes da aplicação do Teste t, o Teste de Levene foi realizado para avaliar a homogeneidade das variâncias, e o pressuposto foi atendido, permitindo o uso adequado do Teste t para a comparação.

2.7. Considerações éticas

O respeito pelos princípios éticos é fundamental em todas as pesquisas que envolvem participantes, especialmente no contexto desportivo (Gimigliano et al., 2021). No atual processo de recolha de dados, seguimos orientações claras, garantindo que os atletas compreendam

plenamente os objetivos e procedimentos. Quanto aos procedimentos relativos ao armazenamento, tratamento e eliminação de dados, os dados recolhidos foram utilizados apenas para fins de investigação científica, visando o seu tratamento estatístico, garantindo a sua confidencialidade, através do armazenamento dos dados em disco rígido apenas de acesso aos investigadores principais, através de password. Os dados utilizados são conservados até um período de três anos, após a conclusão do estudo. Vale realçar que a pesquisa é realizada com o compromisso de preservar o anonimato e a confidencialidade dos participantes. Na atual fase de execução e apresentação dos resultados, mantemos a transparência como premissa, divulgando os resultados de forma responsável e acessível à comunidade científica e ao público em geral. Este estudo teve a aprovação da comissão de ética da Escola Superior de Saúde (ESS), data 22-05-2024 e nº CE0055E.

3. Resultados

A tabela 1 apresenta as características e padrões de treino dos atletas de Pentatlo Moderno na temporada de 2022/2023.

Tabela 1 – Características da amostra e padrões de treino dos atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023

Caracterização dos participantes e do treino	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Masculino	29	n/a	n/a	n/a	n/a
Feminino	19	n/a	n/a	n/a	n/a
Idade	48	16	40	23.21	5.791
Anos prática	48	3	17	7.79	4.105
Nº de competições	48	1	12	4.35	2.817
Horas por dia de treino	48	3	12	6.60	1.965
Dias por semana de treino	48	3	7	6.08	0.679
Meses por ano de treino	48	9	12	11.21	0.713

n/a (não aplicável)

Num total de 48 atletas, 29 do sexo masculino e 19 do sexo feminino com uma média de idade de 23.31 ± 5.791 anos. A média de anos de prática de pentatlo foi de $7.79 \pm 4,105$ anos, sendo que o tempo mínimo de prática registado foi de três anos e o máximo de 17 anos. No que diz respeito às competições, a média foi de $4,35 \pm 2.817$ competições por temporada, com uma variação de no mínimo uma competição e no máximo, 12.

Os atletas dedicam, em média, $6,60 \pm 1.965$ horas por dia aos treinos, evidenciando variações consideráveis na carga horária semanal. Além disso, o número médio de dias por semana dedicados às atividades é de $6,08 \pm 0.679$ dias. Os dados revelam ainda que os atletas dedicam em média $11,21 \pm 0,713$ meses por ano ao Pentatlo Moderno.

A distribuição das horas de treino por modalidade dos atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023 está expressa na Tabela 2.

Tabela 2- Distribuição das horas de treino por modalidade dos atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023

		Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Natação	48	3	10	5.92	1.381
Esgrima	48	0	10	5.12	2.090
Corrida	48	2	12	7.56	2.143
Equitação	48	0	3	0.70	0.954
Pista de obstáculos	48	0	8	2.10	2.045
Tiro desportivo	48	1	9	3.83	1.478
Preparação física	48	0	7	3.52	1.584

A corrida destaca-se como a modalidade com a maior média de horas semanais, $7,56 \pm 2,143$ e o hipismo como a modalidade com a menor média de horas de treino $0,70 \pm 0,954$, a pista de obstáculos que veio substituir o hipismo nas Olimpíadas de Paris no corrente ano apresentou uma média mais elevada de $2,10 \pm 2,045$ horas semanais.

No tiro desportivo, a média foi de $3,83 \pm 1,478$ horas semanais. No Pentatlo Moderno, a última prova chama-se Laser Run, em que os atletas precisam correr 600 metros e acertar cinco tiros no alvo. Na preparação física, a média foi de $3,52 \pm 1,584$ horas semanais, indicando uma dedicação variável apesar de ser essencial para a condição geral dos atletas.

Na tabela 3 observamos valores de frequência absoluta (n) e percentagem (%) das regiões anatómicas com mais prevalência de dores anual geral e por sexo.

Tabela 3 – Análise da frequência e percentual de dores anual por região anatômica dos atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023 por sexo

Região Anatômica	Total		Masculino		Feminino	
	n=48	100%	n=29	100%	n=19	100%
Cabeça	4	8,20	2	6,90	2	10,50
Cervical	11	22,40	5	17,20	6	31,60
Dorsal e escapular	19	38,80	13	44,80	6	31,60
Lombar e cóccix	34	69,40	22	75,90	12	63,20
Coxofemoral	11	22,40	9	31,00	2	10,50
Ombros	19	38,80	10	34,50	9	47,40
Cotovelos	7	14,30	5	17,20	2	10,50
Mãos e punhos	6	12,20	4	13,80	2	10,50
Coxas e joelhos	17	34,70	12	41,40	5	26,30
Pernas	14	29,20	8	27,00	6	31,60
Pés e tornozelos	23	47,90	13	44,80	10	52,60

Na região lombar e cóccix, observou-se a maior prevalência de dores durante a temporada, com 34 atletas (69,40%) relatando desconforto. Dentre eles, 22 atletas (75,90%) eram homens, enquanto 12 atletas (63,20%) eram mulheres. Por outro lado, a região da cabeça apresentou a menor prevalência de dores, com apenas quatro atletas (8,20%) relatando desconforto. Entre eles, dois atletas 6,90% eram homens e duas atletas (10,50%) eram mulheres. A região dos pés e tornozelos também apresentou dados relevantes, com 23 atletas (47,90%) relatando dores. Dentre eles, 13 atletas (44,80%) do sexo masculino e dez atletas (52,60%) do sexo feminino. Na região cervical, a prevalência geral foi de 11 atletas 22,40% relatando dores. Entre eles, cinco atletas 17,20% do sexo masculino e seis atletas (31,60%) do sexo feminino. A região coxofemoral teve uma prevalência geral de onze atletas (22,40%) relatando dores. Entre eles, nove atletas (31,00%) do sexo masculino e duas atletas (10,50%) do sexo feminino.

A tabela 4 apresenta os dados referentes à média de intensidade de dor, dias de afastamento das atividades esportivas e à localização dos sintomas nas regiões mais afetadas.

Tabela 4 – Média de intensidade das dores, dias de afastamentos das atividades desportivas e da localização de sintomas entre as regiões mais afetadas

Regiões	Lombar e cóccix		Ombros		Coxas e joelhos		Pés e tornozelos	
Variáveis	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Intensidade da dor	8,32	1.806	6,64	1.399	6,33	1.653	6,30	1.941
Dias de afastamento	11,06	16.409	3,81	5.492	4,06	5.439	15,00	23.632
Localização de sintomas	n	%	n	%	n	%	n	%
Direito	13	38,20%	14	66,70%	13	72,20%	12	52,20%
Esquerdo	1	2,90%	1	4,80%	1	5,60%	5	21,70%
Bilateral	13	38,20%	6	28,60%	3	16,70%	5	21,70%
Central	7	20,60%	0	0,00%	1	5,60%	1	4,30%

A região lombar e cóccix apresentou a maior média de intensidade de dores, com 8,32 pontos ($\pm 1,806$), indicando dores intensas na faixa de 7 a 9, segundo a Escala Numérica de Dor (END). Em relação ao afastamento das atividades esportivas, essa região teve uma média de 11,06 dias ($\pm 16,409$). A seguir, a região dos ombros teve uma média de intensidade de dores de 6,64 pontos ($\pm 1,399$), classificando-se como dor moderada, e um afastamento médio de 3,81 dias ($\pm 5,492$). Nas coxas e joelhos, a média de dores foi de 6,33 pontos ($\pm 1,653$), também moderada, com 4,06 dias ($\pm 5,439$) de afastamento. Por último, a região dos pés e tornozelos teve uma média de dores de 6,30 pontos ($\pm 1,941$) e o maior afastamento, com 15,00 dias ($\pm 23,632$).

Quanto à localização dos sintomas, a região lombar e cóccix teve 38,20% dos atletas relatando dor no lado direito e 38,20% sintomas bilaterais, com 20,6% relatando dor central e 2,9% no lado esquerdo. Nos ombros, 66,7% relataram dor no lado direito, 28,6% dor bilateral e 4,8% no lado esquerdo. Nas coxas e joelhos, 72,2% apresentaram dor no lado direito, enquanto 16,7% relataram sintomas bilaterais, e 5,6% para dor central e no lado esquerdo. A

distribuição dos sintomas nos pés e tornozelos foi equilibrada, com 52,2% no lado direito, 21,7% no lado esquerdo e bilateral, e 4,3% central.

A tabela 5 representa a relação da média de horas de treino e intensidade das dores entre grupos de atletas de Pentatlo Moderno.

Tabela 5- Relação da média de horas de treino e intensidade das dores entre grupos de atletas de Pentatlo Moderno com diferentes cargas horárias diárias

	Grupo A n=23 M(DP)	Grupo B n=25 M(DP)	Teste de Levene	T test (df)	p	Diferença de média
Horas treino	8,30 (1,259)	5,12 (1,054)				
Intensidade da dor	6,86 (1,234)	4,93 (2,321)	> 0.68	t(46)= 9.53	<0.01	> 3,18

Valor de referência de horas de treino = 6,60

Foram formados dois grupos de atletas com base na média de horas de treino diário. O Grupo A composto por 23 atletas que treinam mais de 6,60 horas por dia, apresentou uma média de 8,30 horas (DP = 1,259) e uma média de intensidade de dor de 6,86 na Escala Numérica de Dor (END). Em contraste, o Grupo B, com 25 atletas que treinam menos de 6,60 horas diárias, teve uma média de 5,12 horas (DP = 1,054) e uma intensidade média de dor de 4,93. O teste de Levene indicou variância homogênea entre os grupos ($p > 0,68$). O teste t para amostras independentes resultou em $t(46) = 9,53$, com $p < 0,01$, evidenciando uma diferença média de 3,18 na intensidade da dor entre os grupos, com um intervalo de confiança de 95%.

A tabela 6 expressa uma análise de frequência de acompanhamento de fisioterapia entre os atletas de Pentatlo Moderno na temporada de 2022/2023.

Tabela 6- Frequência de acompanhamento de fisioterapia entre os atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023

		Frequência	Percentual	Percentual válido	Percentual acumulativo
Válido	Sim	34	69.4	70.8	70.8
	Não	14	28.6	29.2	100.0
	Total	48	98.0	100.0	

Dos 48 atletas analisados, 34 (69.4%) relataram que recebem acompanhamento de fisioterapia, enquanto 14 (28.6%) informaram que não recebem. Houve um dado faltante, representando 2.0% dos casos. Entre os dados válidos, 70.8% dos atletas têm acompanhamento de fisioterapia, e 29.2% não têm.

Já na tabela 7 temos uma análise de frequência de atletas que realizam o método de prevenção de lesões no início e no final dos treinos na temporada 2022/2023.

Tabela 7 – Frequência de atletas que fazem prevenção no início e no final dos treinos na temporada 2022/2023.

Prevenção	Sim		Não	
	n	%	n	%
Início do treino	43	87,80	5	10,20
Final do treino	32	65,30	16	32,70

Dos 48 atletas analisados, 43 (87,80%) relataram que realizam prevenções no início dos treinos. Em contraste, cinco atletas (10,20%) informaram que não realizam prevenção antes dos treinos. Após os treinos, 32 atletas (65,30%) relataram que fazem prevenção de lesões, enquanto 16 atletas (32,70%) indicaram que não adotam medidas preventivas.

A tabela 8 mostra as práticas de prevenção de lesões mais utilizadas antes e depois dos treinos na temporada de 2022/2023.

Tabela 8 – Práticas mais utilizadas pelos atletas antes e depois dos treinos como medida de prevenção de lesões na temporada 2022/2023.

Práticas	Antes do treino		Depois do treino	
	n=48	100%	n=48	100%
Aquecimento muscular	43	89,60%	n/a	n/a
Alongamento	7	16,3%	30	93,8%
Mobilidade articular	25	58,1%	7	14,3%
Massagem	4	9,3%	12	37,5%
Libertação miofascial	12	27,9%	10	31,3%

Dos 48 respondentes, 43 atletas indicaram realizar aquecimento muscular antes dos treinos, representando 89,6% dos casos válidos. No entanto, apenas sete atletas (16,3%) afirmaram que fazem alongamento antes dos treinos. A mobilidade articular é praticada por 25 atletas, o que corresponde a 58,1% dos casos válidos, enquanto 12 atletas (27,9%) relataram utilizar a liberação

miofascial como parte da preparação pré-treino. Por fim, apenas quatro atletas mencionaram fazer massagem antes de treinar, representando 9,3% dos casos válidos. Após o treino, o alongamento é a técnica mais utilizada, com 30 atletas (93,8%) incorporando essa prática em sua rotina pós-treino. A mobilidade articular é realizada por sete atletas (14,3%), enquanto a liberação miofascial é adotada por dez atletas, representando 31,3% dos casos válidos. A massagem foi mencionada por 12 atletas (37,5%). Ao todo, 32 atletas relataram realizar algum tipo de prática preventiva após os treinos.

A tabela 9 mostra a análise de frequência de modalidades mais exigentes fisicamente de acordo com os atletas.

Tabela 9 – Frequência de modalidades mais exigentes fisicamente de acordo com os atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023.

	Modalidades	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Esgrima	7	14.3	14.6	14.6
	Natação	5	10.2	10.4	25.0
	Corrida	31	63.3	64.6	89.6
	Tiro desportivo	2	4.1	4.2	93.8
	Obstáculos	3	6.1	6.3	100.0
	Total	48	98.0	100.0	

Dos 48 respondentes, a maioria considera a corrida como a modalidade mais desafiadora. Especificamente, 31 atletas (64,6% dos casos válidos) indicaram a corrida como a mais exigente. Além disso, sete atletas (14,6% dos casos válidos) consideram a esgrima a mais desafiadora, enquanto cinco atletas (10,4% dos casos válidos) apontam a natação. A modalidade de obstáculos foi mencionada por três atletas (6,3% dos casos válidos), e dois atletas (4,2% dos casos válidos) indicaram o tiro desportivo como a modalidade mais exigente fisicamente.

A tabela 10 revela a análise de frequência de modalidades mais exigentes emocionalmente de acordo com os atletas.

Tabela 10 – Frequência de modalidades mais exigente emocionalmente de acordo com os atletas na temporada 2022/2023.

	Modalidades	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Esgrima	19	38.8	39.6	39.6
	Natação	4	8.2	8.3	47.9
	Corrida	7	14.3	14.6	62.5
	Tiro desportivo	10	20.4	20.8	83.3
	Hipismo	4	8.2	8.3	91.7
	Obstáculos	4	8.2	8.3	100.0
	Total	48	98.0	100.0	

A modalidade considerada mais exigente emocionalmente foi a esgrima, com 19 atletas (39,6% das respostas válidas) a citando como a mais desafiadora nesse aspeto. Em segundo lugar, o tiro desportivo com dez atletas (20,8% das respostas válidas). A corrida foi apontada por sete atletas, tendo um total de 14,6% das respostas válida. Natação, hipismo e obstáculos tiveram quatro atletas para cada modalidade, sendo 8,3% das respostas válidas para cada modalidade.

Na tabela 11 temos uma análise de frequência de modalidade em que os atletas consideram ter mais dores durante a temporada.

Tabela 11 – Frequência de modalidades em que os atletas consideram ter mais dores durante a temporada 2022/2023.

	Modalidades	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Esgrima	22	44.9	45.8	45.8
	Natação	6	12.2	12.5	58.3
	Corrida	19	38.8	39.6	97.9
	Obstáculos	1	2.0	2.1	100.0
	Total	48	98.0	100.0	

A esgrima teve 22 relatos, correspondendo a 45,8% da percentagem válida. A natação teve seis relatos, representando 12,5% da percentagem válida. A corrida teve 19 relatos, com uma percentagem válida de 39,6%. A modalidade de obstáculos teve um relato, representando 2,1% da percentagem válida. No total, 48 participantes foram contabilizados, com uma percentagem válida de 100,0%.

4. Discussão

Devido ao viés de memória inerente à natureza retrospectiva da recolha de dados, podem surgir imprecisões nas descrições dos locais das dores, especialmente no que diz respeito ao tempo de recuperação e à sua intensidade. Isto inclui a dificuldade de identificar se ocorreram durante períodos de competição, pré-época ou nas fases de maior intensidade dos treinos. Em relação ao como, pode haver incertezas sobre as atividades que contribuíram diretamente para os atletas terem dores ou lesões, assim como se estas ocorreram durante treinos regulares ou em eventos específicos, como competições ou simulações de prova. No que concerne ao onde, as dores em si podem ter ocorrido em diferentes locais de prática, como pistas de obstáculos, ginásios, piscinas ou no manuseamento de cavalos, o que pode ser difícil de recordar com precisão pelos atletas. Para além disso, existe a dificuldade em determinar o período exato do ano em que as lesões ocorreram, devido às variações de intensidade e foco ao longo da época. Reconhecemos que o viés de memória pode comprometer a precisão e a completude destes relatos fornecidos pelos participantes.

De uma população potencial de 53 atletas de Pentatlo Moderno, oriundos de Portugal, Brasil e Itália, obtivemos 48 respostas ao questionário sobre a prevalência de dores, resultando em uma taxa de participação de 90,57%. Embora essa taxa de resposta seja alta, a amostra total de 48 atletas é relativamente pequena em comparação ao número de atletas disponíveis, especialmente na Itália, onde há mais de 200 atletas registrados em sua Federação. Essa limitação pode afetar a generalização dos resultados, uma vez que a amostra pode não refletir adequadamente as características da população total em cada um dos países. Em contraste com os estudos de Lellys et al. (2018), que se concentraram em uma competição na América do Sul, e de Engebretsen et al. (2013), realizados durante os Jogos Olímpicos de Londres, nossa pesquisa abrange três países simultaneamente, com o suporte de parceiros locais. Conforme apresentado na [Tabela 1], a média de idade dos participantes é de 23,21 anos, com um desvio padrão de 5,791 anos, variando entre 16 e 40 anos. Essa média é inferior à encontrada nos estudos de Lellys et al. (2018), que relataram uma média de 26,5 anos (variando de 20 a 38 anos), e Engebretsen et al. (2013), que indicaram uma média de 25,5 anos (variando de 22 a 41 anos). Em termos de sexo, a maioria dos atletas participantes é do sexo masculino, com 29 atletas (60,4%) em comparação com 19 atletas femininas (39,6%). Segundo o estudo de Lellys et al. (2018), foram incluídos apenas 21 atletas profissionais, sendo 15 do sexo masculino e seis do feminino. O estudo de Engebretsen et al. (2013) envolveu 72 atletas, abrangendo tanto amadores quanto profissionais,

com 36 do sexo masculino e 36 do feminino. Além disso, Sedeaud et al. (2020) incluíram 12 atletas, dos quais dez eram do sexo masculino e 2 do feminino. Por fim, Kelm et al. (2003) analisaram 108 pentatletas, divididos igualmente entre os sexos, com 54 atletas masculinos e 54 femininos.

O estudo de Ko et al. (2003) sugere que um equilíbrio cuidadoso no tempo de treino pode ajudar a evitar sobrecargas e lesões, especialmente em disciplinas de alta intensidade. A análise das horas de treino semanal nos atletas de Pentatlo Moderno na temporada 2022/2023 [Tabela 2], mostra que a corrida recebe a maior média de tempo, com 7,56 horas por semana, refletindo sua importância crucial para a prova de Laser Run, que combina corrida e tiro. A natação e a esgrima também recebem atenção significativa, com médias de 5,92 e 5,12 horas semanais, respectivamente, sublinhando sua relevância para o desempenho geral no Pentatlo. Corroborando com o estudo em questão, Kelm et al. (2003) relata que a corrida e a natação são as modalidades que os atletas são mais propensos a lesões, decorrente ao seu volume de treinamento e uma grande exigência física. O tiro desportivo e a preparação física são treinados por 3,83 e 3,52 horas por semana, mostrando uma alocação moderada de tempo, onde para Sedeaud et al. (2020) é essencial para que consiga ter um equilíbrio e uma condição física mais adequada para os atletas. A pista de obstáculos, que substituirá o hipismo nas Olimpíadas de Paris, em 2024, tem uma média de 2,10 horas de treino semanal. A equitação, por outro lado, recebe apenas 0,70 horas semanais, refletindo a iminente mudança nas prioridades do treino.

A análise da prevalência de dores entre os atletas de Pentatlo Moderno da [Tabela 3] revela padrões interessantes, especialmente quando se considera a relação entre sexo e a experiência de desconforto nas diferentes regiões anatômicas. A região lombar e cóccix foi a mais afetada, com 34 atletas (69,40%) relatando dores. Dentre esses, uma proporção significativa de 22 atletas (75,90%) eram homens, enquanto 12 atletas (63,20%) eram mulheres. Essa alta prevalência pode ser atribuída às exigências físicas intensas e variadas da modalidade, atividades que exigem uma postura correta e frequente flexão e extensão do tronco, resultando em sobrecarga na região lombar (Kelm et al., 2003). A região dos pés e tornozelos apresentaram dados relevantes também, com uma porcentagem alta de atletas relatando ter sentido dores. Em geral teve 23 atletas (47,90%) que relataram dores, entre eles, 13 atletas eram do sexo masculino e dez do sexo feminino. Esse resultado é esperado, dado o impacto repetitivo e a exigência de suporte de peso nas articulações do tornozelo durante as corridas e os treinos de esgrima (Cech et al., 2013).

Em contraste, a região da cabeça teve a menor prevalência de dores, com apenas quatro atletas (8,20%) dos atletas relatando desconforto. Aqui, a distribuição entre os sexos foi bastante equilibrada, com dois atletas (6,90%) dos homens e duas atletas (10,50%) das mulheres apresentando queixas. Essa similaridade pode indicar que a dor na região da cabeça é menos influenciada por fatores relacionados ao sexo e mais relacionada a condições externas, como estresse ou fatores ambientais (Engebretsen et al., 2013). No entanto, conforme observado por Kelm et al. (2003), apesar da menor incidência de dores musculoesqueléticas relatadas nesta região, os atletas de Pentatlo Moderno estão, de fato, mais propensos a condições que envolvem estruturas da cabeça, como concussões ou outras complicações neurológicas, do que a lesões musculoesqueléticas generalizadas.

Ao analisar a região cervical, observamos que, apesar de apenas 11 atletas (22,40%) relataram dores, existe uma diferença significativa entre os sexos. O sexo feminino apresentou uma maior prevalência, com seis atletas (31,60%) relatando desconforto, enquanto apenas cinco atletas (17,20%) do sexo masculino manifestaram essa queixa. Por outro lado, na região coxofemoral, a situação se inverte. A prevalência geral de dores foi de 11 atletas (22,40%), mas, neste caso, os homens relataram uma maior incidência, com nove atletas (31,00%) afetados, em contraste com apenas duas atletas (10,50%) do sexo feminino. Essa diferença notável pode refletir variações nas cargas de treinamento, na biomecânica dos movimentos realizados ou na resposta ao estresse físico entre os gêneros. Estudos anteriores, como os de Claessens et al. (1994) e Ko et al. (2021), apoiam essa ideia, indicando que fatores biológicos e de treinamento podem influenciar a ocorrência de dores e lesões de maneiras diferentes para homens e mulheres.

Na [Tabela 4] onde se revelou informações significativas sobre a intensidade das dores e os dias de afastamento das atividades esportivas entre diferentes lados nas regiões anatómicas. A região lombar e cóccix se destacou como a mais afetada, apresentando a maior média de intensidade de dores, com 8,32 pontos ($\pm 1,806$), e um afastamento médio das atividades de 11,06 dias ($\pm 16,409$). Nesta região, o lado mais afetado foi o direito, seguido de casos bilaterais. Embora a dor lombar tenha sido intensa, o afastamento médio foi relativamente menor em comparação com a região dos pés e tornozelos, que, apesar de apresentar uma média de dor moderada de 6,30 pontos ($\pm 1,941$), resultou em um afastamento médio de 15,00 dias ($\pm 23,632$). Isso sugere que, embora a dor lombar seja significativa, os atletas podem estar mais dispostos a continuar treinando, buscando evitar períodos prolongados de afastamento. Em contrapartida, as lesões nos pés e tornozelos, mesmo com uma intensidade de dor moderada, parecem ser percebidas

como mais incapacitantes, levando a um afastamento maior das atividades esportivas, onde segundo Gimigliano et al. (2021), os desportos com grandes impactos, como triatlon, decatlon e pentatlo moderno são mais propensos a prevalência de dores nos tornozelos e joelhos, devido a diversos movimentos e tipos de impacto, acarretando desenvolvimento de sintomatologias severas e prolongadas. Observa-se que lado direito é o mais afetado pelas sintomatologias. Entre os 48 atletas cujas respostas foram válidas, 47 têm o membro dominante direito. Essa predominância do lado direito pode indicar várias possibilidades: A sobrecarga do membro dominante é uma das causas potenciais, já que os atletas tendem a usar mais frequentemente o lado dominante durante os treinos e competições, resultando em uma maior incidência de dores e lesões (Sedeaud et al., 2020). O estudo de Cech et al. (2013) destaca como a composição corporal varia entre os géneros, influenciando a performance e as necessidades de treino. Da mesma forma, nossa análise sublinha a necessidade de abordar a dominância lateral e suas implicações na sobrecarga muscular e lesões. No caso dos pentatletas estudados pelo autor, isso inclui ajustes baseados no género, enquanto em nossa análise, o foco é na dominância lateral. Em ambos os casos, a personalização do treino pode levar a uma melhoria na performance e na prevenção de lesões.

Os resultados apresentados na [Tabela 5] sugerem uma relação clara entre a quantidade de horas de treino diários e a intensidade de dores relatadas pelos atletas de Pentatlo Moderno. O Grupo A, foi composto por 23 atletas que treinam em média 8,30 horas diárias com desvio padrão de 1.259 relatando uma alta consistência entre as horas, apresentou uma média de intensidade de dores de (6,86 na END) com desvio padrão de 1.234 indicando dores de maneira consistente. Em comparação com o Grupo B, que é composto por 25 atletas que treinam em média 5,12 horas diárias com desvio padrão de 1.054 relatando também uma alta consistência entre as horas, apresentou uma média de intensidade de dores de (4.93 na END) com desvio padrão de 2.323 onde se ver uma variabilidade maior das dores. O teste de Levene indicou variância homogênea entre os grupos ($p > 0,68$), ou seja, não há diferença significativa nas variâncias. O teste t para amostras independentes indicou uma diferença estatisticamente significativa nas médias entre os dois grupos ($t(46) = 9,53$, com $p < 0.01$), evidenciando uma diferença média de 3,18 na intensidade da dor entre os grupos, com um intervalo de confiança de 95%.

Os resultados indicaram um valor de $p < 0,01$, onde indica uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos em termos de intensidade de dores, o que significa que é altamente improvável que essa diferença tenha ocorrido ao acaso. Tradicionalmente, considera-se que um

valor de $p < 0,05$ já é suficiente para rejeitar a hipótese nula e concluir que existe uma diferença real entre as médias dos grupos (Pinheiro et al., 2002). No presente estudo, o valor de $p = < 0,01$ reforça ainda mais essa conclusão, pois demonstra que a probabilidade de os resultados serem fruto de uma variação aleatória é de apenas 0,1%. Esses resultados corroboram com o estudo de Kelm et al. (2003), em que os autores relatam achados em concordância entre os atletas com mais exposição ao desporto, onde tinham mais evidências de doenças e exposições musculares. Esses resultados corroboram também com Ko et al. (2003), onde o estudo fala sobre a importância de considerar a carga horária de treino para prevenir lesões, já que os atletas de Pentatlo Moderno enfrentam um alto risco de sobrecarga de treinamento devido à ampla variedade e intensidade das exigências físicas envolvidas nas cinco modalidades.

A [Tabela 6] mostra que 69,4% dos atletas recebem acompanhamento de fisioterapia, enquanto 28,6% não recebem. Para um desporto multifacetado como o Pentatlo Moderno, que envolve várias modalidades e altas cargas de treino, a falta de acompanhamento fisioterapêutico para 28,6% dos atletas é preocupante. Atletas com acompanhamento fisioterapêutico tendem a estar mais informados e a receber orientações específicas sobre a importância e a execução correta das práticas preventivas (Lellys et al., 2018). Este suporte é crucial para a prevenção de lesões e a otimização do desempenho, segundo o Comitê Olímpico Internacional (COI). Nesse contexto, o estudo de Ko et al. (2021) enfatiza que a gestão eficaz de lesões e a prática regular de prevenção são componentes essenciais para maximizar o desempenho em um desporto que exige uma combinação intensa de habilidades e resistência física.

A [Tabela 7] indica que a maioria dos atletas (87,80%) realizam medidas preventivas no início dos treinos, enquanto essa prática é menos comum no final dos treinos, com apenas (65,30%) dos atletas relatando adoção de medidas preventivas pós-treino. A diferença na adoção de medidas preventivas no início e no final dos treinos pode sugerir que os atletas dão maior importância à preparação antes do esforço físico, possivelmente para evitar lesões durante o treino, enquanto a recuperação após o treino pode não ser tão prioritária ou pode ser realizada de outras formas que não foram capturadas na pesquisa (Lellys et al., 2018).

De acordo com a [tabela 8] as práticas preventivas mais comuns no início dos treinos incluem aquecimento muscular (89,6%), mobilidade articular (58,1%), liberação miofascial (27,9%), alongamento muscular (16,3%) e massagem (9,3%). A predominância do aquecimento muscular como a principal prática preventiva destaca a importância dessa atividade na preparação física dos atletas, ajudando a aumentar a temperatura muscular e a preparar o corpo para o esforço

físico (Cech et al., 2013). A mobilidade articular também é amplamente adotada, refletindo a necessidade de manter a flexibilidade e o alcance de movimento para prevenir lesões. Segundo, Engebretsen et al. (2013) a prática mais utilizada por todos os atletas de todas as modalidades é o aquecimento e o resfriamento muscular para suas práticas de prevenção de lesões. No final dos treinos, o alongamento muscular é a prática mais prevalente (93,8%), seguido pela massagem (37,5%), liberação miofascial (31,3%) e mobilidade articular (14,3%). A alta frequência de alongamento após os treinos sugere que os atletas reconhecem a importância de relaxar e alongar os músculos para prevenir tensões e acelerar a recuperação. A massagem e a liberação miofascial também são relativamente comuns, indicando que os atletas utilizam essas técnicas para aliviar a tensão muscular acumulada durante o treino (Kelm et al., 2003).

Os dados analisados mostram que a maioria dos atletas adota medidas preventivas tanto no início quanto no final dos treinos, embora com maior frequência no início. As técnicas utilizadas variam conforme o momento do treino, refletindo uma abordagem estratégica para prevenir lesões e promover a recuperação muscular. O acompanhamento fisioterapêutico, adotado pela maioria dos atletas, provavelmente contribuiu para a adoção de práticas preventivas mais eficazes. A ausência de acompanhamento fisioterapêutico para 28,6% dos atletas relatado na [Tabela 7] é uma preocupação significativa, destacando a necessidade de ampliar esse suporte para todos os atletas.

A [Tabela 9] revela que a corrida é amplamente considerada a modalidade mais exigente fisicamente, com 64,6% dos atletas classificando dessa forma. Esse resultado é consistente com a literatura sobre os desafios físicos associados à corrida, que demanda alta resistência cardiovascular e força muscular. Estudos anteriores, como o de Borel et al. (2019), destacam a prevalência de lesões em corredores, evidenciando a carga intensa e os riscos associados a essa modalidade. Além disso, Kakouris et al. (2021) reforçam que as lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida são comuns e significativas. Em contraste, a esgrima e a natação foram apontadas por uma menor proporção de atletas como as mais exigentes fisicamente, com 14,6% e 10,4%, respectivamente, onde nos estudos de (Kelm et al., 2003; Engebretsen et al., 2013) a natação é a mais relatada como exigente fisicamente pelos atletas.

De acordo com a [Tabela 10], a esgrima é considerada a modalidade mais exigente emocionalmente por 39,6% dos atletas. A natureza técnica e competitiva da esgrima, que exige um alto nível de concentração e controle emocional, pode explicar essa percepção (Swatowska et al., 2020). O tiro desportivo é a segunda modalidade mais desafiadora emocionalmente, com

20,8% dos atletas relatando dificuldade, o que é consistente com os achados de Harr et al. (2021), que discutem a carga emocional associada ao tiro desportivo durante as competições, mostrando uma exigência muito grande em termos psicológicos.

A [Tabela 11] revela que a esgrima é a modalidade com a maior incidência de dores relatadas, com 45,8% dos atletas indicando essa atividade como a mais dolorosa. Este alto índice pode ser atribuído ao impacto físico e às exigências técnicas intensas da esgrima, corroborando os achados de Lu et al. (2022), que identificaram lesões nos tornozelos como prevalentes entre esgrimistas. Na nossa pesquisa, a região do tornozelo é a quarta região mais afetada em termos de intensidade de dor nos atletas de Pentatlo Moderno.

A corrida, mencionada por 39,6% dos atletas, também é associada a uma alta frequência de dores. Estudos existentes sobre lesões em corredores, como os de Borel et al. (2021) e Kakouris et al. (2021), destacam que as lesões e dores ocorrem frequentemente na região dos joelhos. Esse achado é consistente com o nosso estudo, em que os joelhos são identificados como a terceira região com maior intensidade de dor e a segunda com maior número de dias de inatividade entre os atletas.

A natação apresenta uma frequência de 12,5% para relatos de dores, refletindo sua natureza de baixo impacto. No entanto, estudos como de Gaunt & Maffulli. (2012) e Aguiar et al. (2010) mostram que lesões nos ombros são comuns entre nadadores, devido à natureza repetitiva dos movimentos. Em nossa pesquisa, a região dos ombros é a segunda mais afetada em termos de intensidade de dor e a terceira em dias de inatividade. A modalidade de obstáculos apresenta a menor frequência de dores relatadas (2,1%), e não encontramos literatura específica suficiente para correlacionar as lesões e pontos de dor associados a essa atividade. Isso sugere a necessidade de mais pesquisas para entender melhor os impactos dessa modalidade.

O hipismo e o tiro desportivo não foram identificados como principais fontes de dor pelos atletas. No entanto, a literatura aponta algumas áreas de preocupação. Para o hipismo, Gates & Lin. (2020) indicam que a cabeça é a região mais suscetível a lesões devido a quedas e traumas. No tiro desportivo com armas laser, a incidência de lesões é baixa, mas a região ocular é a mais afetada (Lourenço & Silva., 2013).

Os resultados desta análise revelam uma variabilidade significativa nas exigências físicas e emocionais das diferentes modalidades do Pentatlo Moderno. A corrida e a esgrima se destacam como as modalidades mais desafiadoras, tanto em termos de esforço físico quanto emocional. Em contraste, a natação e os obstáculos são considerados menos exigentes comparativamente.

Notavelmente, o hipismo e o tiro desportivo não foram mencionados pelos atletas como fontes significativas de desafios físicos ou emocionais, sugerindo que essas modalidades podem ter uma carga menos percebida ou que as experiências individuais dos atletas não ressaltam essas atividades como especialmente exigentes.

As modalidades que compõem o Pentatlo Moderno possuem características distintas, o que pode limitar a aplicabilidade direta dos dados de lesões e dores de outras modalidades desportivas a esse contexto específico. Embora referências como (Aguiar et al., 2010; Gaunt & Maffulli, 2012; Borel et al., 2019; Kakouris et al., 2021; Lu et al., 2022; Swatowska et al., 2020) ofereçam uma base valiosa para entender as lesões e dores associadas a cada modalidade individualmente, essas informações devem ser interpretadas com cautela quando aplicadas ao Pentatlo Moderno. Cada modalidade dentro do Pentatlo possui as suas próprias exigências e dinâmicas, e as lesões observadas noutros desportos não podem ser diretamente extrapoladas para este contexto multifacetado.

No entanto em geral, é importante notar que não há muitos estudos específicos sobre o Pentatlo Moderno que correlacionem diretamente essas variáveis. O estudo de Kelm et al. (2003) é uma das poucas fontes disponíveis que aborda lesões e padrões de dano geral em Pentatletas, mas ainda há uma necessidade de mais pesquisas que analisem detalhadamente as diferentes modalidades que compõem o Pentatlo Moderno. A ampliação das investigações pode fornecer uma compreensão mais completa das exigências físicas e emocionais específicas de cada modalidade dentro desse desporto multifacetado.

5. Conclusão

O estudo revela uma alta taxa de participação e fornece uma visão detalhada sobre a prevalência e localização das dores em atletas de Pentatlo Moderno. As quatro regiões mais afetadas pelas dores na temporada 2022/2023 são a região lombar e cóccix, a região dos pés e tornozelos, a região das coxas e joelhos, e a região dos ombros. A análise do teste t indica que as cargas horárias de treino mais elevadas estão associadas a uma maior intensidade de dores e, potencialmente, a períodos de afastamento mais longos. Esses resultados corroboram a necessidade de ajustar a quantidade de treino para prevenir sobrecarga e lesões, ressaltando a importância de um monitoramento cuidadoso da carga de treinamento para otimizar a saúde e o desempenho dos atletas.

Além disso, observamos diferenças significativas nas dores relatadas entre os sexos: as mulheres frequentemente reportaram dores nos joelhos e pés/tornozelos, enquanto os homens relataram dores mais intensas na região lombar e ombros. Recomenda-se uma abordagem personalizada para a gestão e prevenção de dores, considerando essas diferenças entre os sexos.

Embora a maioria dos atletas adote medidas preventivas, há uma preocupação com a falta de acompanhamento fisioterapêutico para uma parte significativa da amostra, o que pode impactar a eficácia das práticas preventivas e a recuperação. As modalidades de corrida e esgrima emergem como as mais exigentes, tanto física quanto emocionalmente, destacando a importância de um planejamento de treinamento balanceado e personalizado.

Outro ponto crucial é a escassez de pesquisas dedicadas ao Pentatlo Moderno em comparação com outras modalidades desportivas amplamente estudadas. A pouca literatura encontrada representa um desafio, mas também uma oportunidade para futuros estudos. Este trabalho contribui significativamente para preencher essa lacuna, oferecendo insights valiosos que podem ser aplicados tanto em contextos acadêmicos quanto práticos.

Em suma, a singularidade do Pentatlo Moderno e a falta de estudos sobre suas necessidades específicas destacam a importância desta pesquisa. Este estudo sublinha a necessidade de mais pesquisas específicas sobre o Pentatlo Moderno para entender melhor as exigências e os impactos de cada modalidade, visando otimizar a saúde e o desempenho dos atletas. Esperamos que nossos achados sirvam como uma referência crucial para treinadores, fisioterapeutas e pesquisadores, promovendo o avanço do conhecimento e a implementação de novos estudos, metodologias de treino e prevenções mais eficazes e adaptadas a esta modalidade desportiva.

Referências Bibliográficas

- 1- Cech, P., et al. (2013). Body composition of elite youth pentathletes and its gender differences. *Sport Science*, 6(2), 29-35. (16) (PDF) Body composition of elite youth pentathletes and its gender differences (researchgate.net).
- 2- Claessens, A.L., Hlatky, S., Lefevre, J., & Holdhaus, H. (1994). The role of anthropometric characteristics in modern pentathlon performance in female athletes. *Journal of Sports Sciences*, 12(4), 391-401. DOI: 10.1080/02640419408732186
- 3- Bahr R, Clarsen B, Derman W, et al. (2020). International Olympic Committee consensus statement: methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including STROBE Extension for Sport Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). *British Journal of Sports Medicine*, 54, 372-389. DOI: 10.1177/2325967120902908.
- 4- Claessens, A.L., Hlatky, S., Lefevre, J., & Holdhaus, H. (2014). The role of anthropometric characteristics in modern pentathlon performance in female athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 10(6), 371-375. DOI: <https://doi.org/10.12965/jer.130067>
- 5- Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, et al. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 407-414. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- 6- Lellys, L. T., et al. (2018). Pentatlo Moderno: Frequência de Dor Plantar entre Participantes de Competição Pré-Jogos Panamericanos. *Aprendizagem dedutiva, indutiva e abdutiva na educação*, 12(26). <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/487>
- 7- Sedeaud, A., De Laroche Lambert, Q., Moussa, I., Brasse, D., Berrou, J-M., Duncombe, S., Antero, J., Orhant, E., Carling, C., & Toussaint, J-F. (2020). Does an Optimal Relationship Between Injury Risk and Workload Represented by the "Sweet Spot" Really Exist? An Example From Elite French Soccer Players and Pentathletes. *Frontiers in Physiology*, 11, 1034. DOI: 10.3389/fphys.2020.01034.
- 8- Ko, B.-G., Cho, E.-H., Chae, J.-S., & Lee, J.-H. (2021). Relative Contribution among Physical Fitness Factors Contributing to the Performance of Modern Pentathlon. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 4880. DOI: 10.3390/ijerph18094880.
- 9- Kelm, J., Ahlhelm, F., Pitsch, W., Kirn-Jänemann, U., Engel, C., Kohn, D., & Regitz, T. (2003). Verletzungen, Schäden und Erkrankungsmuster bei Modernen Fünfkämpfer(inne)n der Weltklasse. *Sportverletzung Sportschaden*, 17, 32-38. ISSN 0932-0555.

- 10- Wanivenhaus, F., Fox, A. J., Chaudhury, S., & Rodeo, S. A. (2012). Epidemiology of injuries and prevention strategies in competitive swimmers. *Sports Health*, 4(3), 246–251. DOI: 10.1177/1941738112442132. PMID: 23016094; PMCID: PMC3435931.
- 11- Aguiar, P. R. C. de, Bastos, F. do N., Netto Júnior, J., Vanderlei, L. C. M., & Pastre, C. M. (2010). Lesões desportivas na natação. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16(4). DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000400008>.
- 12- Gaunt, T., & Maffulli, N. (2012). Soothing suffering swimmers: a systematic review of the epidemiology, diagnosis, treatment and rehabilitation of musculoskeletal injuries in competitive swimmers. *British Medical Bulletin*, 103(1), 45–88. DOI: 10.1093/bmb/ldr039.
- 13- Pastre, C. M., Carvalho Filho, G., Monteiro, H. L., Netto Júnior, J., & Padovani, C. R. (2005). Lesões desportivas na elite do atletismo brasileiro: estudo a partir de morbidade referida. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(1). DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000100005>
- 14- Borel, W. P., Elias Filho, J., Mata Diz, J. B., Moreira, P. F., Veras, P. M., Catharino, L. L., Rossi, B. P., & Felício, D. C. (2019). Prevalence of injuries in Brazilian recreational street runners: Meta-analysis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 25(2). DOI: 10.1590/1517-869220192502214466.
- 15- Kakouris, N., Yener, N., & Fong, D. T. P. (2021). A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of Sport Health Science*, 10(5), 513–522. doi: 10.1016/j.jshs.2021.04.001. PMID: 33862272; PMCID: PMC8500811.
- 16- Lu, C., Fan, Y., Yu, G., et al. (2022). Asymptomatic foot and ankle structural injuries: a 3D imaging and finite element analysis of elite fencers. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(50). DOI: 10.1186/s13102-022-00444-y.
- 17- Swatowska, M. M., Akbaş, A., & Juras, G. (2020). Injuries in high-performance fencers – a review. Institute of Sport Sciences, Academy of Physical Education in Katowice, Katowice, Poland. Published online: 14 October 2020. (researchgate.net)
- 18- Chen, T. L.-W., Wong, D. W.-C., Wang, Y., Ren, S., Yan, F., & Zhang, M. (2017). Biomechanics of fencing sport: A scoping review. *PLoS ONE*, 12(2), e0171578. DOI: 10.1371/journal.pone.0171578.
- 19- Harr, M. R., Mansfield, C. J., Urbach, B., Briggs, M., Onate, J., & Boucher, L. C. (2021). Prevalence and Incidence of Injury during Olympic-style Shooting Events: A Systematic Review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 16(5), 1235–1249. DOI: 10.26603/001c.28231.

- 20- Lourenço, C. P., & Silva, A. L. S. (2013). Controle postural e sistema vestibulo-oculomotor em atletas de tiro esportivo da modalidade pistola. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 19(5). DOI: 10.1590/S1517-86922013000500002.
- 21- Gates, J. K., & Lin, C. Y. (2020, January). Head and Spinal Injuries in Equestrian Sports: Update on Epidemiology, Clinical Outcomes, and Injury Prevention. *Current Sports Medicine Reports*, 19(1), 17-23. DOI:10.1249/JSR.0000000000000674
- 22- Valle, X., Alentorn-Geli, E., Tol, J. L., et al. (2017). Muscle Injuries in Sports: A New Evidence-Informed and Expert Consensus-Based Classification with Clinical Application. *Sports Medicine*, 47, 1241-1253. DOI: 10.1007/s40279-016-0647-1.
- 23- Gimigliano, F., Resmini, G., Moretti, A., Aulicino, M., Gargiulo, F., Gimigliano, A., Liguori, S., Paoletta, M., & Iolascon, G. (2021). Epidemiology of Musculoskeletal Injuries in Adult Athletes: A Scoping Review. *Medicina*, 57, 1118. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina57101118>
- 24- Pinheiro, F. A., Tróccoli, B. T., & Carvalho, C. V. de. (2002). Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 5(3), 227-235. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102002000300008>