

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDRÉ MONTANHOLI FORNAZIERO

INFLUÊNCIA DA CARGA SEMANAL DE TREINAMENTO NA PERFORMANCE
TÉCNICA E FÍSICA EM JOGOS OFICIAIS DE FUTEBOL

CURITIBA

2024

ANDRÉ MONTANHOLI FORNAZIERO

INFLUÊNCIA DA CARGA SEMANAL DE TREINAMENTO NA PERFORMANCE
TÉCNICA E FÍSICA EM JOGOS OFICIAIS DE FUTEBOL

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação Física na área de concentração Ciências do Movimento Humano sob a linha de pesquisa Desempenho Físico e Esportivo.

Orientador: Prof. Dr. Raul Osiecki

CURITIBA

2024

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Fornaziero, André Montanholi.

Influência da carga semanal de treinamento na performance técnica e física em jogos oficiais de futebol. / André Montanholi Fornaziero. – Curitiba, 2024.

1 recurso on-line : PDF.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas.
Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Raul Osiecki.

1. Jogadores de futebol – Treinamento - Condicionamento. 2. Desempenho - Avaliação. 3. Desempenho Atlético. 4. Aptidão física - Testes. I. Osiecki, Raul, 1965-. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO FÍSICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **ANDRÉ MONTANHOLI FORNAZIERO** intitulada: **INFLUÊNCIA DA CARGA SEMANAL DE TREINAMENTO NA PERFORMANCE TÉCNICA E FÍSICA EM JOGOS OFICIAIS DE FUTEBOL**, sob orientação do Prof. Dr. RAUL OSIECKI, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 27 de Novembro de 2024.

Assinatura Eletrônica

28/11/2024 23:02:26.0

RAUL OSIECKI

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

27/11/2024 16:29:12.0

VITOR BERTOLI NASCIMENTO

Avaliador Externo (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO
PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

03/12/2024 16:03:12.0

RODRIGO LEAL DE QUEIROZ THOMAZ DE AQUINO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO)

Assinatura Eletrônica

18/12/2024 15:16:41.0

SERGIO GREGORIO DA SILVA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

*Dedico esta tese à minha esposa, aos meus filhos,
meus pais e meu irmão, pessoas essenciais em
minha vida e que contribuíram sobremaneira para
o sucesso não apenas deste trabalho, mas em
toda minha carreira profissional.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me apresentado com todas as condições para a realização dessa tese, por ter colocado pessoas maravilhosas ao meu redor e me conceder força, sabedoria e perseverança mesmo nos momentos mais desafiadores desse processo.

Palavras podem não ser suficientes para agradecer tudo que minha esposa Laís tem feito por mim. Seu apoio foi irrestrito e incondicional, desde a tomada de decisão para o início até a fase de conclusão dessa jornada. Minha eterna e sincera gratidão por tanto carinho e compreensão para que pudesse chegar até aqui, sem você teria sido impossível.

Ainda que não estivessem nesse mundo no início desse longo processo, agradeço diariamente a presença dos meus filhos Maria Liz e João Vicente em minha vida. Vocês iluminam meus dias e me dão forças para seguir em frente, transbordando minha vida de amor e motivação para conquistar meus objetivos.

Amor e carinho foi o que sempre recebi de meus pais Sueli e Adauto e meu irmão Bruno, por isso agradeço imensamente por sempre acreditarem em mim, pelo constante incentivo e por serem meu porto seguro, mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao mestre e orientador Prof. Raul, por todo o conhecimento, disponibilidade, suporte e paciência, não apenas durante este processo, mas ao longo de toda a minha carreira. Nossa parceria, que começou há quase duas décadas, é algo que valorizo profundamente.

Menção especial aos companheiros de Aspire Academy, Lorenzo, Daniele e Gary, liderados pelo Prof. Valter di Salvo. A vocês, o meu sincero agradecimento pelo suporte, confiança e principalmente pela oportunidade do desenvolvimento dessa pesquisa.

Agradeço também aos membros das comissões técnicas dos clubes envolvidos, principalmente os analistas desempenho pela coleta diária de dados, além dos atletas participantes desse estudo.

Por fim, muito obrigado a todos que não foram nominalmente citados nesse momento mas que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão dessa importante etapa em minha vida.

RESUMO

A carga semanal de treinamentos tem sido pouco explorada quanto à sua influência na performance em partidas subsequentes. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar a influência da carga semanal de treinamentos na performance física e técnica em partidas oficiais de futebol profissional, além de avaliar a influência do número de sessões e da carga de treinamento prévia no resultado das partidas subsequentes. Para isso, o desempenho de todos os atletas pertencentes aos 12 clubes da Qatar Stars League (QSL) durante a temporada 2023/2024 foi monitorado durante os treinamentos e jogos, utilizando sistemas de GPS (STATSports) e câmeras de rastreamento (STATSPerform), respectivamente. Foram incluídos apenas microciclos que terminaram com uma partida da QSL e tiveram pelo menos 4 dias de intervalo entre as partidas, além da participação integral dos atletas em todas as sessões. A amostra total consistiu em 212 atletas profissionais ($28,0 \pm 4,8$ anos), com a possibilidade de redução conforme os critérios específicos de cada análise. Para o estabelecimento de valores normativos, utilizou-se a análise descritiva (média, desvio-padrão e intervalo de confiança de 95%) para cada tipo de dia de treinamento e jogo. A influência do número de sessões de treinamento no resultado das partidas subsequentes foi avaliada através do teste de Qui-quadrado, considerando a distribuição de Poisson para diferentes tipos de microciclos (2 a 6 sessões). Em seguida, modelos lineares mistos foram calculados para cada métrica de cada tipo de microciclo, utilizando o pacote GAMLj, com o intercepto dos atletas como fator aleatório e o resultado final como fator fixo, para verificar a influência da carga total de treinamento no desempenho. A correlação de medidas repetidas foi usada para investigar a associação entre a carga de treinamento e a performance nas partidas subsequentes por meio do pacote SeolMatrix. Todas as análises foram realizadas no software JAMOV, versão 2.5.5, com nível de significância de $p < 0,05$. De acordo com os dados normativos dos treinamentos, as cargas físicas variaram ao longo do microciclo, com picos entre os dias J-4 e J-3, seguidos de uma redução até o dia J-1, exceto para acelerações e desacelerações, que atingiram os maiores valores no dia J-4. Quanto aos valores normativos das partidas, os meias percorreram as maiores distâncias, os extremos apresentaram maiores valores de distância percorrida com posse de bola, e os laterais executaram mais ações de alta intensidade sem a posse de bola. A análise dos dados de treinamento em conjunto com os jogos revelou que microciclos com 6 sessões resultaram em um número significativamente maior de vitórias (53%) em comparação com microciclos de 2 a 5 sessões, que não apresentaram diferenças entre si. Em termos de carga de treinamento, cargas elevadas foram associadas a vitórias em microciclos com 2 ou 3 sessões. No entanto, em microciclos com 4 sessões, maiores distâncias totais percorridas, distâncias em diferentes faixas de velocidade, acelerações e desacelerações foram associadas a derrotas, enquanto os microciclos com 5 sessões apresentaram poucas diferenças significativas no resultado final das partidas. Por fim, não foram observadas correlações significativas entre a carga de treinamento e a performance física e técnica nas partidas subsequentes, sugerindo que a complexidade e os fatores contextuais do futebol dificultam o estabelecimento de uma relação clara entre esses parâmetros, independentemente do número de sessões de treinamento no microciclo.

Palavras-chave: futebol, controle de cargas, microciclo, planejamento, jogos.

ABSTRACT

Weekly training load analysis is widely explored in the literature, however limited attention to date has focused on the influence of the prior weekly load on the subsequent match performance. The general aim of this study was to examine the influence of the prior weekly training load on its subsequent physical and technical match performance, as well as to investigate the association between the length of the microcycle with the match performance and to verify the association between the weekly workload and the match outcome (win, draw, loss). Training load data (STATSports) and match physical and technical data (STATSPerform) from all outfield players belonging to the 12 clubs of the Qatar Stars League (QSL) during the season 2023/2024 were recorded. Only microcycles ending with a QSL match and comprising at least a 4-day interval between matches, in which athletes participated fully in all sessions, were included. The total sample consisted of 212 professional athletes (28.0 ± 4.8 years), which could be reduced depending on the specific inclusion criteria for each analysis. Normative values were established through a descriptive analysis (mean, standard deviation, and 95% confidence interval) for each training day type and match. The influence of the length of the microcycle on subsequent match outcome was assessed by the Chi-square test, considering the Poisson distribution for different types of microcycles (2 to 6 sessions). Linear mixed models were then calculated for each metric during each microcycle type using the GAMLj package, with athlete intercept as random effects and match outcome as fixed effect, to verify the influence of total training load on performance using the SeolMatrix package. The repeated measures correlation was employed to investigate the association between training load and subsequent match physical and technical performance. All analyses were conducted using JAMOV software, version 2.5.5, with a significance level set at $p < 0.05$. According to the normative data, training load varied throughout the microcycle, peaking on days G-4 and G-3, followed by a reduction by the G-1. Conversely, accelerations and decelerations showed highest values on G-4. Regarding match data, midfielders covered the highest distances, wingers showed the highest values for distance covered with ball possession, and full-backs performed the most high-intensity actions without ball possession. The analysis of training and match load data revealed that microcycles with 6 sessions resulted in a significantly higher number of wins (53%) compared to microcycles with 2 to 5 sessions, which no significant difference was found amongst them. Regarding the influence of prior training load on match outcome, higher workload was associated with wins in microcycles with 2 or 3 sessions. However, in microcycles with 4 sessions, higher total distances covered, distances across velocity zones, accelerations, and decelerations were associated with losses. Ultimately, no significant correlations were found between training load and physical or technical performance in subsequent matches. This indicates that the complexities and contextual factors inherent in football make it challenging to establish a clear relationship between these variables, regardless of the number of training sessions within the microcycle.

Key words: football, training load, planning, microcycle, match analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura teórica do processo de treinamento (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019)	19
Figura 2 – Esquema conceitual do treinamento físico (JEFFRIES et al., 2022)	20
Figura 3 – Estrutura esquemática de preparação anual em esportes coletivos (ISSURIN, 2010)	22
Figura 4 – Detalhamento das fases e tipos de dias de treinamento no microciclo ...	23
Figura 5 – Fatores que contribuem para o sucesso em esportes de invasão (HUGHES; BARTLETT, 2002)	26
Figura 6 – Modelo de análise de jogo proposto por (SARMENTO et al., 2014)	29
Figura 7 – Fluxograma da aplicabilidade da pesquisa contextual de sistemas de rastreamento (FERRAZ et al., 2023)	31
Figura 8 – Categorização dos microciclos a serem analisados	36
Figura 9 – Categorização dos tipos de dias de treinamento	39
Figura 10 – Exemplo de utilização dos dispositivos GPS (APEX Pro, STATSports) ..	40
Figura 11 – Sistema multicâmera utilizado nas partidas (Camvision, Panorix)	42
Figura 12 – Distribuição da carga de treinamento para cada tipo de dia	46
Figura 13 – Distribuição por posição das métricas físicas gerais em jogos	51
Figura 14 – Distribuição por posição das métricas físicas ofensivas em jogos	57
Figura 15 – Distribuição por posição das métricas físicas defensivas em jogos	58
Figura 16 – Distribuição por posição das métricas técnicas ofensivas em jogos	61
Figura 17 – Distribuição por posição das métricas técnicas defensivas em jogos ...	61
Figura 18 – Distribuição dos resultados dos jogos em cada tipo de microciclo (1)...	64
Figura 19 – Distribuição dos resultados dos jogos em cada tipo de microciclo (2)...	65
Figura 20 – Carga de treinamento em relação ao número de sessões e resultado ..	71
Figura 21 – Correlações de medidas repetidas significativas	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização da amostra por posição e categoria	34
Tabela 2 – Detalhamento dos períodos da QSL (23/24).....	35
Tabela 3 – Categorização e ocorrência dos tipos de microciclos	37
Tabela 4 – Detalhamento da inclusão de dados de acordo com o objetivo	38
Tabela 4 – Métricas físicas coletadas durante os treinamentos.....	41
Tabela 5 – Métricas físicas coletadas durante os jogos.....	42
Tabela 6 – Métricas técnicas coletadas durante os jogos.....	43
Tabela 7 – Quantidade de equipes e sessões incluídas	44
Tabela 8 – Valores normativos de treinamentos para cada tipo de dia	44
Tabela 9 – Valores normativos físicos gerais nos jogos por posição	50
Tabela 10 – Valores normativos físicos ofensivos nos jogos por posição	55
Tabela 11 – Valores normativos físicos defensivos nos jogos por posição	56
Tabela 12 – Valores normativos técnicos ofensivos nos jogos por posição	60
Tabela 13 – Valores normativos técnicos defensivos nos jogos por posição	60
Tabela 14 – Distribuição dos resultados dos jogos em cada tipo de microciclo (1) ..	64
Tabela 15 – Teste de Qui-Quadrado para combinações de microciclos (1)	64
Tabela 16 – Distribuição dos resultados dos jogos em cada tipo de microciclo (2) ..	65
Tabela 17 – Teste de Qui-Quadrado para combinações de microciclos (2)	66
Tabela 18 – Carga de treinamento em relação ao número de sessões e resultado ..	68
Tabela 19 – Influência da carga de treinamento no resultado (microciclo 2 dias).....	76
Tabela 20 – Influência da carga de treinamento no resultado (microciclo 3 dias).....	77
Tabela 21 – Influência da carga de treinamento no resultado (microciclo 4 dias).....	78
Tabela 22 – Influência da carga de treinamento no resultado (microciclo 5 dias).....	79
Tabela 23 – Número de atletas e dados incluídos na análise de correlação	82
Tabela 24 – Referência para interpretação do coeficiente de correlação (HINKLE; WIERSMA; JURS, 2002).....	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (2 sessões)	
.....	83
Quadro 2 – Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (3 sessões)	
.....	84
Quadro 3 – Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (4 sessões)	
.....	85
Quadro 4 – Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (5 sessões)	
.....	86

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	16
1.1.1	Objetivo Geral	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	MONITORAMENTO DE CARGAS NO FUTEBOL.....	17
2.2	CARGA DE TREINOS NO MICROCICLO	21
2.3	DEMANDAS FÍSICAS E TÉCNICAS DOS JOGOS	25
2.4	RELAÇÃO ENTRE CARGA DE TREINAMENTO E PERFORMANCE.....	30
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
3.1	CARACTERÍSTICA DA PESQUISA	33
3.2	LOCAL DA PESQUISA.....	33
3.3	DESENHO EXPERIMENTAL	33
3.4	PARTICIPANTES	33
3.5	CARACTERIZAÇÃO DA QATAR STARS LEAGUE (23/24).....	34
3.6	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	35
3.6.1	Categorização dos microciclos.....	35
3.6.2	Participação dos atletas nos microciclos e jogos	37
3.7	DEFINIÇÃO DOS TIPOS DE DIA DE TREINAMENTO	38
3.8	PROCEDIMENTOS	40
3.8.1	Carga de treinamentos.....	40
3.8.2	Performance em jogos	41
3.8.3	Análise dos dados.....	43
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1	VALORES NORMATIVOS DOS TIPOS DE DIA	44
4.2	VALORES NORMATIVOS DE PERFORMANCE NOS JOGOS.....	50
4.3	INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE SESSÕES NO RESULTADO DOS JOGOS.....	63
4.4	INFLUÊNCIA DA CARGA SEMANAL NO RESULTADO DOS JOGOS	67
4.5	INFLUÊNCIA DA CARGA SEMANAL NA PERFORMANCE DOS JOGOS....	82
5	CONCLUSÃO.....	92
	REFERÊNCIAS.....	95

1 INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte caracterizado por ações complexas e imprevisíveis, intercalando movimentos lineares ou multidirecionais em alta intensidade com longos períodos de atividades em baixa intensidade (BANGSBO; MOHR; KRUSTRUP, 2006; BRADLEY; ADE, 2018; DI SALVO et al., 2010; LAGO-PEÑAS et al., 2023). Ao longo dos últimos anos, as demandas físicas dos jogos têm crescido sensivelmente, com estudos recentes evidenciando esse aumento, especialmente em relação à distância percorrida em alta intensidade. (ALLEN et al., 2023; BARNES et al., 2014; DI SALVO et al., 2009; LAGO-PEÑAS et al., 2023; PONCE-BORDÓN et al., 2024; PONS et al., 2021)

Equipes de alta performance têm buscado vantagem competitiva por meio do melhor gerenciamento das cargas de trabalho, principalmente em decorrência da popularização do uso dos dispositivos de GPS. O controle das cargas tem como objetivos aumentar o entendimento sobre as tarefas aplicadas, aprimorar os programas de treino e recuperação, prevenir lesões e, principalmente, aumentar a performance individual e coletiva (BOURDON et al., 2017)

No contexto do desenvolvimento atlético, a carga de treinamento pode ser definida como a variável principal a ser manipulada para desencadear as respostas físicas desejadas (IMPELLIZZERI et al., 2023). A carga de treinamento é categorizada em duas classes principais: carga externa e carga interna. A carga interna refere-se a qualquer informação relacionada à resposta fisiológica do atleta durante o exercício. Em contrapartida, a carga externa abrange aspectos como a organização, quantidade e qualidade dos exercícios realizados. As métricas comumente utilizadas para descrever a carga externa incluem a duração, a distância total percorrida, a distância percorrida em altas velocidades e a quantidade de eventos específicos. Esse conjunto de métricas é predominante na prescrição de exercícios no futebol, pois os treinadores manipulam principalmente a carga externa para alcançar as adaptações internas desejadas. (BOURDON et al., 2017; IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019).

As sessões de treinamento podem ser planejadas de acordo com diferentes abordagens; entretanto, o objetivo sempre será o aumento da performance individual e coletiva (CHENA et al., 2021). Tipicamente, o agrupamento das sessões em seu maior nível granular é denominado de microciclo, o qual usualmente

representa uma semana de atividade e compreende uma, duas ou até mesmo três partidas em caso de calendário congestionado (OLIVA-LOZANO et al., 2020).

A ondulação das cargas entre as sessões do microciclo competitivo busca o melhor rendimento nas partidas por meio do equilíbrio entre a preparação atlética e o gerenciamento da fadiga (TORRES-RONDA et al., 2022). Considerando os microciclos com apenas uma partida, usualmente as atividades podem ser divididas de acordo com as seguintes etapas: (1) competição; (2) recuperação; (3) sobrecarga; (4) polimento (MARTÍN-GARCÍA et al., 2018; MODRIC; JELICIC; SEKULIC, 2021; OWEN et al., 2017a).

As fases do microciclo têm sido importantemente evidenciadas em estudos recentes que buscam descrever as cargas predominantes nos tipos de dias em relação às partidas. Os dias de treinamento podem ser categorizados de acordo com o número de dias em relação à partida anterior (J+) e em relação à partida subsequente (J-), ou a combinação de ambos (MARTÍN-GARCÍA et al., 2018). Exemplificando, tipicamente as cargas dos últimos dois dias precedentes aos jogos (J-1 e J-2) tendem a cair drasticamente, indicando assim uma clara estratégia de polimento. Em contrapartida, sessões referentes a três ou quatro dias antes dos jogos (J-3 e J-4) demonstram o período de sobrecarga, uma vez que nesses tipos de dias os atletas percorrem maiores distâncias em alta intensidade e sprints (KELLY et al., 2020; MARTÍN-GARCÍA et al., 2018; OLIVA-LOZANO et al., 2022)

A quantificação do acúmulo das cargas de treinamentos nos microciclos pode também ser expressa em relação às demandas impostas pelo jogo, também conhecida como relação treino/jogo (RTJ) (STEVENS et al., 2017). A utilização desse conceito pode contribuir para a melhoria na individualização das cargas de treinamento de acordo com as demandas competitivas, uma vez que essas são distintas em relação às posições do jogo (CLEMENTE et al., 2019). Estudos recentes têm evidenciado que a distância total percorrida e o número de acelerações e desacelerações compreendem as métricas com maiores valores semanais, podendo ultrapassar três vezes em relação ao jogo. Por outro lado, métricas relacionadas à corrida de média e alta intensidade possuem valores menores, em torno de uma a duas vezes em relação às cargas típicas de competição (CLEMENTE et al., 2020; MODRIC; JELICIC; SEKULIC, 2021; STEVENS et al., 2017).

Nesse cenário, quantidade de sessões de treinamento e jogos são os principais fatores que influenciam o total das cargas semanais (CLEMENTE et al.,

2019; GUALTIERI et al., 2024). Além disso, outros fatores são considerados relevantes no que se refere ao acumulado das cargas durante os microciclos, tais como número de atletas disponíveis, modelo de jogo e treinamento, momento da temporada, fatores contextuais e participação nas partidas, dentre outros (ANDERSON et al., 2022; BRITO; HERTZOG; NASSIS, 2016; CHENA et al., 2021; OLIVA-LOZANO et al., 2022; OLIVEIRA et al., 2023).

A análise da carga semanal de treinamento tem sido vastamente explorada na literatura por meio de estudos que notadamente descrevem padrões de periodização semanal associados à carga típica em dias específicos de treinamentos em relação ao jogo (KELLY et al., 2020; MARTÍN-GARCÍA et al., 2018; OLIVA-LOZANO et al., 2022). Além disso, a relação entre carga semanal e performance em jogos tem sido tipicamente analisada para determinar a razão entre carga de treinamento e demandas nos jogos, ou simplesmente a relação entre carga e resultado dos jogos (CASAMICHANA et al., 2022; CLEMENTE et al., 2019; STEVENS et al., 2017).

O volume da carga de treinamento, bem como sua distribuição durante as sessões, é alvo frequente de debate entre as equipes técnicas de alta performance. O entendimento da influência da carga semanal de atividades na performance física e técnica da partida subsequente é de grande importância para os profissionais, pois permitirá que comissões técnicas otimizem seus programas de treinamento, consequentemente aumentando a performance de suas equipes. Embora haja uma vasta literatura disponível referente a vários aspectos da carga semanal de treinamentos, escassos são os estudos que analisaram sua influência na performance da partida subsequente. Mais precisamente, existe uma falta de evidência científica que suporte a associação entre a carga de treinamentos e adaptações positivas na condição física (JASPERS et al., 2017). Os estudos que investigaram a influência da carga semanal na performance de jogos demonstrada por indicadores estatísticos são inconclusivos (FOX et al., 2018). Além disso, resultados inconsistentes foram encontrados ao analisar a influência da carga semanal na partida subsequente em relação a métricas-chave de demandas físicas (CLEMENTE et al., 2019; SPRINGHAM et al., 2020).

Desta forma, este estudo procurou elucidar a seguinte questão de pesquisa: existe influência da carga semanal de treinamentos na performance física e técnica em partidas oficiais de futebol profissional?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente estudo foi investigar a influência da carga semanal de treinamentos na performance física e técnica em partidas oficiais de futebol profissional.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Estabelecer valores normativos de carga de treinamento para cada tipo de dia em relação aos jogos.
- Estabelecer valores normativos de performance física e técnica nos jogos.
- Examinar a influência do número de sessões de treinamento durante o microciclo no resultado das partidas.
- Verificar se o resultado das partidas é influenciado pela carga total de treinamento semanal.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MONITORAMENTO DE CARGAS NO FUTEBOL

Dentro do contexto do esporte de alto rendimento, os atletas são rotineiramente expostos a situações de alta demanda física, tanto em atividades relacionadas aos treinamentos quanto em competições. Sob esse ponto de vista, o monitoramento das cargas de trabalho se faz essencial para determinar se os atletas estão se adaptando aos programas de treinamento, conhecer as respostas individuais a esses programas, avaliar a fadiga, a possível necessidade de recuperação, além de minimizar as chances de *overreaching* funcional, lesões e doenças (BOURDON et al., 2017).

Ainda que a carga de trabalho seja um fenômeno indissociável do atleta que executa determinada atividade, há um consenso na literatura em direção à categorização das métricas utilizadas nesse processo em dois grandes grupos: carga externa e carga interna (BOURDON et al., 2017; IMPELLIZZERI et al., 2023).

Por definição, a carga externa se caracteriza pela medição objetiva da tarefa realizada pelo atleta sob aspectos relacionados à organização, qualidade e quantidade de exercício (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019). Devido ao fato de ser a principal categoria de métricas utilizada para a prescrição dos exercícios no futebol, a carga externa tem sido considerada como o principal aspecto de um programa de monitoramento de cargas (HALSON, 2014; IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019).

Tipicamente, a carga externa no futebol é monitorada por meio de sistemas de rastreamento individuais, sendo o GPS o mais comumente utilizado nos treinamentos e câmeras semiautomatizadas nos jogos. Ambos os sistemas possuem vantagens e desvantagens inerentes à tecnologia utilizada. Por exemplo, os sistemas de GPS usualmente possuem sensores inerciais que permitem a quantificação de movimentos mais precisos, como mudanças de direção, acelerações e desacelerações. Por outro lado, devido à necessidade de conexão com satélites em órbita, é necessário que sejam utilizados em locais abertos, sem qualquer obstrução física entre as unidades e os satélites. Em contrapartida, as câmeras de rastreamento podem ser utilizadas em quaisquer tipos de ambientes, pois a análise dos dados físicos ocorre pelo processamento da filmagem da atividade, permitindo também a

quantificação de ações técnicas e táticas específicas do futebol. Todavia, essa tecnologia possui limitações importantes para ser utilizada em treinamentos, uma vez que múltiplas bolas podem ser usadas simultaneamente, além de não fornecer informações inerciais. Independentemente do método empregado, os dados de carga externa podem ser aplicados de diversas formas, que podem ser amplamente categorizadas em descrição, planejamento e monitoramento das cargas de trabalho, objetivando apoiar a tomada de decisões relacionadas ao desempenho e ao risco de lesões (TORRES-RONDA et al., 2022).

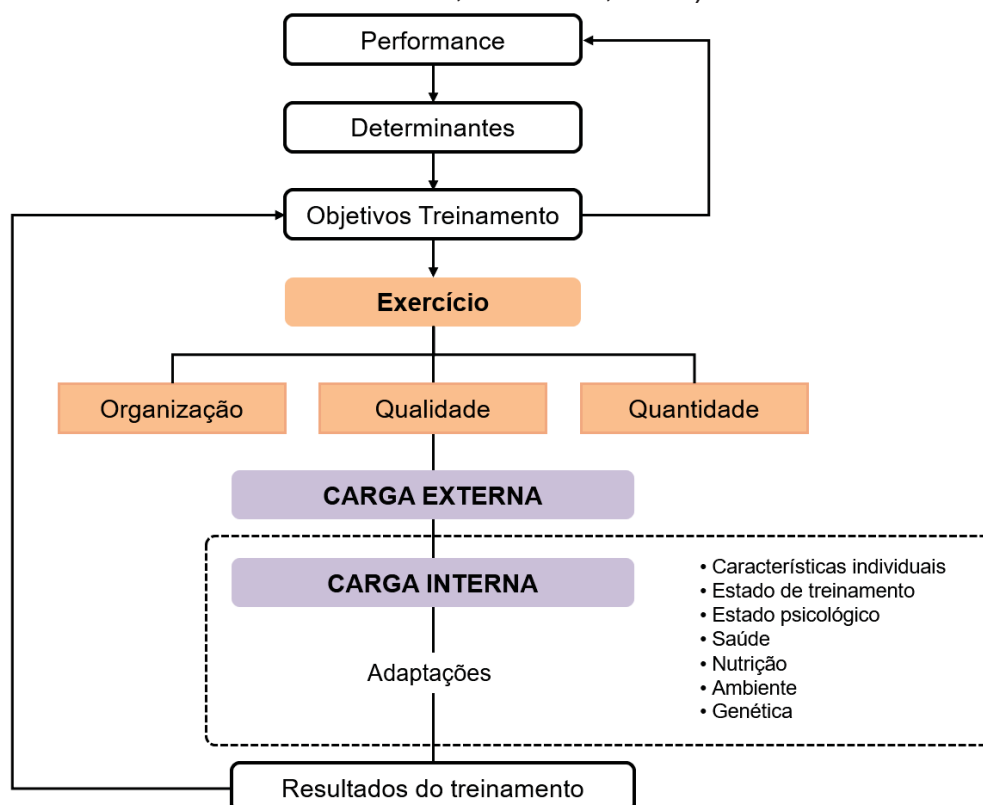
Os sistemas de rastreamento têm a capacidade de gerar uma infinidade de métricas, possibilitando aos profissionais das comissões técnicas o monitoramento detalhado das cargas de trabalho (AKENHEAD; NASSIS, 2016). De modo a facilitar a escolha dos profissionais, é necessária a categorização das diversas métricas de acordo com suas similaridades, como métricas relacionadas a distâncias, acelerações/desacelerações e derivadas de sensores inerciais (TORRES-RONDA et al., 2022).

Como consequência de toda e qualquer carga externa realizada, o organismo do atleta será modificado conforme a intensidade e o volume do estímulo aplicado. Em outras palavras, os profissionais propõem a carga externa a ser realizada com o intuito de estimular a resposta fisiológica esperada, que pode ser quantificada por meio da carga interna (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019).

Nesse cenário, a carga interna fornece informações sobre a magnitude da resposta fisiológica ao estímulo realizado, bem como da resposta psicofisiológica e suas adaptações resultantes da carga externa (BOURDON et al., 2017). Dentro do contexto de equipes de futebol, o monitoramento da carga interna de treinamento é feito por meio da coleta de informações relacionadas a respostas da frequência cardíaca e da percepção subjetiva de esforço (AKENHEAD; NASSIS, 2016; DUDLEY et al., 2023).

Embora exista a distinção entre carga externa e interna, para um monitoramento de cargas mais eficaz, é necessário o uso conjunto de ambas. A Figura 1 apresenta um esquema teórico que resume essa complexa relação do ponto de vista do desempenho esportivo, abrangendo não apenas aspectos relacionados à performance, mas também às adaptações e resultados esperados a partir do treinamento (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019).

Figura 1 – Estrutura teórica do processo de treinamento (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019)

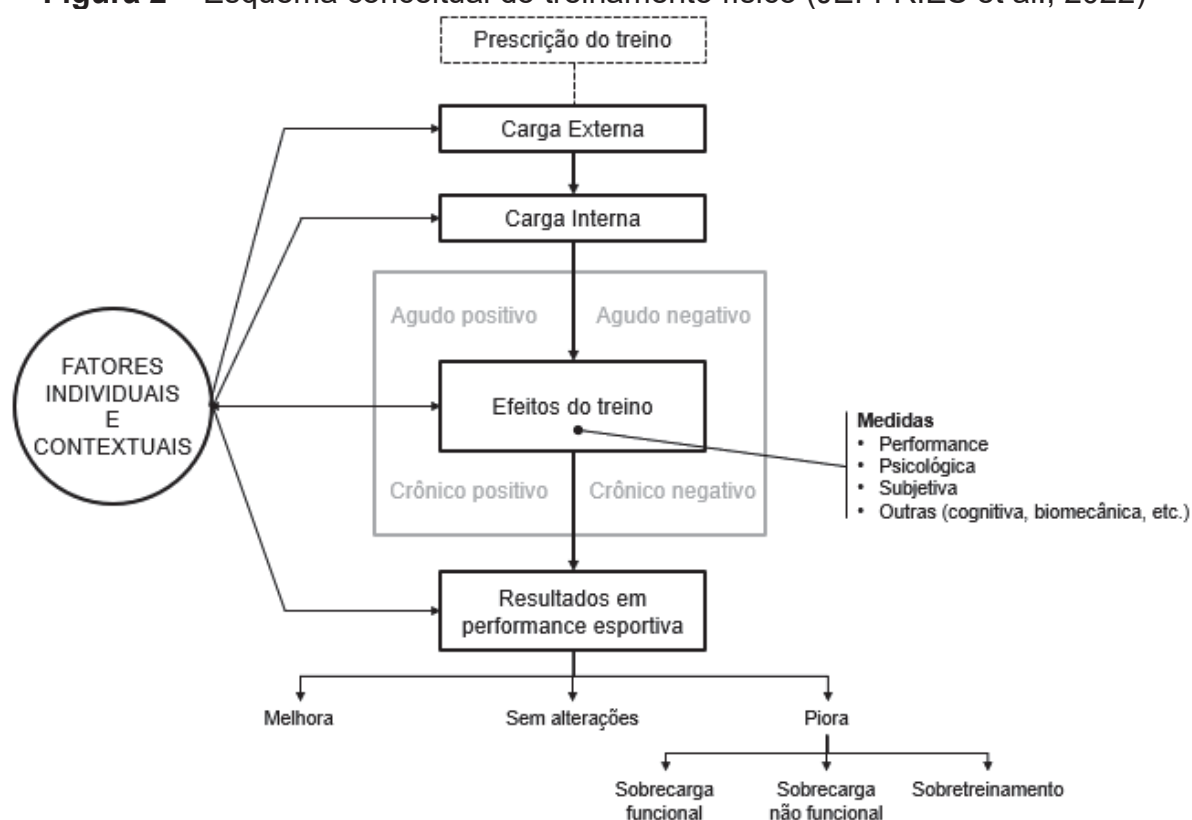


Essa relação integrada entre carga externa e interna ficou evidenciada em um recente estudo que buscou entender quais as principais métricas utilizadas por equipes de alta performance no futebol, sendo elas: variáveis relacionadas à aceleração, distância total percorrida, distância acima de 5,5 m/s, variáveis relacionadas à potência metabólica e esforço baseado na frequência cardíaca (AKENHEAD; NASSIS, 2016).

Em um dos mais recentes estudos publicados sobre o tema, pesquisadores traçam um paralelo entre a relação de carga interna, externa e suas respectivas adaptações com o fenômeno da farmacologia e epidemiologia conhecido como dose-resposta (IMPELLIZZERI et al., 2023). Os autores exploram o tema de modo a evidenciar que a carga de treinamento é um termo que se refere a uma ideia geral de exposição, considerando a existência da categorização entre interna e externa. Consequentemente, as adaptações fisiológicas geradas também são conhecidas como respostas, que devem estar intimamente ligadas à exposição à carga.

Ainda com relação à carga de treinamento e sua resposta, o esquema apresentado na Figura 2 sintetiza diversos conceitos existentes, integrando-os de modo a facilitar a validação e a interpretação das medidas utilizadas no treinamento esportivo (JEFFRIES et al., 2022). Esse modelo tem como objetivo orientar o desenvolvimento, a validação, a implementação e a interpretação de medidas utilizadas para o monitoramento de atletas, com o intuito final de melhorar os resultados do treinamento e a prontidão para a competição. Os autores afirmam que sua utilização pode ocorrer tanto na esfera das pesquisas científicas como em aplicações práticas nas ciências do esporte.

Figura 2 – Esquema conceitual do treinamento físico (JEFFRIES et al., 2022)



Nesse esquema, os autores detalham quatro principais componentes conceituais relacionados ao treinamento físico, sendo eles:

1. **Efeitos do treinamento:** Este conceito pode ser considerado de ordem superior e contempla tanto os efeitos positivos quanto os negativos do treinamento, que são classificados em respostas agudas e crônicas.

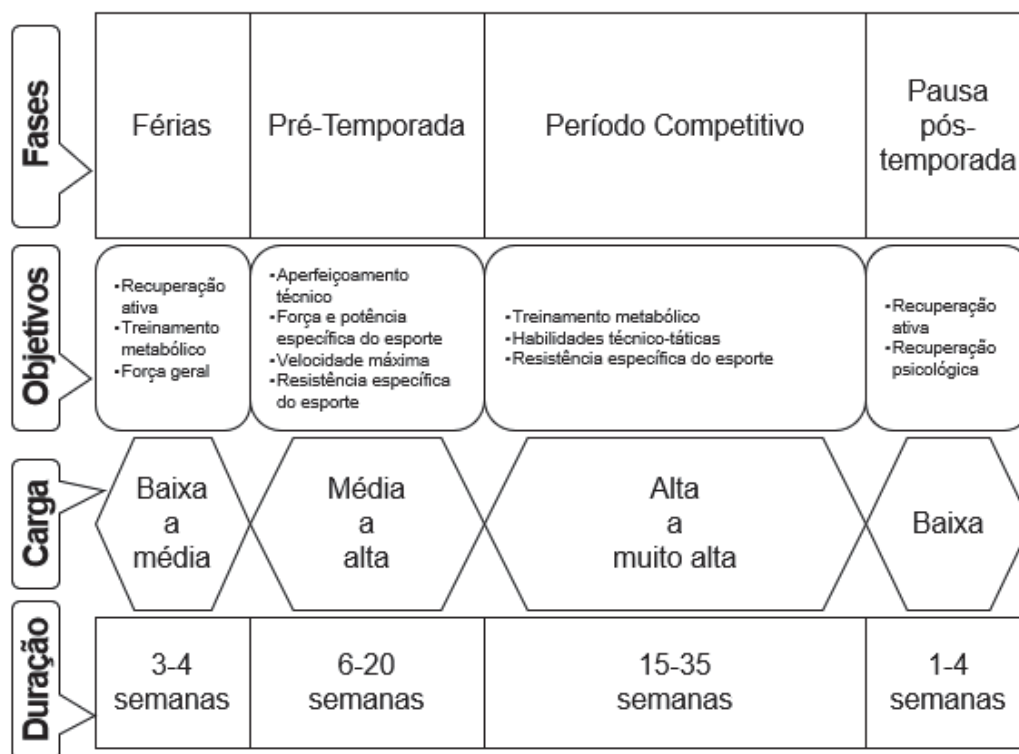
2. **Medidas dos efeitos do treinamento:** O esquema esclarece e oferece exemplos de como medir os efeitos do treinamento, incluindo medidas de desempenho, fisiológicas, subjetivas, dentre outras.
3. **Continuum dos resultados de desempenho esportivo:** O esquema integra um continuum de desempenho, que varia desde melhorias na performance até o sobretreinamento, destacando a importância de gerenciar as cargas de treinamento com eficiência.
4. **Relação entre fatores individuais e contextuais:** Esse esquema amplia a compreensão de como os fatores individuais e contextuais interagem com os processos e os resultados do treinamento, enfatizando suas relações bidirecionais.

Em resumo, esse novo esquema conceitual representa uma abordagem abrangente para entender o treinamento físico, integrando diversos constructos e fornecendo um método estruturado para medir e validar os efeitos do treinamento.

2.2 CARGA DE TREINOS NO MICROCICLO

A periodização clássica do treinamento esportivo consiste no sequenciamento intencional de diferentes unidades de treinamento, levando em conta ciclos de curta, média e longa duração, para que os atletas possam alcançar a performance desejada. Tradicionalmente, esses ciclos são organizados de forma hierárquica, sendo que o estágio mais elevado é a preparação ao longo de vários anos, como nos ciclos olímpicos de 4 anos. Abaixo dos ciclos longos, encontram-se os macrociclos, que geralmente duram cerca de um ano ou menos e incluem duas subetapas principais: preparação e competição. No próximo nível da hierarquia, estão os mesociclos, que são ciclos intermediários de treinamento, e, por fim, os microciclos, que são os menores ciclos de atividades e representam os exercícios em sua forma mais detalhada (ISSURIN, 2010). A estrutura esquemática do calendário esportivo, compreendendo suas subfases e respectivos objetivos, é apresentada na Figura 3, conforme organizado pelos mesmos autores.

Figura 3 – Estrutura esquemática de preparação anual em esportes coletivos (ISSURIN, 2010)



Embora o planejamento das atividades de uma equipe de futebol tipicamente comece com uma visão geral da temporada (macrociclo), a definição das atividades de maneira mais detalhada ocorre por meio da elaboração de ciclos semanais de trabalho (ANDERSON et al., 2016). Conhecidos como microciclos, esses ciclos são compostos pelo agrupamento de sessões de treinamento no seu nível mais granular e geralmente abrangem o intervalo entre uma partida e outra, em caso de calendário não congestionado (OLIVA-LOZANO et al., 2020).

A definição do microciclo no intervalo entre as partidas permite classificar cada dia de treinamento em relação à partida anterior (J+) e à subsequente (J-). Por exemplo, um dia após o jogo recebe a classificação de +1, dois dias após seria +2 e assim por diante, enquanto o dia que precede os jogos é classificado como -1, e dois dias como -2, e assim sucessivamente. Essa técnica possibilita classificar cada dia de treinamento em relação aos jogos, permitindo o agrupamento de dias de atividades com conteúdos semelhantes (MALONE et al., 2015)

Considerando um microciclo em seu formato clássico, com apenas uma partida durante a semana, as atividades podem ser divididas em subperíodos de

acordo com as seguintes etapas e suas respectivas características (MARTÍN-GARCÍA et al., 2018; MODRIC; JELICIC; SEKULIC, 2021; OWEN et al., 2017a):

1. **Competição:** Esta etapa compreende as partidas oficiais às quais as equipes são submetidas, geralmente ocorrendo uma vez a cada 7 dias em um microciclo padrão.
2. **Recuperação:** Após a competição, os atletas necessitam de um período de recuperação devido às elevadas demandas do esporte. Considerando que a fadiga residual pode persistir por até 48 horas após o jogo e, em alguns casos, até 72 horas (SILVA et al., 2018), normalmente essa fase abrange os dias J+1 e J+2, podendo até afetar as cargas do dia J+3, dependendo da demanda da partida anterior.
3. **Sobrecarga:** Essa fase caracteriza-se pelo aumento da carga de treinamento para gerar adaptações positivas de performance, geralmente ocorrendo nos dias J-4 e J-3, quando os atletas percorrem maiores distâncias em alta intensidade e sprints (KELLY et al., 2020; MARTÍN-GARCÍA et al., 2018; OLIVA-LOZANO et al., 2020; STEVENS et al., 2017).
4. **Polimento:** Esta fase do microciclo, geralmente marcada pelos dias J-2 e J-1, envolve a redução gradual da carga de treinamento antes dos eventos competitivos, visando minimizar o estresse físico e psicológico do atleta, potencializando assim seu desempenho (FESSI et al., 2016; OWEN et al., 2017b).

A Figura 4 apresenta graficamente a classificação dos tipos de dias explicada anteriormente, bem como a organização das fases que compõem um microciclo padrão com um jogo a cada 7 dias.

Figura 4 – Detalhamento das fases e tipos de dias de treinamento no microciclo

Itens	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Atividade	Jogo	Treino	Treino	Treino	Treino	Treino	Treino	Jogo
Dias pós-jogo (J+)	N/A	1	2	3	4	5	6	N/A
Dias pré-jogo (J-)	N/A	-6	-5	-4	-3	-2	-1	N/A
Fase	Competitiva	Recuperação		Sobrecarga		Polimento		Competitiva

Estudos recentes têm se concentrado cada vez mais em explorar os fatores que afetam a carga total dos microciclos de treinamento. A quantidade de sessões de treinamento e jogos tem sido considerada como os principais fatores no que se refere à carga total do macrociclo. Em um estudo realizado com uma equipe de futebol de Portugal, constatou-se que as semanas com cinco sessões de treinamento apresentaram valores superiores para todas as métricas de carga externa em comparação às semanas com três ou quatro sessões (CLEMENTE et al., 2019).

Em outro estudo relevante, observou-se que a duração do microciclo em dias teve um efeito significativo na carga de treinamento, afetando não apenas o volume, mas também a intensidade, exceto para métricas relacionadas à aceleração e desaceleração em alta intensidade (OLIVA-LOZANO et al., 2022). Nesse mesmo contexto, outro estudo encontrou resultados semelhantes para a carga externa, mas sem efeito significativo da duração do microciclo em variáveis relacionadas à percepção subjetiva de bem-estar dos atletas (OLIVA LOZANO et al., 2022).

Com relação ao planejamento das atividades dentro do microciclo, um estudo recente, conduzido com 18 equipes que participaram de ligas de alto nível na Europa e nos Estados Unidos, investigou a relação entre dias de folga (ou dias sem atividade de alta demanda) e a duração dos microciclos com a incidência de lesões (BUCHHEIT et al., 2023b). O principal achado desse estudo foi que a inclusão de um dia de folga no dia J+2 (fase de recuperação) pode ter uma relação moderada a alta com a redução da incidência de lesões sem contato.

O efeito da participação nos jogos na carga total do microciclo também tem sido amplamente explorado. Em um estudo realizado com uma equipe na Holanda, constatou-se que os atletas suplentes geralmente apresentavam carga mais baixa para todas as métricas em comparação aos titulares (STEVENS et al., 2017).

Resultados opostos foram encontrados em um estudo relevante, onde os jogadores suplentes demonstraram maior carga semanal do que os titulares, sugerindo que a carga compensatória para os que não jogaram teve um efeito positivo (OLIVEIRA et al., 2023). Resultados semelhantes foram observados no mais recente estudo publicado sobre o tema, que analisou titulares em microciclos com diferentes durações (6 e 7 dias) e estratégias de periodização tal como treino compensatório no J+1 ou J+2 (MARÍN; CASTELLANO, 2024).

Fatores contextuais, especialmente relacionados às partidas, também têm gerado interesse na literatura. Em um estudo com futebolistas brasileiros,

observou-se que as sessões de treinamento próximas às partidas (J-1, J-3), realizadas fora de casa ou contra oponentes na parte inferior da tabela, foram mais intensas do que as realizadas em casa ou contra oponentes de classificação intermediária (GONÇALVES et al., 2020).

Outro estudo relevante evidenciou que a carga acumulada durante o microciclo foi significativamente mais baixa quando a equipe ganhou o jogo subsequente (CHENA et al., 2021). A estratégia utilizada para estruturar os treinamentos também deve ser considerada, pois um estudo demonstrou que dois treinadores diferentes podem exigir diferentes níveis de carga interna e externa durante duas temporadas consecutivas (SALAZAR et al., 2020).

Pesquisas recentes demonstram que diversos fatores podem influenciar a carga semanal de trabalho, como número de atletas disponíveis, modelo de jogo e treinamento, e o momento da temporada, entre outros (ANDERSON et al., 2022; BRITO; HERTZOG; NASSIS, 2016; CHENA et al., 2021; OLIVA-LOZANO et al., 2022; OLIVEIRA et al., 2023).

2.3 DEMANDAS FÍSICAS E TÉCNICAS DOS JOGOS

O entendimento da dimensão das demandas físicas e técnicas durante os jogos sempre foi uma busca constante dos profissionais envolvidos com equipes de alto rendimento. Isso se justifica pelo consenso nas ciências do esporte de que a maneira mais eficaz de preparar atletas para a competição é reproduzir o mais fielmente possível as demandas do jogo (DI SALVO et al., 2007).

A análise do desempenho físico e técnico em partidas de futebol começou com modelos manuais, como anotações simples e estatísticas básicas, e evoluiu drasticamente ao longo dos anos. Nas últimas décadas, a introdução de sistemas de GPS, câmeras de rastreamento de alta velocidade e softwares específicos para análise de vídeo revolucionou a maneira como a performance em jogos é analisada (MACKENZIE; CUSHION, 2013).

Por ser a principal competição de futebol, a Copa do Mundo é uma referência atual e relevante no que diz respeito às demandas físicas do jogo. Sistemas de rastreamento permitem análises em tempo real e sua posterior disponibilização pública. A FIFA, em parceria com o pesquisador Paul Bradley, compilou um vasto material sobre a última edição da Copa do Mundo, no Qatar, em 2022, o qual

evidenciou que a distância total percorrida pelas equipes foi de, em média, 108,1 km, com 9001 m e 2345 m percorridos em velocidades superiores a 20 e 25 km/h, respectivamente (BRADLEY, 2023). Especificamente para cada posição, os meio-campistas defensivos e ofensivos percorreram as maiores distâncias totais, enquanto os zagueiros percorreram as menores. Atletas que atuaram em posições laterais (extremos e laterais defensivos) percorreram maiores distâncias em alta intensidade em comparação aos que jogaram em posições centrais. Como conclusão, Paul Bradley destaca que, embora as qualidades técnicas e táticas sejam essenciais, é crucial entender as características físicas do futebol.

Devido à complexidade dos jogos de futebol, considerar não apenas os parâmetros físicos mas também indicadores técnicos pode proporcionar uma análise mais completa da performance. Essa abordagem integrada permite uma compreensão mais aprofundada dos fatores que influenciam o desempenho dos atletas em campo.

A análise notacional permite quantificar facilmente alguns indicadores técnicos durante as partidas, os quais são relevantes para a avaliação do desempenho individual e coletivo (HUGHES; BARTLETT, 2002). A Figura 5 ilustra um esquema dos principais fatores técnicos que afetam o sucesso em esportes de invasão, proposto pelos autores.

Figura 5 – Fatores que contribuem para o sucesso em esportes de invasão (HUGHES; BARTLETT, 2002)



Os autores ainda detalham três aspectos principais, contextualizando-os para a prática das equipes:

1. **Precisão nos passes:** Considerado um indicador técnico essencial, mede a taxa de sucesso e erro dos passes, necessitando de normalização em relação ao total de ocorrências.
2. **Perdas de posse de bola:** Avalia aspectos negativos, como a frequência com que uma equipe perde a posse de bola, seja por erros de passe ou desarmes malsucedidos, também necessitando de normalização.
3. **Desempenho em finalizações:** A frequência de chutes a gol é outro indicador técnico de grande relevância. Assim como os aspectos mencionados anteriormente, esse dado também deve ser normalizado em relação ao número total de finalizações, para refletir com precisão a eficácia de um jogador ao ser exposto a oportunidades claras de marcar gols.

Os indicadores técnicos têm sido utilizados não apenas para a descrição geral da performance durante os jogos, mas também para analisar sua relação com o resultado final. Nesse sentido, um estudo que contemplou dados das partidas da Copa do Mundo de 2014 concluiu que a performance em aspectos técnicos relacionados aos gols desempenhou um papel importante nessa competição, tais como eficiência de finalização e bolas paradas (RUMPF et al., 2017).

Adicionalmente, indicadores técnicos também foram usados para analisar as demandas impostas por diferentes sistemas táticos empregados. Nesse contexto, observou-se um maior número de passes no sistema 4-4-2 e 4-3-3 em comparação ao 4-5-1, sem apresentar diferenças na posse de bola (BRADLEY et al., 2011).

Independentemente do indicador de desempenho analisado, é notável que as demandas físicas e técnicas do futebol evoluíram nas últimas décadas, conforme evidenciado por diversos estudos científicos. Por exemplo, em um estudo realizado durante partidas da Premier League, observou-se um aumento significativo na atividade de alta intensidade, com mais sprints e corridas de alta velocidade (DI SALVO et al., 2009). Outro estudo relevante avaliou a evolução das demandas físicas

e técnicas entre as temporadas 2006/2007 e 2012/2013 da Premier League, destacando os seguintes aumentos: +84% em ações de sprint (+25,1 km/h), +51% na distância de sprint (+25,1 km/h), +49% em ações de alta intensidade (+19,1 km/h), +40% no total de passes realizados e +29% na distância em alta intensidade (+19,1 km/h) (BARNES et al., 2014).

Em um estudo mais recente realizado com equipes da Premier League, abrangendo cinco temporadas (2014/2015 – 2018/2019), foram encontrados aumentos moderados de 12% na distância em alta intensidade e 15% na distância em sprints (ALLEN et al., 2023).

No contexto da La Liga (Espanha) um estudo que analisou quatro temporadas (2015/2016 - 2018/2019) observou uma diminuição significativa na distância total percorrida, acompanhada por um aumento na distância em alta intensidade e no número de sprints (PONS et al., 2021).

Outro estudo mais amplo, considerando as temporadas 2012/2013 – 2019/2020, mostrou que a distância total percorrida reduziu em 3,2% para todas as posições, e os eventos em alta intensidade aumentaram de 9,2% a 14,6%, dependendo da posição de jogo (LAGO-PENAS et al., 2023). Além disso, esse estudo também destacou que não houve diferenças entre as temporadas para indicadores técnicos como o total de passes, passes curtos, passes longos e precisão de passes, além de uma redução de 46% nos duelos físicos e um aumento de 10% nas interceptações.

Um outro estudo, realizado com equipes da La Liga ao longo de oito temporadas consecutivas (2011/2012 – 2018/2019), demonstrou uma redução no comprimento das equipes a partir da temporada 2013/2014, associada à menor distância entre o goleiro e o defensor mais próximo e à redução da distância total percorrida desde a temporada 2014/2015 (ERREKAGORRI et al., 2023).

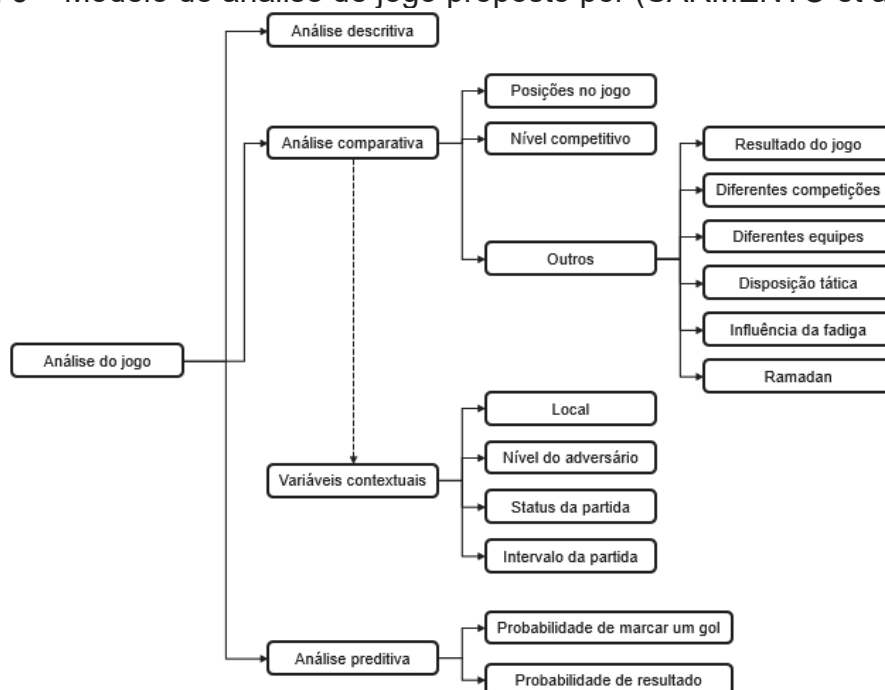
Os estudos realizados com equipes da Premier League e La Liga contribuem para a compreensão da evolução das demandas físicas e técnicas do futebol, ressaltando a importância de uma abordagem holística para o condicionamento físico dos jogadores e a necessidade de uma adaptação contínua dos programas de treinamento para atender às exigências do jogo moderno.

Apesar da notável evolução das demandas físicas do jogo, o futebol, caracterizado por sua imprevisibilidade, é influenciado por inúmeros fatores que afetam direta e indiretamente a performance nas partidas (PAUL; BRADLEY; NASSIS,

2015). Esses autores relatam que os principais fatores que potencialmente influenciam os dados físicos dos jogos incluem: (1) fadiga física e mental ao longo das partidas; (2) regulação consciente ou inconsciente do ritmo físico durante os jogos; (3) fatores táticos e contextuais, como o resultado momentâneo, o local, o nível do adversário, a formação tática, entre outros. Esses fatores ressaltam a complexidade do futebol, e é crucial que os profissionais das comissões técnicas considerem todos esses elementos antes de realizar inferências sobre a performance nos jogos.

No modelo apresentado na Figura 6 (SARMENTO et al., 2014), os autores propõem um modelo de análise do jogo baseada na categorização dos resultados seguindo em um modelo previamente proposto (MARCELINO; SAMPAIO; MESQUITA, 2011). Esse novo esquema divide a análise em dois níveis: o primeiro relacionado ao tipo de análise realizada, como descritiva, comparativa ou preditiva; e o segundo às variáveis analisadas, que incluem posições no jogo, nível competitivo, local, status da partida, intervalo, e probabilidades de ocorrência de eventos ou resultados.

Figura 6 – Modelo de análise de jogo proposto por (SARMENTO et al., 2014)



De uma perspectiva mais ampla, a influência da performance física nos indicadores técnicos tem sido alvo de estudos recentes, já que a relação entre eles ainda é controversa e requer mais investigações científicas (MODRIC et al.,

2022). Nesse estudo, os autores concluíram que percorrer maiores distâncias totais e em alta intensidade com a posse de bola pode permitir uma maior execução de indicadores técnicos, considerados essenciais para o sucesso nas partidas.

Nesse cenário, foi demonstrado previamente que equipes de maior sucesso apresentam maior posse de bola no campo adversário, maior número de passes no terço final e maior tempo total em posse de bola (COLLET, 2013; YANG et al., 2018).

A posse de bola também demonstrou influências nas demandas físicas e no sucesso das equipes durante a Copa do Mundo de 2018. Nesse estudo, concluiu-se que as equipes que priorizavam o jogo de posse de bola apresentaram melhores resultados em todos os indicadores relacionados a gols, ataques e passes, além de percorrerem maiores distâncias em alta intensidade e sprints (YI et al., 2019).

Diferenças entre as fases ofensiva e defensiva também foram observadas em um estudo relevante, especialmente ao se considerar o nível competitivo dos jogadores. Jogadores de equipes de alto nível (UEFA "Big Five") apresentam maiores demandas físicas durante a fase defensiva em comparação com jogadores de equipes de menor nível competitivo (MODRIC et al., 2023).

2.4 RELAÇÃO ENTRE CARGA DE TREINAMENTO E PERFORMANCE

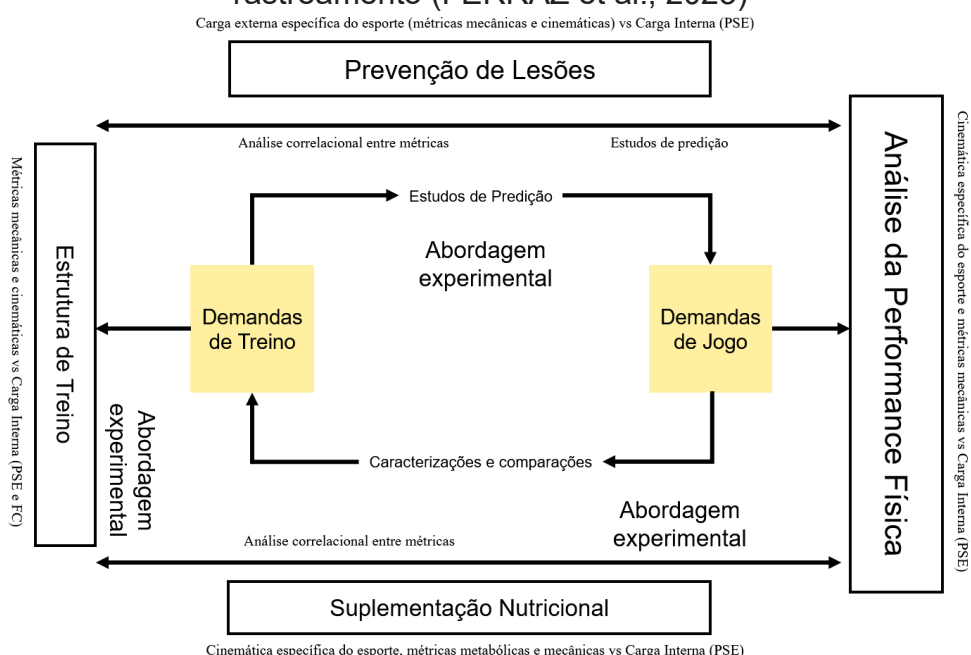
A organização das cargas de treinamento tem por objetivo o aumento da performance dos atletas combinados a prevenção da ocorrência de efeitos adversos tais como lesões e doenças. A quantificação das cargas de trabalho é considerada parte essencial para uma prescrição precisa, o que posteriormente leva a possíveis adaptações positivas na performance. Por outro lado, estímulos de treinamento insuficientes podem resultar em uma redução da forma atlética e ao mesmo tempo, aumentar o risco de lesões e doenças. Resumidamente, o processo de treinamento pode acarretar dois grandes tipos de adaptações: positivas, como por exemplo aumento de performance; e negativas, como por exemplo doenças e lesões (FOSTER et al., 2001; JASPERS et al., 2017; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

Nesse contexto, a influência da carga de treinamento na performance competitiva tem sido alvo de estudos relevantes recentemente. Em uma revisão recente da literatura, os autores mencionam que a frequência, o volume e a intensidade das cargas de trabalho podem ser ajustados com base nas seguintes

dimensões: (1) estruturação ideal do treinamento; (2) prevenção de lesões; (3) consideração de suplementos nutricionais; e (4) análise da performance física (FERRAZ et al., 2023).

A Figura 7 resume, em um fluxograma detalhado, a teoria apresentada nesse estudo, abrangendo a aplicabilidade da pesquisa científica nas interrelações entre as demandas de treino, jogo e a estrutura de treino, com o objetivo de analisar a performance física.

Figura 7 – Fluxograma da aplicabilidade da pesquisa contextual de sistemas de rastreamento (FERRAZ et al., 2023)



A relação entre a carga interna de treinamento, especificamente por meio de medidas subjetivas, e a performance na partida subsequente foi cuidadosamente explorada em um importante estudo de revisão sistemática publicado recentemente (SANSONE et al., 2023). De modo geral, foram encontradas associações entre medidas subjetivas e a performance técnica e tática em partidas em 7 de 9 estudos considerados, enquanto a relação com a performance física foi inconclusiva em 3 de 7 estudos. Os autores salientam, portanto, que o monitoramento de marcadores subjetivos pré-competição tem potencial para fornecer informações valiosas aos treinadores. No entanto, é indispensável validar esses instrumentos para uniformizar a coleta de dados e os procedimentos estatísticos antes de definir a utilização desses questionários (SANSONE et al., 2023).

Considerando a relação entre a carga de treinamento e a performance em jogos, o estudo mais notável publicado recentemente foi realizado durante uma temporada completa com uma equipe da English Championship League, equivalente à 2ª Divisão do Campeonato Inglês (SPRINGHAM et al., 2020). O objetivo principal do estudo foi investigar os efeitos da carga de treinamento prévia na performance de ações de alta intensidade durante a partida subsequente. O principal achado foi que, entre as métricas selecionadas (acelerações/minuto, sprints/minuto, corrida em alta intensidade/minuto e carga metabólica em alta intensidade/minuto), todas foram identificadas como preditoras das variáveis de desempenho, exercendo efeitos que variaram de triviais a moderados, dependendo da métrica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERÍSTICA DA PESQUISA

A presente pesquisa é de natureza quantitativa, descritiva e correlacional, com um caráter longitudinal misto (CHINN, 1988; THOMAS et al., 2012).

3.2 LOCAL DA PESQUISA

Este estudo foi conduzido no Qatar, especificamente em todos os clubes que participaram da Qatar Stars League (QSL) durante a temporada 2023/2024. A liga representa a primeira divisão do futebol do país, incluindo os seguintes 12 clubes: Ah Ahli, Al Arabi, Al Duhail, Al Gharafa, Al Rayyan, Al Markhiya, Al Wakrah, Al Sadd, Al Shamal, Muaither, Qatar SC e Umm Salal..

3.3 DESENHO EXPERIMENTAL

A presente pesquisa caracteriza-se pela análise individualizada da influência da carga semanal de treinamento na performance física e técnica da partida subsequente. Apenas microciclos não congestionados foram incluídos no estudo, e todos os critérios de inclusão e exclusão estão detalhadamente explicados a seguir.

3.4 PARTICIPANTES

Todos os atletas vinculados profissionalmente aos clubes da QSL foram elegíveis para participar do estudo, com exceção dos goleiros e dos menores de 18 anos. Entre os participantes, havia dois grupos: os atletas locais e os internacionais. Os atletas locais, também conhecidos como domésticos, são geralmente nascidos no Qatar ou cidadãos cataris, sem limite de inscrição por clube. Já os atletas internacionais, contratados de equipes estrangeiras, estão sujeitos a um limite de cinco por clube.

De acordo com o staff dos clubes, os atletas foram categorizados nas seguintes posições: zagueiros (Z), laterais (L), meio-campistas (M), extremos (E) e atacantes (A). Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão, um total de 212 atletas

(idade média de $28,0 \pm 4,8$ anos) foram incluídos no estudo. Todos os clubes da Qatar Stars League participaram, com uma média de 18 atletas por clube (mínimo de 11 e máximo de 21). A Tabela 1 descreve o número de atletas incluídos por posição e categoria.

Tabela 1 – Caracterização da amostra por posição e categoria

Posição	Locais (n)	Internacionais (n)	Total (n)
Zagueiros	18	24	42
Laterais	40	2	42
Meio-campistas	43	21	64
Extremos	15	9	24
Atacantes	15	25	40
Total	131	81	212

Conforme a regulamentação legal do país de realização (Qatar), o presente estudo foi aprovado por duas instâncias éticas. A primeira aprovação foi concedida pelo Comitê Científico da Aspire Academy. Posteriormente, foi obtida a aprovação em caráter de revisão isenta (*exempt review*) pelo Comitê de Revisão Institucional (*Institutional Review Board – IRB*) da Aspire Zone Foundation, sob o código de registro X202401066. Esses comitês asseguram que qualquer estudo atenda aos padrões éticos antes de sua execução, estando oficialmente vinculados ao Ministério da Saúde Pública do Qatar (MOPH), o qual supervisiona e regulamenta pesquisas que envolvem seres humanos, garantindo o cumprimento dos padrões éticos.

3.5 CARACTERIZAÇÃO DA QATAR STARS LEAGUE (23/24)

Fundada em 1963, a Qatar Stars League é a principal liga de futebol do Qatar e uma das mais importantes do Oriente Médio. Com 12 clubes participantes, cada equipe joga contra as demais duas vezes, em formato de turno e retorno, totalizando 22 partidas por temporada.

A equipe com a maior pontuação ao final da temporada é declarada campeã e se classifica diretamente para a fase de grupos da Asian Champions League, organizada pela Asian Football Confederation (AFC). O segundo colocado pode conquistar vaga direta para a fase de grupos ou garantir uma vaga nos playoffs, dependendo da posição do clube no ranking da AFC. Já o terceiro colocado obtém o

direito de disputar o playoff qualificatório para a fase de grupos. Por outro lado, o time com a menor pontuação é rebaixado diretamente para a segunda divisão, enquanto o penúltimo disputa um playoff contra o segundo colocado da segunda divisão para decidir quem jogará na primeira divisão na temporada seguinte.

A temporada 2023/2024 da QSL é considerada a primeira realizada em formato regular desde o início da pandemia de COVID-19 e da Copa do Mundo de 2022 no Qatar. Durante essa temporada, houve algumas interrupções devido a fatores externos, conforme descrito na Tabela 2. Essas interrupções incluem competições internacionais, torneios domésticos e outras pausas programadas, que suspendem temporariamente os jogos da liga. Nessas pausas, competições locais como copas eliminatórias são disputadas, frequentemente sem a participação dos principais atletas das equipes.

Tabela 2 – Detalhamento dos períodos da QSL (23/24)

Período	Início	Final	Rodadas (n)	Comentários
Pré-temporada	01/07/23	17/08/23	-	Viagem internacional
Jogos (1)	18/08/23	02/09/23	3	
Data Fifa (1)	03/09/23	22/09/23	-	
Jogos (2)	23/09/23	28/09/23	2	
Data Fifa (2)	29/09/23	19/10/23	-	
Jogos (2)	20/10/23	02/11/23	3	
Data Fifa (3)	03/11/23	23/11/23	-	
Jogos (3)	24/11/23	20/12/23	4	
AFC Asian Cup	21/12/23	23/02/24	-	
Jogos (4)	24/02/24	09/03/24	4	Competição Seleções
Jogos (5)	10/03/24	23/04/24	4	
Jogos (6)	24/04/24	28/04/24	2	

3.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

3.6.1 Categorização dos microciclos

Para atender aos objetivos desta pesquisa, apenas microciclos em calendário não congestionados foram incluídos no estudo (CARLING et al., 2015, 2016^a). Os critérios de inclusão, relacionados à estrutura dos treinamentos dos microciclos, estão descritos a seguir:

- A partida que encerra o microciclo deveria obrigatoriamente pertencer à QSL na temporada 2023/2024.

- O microciclo deve conter pelo menos quatro dias de intervalo entre a partida anterior e a subsequente (excluindo os dias de jogo).

Caso o intervalo entre as partidas seja superior a oito dias, foram consideradas apenas as sessões realizadas após o último dia de folga antes da partida subsequente. A Figura 8 apresenta uma categorização detalhada dos microciclos analisados neste estudo, destacando aqueles que atendem aos critérios estabelecidos.

Figura 8 – Categorização dos microciclos a serem analisados

2 dias	Jogo	Dia 1	Dia 2	Jogo QSL						
3 dias	Jogo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Jogo QSL					
4 dias	Jogo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Jogo QSL				
5 dias	Jogo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Jogo QSL			
6 dias	Jogo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Jogo QSL		
7 dias	Jogo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Jogo QSL	
8 dias +	Jogo	Livre ?	Livre ?	Livre ?	Dia ?	Dia ?	Dia ?	Dia ?	Dia ?	Jogo QSL

Com o intuito de respeitar o princípio que diz que o número de sessões durante o microciclo influencia diretamente na sua carga acumulada (CLEMENTE et al., 2019; GUALTIERI et al., 2024), os microciclos foram finalmente categorizados de acordo com o número de sessões de treinamento em que conceitos relacionados ao futebol foram desenvolvidos no campo.

Em nenhum dos microciclos analisados ocorreram duas sessões de campo no mesmo dia; nos dias com duas sessões de treinamento, uma delas foi realizada fora do campo. Microciclos com ocorrência única (1, 7 ou 8 sessões) foram excluídos da análise, conforme detalhado na Tabela 3.

Tabela 3 – Categorização e ocorrência dos tipos de microciclos

Sessões (n)	Microciclos (n)	Inclusão
1	1	Não
2	23	Sim
3	42	Sim
4	49	Sim
5	26	Sim
6	8	Sim
7	1	Não
8	1	Não

3.6.2 Participação dos atletas nos microciclos e jogos

Após a definição dos microciclos incluídos no estudo, conforme mencionado anteriormente, foram considerados apenas os atletas que participaram integralmente de todas as sessões de treinamento programadas pela equipe, excluindo qualquer tipo de treino parcial, reabilitação ou recuperação que não envolvesse atividades técnico-táticas. Além disso, dependendo da pergunta de pesquisa a ser respondida, diferentes critérios de inclusão foram estabelecidos para treinamentos e jogos, sendo eles:

- **Valores normativos para tipos de dia de treinamento:** Atletas com participação total em microciclos de 2 a 6 sessões, associados à participação como titulares na partida subsequente.
- **Valores normativos para jogos:** Atletas com participação integral nas partidas de acordo com os critérios de inclusão acima, independentemente da disponibilidade dos valores de carga de treinamento, permitindo uma análise mais ampla das partidas da Qatar Stars League em um calendário não congestionado.
- **Influência do número de sessões e carga de treinamento e no resultado:** Atletas com participação total em microciclos de 2 a 6 sessões, associados à participação como titulares na partida subsequente.
- **Influência da carga de treinamentos na performance:** Atletas com participação total em microciclos de 2 a 5 sessões, associados à participação integral na partida subsequente. Além disso, para satisfazer a premissa da correlação de medidas repetidas (BAKDASH; MARUSICH, 2017), foram incluídos apenas atletas que

completaram no mínimo dois microciclos que atenderam aos critérios supracitados para cada tipo de microciclo (número de sessões).

No decorrer do texto, especialmente na seção de resultados e discussão, a aplicação desses critérios é detalhada, evidenciando sua importância na análise e interpretação dos dados. Considerando que o número de registros, atletas e partidas pode variar conforme os critérios mencionados, a Tabela 4 resume de forma objetiva a inclusão dos dados de acordo com cada objetivo da pesquisa.

Tabela 4 – Detalhamento da inclusão de dados de acordo com o objetivo

Objetivo	Sessões Microciclos	Status Jogo	Registros (n)	Atletas (n)	Ciclos* (n)
Normativo de treinos	2-6 sessões	Titular	4098	212	148
Normativo de jogos	-	Completo	1322	185	215
Nº Sessões vs resultado	2-6 sessões	Titular	1137	212	148
Carga vs resultado	2-5 Sessões	Titular	1086	211	140
Carga vs performance	2-5 Sessões	Completo	480	170	123

**Representam a associação entre o microciclo e a partidas, ou apenas a partida em si*

Em contrapartida, como critérios de exclusão ficaram estabelecido os seguintes pontos:

- Atletas cuja posição é goleiro.
- Sujeitos com idade menor de 18 anos.
- Microciclos os quais alguma das sessões de campo não foi devidamente monitorada por qualquer motivo.
- Partidas em que não foi possível realizar a análise de dados físicos e/ou técnicos devido a problemas técnicos.
- Participantes que não atenderam aos critérios de inclusão mencionados acima.

3.7 DEFINIÇÃO DOS TIPOS DE DIA DE TREINAMENTO

Conforme citado anteriormente, cada dia de treinamento pode ser classificado consoante tanto à partida anterior (J-) quanto a subsequente (J+) (MALONE et al., 2015). No entanto, considerando que o número de dias dos microciclos incluídos na presente pesquisa apresentou variou consideravelmente (Tabela 3), inúmeras combinações entre J- e J+ poderiam ocorrer. Por exemplo, um

dia de treinamento anterior à partida (J-1) pode ser associado desde J+4 até J+65, dependendo do calendário específico de cada equipe

De modo a facilitar a organização da presente pesquisa, cada tipo de dia foi categorizado com apenas uma classificação em relação à partida anterior ou subsequente, conforme os critérios abaixo:

- Os dias J+1, J+2 e J+3 mantiveram obrigatoriamente a classificação em relação à partida anterior.
- Especificamente no caso dos dias J+3, estes foram classificados em relação à partida subsequente (J-) quando foram associados aos dias J-3, J-2 ou J-1.
- Todos os outros dias restantes foram classificados em relação à partida subsequente (J-).
- Nos microciclos que se iniciam após um dia de folga e não necessariamente após uma partida oficial, os dias foram classificados apenas como J-.
- Os dias J-6 foram analisados em conjunto com os dias J-5 devido à baixa ocorrência de microciclos com 6 dias de treinamento ($n=8$, Tabela 3), associado ao fato de não haver diferenças práticas de carga aplicada entre os dias J-6 e J-5.

A Figura 9 apresenta um esquema detalhado da classificação única dos tipos de dias de treinamento (J+ ou J-), evidenciando a aplicação dos critérios mencionados.

Figura 9 – Categorização dos tipos de dias de treinamento

4 dias	Jogo	J+1	J+2	J-2	J-1	Jogo QSL				
5 dias	Jogo	J+1	J+2	J-3	J-2	J-1	Jogo QSL			
6 dias	Jogo	J+1	J+2	J+3	J-3	J-2	J-1	Jogo QSL		
7 dias	Jogo	J+1	J+2	J+3	J+4	J-3	J-2	J-1	Jogo QSL	
8 dias +	Jogo	Livre ?	Livre ?	Livre ?	J-5	J-4	J-3	J-2	J-1	Jogo QSL

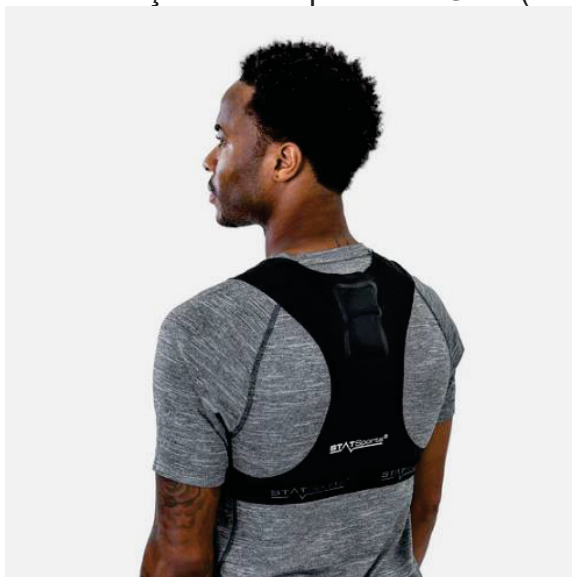
3.8 PROCEDIMENTOS

Uma vez que o presente estudo utilizou dados de treinamentos e jogos de todas as equipes pertencentes a QSL durante a temporada de 2023/2024, todos os dados foram coletados como parte da prestação de serviços das próprias equipes. Cada equipe possuía um membro de seu corpo técnico dedicado exclusivamente para o manejo dos equipamentos necessários para a coleta dos dados, seguindo obrigatoriamente os critérios de qualidade estabelecidos pela organização da liga.

3.8.1 Carga de treinamentos

Para a coleta dos dados relacionados às cargas de treinamento, durante as sessões, todos os atletas utilizaram o dispositivo de GPS Apex Pro Series (STATSports, Newry, Irlanda do Norte), com capacidade de registrar informações de deslocamento a uma frequência de 18 Hz. O equipamento foi inserido em um bolso específico de um colete fornecido pelo fabricante, posicionado entre as escápulas do atleta, conforme ilustrado na Figura 10.

Figura 10 – Exemplo de utilização dos dispositivos GPS (APEX Pro, STATSports)



Os dispositivos iniciaram a coleta de informações pelo menos 30 minutos antes do início das atividades para que os sensores de GPS pudessem reconhecer os satélites previamente, permitindo o download das informações

necessárias para o rastreamento preciso (WALDRON et al., 2011). De modo a limitar o erro interunidades do equipamento, cada atleta utilizou o mesmo dispositivo no decorrer da temporada (BUCHHEIT et al., 2014a). Esse tipo de tecnologia tem demonstrado considerável validade e reprodutibilidade para utilização em esportes multidirecionais como o futebol, notadamente no que se refere a mensuração de métricas como distância total, distância em alta velocidade e velocidade máxima (BEATO et al., 2018; VARLEY; FAIRWEATHER; AUGHEY, 2012; WALDRON et al., 2011).

Após o término de cada sessão de treinamento, os dispositivos de GPS eram coletados por um membro da comissão técnica do clube e posteriormente os dados eram descarregados por meio de um software fornecido pelo fabricante Sonra versão 3.0 (STATSports, Newrly, Irlanda do Norte). As faixas de velocidade foram previamente estabelecidas em conjunto com a QSL, em conformidade com a UEFA e FIFA, de acordo com publicação recente (PONCE-BORDÓN et al., 2024). A Tabela 5 apresenta as métricas físicas que foram coletadas por meio dos dispositivos GPS durante os treinamentos.

Tabela 5 – Métricas físicas coletadas durante os treinamentos

Treinamento (Statsports)
Distância total (m)
Distância 15-20 km/h (m)
Distância >15 km/h (m)
Distância 20-25 km/h (m)
Distância >20 km/h (m)
Distância >25 km/h (m)
Esforços 20-25 km/h (n)
Esforços >25 km/h (n)
Acelerações >3 m/s ² (n)
Desacelerações >3 m/s ² (n)

3.8.2 Performance em jogos

Todas as partidas foram filmadas por meio do sistema de rastreamento Camvision (Panoris, Brno, República Checa), que consiste em um sistema inteligente e automatizado de múltiplas câmeras para captura de vídeo em ângulo panorâmico, dispensando a necessidade de um operador (Figura 11).

Figura 11 – Sistema multicâmera utilizado nas partidas (Camvision, Panorix)

Para a mensuração dos dados físicos e técnicos, as filmagens foram posteriormente analisadas pela STATSPerform (Chicago, USA), que faz a cobertura de todos os jogos da Qatar Stars League. O processamento dos dados brutos foi realizado pela STATSPerform, gerando informações a uma frequência de 10 hertz, as quais foram extraídas da plataforma ProVision (STATSPerform, Chicago, EUA). A validade e reprodutibilidade desse sistema para avaliação da performance física e eventos com a bola foram previamente demonstradas (DI SALVO et al., 2009; LIU et al., 2013). Devido a problemas técnicos, cinco partidas foram excluídas da presente pesquisa, pois os dados físicos não puderam ser processados.

Com relação às métricas físicas, foram utilizadas as mesmas faixas de velocidade dos equipamentos GPS, adicionando apenas a subdivisão das demandas físicas em fase ofensiva, quando a equipe possuía a posse de bola e em fase defensiva, sem a posse de bola. (Tabela 6).

Tabela 6 – Métricas físicas coletadas durante os jogos

Gerais	Ofensivas	Defensivas
Distância Total (m)	Distância Total c/ Posse (m)	Distância Total s/ Posse (m)
Distância 15-20 km/h (m)	Distância 15-20 km/h c/ Posse (m)	Distância 15-20 km/h s/ Posse (m)
Distância >15 km/h (m)	Distância >15 km/h c/ Posse (m)	Distância >15 km/h s/ Posse (m)
Distância 20-25 km/h (m)	Distância 20-25 km/h c/ Posse (m)	Distância 20-25 km/h s/ Posse (m)
Distância >20 km/h (m)	Distância >20 km/h c/ Posse (m)	Distância >20 km/h s/ Posse (m)
Distância >25 km/h (m)	Distância >25 km/h c/ Posse (m)	Distância >25 km/h s/ Posse (m)
Velocidade Máxima (km/h)	Distância Total c/ Bola (m)	

Em relação às métricas técnicas ofensivas e defensivas, o critério utilizado foi selecionar métricas que não fossem diretamente relacionadas à posição dos atletas, a fim de evitar viés na análise dos resultados (Tabela 7). Um exemplo prático é o número de finalizações, que está intimamente ligado aos jogadores de ataque, enquanto os defensores frequentemente terminam a partida sem nenhum

evento quantificado, fato que não necessariamente reflete uma produção ofensiva ineficiente.

Tabela 7 – Métricas técnicas coletadas durante os jogos

Fase ofensiva	Fase defensiva
Passes Certos (n)	Recuperações de Posse (n)
Passes para 3º Terço (n)	Duelos (n)
Perdas de Posse (n)	

3.8.3 Análise dos dados

O estabelecimento dos valores normativos de treinamentos e jogos se deu por meio de uma análise descritiva contemplando média, desvio-padrão, intervalo de confiança 95 para cada tipo de dia de treinamento e jogos. A normalidade dos dados foi verificada por meio da aplicação do teste de Shapiro-Wilk.

Para examinar a influência do número de sessões de treinamento durante o microciclo no resultado final da partida subsequente, foi utilizado o teste de Qui-quadrado, considerando a distribuição de Poisson para cada combinação de tipos de microciclo.

Subsequentemente, um modelo linear misto foi calculado para cada métrica em cada tipo de microciclo a fim de se verificar se o resultado final das partidas foi influenciado pela carga total de treinamento prévio. Os modelos foram ajustados utilizando o pacote GAMLj, considerando o intercepto dos atletas como fator aleatório e o resultado final como fator fixo.

A correlação de medidas repetidas foi empregada de modo a investigar a associação entre a carga de treinamento e a performance na partida subsequente por meio do pacote SeolMatrix. Essa técnica estatística é apropriada para detectar associações comuns intra-individuais para medidas pareadas e avaliadas em 2 ou mais momentos para múltiplos sujeitos, preservando a presunção de independência das observações (BAKDASH; MARUSICH, 2017).

Nos gráficos de violino (*violin plots*), são apresentadas a estimativa de densidade dos dados com dispersão em *jitter*, além de gráficos de caixa (*box plots*) que representam a mediana, o intervalo interquartil e a média dos dados. Para todas as análises e figuras, foi utilizado o software JAMOVl versão 2.5.5 (The Jamovi Project, <https://www.jamovi.org>) com significância fixada em $p < 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 VALORES NORMATIVOS DOS TIPOS DE DIA

Respeitando os critérios de inclusão e exclusão descritos acima, um total de 542 sessões foram analisadas. Considerando a amostra de 212 atletas, foram gerados 4098 registros de treinamento (atleta-sessão). Conforme os critérios definidos para a classificação dos dias de treinamento, a Tabela 8 apresenta a quantidade de equipes envolvidas e o número de sessões de treinamento contempladas no presente estudo para cada tipo de dia. Dessa forma, observa-se que, quanto mais próximo da partida subsequente, maior é a ocorrência de determinados tipos de treinamento.

Tabela 8 – Quantidade de equipes e sessões incluídas

Dia	Equipes (n)	Sessões (n)
J+2	7	24
J+3	12	42
J-5	10	25
J-4	12	52
J-3	12	106
J-2	12	145
J-1	12	148

A Tabela 9 descreve os valores normativos da carga de treinamento para cada tipo de dia e métrica analisada, incluindo a média, desvio padrão e intervalo de confiança de 95%. Adicionalmente, a Figura 12 apresenta a distribuição da carga por métrica em cada tipo de dia.

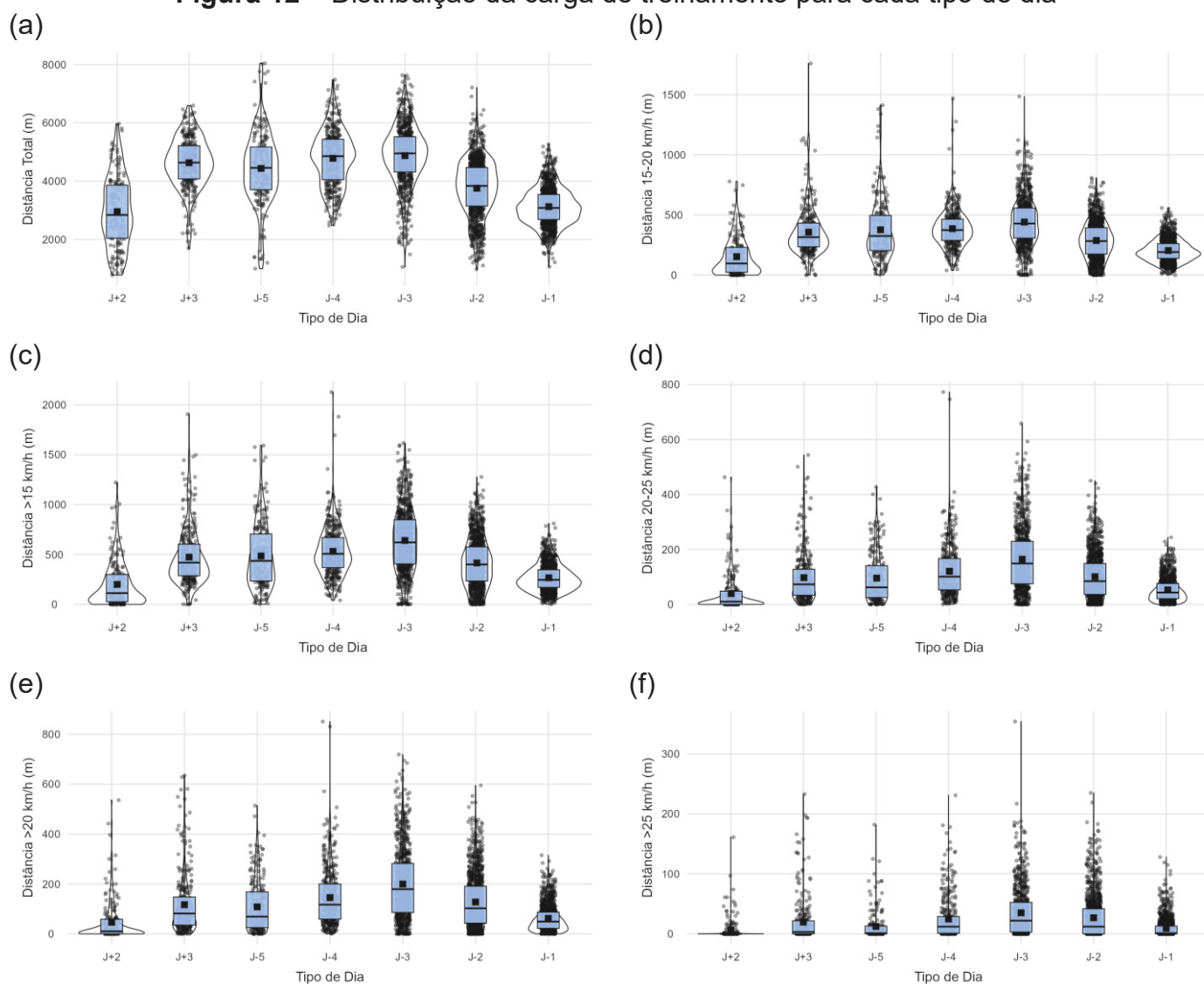
Tabela 9 – Valores normativos de treinamentos para cada tipo de dia

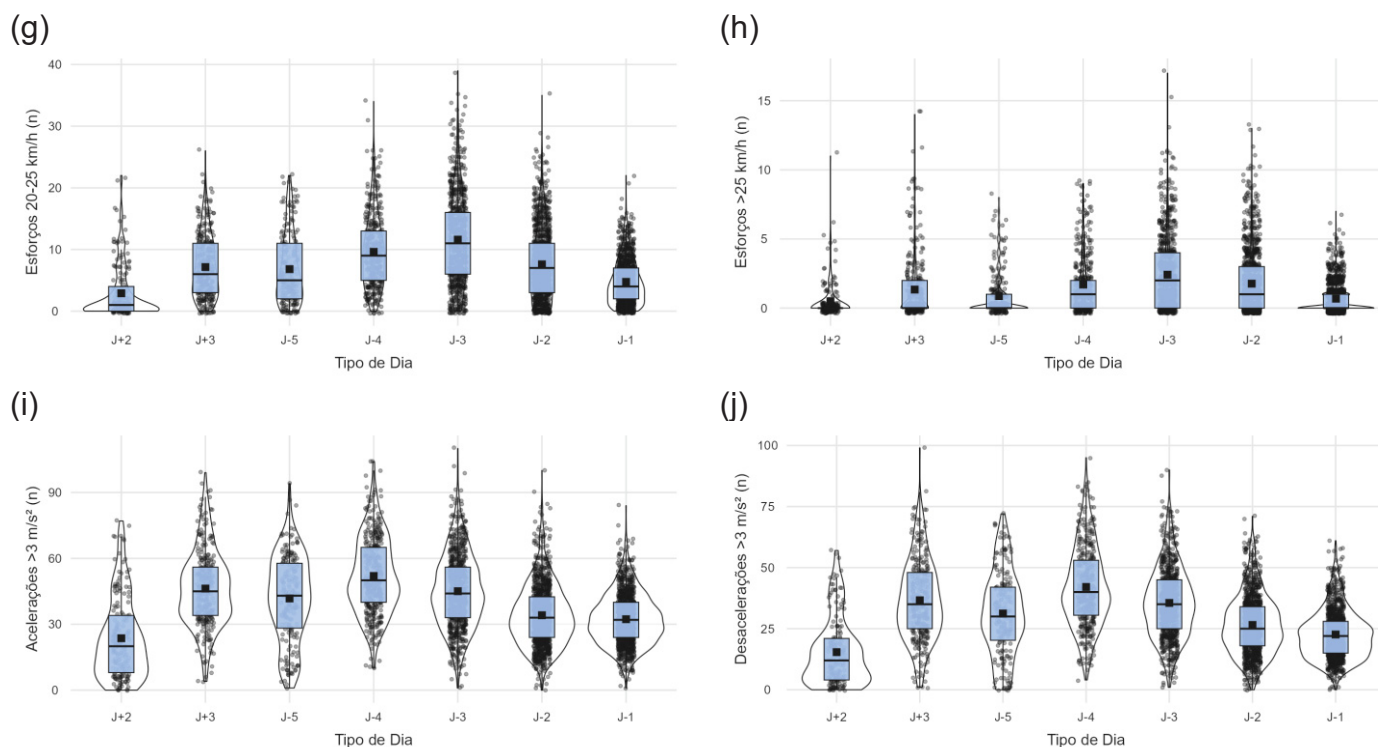
Métrica	Dia	N (ausentes)	Média ± DP	IC 95%
Distância Total (m)	J+2	175(0)	2953.7 ± 1202.8	2774.2 - 3133.1
	J+3	302(0)	4633.5 ± 867.0	4535.3 - 4731.6
	J-5	205(0)	4437.0 ± 1271.6	4261.9 - 4612.1
	J-4	386(0)	4784.2 ± 954.6	4688.7 - 4879.8
	J-3	779(0)	4876.1 ± 1034.6	4803.4 - 4948.9
	J-2	1114(0)	3757.6 ± 967.0	3700.8 - 3814.5
	J-1	1137(0)	3124.9 ± 645.7	3087.4 - 3162.5

Distância 15-20 km/h (m)	J+2	175(0)	153.4 ± 159.8	129.5 - 177.2
	J+3	302(0)	357.0 ± 201.0	334.3 - 379.8
	J-5	205(0)	376.9 ± 254.1	341.9 - 411.9
	J-4	386(0)	386.0 ± 162.9	369.7 - 402.3
	J-3	779(0)	441.2 ± 204.5	426.8 - 455.6
	J-2	1114(0)	287.8 ± 156.4	278.6 - 297.0
	J-1	1137(0)	204.5 ± 94.0	199.1 - 210.0
Distância >15 km/h (m)	J+2	175(0)	199.7 ± 225.8	166.1 - 233.4
	J+3	302(0)	473.9 ± 283.8	441.8 - 506.1
	J-5	205(0)	484.8 ± 325.8	440.0 - 529.7
	J-4	386(0)	531.2 ± 249.6	506.2 - 556.2
	J-3	779(0)	640.7 ± 312.8	618.7 - 662.7
	J-2	1114(0)	415.3 ± 245.1	400.9 - 429.7
	J-1	1137(0)	266.4 ± 134.6	258.6 - 274.2
Distância 20-25 km/h (m)	J+2	175(0)	39.5 ± 67.9	29.3 - 49.6
	J+3	302(0)	97.4 ± 93.6	86.8 - 108.0
	J-5	205(0)	95.6 ± 92.1	82.9 - 108.3
	J-4	386(0)	120.6 ± 93.8	111.2 - 129.9
	J-3	779(0)	164.4 ± 115.3	156.3 - 172.5
	J-2	1114(0)	100.7 ± 81.3	96.0 - 105.5
	J-1	1137(0)	52.6 ± 42.3	50.1 - 55.1
Distância >20 km/h (m)	J+2	175(0)	46.3 ± 83.0	33.9 - 58.7
	J+3	302(0)	116.9 ± 121.4	103.2 - 130.7
	J-5	205(0)	108.0 ± 107.2	93.2 - 122.7
	J-4	386(0)	145.2 ± 117.5	133.5 - 157.0
	J-3	779(0)	199.5 ± 141.9	189.5 - 209.5
	J-2	1114(0)	127.5 ± 108.1	121.2 - 133.9
	J-1	1137(0)	61.9 ± 53.3	58.8 - 65.0
Distância >25 km/h (m)	J+2	175(0)	6.8 ± 19.0	4.0 - 9.6
	J+3	302(0)	19.5 ± 37.7	15.3 - 23.8
	J-5	205(0)	12.4 ± 25.6	8.9 - 15.9
	J-4	386(0)	24.7 ± 35.0	21.2 - 28.2
	J-3	779(0)	35.1 ± 41.0	32.2 - 38.0
	J-2	1114(0)	26.8 ± 35.9	24.7 - 28.9
	J-1	1137(0)	9.3 ± 16.3	8.3 - 10.2
Esforços 20-25 km/h (n)	J+2	175(0)	2.9 ± 4.4	2.3 - 3.6
	J+3	302(0)	7.1 ± 5.0	6.6 - 7.7
	J-5	205(0)	6.8 ± 5.7	6.0 - 7.6
	J-4	386(0)	9.6 ± 5.9	9.0 - 10.2
	J-3	779(0)	11.6 ± 7.3	11.1 - 12.1
	J-2	1114(0)	7.6 ± 5.8	7.3 - 7.9
	J-1	1137(0)	4.8 ± 3.6	4.5 - 5.0
Esforços >25 km/h (n)	J+2	175(0)	0.5 ± 1.3	0.3 - 0.7
	J+3	302(0)	1.3 ± 2.4	1.1 - 1.6
	J-5	205(0)	0.9 ± 1.6	0.7 - 1.1
	J-4	386(0)	1.7 ± 2.1	1.5 - 1.9
	J-3	779(0)	2.4 ± 2.6	2.2 - 2.6
	J-2	1114(0)	1.8 ± 2.3	1.6 - 1.9
	J-1	1137(0)	0.7 ± 1.1	0.6 - 0.7

Acelerações >3 m/s ² (n)	J+2	175(0)	23.6 ± 18.4	20.9 - 26.4
	J+3	293(9)	46.2 ± 17.2	44.3 - 48.2
	J-5	194(11)	41.7 ± 19.5	39.0 - 44.5
	J-4	375(11)	52.0 ± 17.5	50.2 - 53.8
	J-3	749(30)	45.0 ± 16.8	43.8 - 46.3
	J-2	1071(43)	34.1 ± 14.1	33.3 - 35.0
	J-1	1079(58)	32.3 ± 11.6	31.6 - 33.0
Desacelerações >3 m/s ² (n)	J+2	175(0)	15.4 ± 13.7	13.4 - 17.4
	J+3	293(9)	36.6 ± 16.5	34.7 - 38.5
	J-5	194(11)	31.2 ± 17.2	28.8 - 33.7
	J-4	375(11)	42.1 ± 16.5	40.4 - 43.8
	J-3	749(30)	35.5 ± 14.4	34.5 - 36.6
	J-2	1071(43)	26.5 ± 12.2	25.8 - 27.3
	J-1	1079(58)	22.6 ± 10.0	22.0 - 23.2

Figura 12 – Distribuição da carga de treinamento para cada tipo de dia





(a) Distância Total (m); (b) Distância 15-20 km/h (m); (c) Distância >15 km/h (m); (d) Distância 20-25 km/h (m); (e) Distância >20 km/h (m); (f) Distância >25 km/h (m); (g) Esforços 20-25 km/h (n); (h) Esforços >25 km/h (n); (i) Acelerações >3 m/s² (n); (j) Desacelerações >3 m/s² (n).

De modo geral, os valores encontrados no presente estudo são consistentes e se alinham com as fases de recuperação, sobrecarga e polimento do microciclo descritas na literatura (FESSI et al., 2016; KELLY et al., 2020; MARTÍN-GARCÍA et al., 2018; OLIVA-LOZANO et al., 2020; OWEN et al., 2017b; STEVENS et al., 2017). Como exemplo, em todas as métricas, os maiores valores foram observados nos dias J-4 e J-3, com uma redução gradativa nos dias J-2 e J-1, e uma progressão das cargas no J+3 em comparação ao J+2.

Especificamente quanto à fase de sobrecarga, os valores de pico entre os tipos de dia foram encontrados nos dias J-3, com exceção das acelerações e desacelerações, que apresentaram valores maiores nos dias J-4. Esse comportamento está alinhado com um achado recente (MARTÍN-GARCÍA et al., 2018), uma vez que, provavelmente, os dias J-4 se caracterizam pela sessão inicial do microciclo, que normalmente envolve pequenos jogos reduzidos com um baixo número de jogadores. Além disso, ao analisar a Figura 12, nota-se que à medida que as faixas de velocidade aumentam, como nas ações acima de 20 km/h, a variabilidade dos dados também se torna maior.

Quando comparado a um estudo realizado com a equipe vencedora da Premier League durante a temporada 2012/2013 (KELLY et al., 2020), os valores

de Distância Total (m) e Distância >15 km/h (m) foram similares para todos os tipos de dia, exceto no J+2. A discrepância observada no segundo dia pós-jogo pode ser explicada pela diferente metodologia aplicada naquele estudo, uma vez que não houve distinção entre titulares e suplentes.

A carga desse dia específico pode estar relacionada principalmente aos atletas que não tiveram participação significativa na partida anterior. Em relação à Distância 20-25 km/h (m), os valores apresentados pela equipe inglesa foram ligeiramente superiores em todos os tipos de dia, exceto no J-3, onde houve similaridade. Essas diferenças podem ser justificadas pela metodologia de treinamento empregada, associada à possível maior capacidade de velocidade máxima dos atletas da Inglaterra.

Um relevante estudo realizado com a equipe reserva de uma das principais equipes da La Liga Espanhola (MARTÍN-GARCÍA et al., 2018), encontrou valores de Distância Total (m) ligeiramente superiores nos dias J-4 (La Liga: 5123m vs QSL: 4784m), J-3 (La Liga: 5602m vs QSL: 4876m) e J-2 (La Liga: 4220m vs QSL: 3757m). Por outro lado, no dia J-1, os dados do presente estudo foram superiores (La Liga: 2675m vs QSL: 3125m). Comportamento semelhante foi observado para Distância >20 km/h (m), em que a equipe espanhola apresentou valores elevados nos dias J-4 (La Liga: 246m vs QSL: 145m) e J-3 (La Liga: 218m vs QSL: 199m), enquanto nos dias J-2 (La Liga: 87m vs QSL: 128m) e J-1 (La Liga: 50m vs QSL: 62m), os valores foram maiores no presente estudo. Quanto à Distância >25 km/h (m), valores próximos foram encontrados nos dias J-3 (La Liga: 34m vs QSL: 35m) e J-1 (La Liga: 8m vs QSL: 9m). No entanto, nos dias J-2, os valores da QSL foram superiores (La Liga: 12m vs QSL: 27m), enquanto nos dias J-4, os valores do estudo espanhol foram mais elevados (La Liga: 56m vs QSL: 25m).

Os valores de aceleração e desaceleração na QSL foram substancialmente menores em comparação ao estudo espanhol. No entanto, essa métrica não pode ser comparada diretamente, pois a determinação de um tempo mínimo de ocorrência para contabilizar essas acelerações e desacelerações não está disponível no artigo original (MALONE et al., 2017a). Por fim, o estudo espanhol apresentou a carga típica dos tipos de dia com base em um modelo de treinamento bastante rígido e consolidado, o que pode explicar as diferenças mencionadas.

Os achados do presente estudo também podem ser comparados aos dados publicados a partir da análise de treinamentos e jogos de uma temporada

completa de uma equipe da Eredivisie League, Primeira Divisão da Holanda (STEVENSON et al., 2017). Em todos os tipos de dia analisados, a Distância Total (m) da QSL foi inferior (Eredivisie vs QSL; J-4: 7267m vs 4784m; J-3: 6120m vs 4876m; J-2: 5219m vs 3758m; J-1: 3848m vs 3125m). Comportamento semelhante foi observado para Distância 15-20 km/h (m) (Eredivisie vs QSL; J-4: 834m vs 386m; J-3: 692m vs 441m; J-2: 510m vs 289m; J-1: 328m vs 205m) e Distância >20 km/h (Eredivisie vs QSL; J-4: 249m vs 145m; J-3: 281m vs 199m; J-2: 175m vs 125m; J-1: 106m vs 62m). Devido ao uso de diferentes sistemas de rastreamento em ambos os estudos, a contagem de acelerações e desacelerações torna-se inviável, pois esses eventos estão diretamente relacionados aos algoritmos desenvolvidos pelos fabricantes (MALONE et al., 2017a). Um achado interessante do estudo holandês foi que, tipicamente, a carga de treinamento dos atletas titulares é maior do que a dos suplentes, corroborando assim a escolha do presente estudo em analisar apenas os dados dos titulares na partida subsequente.

Outro aspecto relevante a ser considerado na análise dos diferentes tipos de dia é a relação entre a exposição a esforços de velocidade máxima (entre 85% e 95%) e a proteção contra lesões musculares (COLBY et al., 2018; MALONE et al., 2017b; VAN DEN TILLAAR; SOLHEIM; BENCKE, 2017). Embora este estudo tenha utilizado apenas faixas absolutas de velocidade, limitando assim esse tipo de análise, os maiores valores de Esforços >25 km/h foram registrados nos dias J-3. Esse achado contrasta com um estudo recente, que sugere que a exposição a esforços acima de 95% da Velocidade Máxima individual nos dias J-2 está associada a uma maior incidência de lesões musculares, enquanto a mesma exposição nos dias J-3 se relaciona a uma maior ocorrência de lesões musculares na região posterior da coxa (BUCHHEIT et al., 2023a).

Por fim, é importante ressaltar que os resultados apresentados neste estudo não se referem a um único microciclo, mas sim aos valores típicos de todas as equipes de uma liga em cada tipo de dia de forma isolada. Isso sugere que as variações observadas podem ser influenciadas por fatores temporais e contextuais específicos de cada período de observação, destacando a necessidade de uma análise cuidadosa e contextualizada para compreender completamente os padrões e tendências identificados. Além disso, os valores encontrados neste estudo são únicos e de grande relevância, pois até o momento não há estudos na literatura que tenham

descrito detalhadamente a carga de treinamento de uma temporada completa envolvendo todas as equipes de uma liga de futebol.

4.2 VALORES NORMATIVOS DE PERFORMANCE NOS JOGOS

Considerando o formato competitivo da Qatar Stars League, no qual cada equipe participa de 22 jogos, um total de 132 partidas ocorre por temporada, resultando em 264 registros de equipes em jogos. Destes, 40 registros não atenderam aos critérios de inclusão, e outros 9 não foram considerados devido a problemas técnicos que inviabilizaram a análise dos dados físicos e técnicos. Assim, foram analisados 215 registros de partidas-equipe, provenientes de 118 partidas, perfazendo um total de 1322 registros de atletas.

Na Tabela 10 e Figura 13 são mostrados os valores normativos físicos gerais por posição durante os jogos, e apresenta-se a distribuição desses valores. Cabe ressaltar que o número de partidas analisadas nesta sessão é maior do que nas análises subsequentes, uma vez que para o estabelecimento dos valores normativos não foi necessário considerar a carga semanal, que nem sempre foi completamente monitorada, conforme descrito posteriormente.

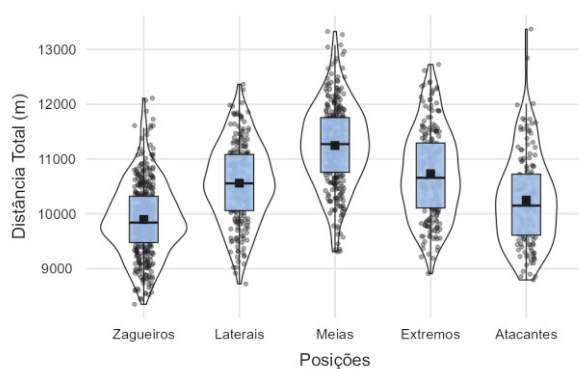
Tabela 10 – Valores normativos físicos gerais nos jogos por posição

Métrica	Posição	N (ausentes)	Média $\pm$ DP	IC 95%
Distância Total (m)	Zagueiros	414(0)	9897.5 $\pm$ 670.8	9832.7 - 9962.3
	Laterais	228(0)	10560.3 $\pm$ 725.6	10465.6 - 10655.0
	Meias	318(0)	11246.3 $\pm$ 753.0	11163.2 - 11329.4
	Extremos	212(0)	10732.2 $\pm$ 802.2	10623.6 - 10840.8
	Atacantes	150(0)	10250.4 $\pm$ 830.0	10116.5 - 10384.3
	Todas	1322(0)	10510.2 $\pm$ 901.0	10461.6 - 10558.8
Distância 15-20 km/h (m)	Zagueiros	414(0)	1015.0 $\pm$ 202.0	995.5 - 1034.5
	Laterais	228(0)	1231.1 $\pm$ 248.3	1198.6 - 1263.5
	Meias	318(0)	1588.1 $\pm$ 330.7	1551.6 - 1624.6
	Extremos	212(0)	1326.1 $\pm$ 265.3	1290.2 - 1362.0
	Atacantes	150(0)	1178.5 $\pm$ 265.8	1135.6 - 1221.3
	Todas	1322(0)	1258.5 $\pm$ 339.3	1240.2 - 1276.9
Distância >15 km/h (m)	Zagueiros	414(0)	1470.2 $\pm$ 303.8	1440.8 - 1499.5
	Laterais	228(0)	1980.3 $\pm$ 424.5	1924.9 - 2035.7
	Meias	318(0)	2215.9 $\pm$ 457.1	2165.4 - 2266.3
	Extremos	212(0)	2142.5 $\pm$ 423.9	2085.1 - 2199.9
	Atacantes	150(0)	1864.4 $\pm$ 398.3	1800.2 - 1928.7
	Todas	1322(0)	1890.1 $\pm$ 499.1	1863.1 - 1917.0

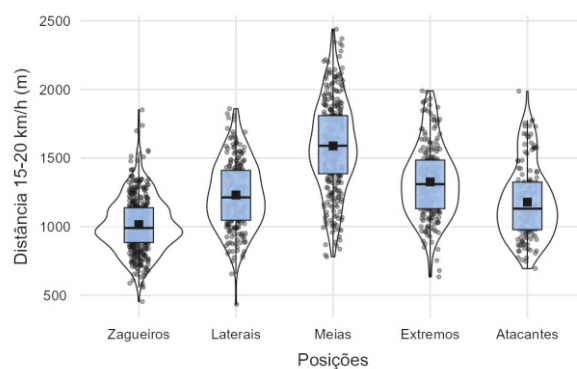
Distância 20-25 km/h (m)	Zagueiros	414(0)	340.1 ± 94.0	331.0 - 349.2
	Laterais	228(0)	532.2 ± 144.1	513.4 - 551.0
	Meias	318(0)	510.2 ± 149.0	493.7 - 526.6
	Extremos	212(0)	582.1 ± 142.3	562.8 - 601.3
	Atacantes	150(0)	495.0 ± 123.6	475.1 - 514.9
	Todas	1322(0)	470.5 ± 158.3	462.0 - 479.1
Distância >20 km/h (m)	Zagueiros	414(0)	455.1 ± 139.5	441.7 - 468.6
	Laterais	228(0)	749.2 ± 227.3	719.6 - 778.9
	Meias	318(0)	627.8 ± 198.2	605.9 - 649.7
	Extremos	212(0)	816.5 ± 218.4	786.9 - 846.0
	Atacantes	150(0)	686.0 ± 186.9	655.8 - 716.1
	Todas	1322(0)	631.5 ± 232.2	619.0 - 644.1
Distância >25 km/h (m)	Zagueiros	414(0)	115.0 ± 62.7	109.0 - 121.1
	Laterais	228(0)	217.1 ± 110.8	202.6 - 231.5
	Meias	318(0)	117.6 ± 73.1	109.5 - 125.7
	Extremos	212(0)	234.4 ± 103.9	220.3 - 248.5
	Atacantes	150(0)	191.0 ± 89.6	176.5 - 205.5
	Todas	1322(0)	161.0 ± 99.4	155.6 - 166.4
Velocidade Máxima (km/h)	Zagueiros	414(0)	27.9 ± 1.8	27.7 - 28.1
	Laterais	228(0)	29.1 ± 1.7	28.9 - 29.4
	Meias	318(0)	27.5 ± 1.7	27.3 - 27.6
	Extremos	212(0)	29.4 ± 1.7	29.1 - 29.6
	Atacantes	150(0)	29.1 ± 1.7	28.8 - 29.4
	Todas	1322(0)	28.4 ± 1.9	28.3 - 28.5

Figura 13 – Distribuição por posição das métricas físicas gerais em jogos

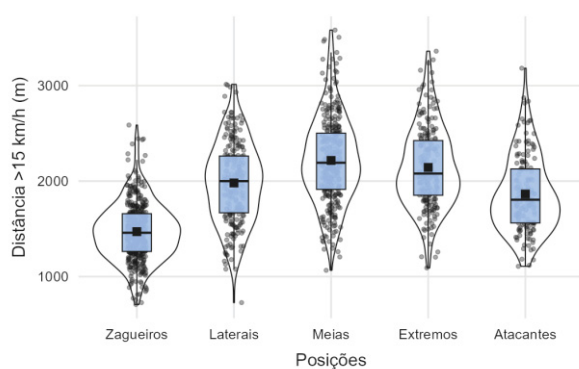
(a)



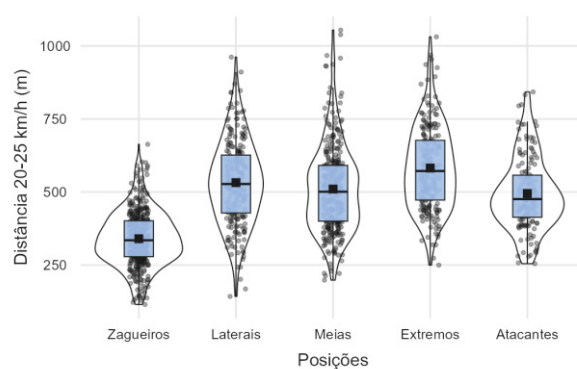
(b)

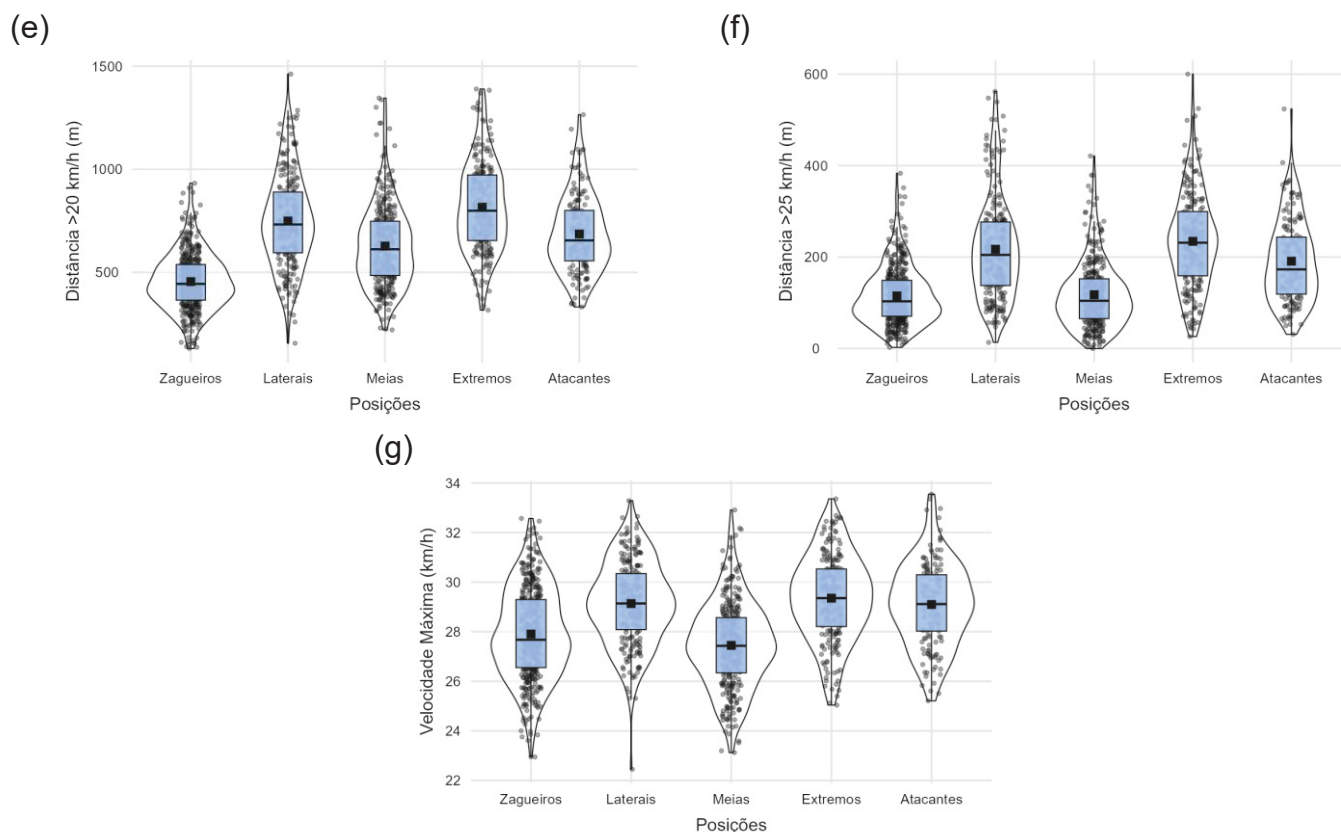


(c)



(d)





(a) Distância Total (m); (b) Distância 15-20 km/h (m); (c) Distância >15 km/h (m), (d) Distância 20-25 km/h (m); (e) Distância >20 km/h (m); (f) Distância >25 km/h (m); (g) Velocidade Máxima (km/h)

Para fins de comparação, uma vez que os valores do presente estudo refletem as demandas físicas de todas as equipes de uma liga de futebol, faz-se necessária a comparação com dados de ligas mais relevantes, como a Premier League (Inglaterra) e La Liga (Espanha) (HANDS; JANSE DE JONGE, 2020).

Com relação às métricas, ainda que não transmita a real demanda física do jogo, a distância total percorrida pode ser considerada a métrica mais simples e amplamente utilizada nesse contexto (AKENHEAD; NASSIS, 2016). Nesse sentido, os dados do presente estudo (TD: 10510 ± 901 m) mostraram-se ligeiramente superiores aos da La Liga Espanhola recentemente publicados (LAGO-PENAS et al., 2023). Comparando-se com as médias das temporadas 2012/13 (10.547m), 2013/14 (10.497m), 2014/15 (10.282m), 2015/16 (10.400m), 2016/17 (10.379m), 2017/18 (10.377m), 2018/19 (10.297m) e 2019/20 (10.206m), nota-se uma tendência de leve declínio na La Liga.

Por outro lado, em comparação com os valores da temporada 2012/2013 da Premier League (BARNES et al., 2014), os valores apresentados na liga inglesa foram maiores do que os da QSL para Distância Total (m) (PL: 10881m

vs QSL: 10510m), Distância >20 km/h (PL: 1151m vs QSL: 631m) e Velocidade Máxima (km/h) (PL: 34.4 km/h vs QSL: 28.4 km/h).

Especificamente em relação às demandas por posição, considerando o evento mais relevante da modalidade, durante a Copa do Mundo de 2022, zagueiros (Copa: 9696m vs. QSL: 9897m), laterais (Copa: 10289m vs. QSL: 10.560m) e extremos (Copa: 10517m vs. QSL: 10.730m) apresentaram valores ligeiramente inferiores aos da QSL. Em contrapartida, meias (Copa: 11.366m vs. QSL: 11.246m) e atacantes (Copa: 10.310m vs. QSL: 10.250m) mostraram valores ligeiramente superiores durante a Copa do Mundo de 2022 (BRADLEY, 2023).

Adicionalmente, em comparação com um estudo recente realizado com todas as equipes da Premier League na temporada 2018/2019 (ALLEN et al., 2023), observou-se que a Distância Total (m) da QSL foi ligeiramente superior para zagueiros (PL: 9516m vs. QSL: 9897m), laterais (PL: 10.362m vs. QSL: 10.560m) e extremos (PL: 10.522m vs. QSL: 10.732m). Por outro lado, a distância total percorrida por meias (PL: 11.429m vs. QSL: 11.246m) e atacantes (PL: 10.262m vs. QSL: 10.250m) na Premier League foi ligeiramente superior à QSL. Em referência às métricas de alta intensidade, as distâncias percorridas acima de 20 e 25 km/h foram superiores na Premier League em comparação à QSL, especialmente na faixa entre 20 e 25 km/h para todas as posições. Detalhando (D>20/D>25km/h): zagueiros (PL: 572m/121m vs. QSL: 455m/115m), laterais (PL: 1008m/253m vs. QSL: 749m/217m), meias (PL: 877m/144m vs. QSL: 628m/117m), extremos (PL: 1127m/292m vs. QSL: 816m/234m) e atacantes (PL: 964m/240m vs. QSL: 686m/191m). Curiosamente, em contraste com os valores de distância acima de 20km/h da temporada 2012/2013 citados anteriormente, na temporada 2018/2019 os valores foram menores, estando todas as posições abaixo de 1151m (BARNES et al., 2014).

De acordo com o exposto acima e em associação aos achados de um clássico estudo acerca das diferentes demandas por posição (DI SALVO et al., 2007), no presente estudo os meias percorreram maiores distâncias em geral ao passo que os zagueiros apresentaram os menores valores. Adicionalmente, laterais e extremos percorreram maiores distâncias em altas velocidades.

Tais discrepâncias podem ser explicadas não apenas pela maior exigência física, mas também pelas diferentes tecnologias empregadas, uma vez que, conforme demonstrado anteriormente, as corridas de alta intensidade são ligeiramente maiores quando medidas por câmeras, em comparação com GPS

(BUCHHEIT et al., 2014b). Mesmo considerando apenas estudos que utilizaram câmeras semiautomáticas de rastreamento, uma recente revisão sistemática afirmou que existem diferenças notáveis em métricas como corridas em alta velocidade, dificultando a comparação entre estudos (HANDS; JANSE DE JONGE, 2020).

As demandas físicas dos atletas ocorrem como consequência das demandas técnicas e táticas do jogo, o qual pode ser subdividido em cinco fases distintas que se manifestam sequencialmente: organização ofensiva, organização defensiva, transição ofensiva, transição defensiva e bolas paradas (HEWITT; GREENHAM; NORTON, 2016). Detalhando, durante a fase de organização ofensiva, a equipe controla a posse de bola e a utiliza para atacar o gol adversário. Na organização defensiva, a equipe se organiza para evitar que o adversário em posse de bola ataque seu gol. As fases de transição caracterizam-se pelas mudanças entre as fases do jogo após a perda da bola (transição defensiva) ou recuperação da bola (transição ofensiva). A utilização das câmeras semiautomáticas de traqueamento dos atletas durante os jogos permite a mensuração de métricas mais contextualizadas, tais como as distâncias percorridas com e sem posse de bola, evidenciando assim as demandas físicas nas fases de organização ofensiva e defensiva, respectivamente (CARLING, 2013; MACKENZIE; CUSHION, 2013).

Nesse contexto, tem crescido o interesse da comunidade científica em entender a relação entre as demandas físicas com e sem posse de bola e a performance das equipes. Por exemplo, durante a temporada 2012/13 da Bundesliga, foi demonstrada uma correlação significativa ($r=0,77$) entre a distância total percorrida com posse de bola e a quantidade de pontos conquistados ao final da competição. Entretanto, essa correlação foi ainda mais significativa ($r=-0,82$) entre a distância percorrida sem posse de bola e o total de pontos (HOPPE et al., 2015).

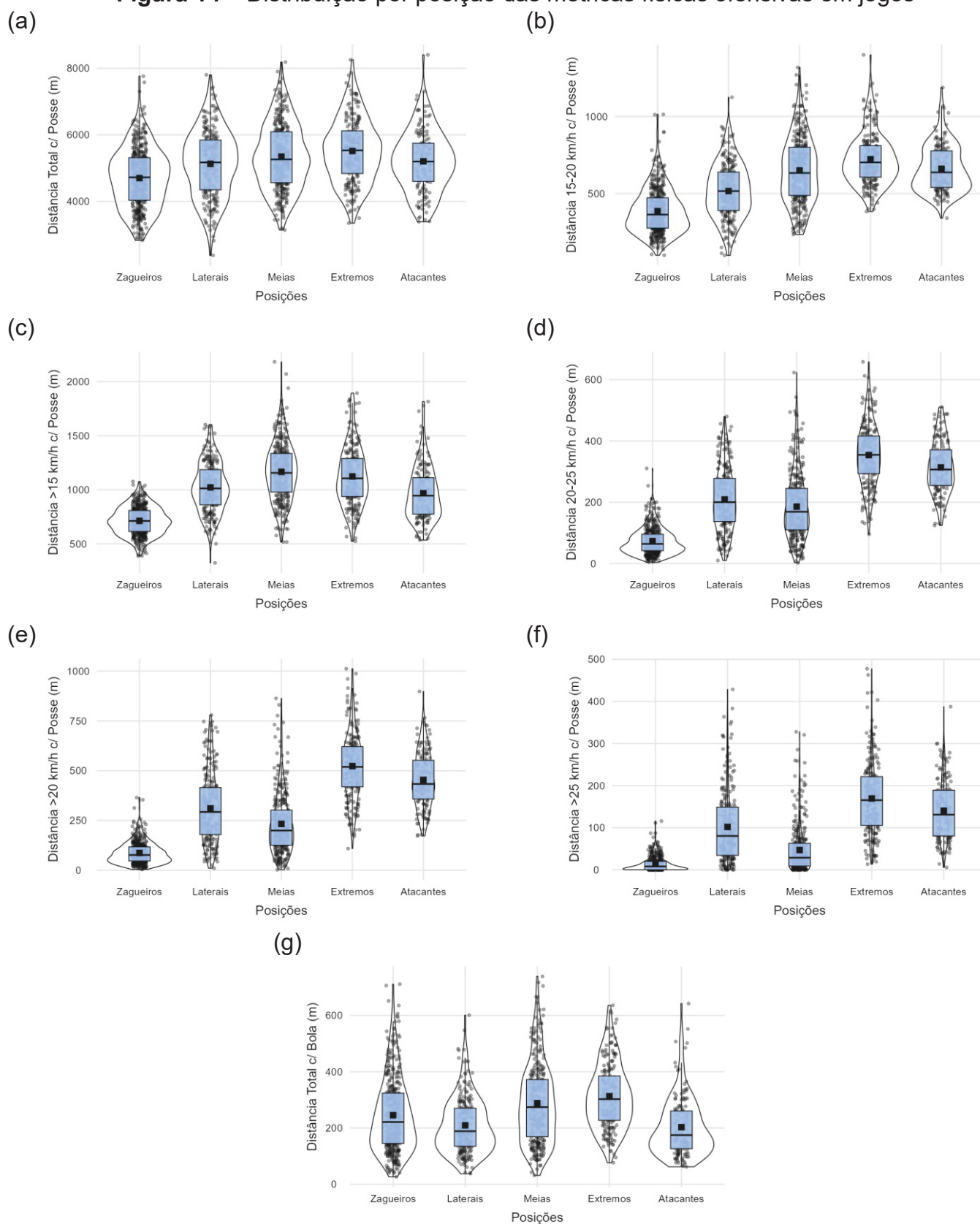
Nas tabelas Tabela 11 e Tabela 12 estão apresentados os valores para distâncias percorridas nas faixas de velocidade com e sem posse de bola para cada posição, assim como as figuras Figura 14 e Figura 15 demonstram a distribuição dessas métricas por posição durante os jogos

Tabela 11 – Valores normativos físicos ofensivos nos jogos por posição

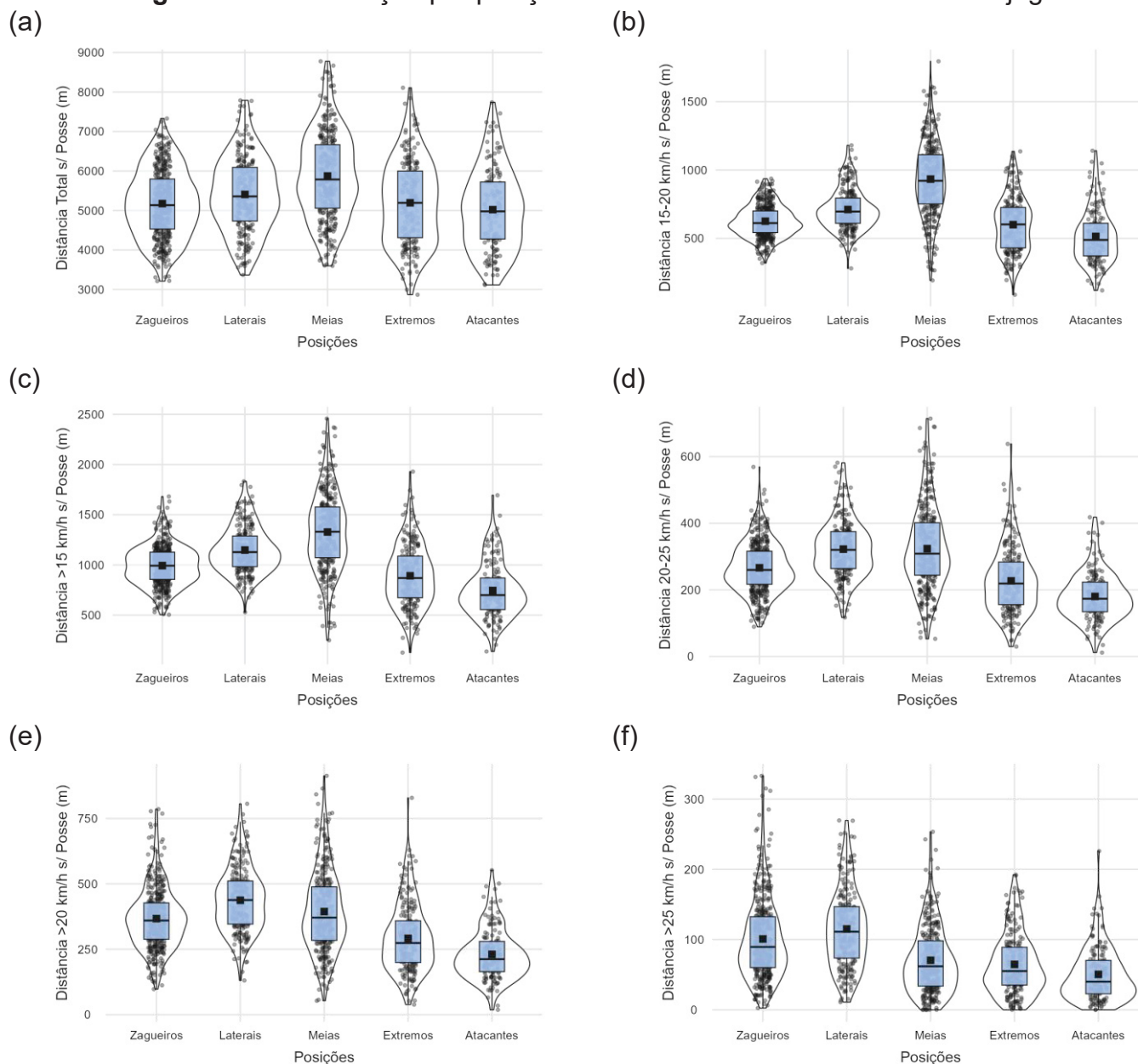
Métrica	Posição	N (ausentes)	Média ± DP	IC 95%
Distância Total c/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	4699.0±893.3	4612.7 - 4785.3
	Laterais	228(0)	5129.1±1006.6	4997.8 - 5260.5
	Meias	318(0)	5346.0±990.7	5236.7 - 5455.3
	Extremos	212(0)	5513.7±950.0	5385.1 - 5642.3
	Atacantes	150(0)	5204.8±914.4	5057.2 - 5352.3
	Todas	1322(0)	5116.9±995.6	5063.1 - 5170.6
Distância 15-20 km/h c/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	386.4±147.1	372.2 - 400.6
	Laterais	228(0)	516.6±177.5	493.5 - 539.8
	Meias	318(0)	650.5±215.0	626.7 - 674.2
	Extremos	212(0)	722.5±168.5	699.7 - 745.3
	Atacantes	150(0)	660.9±151.3	636.4 - 685.3
	Todas	1322(0)	557.4±218.0	545.7 - 569.2
Distância >15 km/h c/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	712.9±129.6	700.4 - 725.4
	Laterais	228(0)	1021.9±228.8	992.1 - 1051.8
	Meias	318(0)	1166.2±269.4	1136.5 - 1195.9
	Extremos	212(0)	1123.4±273.3	1086.4 - 1160.4
	Atacantes	150(0)	968.3±251.4	927.7 - 1008.9
	Todas	1322(0)	970.0±291.5	954.3 - 985.8
Distância 20- 25 km/h c/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	73.1±44.6	68.8 - 77.4
	Laterais	228(0)	208.9±102.9	195.5 - 222.4
	Meias	318(0)	185.6±107.8	173.7 - 197.4
	Extremos	212(0)	353.7±100.8	340.1 - 367.4
	Atacantes	150(0)	313.6±85.5	299.9 - 327.4
	Todas	1322(0)	195.9±134.3	188.6 - 203.1
Distância >20 km/h c/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	87.1±55.4	81.7 - 92.4
	Laterais	228(0)	310.7±174.7	287.9 - 333.5
	Meias	318(0)	232.6±153.8	215.6 - 249.5
	Extremos	212(0)	523.1±165.2	500.8 - 545.5
	Atacantes	150(0)	453.8±138.1	431.5 - 476.1
	Todas	1322(0)	272.2±208.8	260.9 - 283.4
Distância >25 km/h c/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	14.0±17.5	12.3 - 15.7
	Laterais	228(0)	101.7±87.2	90.4 - 113.1
	Meias	318(0)	47.0±57.6	40.6 - 53.4
	Extremos	212(0)	169.4±88.0	157.5 - 181.3
	Atacantes	150(0)	140.2±71.6	128.6 - 151.7
	Todas	1322(0)	76.3±86.0	71.7 - 80.9
Distância Total c/ Bola (m)	Zagueiros	414(0)	245.1±132.4	232.4 - 257.9
	Laterais	228(0)	209.2±99.5	196.2 - 222.1
	Meias	318(0)	288.2±143.1	272.4 - 304.0
	Extremos	212(0)	312.7±115.6	297.0 - 328.3
	Atacantes	150(0)	202.7±104.6	185.8 - 219.5
	Todas	1322(0)	255.3±130.3	248.3 - 262.3

Tabela 12 – Valores normativos físicos defensivos nos jogos por posição

Métrica	Posição	N (ausentes)	Média ± DP	IC 95%
Distância Total s/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	5175.3 ± 860.1	5092.2 - 5258.4
	Laterais	228(0)	5406.0 ± 950.4	5281.9 - 5530.0
	Meias	318(0)	5874.2 ± 1093.0	5753.6 - 5994.8
	Extremos	212(0)	5194.5 ± 1059.5	5051.0 - 5337.9
	Atacantes	150(0)	5021.6 ± 1023.8	4856.4 - 5186.8
	Todas	1322(0)	5368.8 ± 1030.9	5313.2 - 5424.4
Distância 15-20 km/h s/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	625.8 ± 116.6	614.5 - 637.1
	Laterais	228(0)	711.3 ± 149.9	691.7 - 730.8
	Meias	318(0)	933.7 ± 271.3	903.7 - 963.6
	Extremos	212(0)	600.3 ± 203.3	572.8 - 627.8
	Atacantes	150(0)	514.5 ± 193.6	483.3 - 545.7
	Todas	1322(0)	697.9 ± 238.7	685.0 - 710.8
Distância >15 km/h s/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	992.9 ± 201.3	973.4 - 1012.3
	Laterais	228(0)	1148.5 ± 232.7	1118.1 - 1178.8
	Meias	318(0)	1327.7 ± 393.3	1284.4 - 1371.1
	Extremos	212(0)	892.0 ± 306.5	850.5 - 933.5
	Atacantes	150(0)	745.1 ± 271.7	701.2 - 788.9
	Todas	1322(0)	1056.0 ± 343.8	1037.4 - 1074.5
Distância 20- 25 km/h s/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	266.2 ± 76.4	258.8 - 273.6
	Laterais	228(0)	322.2 ± 85.4	311.0 - 333.3
	Meias	318(0)	323.6 ± 124.4	309.9 - 337.3
	Extremos	212(0)	227.0 ± 97.6	213.8 - 240.2
	Atacantes	150(0)	180.2 ± 72.7	168.4 - 191.9
	Todas	1322(0)	273.6 ± 106.2	267.9 - 279.4
Distância >20 km/h s/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	367.1 ± 117.2	355.8 - 378.4
	Laterais	228(0)	437.2 ± 120.7	421.4 - 452.9
	Meias	318(0)	394.1 ± 156.3	376.8 - 411.3
	Extremos	212(0)	291.7 ± 129.5	274.1 - 309.2
	Atacantes	150(0)	230.6 ± 96.7	215.0 - 246.2
	Todas	1322(0)	358.1 ± 142.7	350.4 - 365.8
Distância >25 km/h s/ Posse (m)	Zagueiros	414(0)	100.9 ± 58.0	95.3 - 106.5
	Laterais	228(0)	115.0 ± 55.8	107.8 - 122.3
	Meias	318(0)	70.5 ± 47.6	65.2 - 75.7
	Extremos	212(0)	64.7 ± 43.2	58.8 - 70.5
	Atacantes	150(0)	50.4 ± 37.8	44.3 - 56.5
	Todas	1322(0)	84.5 ± 55.4	81.5 - 87.5

Figura 14 – Distribuição por posição das métricas físicas ofensivas em jogos

(a) Distância Total c/ Posse (m); (b) Distância 15-20 km/h c/ Posse (m); (c) Distância >15 km/h c/ Posse (m),
 (d) Distância 20-25 km/h c/ Posse (m); (e) Distância >20 km/h c/ Posse (m); (f) Distância >25 km/h c/ Posse (m);
 (g) Distância Total c/ Bola (m)

Figura 15 – Distribuição por posição das métricas físicas defensivas em jogos

(a) Distância Total s/ Posse (m); (b) Distância 15-20 km/h s/ Posse (m); (c) Distância >15 km/h s/ Posse (m),
 (d) Distância 20-25 km/h s/ Posse (m); (e) Distância >20 km/h s/ Posse (m); (f) Distância >25 km/h s/ Posse (m)

No presente estudo, verificou-se maior demanda física para todas as métricas sem a posse de bola (entre 9% e 32% maior), tais como: Distância Total (SP: 5369m vs CP: 5117m; +5%), Distância >15 km/h (SP: 1056m vs CP: 970m; +9%), Distância >20 km/h (SP: 358m vs CP: 272m; +32%) e Distância >25 km/h (SP: 84m vs CP: 76m; +11%).

Esses achados estão alinhados com os resultados encontrados em um estudo com mais de 1000 partidas ao longo de quatro temporadas de uma

importante liga europeia, que evidenciou um aumento das demandas físicas durante a fase de organização defensiva, especialmente nas métricas de distância total percorrida (+7%) e distância em altas velocidades (+30%) (JEROME et al., 2023).

Além disso, os resultados também corroboram achados da temporada 2012/13 da Premier League, onde a distância percorrida acima de 20 km/h foi maior sem a posse de bola (589m) em comparação com a posse de bola (478m) (BARNES et al., 2014). De maneira similar, as distâncias de alta intensidade observadas no presente estudo foram ligeiramente menores do que as registradas na Premier League (Com posse, PL: 478m vs QSL: 272m; Sem posse, PL: 589m vs QSL: 358m) (BARNES et al., 2014).

No que diz respeito às posições em campo, o presente estudo verificou que os extremos percorreram as maiores distâncias com a posse de bola (Z: 4699m; L: 5129m, M: 5346m, E: 5514m, A: 5204m), evidenciando o comportamento ativo dessa posição nos momentos de construção ofensiva. Por outro lado, sem a posse de bola, os meias apresentaram as maiores distâncias percorridas (Z: 5175m, L: 5406m, M: 5874m, E: 5194m, A: 5022m), o que pode ser explicado pela maior exigência de cobertura de área durante a organização defensiva.

No que tange às métricas de alta intensidade, foram observadas maiores discrepâncias entre as posições, sendo que os extremos percorreram maiores distâncias acima de 20 km/h (Z: 87m, L: 311m, M: 233m, E: 523m, A: 454m) e 25 km/h (Z: 14m, L: 102m, M: 47m, E: 169m, A: 140m) com a posse de bola. Sem a posse de bola, os laterais percorreram as maiores distâncias acima de 20 km/h (Z: 367m, L: 437m, M: 394m, E: 292m, A: 231m) e acima de 25 km/h (Z: 101m, L: 115m, M: 70m, E: 65m, A: 50m).

Esses achados corroboram um estudo realizado na temporada 2017/18 da Premier League, que mostrou que a maioria dos sprints ocorre sem a posse de bola, tipicamente em ações defensivas (CALDBECK; DOS SANTOS, 2023).

Com relação à métrica de distância percorrida com a bola, os extremos foram os que apresentaram maiores valores (Z: 245m, L: 209m, M: 288m, E: 313m, A: 203m). Ainda que tenha sido analisado o tempo de posse de bola em detrimento a distância percorrida com ela, a partir da análise de 60 partidas da Bundesliga (Alemanha) foi previamente reportado que goleiros e atacantes permaneceram a maior duração (1'38" em média) (LINK; HOERNIG, 2017).

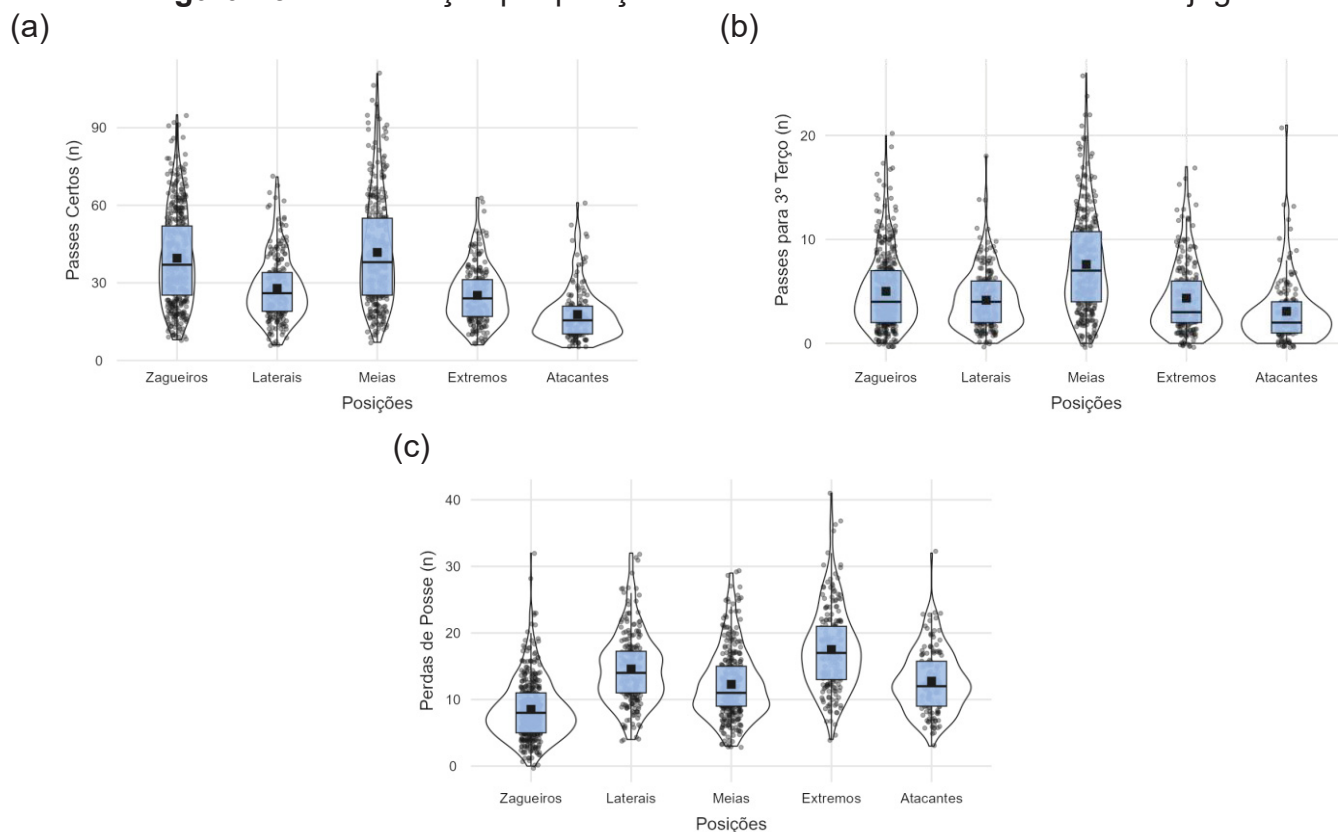
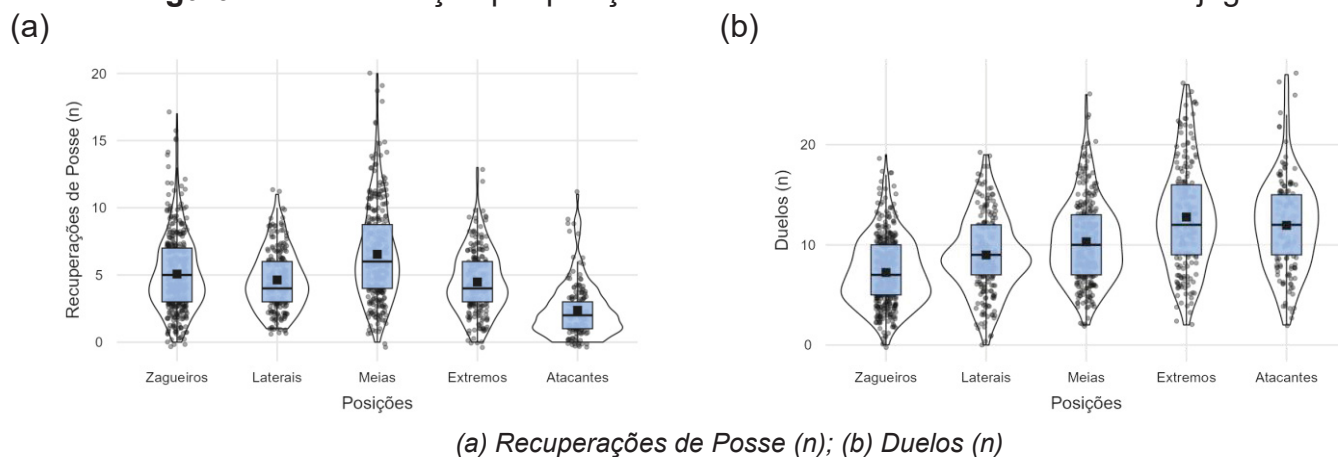
No contexto da análise de performance durante os jogos, indicadores técnicos também podem ser utilizados em associação aos dados físicos. As tabelas Tabela 13 e Tabela 14 apresentam os valores normativos por posição para os indicadores técnicos ofensivos e defensivos, respectivamente. Além disso, as figuras Figura 16 e Figura 17 ilustram a distribuição dessas métricas de acordo com as posições do jogo.

Tabela 13 – Valores normativos técnicos ofensivos nos jogos por posição

Métrica	Posição	N (ausentes)	Média ± DP	IC 95%
Passes Certos (n)	Zagueiros	414(0)	39.5 ± 18.2	37.8 - 41.3
	Laterais	228(0)	27.9 ± 12.5	26.2 - 29.5
	Meias	318(0)	41.8 ± 20.9	39.5 - 44.1
	Extremos	212(0)	25.2 ± 10.8	23.7 - 26.6
	Atacantes	150(0)	17.8 ± 10.0	16.2 - 19.4
	Todas	1322(0)	33.3 ± 18.4	32.3 - 34.3
Passes para 3º Terço (n)	Zagueiros	414(0)	5.0 ± 3.6	4.7 - 5.4
	Laterais	228(0)	4.2 ± 2.8	3.8 - 4.5
	Meias	318(0)	7.6 ± 4.8	7.1 - 8.1
	Extremos	212(0)	4.4 ± 3.5	3.9 - 4.8
	Atacantes	150(0)	3.1 ± 3.1	2.6 - 3.6
	Todas	1322(0)	5.2 ± 4.0	4.9 - 5.4
Perdas de Posse (n)	Zagueiros	414(0)	8.5 ± 4.5	8.1 - 9.0
	Laterais	228(0)	14.6 ± 5.4	13.9 - 15.3
	Meias	318(0)	12.3 ± 5.3	11.7 - 12.9
	Extremos	212(0)	17.5 ± 6.2	16.7 - 18.4
	Atacantes	150(0)	12.8 ± 4.7	12.0 - 13.5
	Todas	1322(0)	12.4 ± 6.0	12.1 - 12.7

Tabela 14 – Valores normativos técnicos defensivos nos jogos por posição

Métrica	Posição	N (ausentes)	Média ± DP	IC 95%
Recuper. de Posse (n)	Zagueiros	414(0)	5.1 ± 2.8	4.8 - 5.3
	Laterais	228(0)	4.6 ± 2.2	4.3 - 4.9
	Meias	318(0)	6.5 ± 3.5	6.2 - 6.9
	Extremos	212(0)	4.5 ± 2.4	4.2 - 4.8
	Atacantes	150(0)	2.4 ± 2.0	2.0 - 2.7
	Todas	1322(0)	4.9 ± 3.0	4.8 - 5.1
Duelos (n)	Zagueiros	414(0)	7.2 ± 3.4	6.9 - 7.6
	Laterais	228(0)	9.0 ± 3.8	8.5 - 9.5
	Meias	318(0)	10.3 ± 4.0	9.9 - 10.8
	Extremos	212(0)	12.8 ± 5.1	12.1 - 13.5
	Atacantes	150(0)	12.0 ± 4.6	11.2 - 12.7
	Todas	1322(0)	9.7 ± 4.6	9.5 - 9.9

Figura 16 – Distribuição por posição das métricas técnicas ofensivas em jogos*(a) Passes Certos (n); (b) Passes para 3º Terço (n); (c) Perdas de Posse (n)***Figura 17 – Distribuição por posição das métricas técnicas defensivas em jogos***(a) Recuperações de Posse (n); (b) Duelos (n)*

De acordo com os dados apresentados acima, dentre os indicadores técnicos ofensivos, os meias e zagueiros foram os que mais realizaram passes certos (Z: 40, L: 28, M: 42, E: 25, A: 18), o que pode ser explicado pela constante participação inicial na fase de construção ofensiva. Essa também pode ser a justificativa para o maior número de passes em direção ao terceiro terço do campo realizados pelos meias (Z: 5, L: 4, M: 8, E: 4, A: 3). Em contrapartida, os extremos foram os que mais

perderam a posse de bola (Z: 9, L: 15, M: 12, E: 18, A: 13), o que pode estar associado a uma maior frequência de ações individuais na organização ofensiva.

No que tange aos indicadores técnicos defensivos, os meias foram os que apresentaram os maiores valores de recuperação de posse de bola (Z: 5, L: 5, M: 7, E: 4, A: 2). Todavia, extremos e atacantes foram os que mais participaram de duelos (Z: 7, L: 9, M: 10, E: 13, A: 12), demonstrando, assim, uma relevante contribuição defensiva de tais posições, tipicamente relacionadas a aspectos ofensivos.

Em comparação com dados da Premier League referentes a temporada 2012/13 (BARNES et al., 2014), os valores observados na QSL foram menores para ações de perda (PL: 19 vs QSL: 12) e recuperação de bola (PL: 16 vs 5). Em contrapartida, a média de passes certos na QSL foi muito próxima à média de total de passes da liga inglesa (PL: 35 passes vs QSL: 33 passes certos).

Embora existam consideráveis pesquisas referentes aos valores normativos de indicadores físicos e técnicos durante os jogos, os resultados podem diferir entre os estudos, principalmente devido à alta complexidade do jogo (TREWIN et al., 2017). Dessa forma, de modo a estabelecer melhor essas relações, uma abordagem mais abrangente deve ser adotada nos futuros estudos (WANG et al., 2022).

A análise das demandas físicas em partidas de futebol caracteriza-se como um desafio complexo e multifacetado, influenciado por inúmeros fatores que vão além da relação direta com o desempenho. Tais fatores incluem as posições dos jogadores, estratégias táticas, intensidade dos jogos, condições ambientais, momento da temporada, importância da partida, nível competitivo do adversário, entre outros elementos relevantes. Além disso, a diversidade de tecnologias empregadas para medir essas demandas, como rastreamento por GPS, acelerômetros e monitoramento da frequência cardíaca, introduz camadas adicionais de complexidade. As diferenças nas metodologias de coleta de dados, precisão dos sensores e abordagens analíticas podem levar a interpretações e conclusões variadas. Consequentemente, compreender as demandas físicas no futebol requer não apenas uma análise abrangente desses fatores influentes, mas também uma avaliação crítica das tecnologias utilizadas, a fim de garantir a confiabilidade e a validade dos achados.

4.3 INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE SESSÕES NO RESULTADO DOS JOGOS

A estruturação do microciclo competitivo nas equipes de futebol objetiva a melhor variação das cargas entre as sessões de treinamento, visando um melhor rendimento competitivo por meio do balanço entre a preparação atlética e o gerenciamento da fadiga (TORRES-RONDA et al., 2022).

Levando em consideração que a definição das cargas do microciclo faz parte de um contexto complexo, inúmeros fatores exercem influência nesse processo. Nesse cenário, a duração e, conseqüentemente, a quantidade de sessões do microciclo têm sido alvo de atenção da comunidade científica (OLIVA-LOZANO et al., 2022).

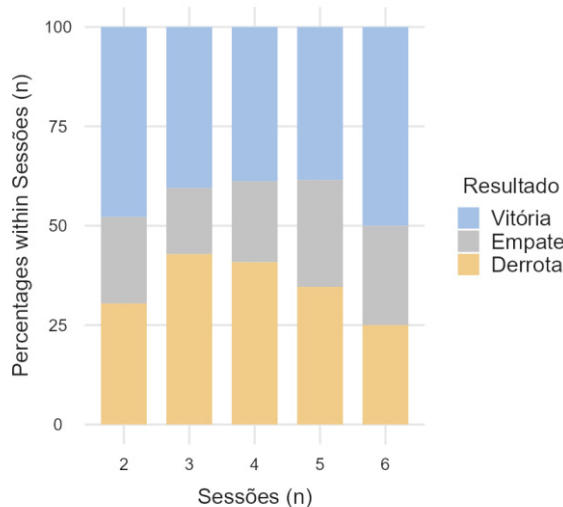
Embora não seja necessária a análise dos dados de carga de treinamento no decorrer do microciclo para verificar a influência do número de sessões no resultado das partidas, para responder a esse objetivo, foram considerados apenas os microciclos cujos dados de treinamento e jogos estavam disponíveis, seguindo os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

Detalhando, a partir dos 215 registros de partidas de equipe previamente utilizados para estabelecer os valores normativos dos jogos, 64 registros foram excluídos, pois os microciclos adjacentes a essas partidas não continham dados de treinamento disponíveis para todos os dias. Além disso, outros três registros não foram considerados na análise devido à ocorrência única de seus microciclos (1, 7 e 8 sessões), totalizando assim 148 registros de partidas de equipe. A Tabela 3 apresentada anteriormente detalha a quantidade de microciclos incluídos por número de sessões.

A verificação da influência do número de sessões no resultado final das partidas foi realizada utilizando duas abordagens distintas na organização dos dados. Inicialmente, os ciclos microciclo/jogos foram analisados de forma individual, considerando apenas um registro para cada partida. A Tabela 15 e a Figura 18 apresentam a distribuição dos resultados de acordo com cada tipo de microciclo.

Tabela 15 – Distribuição dos resultados dos jogos em cada tipo de microciclo (1)

Sessões (n)	Derrota (n,%)	Empate (n,%)	Vitória (n,%)	Total
2	11 (48%)	5 (22%)	7 (30%)	23 (100%)
3	17 (41%)	7 (17%)	18 (43%)	42 (100%)
4	19 (39%)	10 (20%)	20 (41%)	49 (100%)
5	10 (39%)	7 (27%)	9 (35%)	26 (100%)
6	4 (50%)	2 (25%)	2 (25%)	8 (100%)
Total	61 (41%)	31 (21%)	56 (38%)	148 (100%)

Figura 18 – Distribuição dos resultados dos jogos em cada tipo de microciclo (1)

Embora existam diferenças percentuais entre os resultados quando os tipos de microciclos são comparados, de acordo com a Tabela 16 a qual expõe os resultados detalhados do teste Qui-quadrado ($p=0.959$), entende-se que quando analisado de forma individual, o resultado da partida não foi significativamente influenciado pelo número de sessões do microciclo.

Tabela 16 – Teste de Qui-Quadrado para combinações de microciclos (1)

Sessões (n)	2	3	4	5	6
2	-	-	-	-	-
3	0.610	-	-	-	-
4	0.680	0.901	-	-	-
5	0.799	0.574	0.784	-	-
6	0.954	0.625	0.694	0.826	-

Por outro lado, conforme mencionado anteriormente, uma estratégia alternativa em termos de organização dos dados pode ser utilizada para responder a essa questão, a qual envolve o uso dos dados individuais dos atletas. Nessa abordagem, foi utilizado exatamente o mesmo banco de dados considerado nas

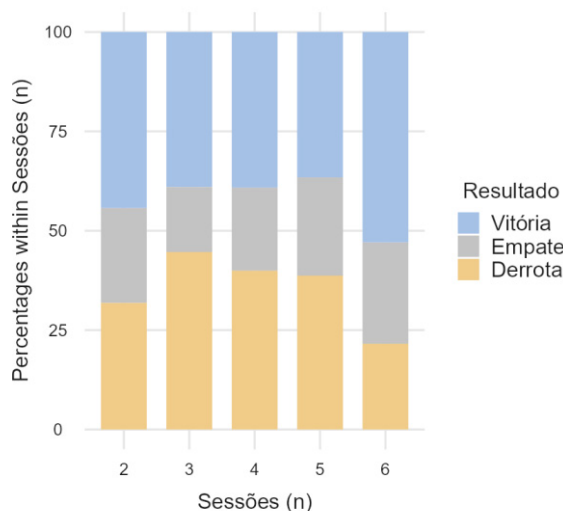
análises que serão apresentadas na seção a seguir, as quais verificaram a influência da carga semanal de treinamento de maneira individualizada no resultado da partida.

De acordo com o apresentado na Tabela 17 e na Figura 19, nota-se que a proporção de registros individuais relacionados ao resultado de vitória é nitidamente maior, especialmente nas semanas com 6 sessões, uma vez que as vitórias representam 53% dos registros (Derrota 22%, Empate 26%).

Tabela 17 – Distribuição dos resultados dos jogos em cada tipo de microciclo (2)

Sessões (n)	Derrota (n,%)	Empate (n,%)	Vitória (n,%)	Total
2	64 (32%)	48 (24%)	89 (44%)	201 (100%)
3	150 (45%)	55 (16%)	131 (39%)	336 (100%)
4	145 (40%)	76 (21%)	142 (39%)	363 (100%)
5	72 (39%)	46 (25%)	68 (37%)	186 (100%)
6	11 (22%)	13 (26%)	27 (53%)	51 (100%)
Total	442 (39%)	238 (21%)	457 (40%)	1137 (100%)

Figura 19 – Distribuição dos resultados dos jogos em cada tipo de microciclo (2)



A partir do teste de Qui-Quadrado, o valor geral encontrado foi de $p=0.014$, denotando a existência de diferenças significativas entre os tipos de microciclos em relação ao resultado final das partidas. De acordo com a Tabela 18, observa-se a existência de diferenças significativas ($p>0.05$) na análise combinada dos seguintes pares de microciclos: 2x3, 3x6, 4x6 e 5x6. Dessa forma, percebe-se uma variação nos resultados das partidas realizadas ao final dos microciclos com 6 sessões de treinamento. Esse achado pode estar relacionado não apenas à carga de

trabalho, mas também ao número reduzido de ocorrências desse tipo de microciclo (n=8) conforme indicado na Tabela 3.

Tabela 18 – Teste de Qui-Quadrado para combinações de microciclos (2)

Sessões (n)	2	3	4	5	6
2	-				
3	0.008*	-			
4	0.162	0.240	-		
5	0.253	0.064	0.590	-	
6	0.341	0.007*	0.038*	0.049*	-

**Diferenças estatisticamente significativas ($p > 0.05$)*

No contexto apresentado, observou-se que a duração do microciclo tem uma relação significativa com o total de carga e sua distribuição ao longo dos treinamentos (GUALTIERI et al., 2024; OLIVA-LOZANO et al., 2022). Além disso, foi explorada a relação entre a carga externa diária e as respostas subjetivas de bem-estar, como fadiga, sono, dor muscular e estresse mental (OLIVA LOZANO et al., 2022). Adicionalmente, a inclusão de um dia de descanso no J+2, durante microciclos com duração de 3 ou 7 dias, pode estar associada a uma menor incidência de lesões sem contato físico (BUCHHEIT et al., 2023b).

Por outro lado, a análise da relação entre a duração do microciclo e os aspectos relacionados à partida subsequente tem se baseado exclusivamente em dados sobre a performance física nos jogos. Em um estudo que avaliou dados ao longo de uma temporada de uma equipe da segunda divisão do Campeonato Espanhol, foram observados valores significativamente menores de carga externa em jogos realizados após microciclos curtos e regulares (5, 6 ou 7 dias), em comparação com jogos realizados após microciclos mais longos (8 ou 9 dias) (OLIVA-LOZANO et al., 2022). Resultados distintos foram observados no mais recente estudo publicado sobre o tema até o presente momento, uma vez que a carga externa dos jogos de uma equipe da primeira divisão do Campeonato Italiano durante uma temporada completa não foi afetada pela duração dos microciclos de treinamento (GUALTIERI et al., 2024).

Dado o número limitado de estudos sobre a relação entre a duração do microciclo e o resultado da partida subsequente, a comparação dos achados deste estudo com a literatura existente é atualmente prejudicada. Portanto, são necessários mais estudos para uma melhor compreensão dessa questão.

4.4 INFLUÊNCIA DA CARGA SEMANAL NO RESULTADO DOS JOGOS

A definição das cargas semanais de trabalho é uma tarefa desafiadora para as comissões técnicas, uma vez que inúmeros aspectos contextuais ameaçam o equilíbrio entre a preparação atlética e o gerenciamento da fadiga (TORRES-RONDA et al., 2022).

Para verificar a influência da carga semanal de treinamentos no resultado das partidas, foi adotada a mesma abordagem individual mencionada na seção anterior. Em resumo, a carga total de treinamentos foi calculada para cada atleta, considerando cada métrica, tipo de microciclo e o resultado da partida subsequente. No entanto, de acordo com os resultados das análises acerca da relação entre o número de sessões semanais e o resultado da partida subsequente, apresentados anteriormente, os microciclos com 6 sessões de treinamento foram excluídos da presente análise.

De acordo com a Tabela 18, a proporção dos resultados nos microciclos com 6 sessões de treinamento foi significativamente diferente em comparação aos outros microciclos. Além disso, conforme apresentado na Tabela 15, esse tipo de microciclo possui uma ocorrência substancialmente menor do que os demais (apenas 8), o que justifica sua exclusão nas análises desta seção.

Adicionalmente, conforme observado em estudos relevantes (CLEMENTE et al., 2020; OLIVA LOZANO et al., 2022; OLIVA-LOZANO et al., 2022) o número de sessões durante o microciclo é um fator que influencia diretamente o total de carga nesse período. Dessa forma, para evitar qualquer tipo de viés nos resultados, optou-se por realizar a análise de modelos lineares mistos para cada tipo de microciclo isoladamente.

Na Tabela 19 são apresentados os valores descritivos (média, desvio-padrão e intervalo de confiança 95%) para cada métrica em cada tipo de microciclo, de acordo com o resultado da partida subsequente. Além disso, na Figura 20 é possível observar a distribuição da carga acumulada de treinamento para cada tipo de microciclo.

Tabela 19 – Carga de treinamento em relação ao número de sessões e resultado

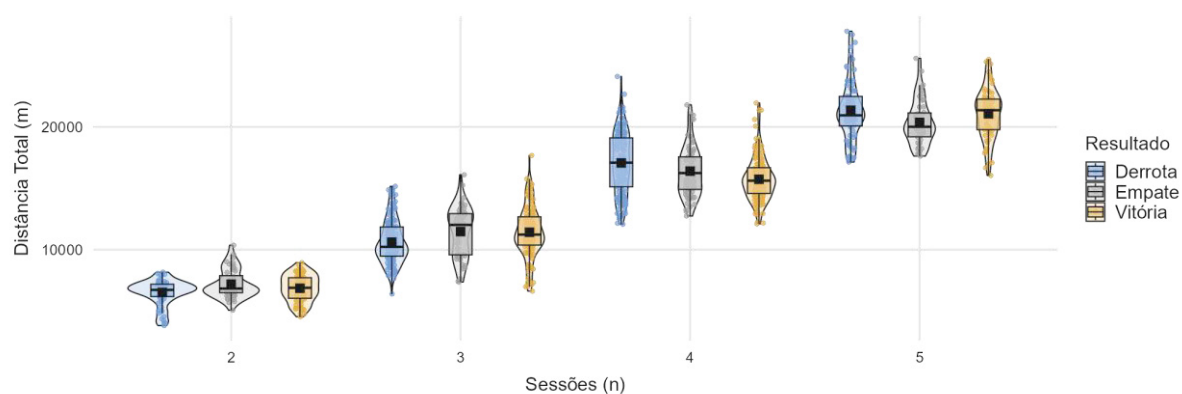
Métrica	Sessões (n)	Resultado	N (ausentes)	Média ± DP	IC 95%
Distância Total (m)	2	Vitória	89(0)	6865.7±1082.6	6637.6 - 7093.7
		Derrota	64(0)	6527.0±1037.1	6268.0 - 6786.1
		Empate	48(0)	7196.8±1145.6	6864.1 - 7529.4
		Todos	201(0)	6836.9±1106.8	6683.0 - 6990.9
	3	Vitória	131(0)	11425.3±2050.0	11071.0 - 11779.7
		Derrota	150(0)	10617.0±1737.8	10336.6 - 10897.4
		Empate	55(0)	11476.2±2050.2	10921.9 - 12030.4
		Todos	336(0)	11072.8±1954.5	10863.1 - 11282.5
	4	Vitória	142(0)	15735.8±1768.3	15442.4 - 16029.1
		Derrota	145(0)	17062.9±2495.1	16653.4 - 17472.5
		Empate	76(0)	16397.5±2008.3	15938.6 - 16856.4
		Todos	363(0)	16404.4±2208.8	16176.5 - 16632.4
	5	Vitória	68(0)	21064.8±2069.4	20563.9 - 21565.7
		Derrota	72(0)	21353.0±2453.3	20776.5 - 21929.5
		Empate	46(0)	20363.9±1817.5	19824.2 - 20903.6
		Todos	186(0)	21003.0±2194.3	20685.6 - 21320.4
Distância 15-20 km/h (m)	2	Vitória	89(0)	504.0±161.1	470.1 - 538.0
		Derrota	64(0)	482.4±191.1	434.7 - 530.2
		Empate	48(0)	465.4±191.6	409.8 - 521.0
		Todos	201(0)	487.9±178.3	463.1 - 512.7
	3	Vitória	131(0)	847.0±265.8	801.1 - 893.0
		Derrota	150(0)	760.0±292.0	712.8 - 807.1
		Empate	55(0)	915.9±293.5	836.5 - 995.2
		Todos	336(0)	819.4±287.5	788.6 - 850.3
	4	Vitória	142(0)	1302.5±321.7	1249.1 - 1355.8
		Derrota	145(0)	1371.6±442.3	1299.0 - 1444.2
		Empate	76(0)	1381.4±355.2	1300.2 - 1462.5
		Todos	363(0)	1346.6±381.5	1307.2 - 1386.0
	5	Vitória	68(0)	1655.5±447.2	1547.2 - 1763.7
		Derrota	72(0)	1610.5±455.9	1503.4 - 1717.6
		Empate	46(0)	1562.2±398.6	1443.8 - 1680.6
		Todos	186(0)	1615.0±438.3	1551.6 - 1678.4
Distância > 15 km/h (m)	2	Vitória	89(0)	688.0±241.5	637.1 - 738.9
		Derrota	64(0)	696.7±316.9	617.5 - 775.9
		Empate	48(0)	632.4±295.4	546.6 - 718.2
		Todos	201(0)	677.5±280.1	638.5 - 716.4
	3	Vitória	131(0)	1181.9±444.8	1105.0 - 1258.8
		Derrota	150(0)	1053.1±462.5	978.5 - 1127.8
		Empate	55(0)	1222.4±459.8	1098.1 - 1346.7
		Todos	336(0)	1131.0±459.5	1081.7 - 1180.4
	4	Vitória	142(0)	1831.3±491.8	1749.7 - 1912.9
		Derrota	145(0)	1949.3±633.2	1845.4 - 2053.2
		Empate	76(0)	1920.2±550.0	1794.5 - 2045.9
		Todos	363(0)	1897.1±565.0	1838.7 - 1955.4
	5	Vitória	68(0)	2271.3±728.9	2094.9 - 2447.8
		Derrota	72(0)	2169.0±657.4	2014.5 - 2323.5
		Empate	46(0)	2258.4±628.8	2071.7 - 2445.1
		Todos	186(0)	2228.5±675.8	2130.8 - 2326.3

Distância 20-25 km/h (m)	2	Vitória	89(0)	151.9±87.4	133.4 - 170.3
		Derrota	64(0)	166.0±109.4	138.7 - 193.3
		Empate	48(0)	136.1±100.2	107.0 - 165.2
		Todos	201(0)	152.6±98.0	139.0 - 166.2
	3	Vitória	131(0)	284.5±167.7	255.6 - 313.5
		Derrota	150(0)	241.3±163.6	214.9 - 267.7
		Empate	55(0)	252.2±149.7	211.7 - 292.6
		Todos	336(0)	259.9±163.8	242.4 - 277.5
	4	Vitória	142(0)	425.6±184.3	395.0 - 456.1
		Derrota	145(0)	472.7±194.2	440.9 - 504.6
		Empate	76(0)	441.2±200.4	395.4 - 487.0
		Todos	363(0)	447.7±192.4	427.8 - 467.5
	5	Vitória	68(0)	512.8±258.2	450.4 - 575.3
		Derrota	72(0)	478.8±216.3	427.9 - 529.6
		Empate	46(0)	557.9±214.4	494.2 - 621.5
		Todos	186(0)	510.8±232.9	477.1 - 544.5
Distância >20 km/h (m)	2	Vitória	89(0)	184.0±112.0	160.4 - 207.6
		Derrota	64(0)	214.2±147.9	177.3 - 251.2
		Empate	48(0)	166.7±129.9	129.0 - 204.4
		Todos	201(0)	189.5±129.2	171.5 - 207.5
	3	Vitória	131(0)	334.9±216.7	297.4 - 372.4
		Derrota	150(0)	293.2±213.1	258.8 - 327.6
		Empate	55(0)	306.3±204.0	251.2 - 361.5
		Todos	336(0)	311.6±213.3	288.7 - 334.5
	4	Vitória	142(0)	528.9±235.5	489.8 - 567.9
		Derrota	145(0)	577.8±246.1	537.4 - 618.2
		Empate	76(0)	538.8±271.9	476.7 - 601.0
		Todos	363(0)	550.5±248.0	524.9 - 576.1
	5	Vitória	68(0)	616.0±338.0	534.2 - 697.8
		Derrota	72(0)	558.6±283.3	492.0 - 625.2
		Empate	46(0)	696.3±276.0	614.3 - 778.3
		Todos	186(0)	613.6±305.9	569.4 - 657.9
Distância >25 km/h (m)	2	Vitória	89(0)	32.2±35.0	24.8 - 39.6
		Derrota	64(0)	48.2±49.6	35.9 - 60.6
		Empate	48(0)	30.7±37.2	19.9 - 41.5
		Todos	201(0)	36.9±41.3	31.2 - 42.7
	3	Vitória	131(0)	50.3±65.7	39.0 - 61.7
		Derrota	150(0)	51.8±61.5	41.9 - 61.8
		Empate	55(0)	54.1±62.8	37.1 - 71.1
		Todos	336(0)	51.6±63.2	44.8 - 58.4
	4	Vitória	142(0)	103.4±69.9	91.8 - 114.9
		Derrota	145(0)	105.1±75.4	92.7 - 117.5
		Empate	76(0)	97.6±100.8	74.5 - 120.6
		Todos	363(0)	102.8±79.2	94.7 - 111.0
	5	Vitória	68(0)	103.1±92.0	80.8 - 125.3
		Derrota	72(0)	79.9±81.0	60.9 - 98.9
		Empate	46(0)	138.5±85.5	113.1 - 163.9
		Todos	186(0)	102.9±88.8	90.0 - 115.7

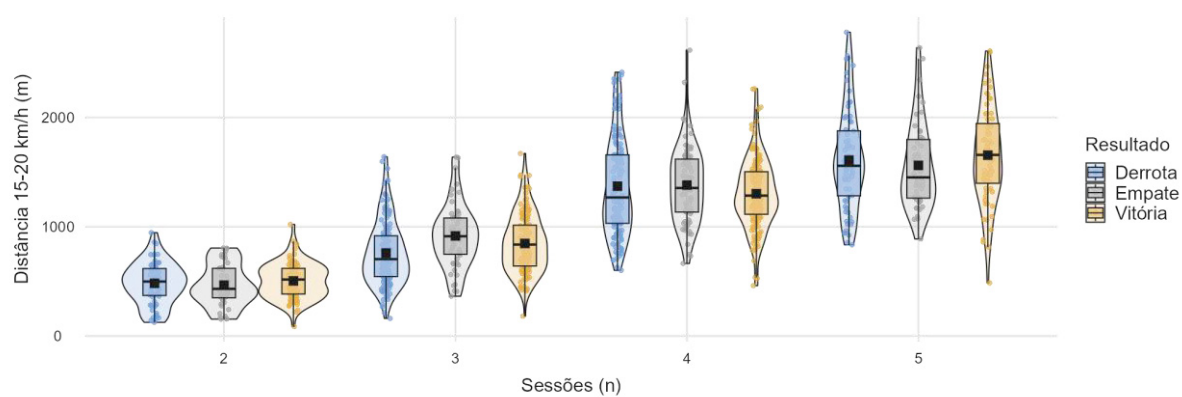
Esforços 20-25 km/h (n)	2	Vitória	89(0)	11.6±6.2	10.3 - 12.9
		Derrota	64(0)	12.2±7.0	10.5 - 13.9
		Empate	48(0)	11.0±7.4	8.9 - 13.2
		Todos	201(0)	11.7±6.7	10.7 - 12.6
	3	Vitória	131(0)	21.1±10.9	19.2 - 23.0
		Derrota	150(0)	19.5±11.4	17.6 - 21.3
		Empate	55(0)	19.7±10.4	16.9 - 22.5
		Todos	336(0)	20.1±11.0	18.9 - 21.3
	4	Vitória	142(0)	32.0±12.5	30.0 - 34.1
		Derrota	145(0)	35.1±14.9	32.7 - 37.6
		Empate	76(0)	32.8±12.6	29.9 - 35.7
		Todos	363(0)	33.4±13.6	32.0 - 34.8
	5	Vitória	68(0)	39.8±16.2	35.9 - 43.7
		Derrota	72(0)	39.4±14.3	36.1 - 42.8
		Empate	46(0)	41.8±15.1	37.3 - 46.3
		Todos	186(0)	40.2±15.2	38.0 - 42.3
Esforços >25 km/h (n)	2	Vitória	89(0)	2.3±2.4	1.8 - 2.8
		Derrota	64(0)	3.0±2.9	2.3 - 3.7
		Empate	48(0)	2.3±2.9	1.4 - 3.1
		Todos	201(0)	2.5±2.7	2.2 - 2.9
	3	Vitória	131(0)	3.8±4.5	3.0 - 4.5
		Derrota	150(0)	3.5±3.8	2.8 - 4.1
		Empate	55(0)	3.8±3.9	2.7 - 4.8
		Todos	336(0)	3.6±4.1	3.2 - 4.1
	4	Vitória	142(0)	7.1±4.7	6.3 - 7.8
		Derrota	145(0)	7.3±5.0	6.5 - 8.1
		Empate	76(0)	6.2±5.2	5.0 - 7.4
		Todos	363(0)	7.0±4.9	6.5 - 7.5
	5	Vitória	68(0)	7.4±6.3	5.8 - 8.9
		Derrota	72(0)	5.7±5.7	4.4 - 7.1
		Empate	46(0)	8.7±5.8	7.0 - 10.4
		Todos	186(0)	7.1±6.0	6.2 - 7.9
Acelerações >3 m/s ² (n)	2	Vitória	89(0)	62.1±20.7	57.7 - 66.4
		Derrota	54(10)	55.7±16.0	51.4 - 60.1
		Empate	48(0)	64.4±22.0	58.0 - 70.8
		Todos	191(10)	60.9±20.0	58.0 - 63.7
	3	Vitória	131(0)	115.4±33.0	109.7 - 121.1
		Derrota	150(0)	100.3±29.5	95.5 - 105.0
		Empate	55(0)	107.7±35.6	98.1 - 117.3
		Todos	336(0)	107.4±32.6	103.9 - 110.9
	4	Vitória	133(9)	154.1±33.9	148.3 - 159.9
		Derrota	145(0)	167.5±46.2	160.0 - 175.1
		Empate	76(0)	160.9±37.0	152.5 - 169.4
		Todos	354(9)	161.1±40.3	156.9 - 165.3
	5	Vitória	58(10)	204.0±47.2	191.6 - 216.4
		Derrota	51(21)	207.3±47.7	193.8 - 220.7
		Empate	39(7)	212.7±41.6	199.2 - 226.2
		Todos	148(38)	207.4±45.8	200.0 - 214.9

Desacelerações >3 m/s ² (n)	2	Vitória	89(0)	47.8±16.3	44.4 - 51.2
		Derrota	54(10)	44.2±14.1	40.4 - 48.1
		Empate	48(0)	49.2±17.8	44.0 - 54.4
		Todos	191(10)	47.1±16.1	44.8 - 49.4
	3	Vitória	131(0)	84.0±28.0	79.2 - 88.9
		Derrota	150(0)	75.4±25.8	71.3 - 79.6
		Empate	55(0)	85.1±31.2	76.7 - 93.6
		Todos	336(0)	80.4±27.9	77.4 - 83.4
	4	Vitória	133(9)	117.5±31.5	112.1 - 122.9
		Derrota	145(0)	131.6±42.9	124.6 - 138.7
		Empate	76(0)	120.4±37.6	111.8 - 129.0
		Todos	354(9)	123.9±38.3	119.9 - 127.9
	5	Vitória	58(10)	158.4±41.1	147.6 - 169.2
		Derrota	51(21)	154.7±41.5	143.0 - 166.4
		Empate	39(7)	162.0±42.9	148.1 - 175.9
		Todos	148(38)	158.1±41.5	151.3 - 164.8

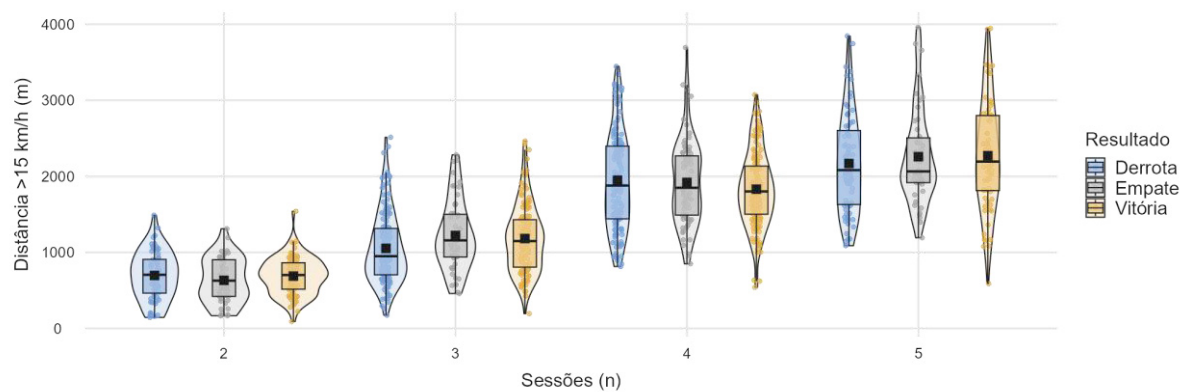
Figura 20 – Carga de treinamento em relação ao número de sessões e resultado
(a)



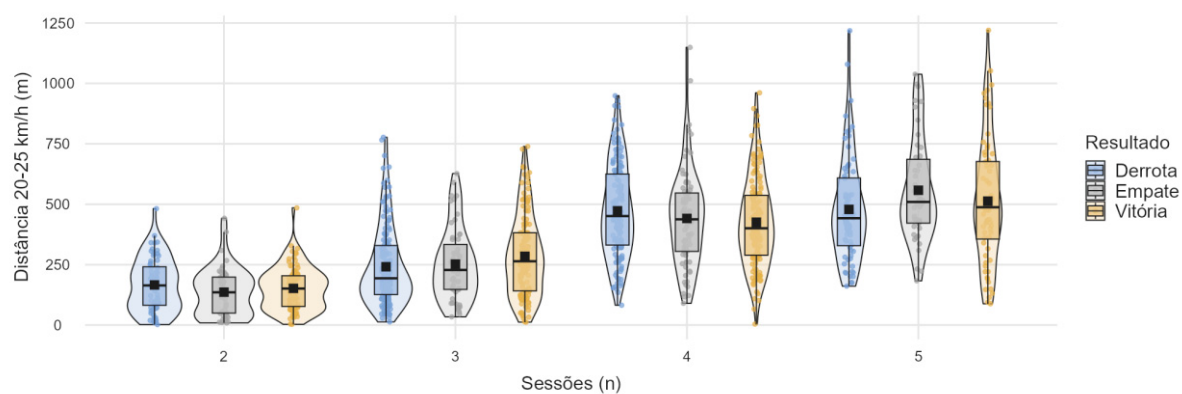
(b)



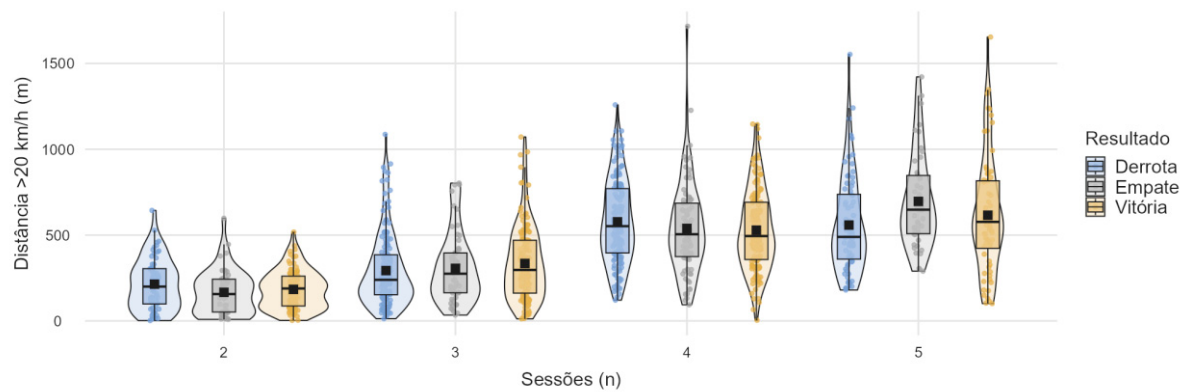
(c)



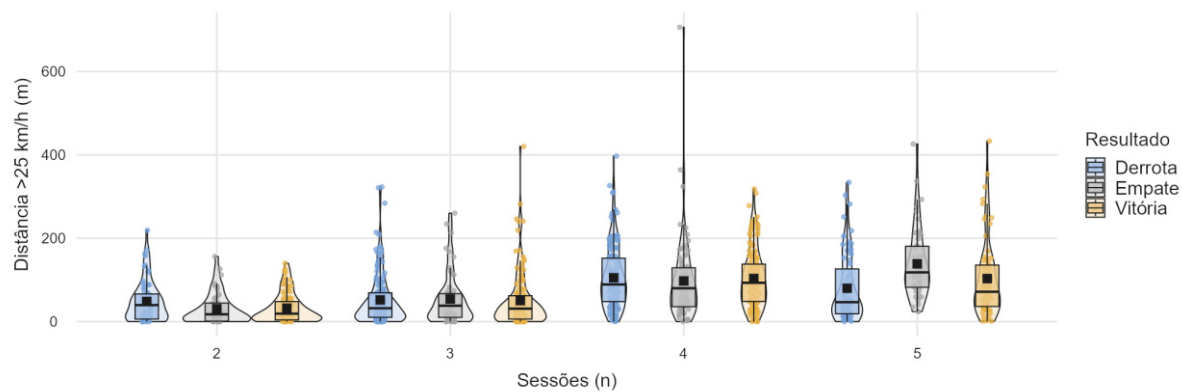
(d)



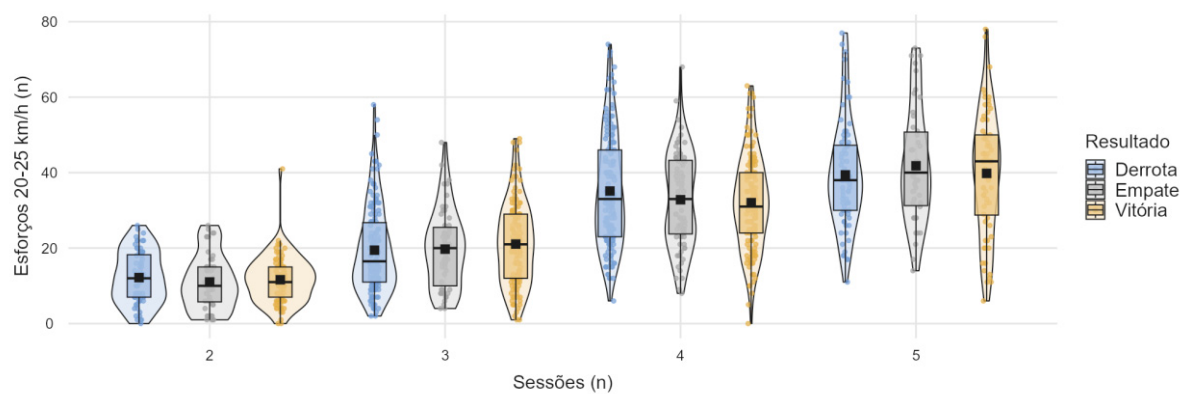
(e)



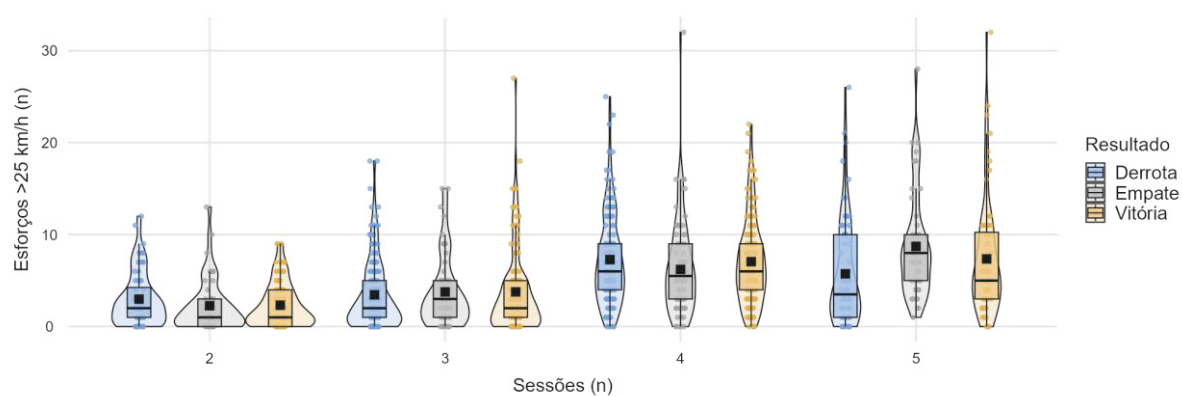
(f)



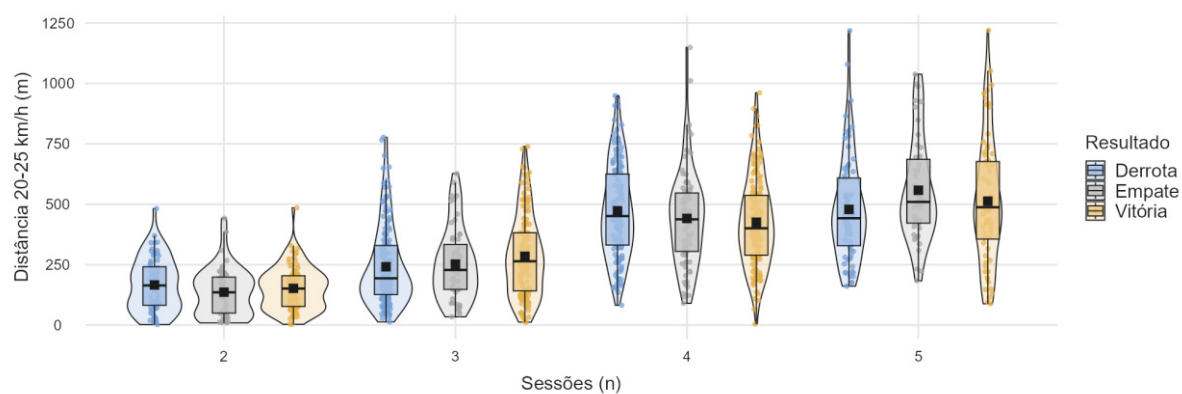
(g)



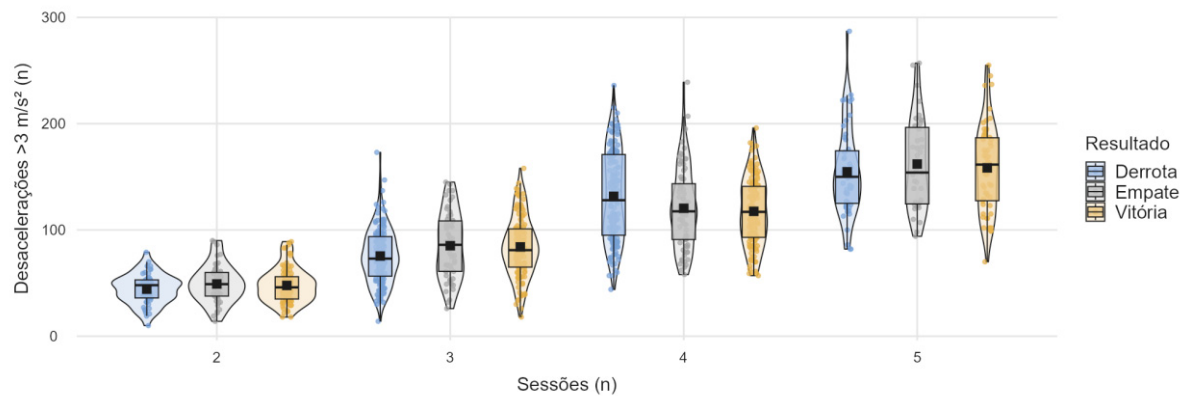
(h)



(i)



(j)



Tal como apresentado anteriormente, é possível verificar uma relação diretamente proporcional entre o número de sessões por microciclo e a carga total do período. Nesse cenário, esse achado corrobora outros estudos que observaram a mesma relação (CLEMENTE et al., 2019; OLIVA LOZANO et al., 2022; OLIVA-LOZANO et al., 2022) .

Em comparação com os dados de uma temporada completa de uma equipe da primeira divisão do Campeonato Português (CLEMENTE et al., 2019), observaram-se valores maiores do que os encontrados no presente estudo, substancialmente para a Distância Total em todos os tipos de microciclos analisados (Portugal vs QSL; 3d: 14500m vs 11072m; 4d: 20000m vs 16404m; 5d: 27500m vs 21003m). Em contrapartida, em relação à distância percorrida em alta intensidade (>20 km/h), os achados do presente estudo foram superiores aos encontrados no mesmo estudo em microciclos com 4 dias, mas inferiores naqueles com 3 ou 5 dias (Portugal vs QSL; 3d: 330m vs 311m; 4d: 440m vs 550m; 5d: 730m vs 613m). Ainda em comparação ao mesmo estudo, os valores encontrados para distância >25 km/h foram superiores, mas ao mesmo tempo atípicos, uma vez que os microciclos com 3 dias foram os que apresentaram maiores distâncias, enquanto os com 4 dias mostraram os menores valores (Portugal vs QSL; 3d, PL: 275m vs QSL: 52m; 4d, PL: 80m vs QSL: 103m; 5d, PL: 195m vs QSL: 103m).

Em um estudo realizado com uma equipe participante da Premier League durante a temporada 2011/12 (AKENHEAD; HARLEY; TWEDDLE, 2016), nos microciclos com 4 sessões foram observados valores maiores para distância total (PL: 19939m vs QSL: 16504m) e menores para distância >20 km/h (PL: 398m vs QSL: 550m) e >25 km/h (PL: 87m vs QSL: 103m). Cabe ressaltar que os microciclos considerados no estudo anterior eram compostos por 5 dias corridos contendo apenas 4 sessões de treinamento, uma vez que no terceiro dia não havia nenhum tipo de atividade.

Outro estudo com uma equipe da Premier League durante a temporada 2013/2014 também apresentou a carga de trabalho semanal em ciclos com apenas 4 sessões (ANDERSON et al., 2016). Nesse caso, os valores encontrados foram similares para a distância total percorrida (PL: 15590m vs QSL: 16404m), mas consideravelmente inferiores aos encontrados na QSL para todas as métricas de distância em moderada e alta intensidade, notadamente a distância entre 15-20 km/h

(PL: 880m vs QSL: 1346m), distância entre 20-25 km/h (PL: 156m vs QSL: 448m) e distância >25 km/h (PL: 8m vs QSL: 103m).

As diferenças encontradas, especialmente nas corridas de alta intensidade, podem estar relacionadas às diferentes tecnologias dos dispositivos de GPS utilizados, uma vez que se sabe que a reprodutibilidade desses sensores aumenta conforme a intensidade do movimento (CUMMINS et al., 2013; GRAY et al., 2010; JENNINGS et al., 2010). Além disso, no estudo em questão foram utilizados dispositivos de um fabricante diferente do utilizado no presente estudo, fato que também pode explicar as diferenças encontradas nas distâncias percorridas em altas intensidades (AUGHEY, 2011).

Considerando o resultado da partida seguinte nas análises, da Tabela 20 até a Tabela 23 são apresentados os resultados dos modelos lineares mistos seguido do post-hoc para a identificação da influência da carga total de treinamento no resultado do jogo.

Conforme apresentado na Tabela 20, para microciclos com apenas 2 dias de treinamento, a distância total apresentou influência significativa na comparação entre derrota e empate (Dif: -815,9m; $p < .001$) e vitória-empate (Dif: -719,7m; $p < .001$). Para essa métrica, especificamente, não foi observada influência da carga na distinção entre vitória ou derrota, ao passo que as partidas com resultado final de empate tiveram a carga semanal mais elevada: 719,7m em comparação com a vitória e 815,9m em relação à derrota. Por outro lado, a contagem de acelerações e desacelerações $>3\text{m/s}^2$ apresentou diferenças significativas na comparação entre vitória e derrota, uma vez que os microciclos que terminaram em vitória tiveram, respectivamente, 5,7 e 4,3 eventos a mais em relação aos com derrota ($p=0.040$ e $p=0.030$). O número de acelerações $>3\text{m/s}^2$ também foi significativamente maior para empate em relação à derrota, apresentando uma diferença de 7,7 eventos a mais ($p=0,02$).

Tabela 20 – Influência da carga de treinamento no resultado (microciclo 2 dias)

Métricas	AIC	F	p Modelo	Post-hoc	Dif	SE	Valor t	Valor p
Distância Total (m)	3310.2	15.60	<.001*	<i>Derrota-Empate</i>	-815.9	158.0	-5.154	<.001*
				<i>Vitória-Derrota</i>	96.1	131.0	0.734	0.464
				<i>Vitória-Empate</i>	-719.7	148.0	-4.848	<.001*
Distância 15-20 km/h (m)	2623.9	0.71	0.495	<i>Derrota-Empate</i>	-26.7	28.8	-0.926	0.356
				<i>Vitória-Derrota</i>	26.1	23.9	1.093	0.276
				<i>Vitória-Empate</i>	-0.6	27.0	-0.022	0.983
Distância >15 km/h (m)	2799.2	0.09	0.916	<i>Derrota-Empate</i>	-18.3	44.0	-0.415	0.679
				<i>Vitória-Derrota</i>	8.0	36.1	0.222	0.824
				<i>Vitória-Empate</i>	-10.2	41.2	-0.248	0.804
Distância 20-25 km/h (m)	2390.5	0.36	0.702	<i>Derrota-Empate</i>	10.6	16.3	0.651	0.516
				<i>Vitória-Derrota</i>	-10.6	13.7	-0.777	0.438
				<i>Vitória-Empate</i>	0.0	15.4	0.001	0.999
Distância >20 km/h (m)	2489.6	0.76	0.471	<i>Derrota-Empate</i>	16.6	20.7	0.803	0.423
				<i>Vitória-Derrota</i>	-20.5	17.1	-1.197	0.233
				<i>Vitória-Empate</i>	-3.9	19.4	-0.202	0.840
Distância >25 km/h (m)	2027.5	2.00	0.139	<i>Derrota-Empate</i>	8.5	6.6	1.287	0.200
				<i>Vitória-Derrota</i>	-10.8	5.5	-1.949	0.053
				<i>Vitória-Empate</i>	-2.3	6.2	-0.362	0.718
Esforços 20-25 km/h (n)	1312.7	0.49	0.616	<i>Derrota-Empate</i>	0.2	1.1	0.215	0.830
				<i>Vitória-Derrota</i>	-0.9	0.9	-0.941	0.348
				<i>Vitória-Empate</i>	-0.6	1.0	-0.606	0.546
Esforços >25 km/h (n)	943.0	0.83	0.439	<i>Derrota-Empate</i>	0.4	0.5	0.899	0.370
				<i>Vitória-Derrota</i>	-0.5	0.4	-1.231	0.220
				<i>Vitória-Empate</i>	-0.1	0.4	-0.147	0.883
Acelerações >3 m/s ² (n)	1647.0	3.27	0.041	<i>Derrota-Empate</i>	-7.7	3.3	-2.343	0.020
				<i>Vitória-Derrota</i>	5.7	2.8	2.077	0.040
				<i>Vitória-Empate</i>	-2.0	3.0	-0.667	0.506
Desacelerações >3 m/s ² (n)	1538.5	2.53	0.083	<i>Derrota-Empate</i>	-3.6	2.4	-1.539	0.126
				<i>Vitória-Derrota</i>	4.3	1.9	2.195	0.030*
				<i>Vitória-Empate</i>	0.6	2.1	0.294	0.769

*Diferenças estatisticamente significativas ($p > 0.05$)

De acordo com os resultados do modelo apresentados na Tabela 21, em microciclos com 3 sessões, as métricas distância total ($p < .001$), distância 15-20 km/h ($p < .001$), distância >15 km/h ($p = 0.009$) e acelerações >3 m/s² ($p < .001$) apresentaram cargas semanais elevadas associadas ao empate em relação à derrota (DT. Dif: -1005m; $p < .001$; D15-20, Dif: -158m; $p < .001$; D>15, Dif: -175,4m; $p = 0.008$; Acc >3, Dif: -9,6; $p = 0.034$). Além disso, também foi verificada carga de treinamento superior quando o resultado final foi vitória em comparação com a derrota. Nesse caso, as equipes vencedoras percorreram, em média, 853m a mais de distância total ($p < 0.001$), 79,9m a mais de distância 15-20 km/h ($p = 0.016$), 120m a mais de distância >15 km/h ($p = 0.022$) e realizaram 15 acelerações >3 m/s² a mais do que as equipes que perderam as partidas seguintes. Resultados similares foram encontrados para

distância percorrida entre 20-25 km/h ($p=0.037$), visto que microciclos que terminaram com vitória apresentaram 47,6m a mais do que os com derrota ($p=0.011$). Para as desacelerações $>3 \text{ m/s}^2$ ($p=0.047$), também foi verificada influência estatisticamente significativa no resultado, mas apenas para a diferenciação entre derrota e empate, sendo que, em média, os microciclos com empate apresentaram 8,4 desacelerações a mais do que aqueles com derrota ($p=0.021$).

Tabela 21 – Influência da carga de treinamento no resultado (microciclo 3 dias)

Métricas	AIC	F	p Modelo	Post-hoc	Dif	SE	Valor t	Valor p
Distância Total (m)	5979.4	12.10	<.001*	<i>Derrota-Empate</i>	-1005.0	265.0	-3.785	<.001*
				<i>Vitória-Derrota</i>	853.0	210.0	4.053	<.001*
				<i>Vitória-Empate</i>	-152.0	289.0	-0.527	0.599
Distância 15-20 km/h (m)	4726.1	8.03	<.001*	<i>Derrota-Empate</i>	-158.0	41.9	-3.770	<.001*
				<i>Vitória-Derrota</i>	79.9	33.2	2.410	0.016*
				<i>Vitória-Empate</i>	-78.1	44.8	-1.740	0.082
Distância >15 km/h (m)	5036.2	4.81	0.009*	<i>Derrota-Empate</i>	-175.4	66.1	-2.656	0.008*
				<i>Vitória-Derrota</i>	120.0	52.3	2.295	0.022*
				<i>Vitória-Empate</i>	-55.4	71.1	-0.780	0.436
Distância 20-25 km/h (m)	4341.6	3.33	0.037*	<i>Derrota-Empate</i>	-16.5	23.4	-0.706	0.481
				<i>Vitória-Derrota</i>	47.6	18.6	2.565	0.011*
				<i>Vitória-Empate</i>	31.1	25.3	1.229	0.220
Distância >20 km/h (m)	4512.0	1.54	0.215	<i>Derrota-Empate</i>	-17.7	30.0	-0.591	0.555
				<i>Vitória-Derrota</i>	41.4	23.8	1.745	0.082
				<i>Vitória-Empate</i>	23.7	32.5	0.729	0.466
Distância >25 km/h (m)	3689.3	0.53	0.587	<i>Derrota-Empate</i>	-0.9	8.7	-0.104	0.918
				<i>Vitória-Derrota</i>	-6.6	6.9	-0.956	0.340
				<i>Vitória-Empate</i>	-7.5	9.5	-0.787	0.432
Esforços 20-25 km/h (n)	2515.6	0.67	0.514	<i>Derrota-Empate</i>	-0.3	1.5	-0.189	0.850
				<i>Vitória-Derrota</i>	1.4	1.2	1.141	0.255
				<i>Vitória-Empate</i>	1.1	1.7	0.656	0.513
Esforços >25 km/h (n)	1833.7	0.15	0.864	<i>Derrota-Empate</i>	-0.2	0.5	-0.323	0.747
				<i>Vitória-Derrota</i>	-0.1	0.4	-0.332	0.740
				<i>Vitória-Empate</i>	-0.3	0.6	-0.532	0.595
Acelerações $>3 \text{ m/s}^2$ (n)	3239.9	9.35	<.001*	<i>Derrota-Empate</i>	-9.6	4.5	-2.130	0.034*
				<i>Vitória-Derrota</i>	15.0	3.6	4.190	<.001*
				<i>Vitória-Empate</i>	5.4	4.9	1.100	0.273
Desacelerações $>3 \text{ m/s}^2$ (n)	3109.5	3.10	0.047*	<i>Derrota-Empate</i>	-8.4	3.6	-2.310	0.021*
				<i>Vitória-Derrota</i>	4.2	2.9	1.460	0.145
				<i>Vitória-Empate</i>	-4.2	4.0	-1.050	0.296

*Diferenças estatisticamente significativas ($p>0.05$)

No que se refere aos microciclos com 4 sessões de treinamento, a Tabela 22 revela que a carga de trabalho exerceu uma influência significativa em diversas métricas. Notadamente, observou-se que cargas elevadas foram associadas de forma significativa a um aumento nas derrotas em comparação com as vitórias.

Mais especificamente, as equipes que perderam as partidas subsequentes percorreram, em média, 1280m a mais de distância total ($p<.001$), em comparação com aquelas que venceram. Além disso, observou-se um padrão semelhante em outras métricas relevantes baseadas em distâncias, sendo que as diferenças entre derrota e vitória foram de 155,9m ($p=0.016$) para distância >15 km/h ($p=0.004$), 66m ($<.001$) para distância 20-25 km/h ($p=0.003$) e 73,5m ($p=0.009$) para distância >20 km/h ($p=0.004$). A carga de treinamento também foi associada às derrotas em diversas métricas relacionadas à contagem de eventos, que, por sua vez, estão ligadas à demanda neuromuscular. Detalhando, para as equipes derrotadas, observou-se 4,2 ($p=0.005$) esforços adicionais entre 20-25 km/h ($p=0.002$), 10,3 ($p=0.030$) eventos a mais de acelerações >3 m/s² ($p=0.012$) e 12,7 ($p=0.001$) desacelerações >3 m/s² ($p=0.002$). Nesse tipo de microciclo, valores elevados de carga de treinamento também foram associados às derrotas quando comparadas com empates, especificamente nas métricas distância 20-25 km/h ($p=0.003$, Dif: 48,1m $p=0.042$), distância >20 km/h ($p=0.009$, Dif: 61,8m $p=0.040$), esforços 20-25 km/h ($p=0.005$, Dif: 3,3 $p=0.040$), esforços >25 km/h ($p=0.062$, Dif: 1,4 $p=0.020$) e desacelerações >3 m/s² ($p=0.002$, Dif: 12.3 $p=0.008$).

Tabela 22 – Influência da carga de treinamento no resultado (microciclo 4 dias)

Métricas	AIC	F	p Modelo	Post-hoc	Dif	SE	Valor t	Valor p
Distância Total (m)	6566.7	15.40	<.001*	<i>Derrota-Empate</i>	655.0	277.0	2.370	0.019
				<i>Vitória-Derrota</i>	-1280.0	232.0	-5.530	<.001*
				<i>Vitória-Empate</i>	-625.0	284.0	-2.200	0.028
Distância 15-20 km/h (m)	5278.3	2.25	0.107	<i>Derrota-Empate</i>	12.9	45.3	0.285	0.776
				<i>Vitória-Derrota</i>	-77.2	37.8	-2.042	0.042*
				<i>Vitória-Empate</i>	-64.4	46.5	-1.384	0.167
Distância >15 km/h (m)	5549.4	4.21	0.016*	<i>Derrota-Empate</i>	79.4	64.6	1.230	0.220
				<i>Vitória-Derrota</i>	-155.9	54.0	-2.890	0.004*
				<i>Vitória-Empate</i>	-76.5	66.4	-1.150	0.250
Distância 20-25 km/h (m)	4795.0	6.00	0.003*	<i>Derrota-Empate</i>	48.1	23.5	2.044	0.042*
				<i>Vitória-Derrota</i>	-66.0	19.7	-3.357	<.001*
				<i>Vitória-Empate</i>	-17.9	24.2	-0.743	0.458
Distância >20 km/h (m)	4977.0	4.84	0.009*	<i>Derrota-Empate</i>	61.8	30.0	2.059	0.040*
				<i>Vitória-Derrota</i>	-73.5	25.1	-2.933	0.004*
				<i>Vitória-Empate</i>	-11.8	30.8	-0.382	0.703
Distância >25 km/h (m)	4167.1	0.91	0.404	<i>Derrota-Empate</i>	12.9	9.9	1.307	0.192
				<i>Vitória-Derrota</i>	-6.5	8.2	-0.791	0.429
				<i>Vitória-Empate</i>	6.4	10.1	0.629	0.530
Esforços 20-25 km/h (n)	2857.1	5.35	0.005*	<i>Derrota-Empate</i>	3.3	1.6	2.060	0.040*
				<i>Vitória-Derrota</i>	-4.2	1.4	-3.123	0.002*
				<i>Vitória-Empate</i>	-0.9	1.7	-0.535	0.593

Esforços >25 km/h (n)	2148.3	2.81	0.062	<i>Derrota-Empate</i>	1.4	0.6	2.330	0.020*
				<i>Vitória-Derrota</i>	-0.7	0.5	-1.260	0.210
				<i>Vitória-Empate</i>	0.8	0.6	1.250	0.213
Acelerações >3 m/s ² (n)	3551.0	3.55	0.030*	<i>Derrota-Empate</i>	8.0	4.7	1.687	0.093
				<i>Vitória-Derrota</i>	-10.3	4.0	-2.543	0.012*
				<i>Vitória-Empate</i>	-2.3	4.9	-0.459	0.646
Desacelerações >3 m/s ² (n)	3528.3	6.43	0.002*	<i>Derrota-Empate</i>	12.3	4.6	2.660	0.008*
				<i>Vitória-Derrota</i>	-12.7	3.9	-3.229	0.001*
				<i>Vitória-Empate</i>	-0.4	4.8	-0.082	0.935

*Diferenças estatisticamente significativas ($p > 0.05$)

A Tabela 23 apresenta os resultados da análise estatísticas para os microciclos com 5 sessões de treinamento. Em geral, esse tipo de microciclo foi o que menos apresentou diferenças significativas notadamente na relação entre vitória e derrota, uma vez que nenhuma métrica apresentou significância nessa relação. Na comparação entre derrota e empate, observou-se que a derrota foi associada a percorrer 1196m a mais de distância total ($p=0,007$; Dif: 1196m, $p=0,003$) durante o microciclo. Em contrapartida, outras métricas apresentaram relação oposta, uma vez que a derrota em comparação com empate foi associada a percorrer menos 175,6m de distância >20 km/h (modelo: $p=0,116$; post hoc: $p=0,040$), menos 55,3m de distância >25 km/h (modelo: $p=0,004$; post hoc: $p<0,001$) e menos 2,7 esforços >25 km/h (modelo: $p=0,040$; post hoc: $p=0,016$). Adicionalmente, foi encontrada diferenças estatisticamente significativas na comparação entre vitória e empate, visto que a carga total superior foi associada a vitória para distância percorrida ($p=0,007$; Dif: 1052m, $p=0,009$), distância >15 km/h ($p=0,073$; Dif: 175,6m, $p=0,024$).

Tabela 23 – Influência da carga de treinamento no resultado (microciclo 5 dias)

Métricas	AIC	F	p Modelo	Post-hoc	Dif	SE	Valor t	Valor p
Distância Total (m)	3383.3	5.08	0.007	<i>Derrota-Empate</i>	1196.0	402.0	2.972	0.003*
				<i>Vitória-Derrota</i>	-144.0	353.0	-0.409	0.683
				<i>Vitória-Empate</i>	1052.0	395.0	2.659	0.009*
Distância 15-20 km/h (m)	2780.4	2.66	0.073	<i>Derrota-Empate</i>	124.9	78.8	1.584	0.115
				<i>Vitória-Derrota</i>	50.7	68.8	0.737	0.462
				<i>Vitória-Empate</i>	175.6	77.2	2.276	0.024*
Distância >15 km/h (m)	2945.2	0.57	0.565	<i>Derrota-Empate</i>	7.6	123.0	0.061	0.951
				<i>Vitória-Derrota</i>	98.6	108.0	0.914	0.362
				<i>Vitória-Empate</i>	106.2	121.0	0.878	0.381
Distância 20-25 km/h (m)	2545.7	1.04	0.357	<i>Derrota-Empate</i>	-59.6	41.8	-1.426	0.156
				<i>Vitória-Derrota</i>	23.1	36.4	0.634	0.527
				<i>Vitória-Empate</i>	-36.5	40.8	-0.893	0.373

Distância >20 km/h (m)	2647.9	2.18	0.116	<i>Derrota-Empate</i>	-114.3	55.2	-2.070	0.040*
				<i>Vitória-Derrota</i>	49.0	48.2	1.020	0.311
				<i>Vitória-Empate</i>	-65.3	54.0	-1.210	0.228
Distância >25 km/h (m)	2190.2	5.79	0.004*	<i>Derrota-Empate</i>	-55.3	16.4	-3.370	<.001*
				<i>Vitória-Derrota</i>	23.8	14.5	1.640	0.102
				<i>Vitória-Empate</i>	-31.4	16.2	-1.940	0.054
Esforços 20-25 km/h (n)	1525.4	0.11	0.895	<i>Derrota-Empate</i>	-1.0	2.7	-0.361	0.718
				<i>Vitória-Derrota</i>	-0.2	2.3	-0.097	0.923
				<i>Vitória-Empate</i>	-1.2	2.6	-0.456	0.649
Esforços >25 km/h (n)	1193.7	3.28	0.040*	<i>Derrota-Empate</i>	-2.7	1.1	-2.441	0.016*
				<i>Vitória-Derrota</i>	1.7	1.0	1.724	0.087
				<i>Vitória-Empate</i>	-1.0	1.1	-0.935	0.351
Acelerações >3 m/s ² (n)	1546.4	0.05	0.947	<i>Derrota-Empate</i>	-2.3	9.6	-0.239	0.812
				<i>Vitória-Derrota</i>	2.7	8.5	0.316	0.753
				<i>Vitória-Empate</i>	0.4	8.8	0.046	0.964
Desacelerações >3 m/s ² (n)	1504.7	0.68	0.510	<i>Derrota-Empate</i>	2.5	8.0	0.306	0.760
				<i>Vitória-Derrota</i>	5.4	7.0	0.765	0.446
				<i>Vitória-Empate</i>	7.8	7.2	1.081	0.282

*Diferenças estatisticamente significativas ($p>0.05$)

Conforme descrito anteriormente, os achados do presente estudo demonstram que a carga de treinamento e o resultado final da partida subsequente possuem uma relação distinta, dependendo do número de sessões de treinamento. Os microciclos com 2 ou 3 sessões apresentaram resultados similares, embora em métricas diferentes, indicando que cargas elevadas de trabalho foram associadas a vitórias em comparação às derrotas e a empates em relação às vitórias. Entre as métricas analisadas, a distância total e acelerações >3 m/s² foram as que mostraram diferenças em ambos os tipos de microciclos, com os microciclos de 3 sessões apresentando um maior número de métricas com diferenças estatisticamente significativas.

Por outro lado, cargas superiores em microciclos com 4 sessões de treinamento foram associadas à derrota em comparação ao empate e, principalmente, à vitória. Além disso, esse tipo de microciclo apresentou o maior número de diferenças métricas quando comparado aos microciclos com 2, 3 ou 5 sessões. No entanto, não foram observadas diferenças significativas entre vitória e derrota nos microciclos com 5 sessões, apenas cargas superiores para empates em relação às derrotas e vitórias.

Nesse cenário, é importante salientar que os microciclos com mais sessões permitem às comissões técnicas distribuir uma maior quantidade de conteúdos físicos, técnicos e táticos, favorecendo, assim, a ampliação dos estímulos e, por consequência, o aumento da variabilidade dos dados de carga de treinamento.

São escassos na literatura os estudos que utilizaram o mesmo design desta pesquisa, detalhando a relação entre a carga total de treinamento e o resultado da partida em cada tipo de microciclo. Os estudos mais relevantes sobre o tema, até o presente momento, tipicamente analisam a relação entre a carga de dias específicos (J-1, J-2, J-3) durante os microciclos e a performance física ou o resultado final da partida. Além disso, é comum que estudos utilizem a média da carga diária de treinamento como indicador da carga do microciclo, em detrimento do uso da carga acumulada de trabalho. Essa abordagem pode limitar uma compreensão mais aprofundada da relação entre a carga total de treinamento e o desempenho nas partidas.

Nesse sentido, um estudo com uma equipe da primeira divisão do campeonato da Croácia encontrou associações negativas entre o resultado da partida e a média da distância total, distância $<14,3$ km/h, acelerações e desacelerações >3 m/s² nos dias J-2 e J-1. No entanto, foram observadas associações positivas moderadas entre o resultado da partida e a distância >20 km/h em J-3, bem como a distância total, distância $<14,3$ km/h, acelerações e desacelerações >3 m/s² em J-5 (MODRIC; JELICIC; SEKULIC, 2021).

Ainda considerando a média das sessões em relação ao resultado, um estudo de três meses do período competitivo de uma equipe da primeira divisão espanhola encontrou associação negativa significativa entre empates e distância total, ao passo que a distância >16 km/h foi maior nas vitórias em comparação aos empates (RAGO et al., 2021).

Com base no exposto, é notório que ainda há divergências consideráveis na literatura, evidenciando a complexidade da análise dos resultados no futebol. Nesse contexto, alguns pesquisadores sugerem que o treinamento pode ser independente das dinâmicas da próxima partida, o que pode estar relacionado à própria natureza do jogo e não ao número de sessões disponíveis antes da partida (CLEMENTE et al., 2019).

Dado que não foram identificados estudos com um design semelhante ao da presente pesquisa, pode-se considerar que há um caráter inovador na utilização da carga acumulada de treinamento como indicador da magnitude do trabalho realizado antes das partidas. Essa abordagem permite uma análise mais abrangente e precisa da relação entre a carga total de treinamento e o desempenho nos jogos oficiais.

4.5 INFLUÊNCIA DA CARGA SEMANAL NA PERFORMANCE DOS JOGOS

A compreensão do impacto da carga de treinamento na performance física e técnica durante a partida subsequente é crucial para equipes de alto rendimento, pois possibilita a otimização dos programas de treinamento, melhorando significativamente a performance das equipes. Entretanto, apesar da vasta literatura sobre diversos aspectos da carga semanal de treinamento, até o momento existem poucos estudos que investigam sua influência na performance da partida subsequente.

Especificamente, há uma escassez de evidências científicas que sustentem a relação entre a carga de treinamento e adaptações positivas na condição física. Além disso, são raros os estudos que analisam a influência da carga semanal na performance dos jogos, especialmente com base em indicadores estatísticos (FOX et al., 2018). Resultados inconsistentes também foram encontrados ao examinar como a carga semanal afeta a performance na partida seguinte em relação a métricas-chave de demandas físicas (CLEMENTE et al., 2019; SPRINGHAM et al., 2020).

Conforme empregado na seção anterior, para a análise da correlação de medidas repetidas entre a carga total de treinamento e a performance da partida subsequente, os diferentes tipos de microciclos foram analisados de maneira distinta. Contudo, para respeitar os princípios específicos desse tipo de análise estatística (BAKDASH; MARUSICH, 2017), foram excluídos os atletas que participaram de apenas um jogo por cada tipo de microciclo. A Tabela 24 apresenta a quantidade de atletas e dados incluídos na análise de correlação conforme descrição acima.

Tabela 24 – Número de atletas e dados incluídos na análise de correlação

Microciclos	Atletas (n)	Dados (n)
2 sessões	21	72
3 sessões	57	152
4 sessões	60	164
5 sessões	32	92

A partir da análise de correlação de medidas repetidas, foi gerada uma matriz de correlação entre todas as métricas de jogo em comparação com as de treinamento para cada tipo de microciclo. Conforme exposto abaixo, o Quadro 1 apresenta a matriz de correlação para microciclos com 2 sessões, o Quadro 2 para 3 sessões, o Quadro 3 para 4 sessões e o Quadro 4 para 5 sessões.

Quadro 1 – Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (2 sessões)

Treino \ Jogo		Distância Total (m)	Distância 15-20 km/h (m)	Distância >15 km/h (m)	Distância 20-25 km/h (m)	Distância >20 km/h (m)	Distância >25 km/h (m)	Esforços 20-25 km/h (n)	Esforços >25 km/h (n)	Acelerações >3 m/s² (n)	Desacelerações >3 m/s² (n)
Distância Total (m)		0.05	-0.22	-0.22	-0.13	-0.15	-0.12	-0.02	-0.21	0.23	0.18
Distância 15-20 km/h (m)		-0.02	-0.14	-0.12	-0.05	-0.03	0.01	-0.11	-0.09	0.11	0.06
Distância >15 km/h (m)		0.03	-0.19	-0.19	-0.10	-0.12	-0.11	-0.05	-0.21	0.08	0.13
Distância 20-25 km/h (m)		0.14	-0.13	-0.16	-0.10	-0.15	-0.19	0.08	-0.26	0.03	0.12
Distância >20 km/h (m)		0.08	-0.18	-0.20	-0.12	-0.18	-0.21	0.04	-0.27	0.00	0.16
Distância >25 km/h (m)		-0.04	-0.18	-0.19	-0.12	-0.16	-0.17	-0.03	-0.19	-0.03	0.18
Distância Total c/ Posse (m)		-0.06	-0.22	-0.08	0.10	0.19	0.29	-0.09	0.28	-0.05	-0.05
Distância 15-20 km/h c/ Posse (m)		-0.05	-0.26	-0.18	-0.02	0.03	0.13	-0.14	0.06	0.11	0.05
Distância >15 km/h c/ Posse (m)		0.04	0.02	-0.03	-0.05	-0.11	-0.19	0.04	-0.28	-0.04	0.08
Distância 20-25 km/h c/ Posse (m)		0.09	-0.06	-0.06	0.00	-0.03	-0.08	0.11	-0.13	-0.04	0.10
Distância >20 km/h c/ Posse (m)		0.03	-0.05	-0.07	-0.02	-0.07	-0.13	0.07	-0.18	-0.10	0.07
Distância >25 km/h c/ Posse (m)		-0.06	-0.02	-0.06	-0.05	-0.11	-0.18	0.00	-0.19	-0.16	0.02
Distância Total c/ Bola (m)		-0.27	-0.31	-0.20	0.01	0.07	0.15	-0.07	-0.07	0.14	-0.07
Distância Total s/ Posse (m)		0.09	0.02	-0.11	-0.21	-0.31	-0.37	0.06	-0.44	0.24	0.19
Distância 15-20 km/h s/ Posse (m)		0.03	0.08	0.02	-0.05	-0.08	-0.13	-0.01	-0.20	0.04	0.03
Distância >15 km/h s/ Posse (m)		0.08	-0.07	-0.12	-0.13	-0.18	-0.19	-0.02	-0.27	0.11	0.12
Distância 20-25 km/h s/ Posse (m)		0.13	-0.16	-0.20	-0.17	-0.22	-0.22	0.00	-0.27	0.10	0.07
Distância >20 km/h s/ Posse (m)		0.11	-0.26	-0.28	-0.20	-0.23	-0.20	-0.02	-0.25	0.16	0.20
Distância >25 km/h s/ Posse (m)		0.02	-0.30	-0.27	-0.15	-0.14	-0.05	-0.06	-0.07	0.18	0.30
Passes Certos (n)		-0.13	-0.08	0.03	0.17	0.20	0.18	-0.06	0.23	0.25	-0.06
Passes para 3º Terço (n)		0.00	0.02	0.07	0.08	0.13	0.19	-0.01	0.23	0.11	-0.25
Perdas de Posse (n)		0.11	0.00	0.06	0.07	0.15	0.25	0.06	0.15	0.03	0.02
Recuperações de Posse (n)		-0.05	0.09	0.13	0.11	0.14	0.14	0.14	0.09	0.11	0.12
Duelos (n)		0.30	0.29	0.31	0.30	0.24	0.00	0.33	0.02	0.13	0.06

Legenda



Quadro 2 – Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (3 sessões)

Treino \ Jogo		Distância Total (m)	Distância 15-20 km/h (m)	Distância >15 km/h (m)	Distância 20-25 km/h (m)	Distância >20 km/h (m)	Distância >25 km/h (m)	Esforços 20-25 km/h (n)	Esforços >25 km/h (n)	Acelerações >3 m/s² (n)	Desacelerações >3 m/s² (n)
Distância Total (m)		-0.13	-0.15	-0.17	-0.19	-0.17	-0.05	0.02	-0.09	-0.14	-0.09
Distância 15-20 km/h (m)		-0.12	0.01	-0.04	-0.12	-0.11	-0.04	0.14	-0.07	-0.09	-0.02
Distância >15 km/h (m)		-0.10	0.00	-0.04	-0.12	-0.11	-0.03	0.17	-0.04	-0.04	0.04
Distância 20-25 km/h (m)		-0.09	-0.05	-0.08	-0.10	-0.11	-0.07	0.13	-0.08	-0.02	0.02
Distância >20 km/h (m)		-0.04	0.00	-0.03	-0.08	-0.07	0.00	0.15	0.01	0.04	0.11
Distância >25 km/h (m)		0.06	0.08	0.06	-0.01	0.03	0.12	0.15	0.17	0.14	0.25
Distância Total c/ Posse (m)		0.08	0.08	0.06	-0.01	0.03	0.14	0.08	0.14	0.19	0.22
Distância 15-20 km/h c/ Posse (m)		-0.08	0.00	-0.03	-0.10	-0.07	0.07	0.08	0.04	0.00	0.05
Distância >15 km/h c/ Posse (m)		-0.08	0.03	-0.01	-0.06	-0.06	-0.03	0.14	-0.06	-0.05	-0.01
Distância 20-25 km/h c/ Posse (m)		-0.05	-0.01	-0.02	-0.05	-0.03	0.06	0.09	0.02	0.04	0.05
Distância >20 km/h c/ Posse (m)		-0.02	0.03	0.03	-0.02	0.02	0.11	0.10	0.10	0.07	0.10
Distância >25 km/h c/ Posse (m)		0.03	0.09	0.10	0.05	0.09	0.18	0.07	0.21	0.11	0.15
Distância Total c/ Bola (m)		0.08	0.08	0.10	0.09	0.11	0.12	0.02	0.02	0.10	0.02
Distância Total s/ Posse (m)		-0.16	-0.17	-0.17	-0.11	-0.13	-0.17	-0.07	-0.20	-0.28	-0.27
Distância 15-20 km/h s/ Posse (m)		-0.08	0.01	-0.03	-0.07	-0.08	-0.10	0.11	-0.12	-0.10	-0.07
Distância >15 km/h s/ Posse (m)		-0.07	-0.01	-0.05	-0.09	-0.11	-0.12	0.14	-0.12	-0.07	-0.02
Distância 20-25 km/h s/ Posse (m)		-0.09	-0.06	-0.09	-0.10	-0.12	-0.15	0.10	-0.12	-0.05	-0.02
Distância >20 km/h s/ Posse (m)		-0.03	-0.03	-0.06	-0.09	-0.10	-0.10	0.12	-0.06	0.00	0.07
Distância >25 km/h s/ Posse (m)		0.06	0.02	0.00	-0.06	-0.04	0.01	0.13	0.05	0.09	0.20
Passes Certos (n)		0.06	0.04	0.07	0.09	0.10	0.11	0.16	0.09	0.10	0.09
Passes para 3º Terço (n)		-0.09	-0.03	-0.04	-0.07	-0.05	0.01	0.01	0.04	-0.17	-0.11
Perdas de Posse (n)		0.03	0.08	-0.01	-0.16	-0.14	-0.02	-0.08	-0.05	-0.08	-0.10
Recuperações de Posse (n)		-0.21	-0.20	-0.22	-0.23	-0.22	-0.08	-0.11	-0.06	-0.16	-0.11
Duelos (n)		-0.05	-0.07	-0.07	-0.09	-0.07	0.03	0.05	0.05	-0.06	0.11

Legenda

-1.0	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Quadro 3 – Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (4 sessões)

Quadro 5 - Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (4 sessões)											
Treino \ Jogo		Distância Total (m)	Distância 15-20 km/h (m)	Distância >15 km/h (m)	Distância 20-25 km/h (m)	Distância >20 km/h (m)	Distância >25 km/h (m)	Esforços 20-25 km/h (n)	Esforços >25 km/h (n)	Acelerações >3 m/s² (n)	Desacelerações >3 m/s² (n)
Distância Total (m)		0.20	0.22	0.20	0.06	0.08	0.11	0.15	0.11	0.16	0.27
Distância 15-20 km/h (m)		0.07	0.24	0.22	0.09	0.09	0.05	0.24	0.07	0.08	0.16
Distância >15 km/h (m)		0.10	0.28	0.29	0.15	0.17	0.14	0.26	0.13	0.09	0.21
Distância 20-25 km/h (m)		0.09	0.26	0.29	0.19	0.21	0.17	0.24	0.17	0.04	0.19
Distância >20 km/h (m)		0.10	0.27	0.30	0.18	0.21	0.21	0.22	0.17	0.09	0.22
Distância >25 km/h (m)		0.09	0.20	0.23	0.12	0.16	0.20	0.11	0.13	0.13	0.20
Distância Total c/ Posse (m)		-0.10	-0.01	-0.04	-0.11	-0.07	0.06	-0.01	0.04	-0.05	-0.12
Distância 15-20 km/h c/ Posse (m)		-0.07	0.17	0.15	0.04	0.04	0.03	0.17	0.02	0.03	0.04
Distância >15 km/h c/ Posse (m)		0.18	0.26	0.28	0.18	0.19	0.13	0.25	0.15	0.11	0.21
Distância 20-25 km/h c/ Posse (m)		0.08	0.31	0.34	0.25	0.25	0.16	0.33	0.17	0.06	0.15
Distância >20 km/h c/ Posse (m)		0.10	0.29	0.32	0.20	0.22	0.19	0.26	0.17	0.08	0.14
Distância >25 km/h c/ Posse (m)		0.09	0.20	0.21	0.09	0.13	0.18	0.09	0.13	0.10	0.09
Distância Total c/ Bola (m)		0.06	0.07	0.04	0.02	-0.02	-0.10	-0.04	-0.04	0.10	-0.04
Distância Total s/ Posse (m)		0.24	0.15	0.18	0.16	0.13	0.00	0.11	0.03	0.16	0.30
Distância 15-20 km/h s/ Posse (m)		0.16	0.11	0.12	0.07	0.07	0.03	0.12	0.06	0.07	0.16
Distância >15 km/h s/ Posse (m)		0.13	0.12	0.13	0.08	0.08	0.07	0.11	0.07	0.07	0.19
Distância 20-25 km/h s/ Posse (m)		0.05	0.07	0.08	0.04	0.06	0.08	0.03	0.06	0.00	0.12
Distância >20 km/h s/ Posse (m)		0.05	0.09	0.11	0.06	0.09	0.11	0.06	0.07	0.04	0.18
Distância >25 km/h s/ Posse (m)		0.04	0.10	0.12	0.08	0.10	0.12	0.07	0.06	0.10	0.21
Passes Certos (n)		-0.06	0.00	-0.05	-0.09	-0.11	-0.13	0.02	-0.07	0.00	-0.17
Passes para 3º Terço (n)		-0.04	-0.04	-0.02	0.04	0.03	-0.01	0.04	0.07	-0.04	-0.08
Perdas de Posse (n)		0.15	0.31	0.31	0.17	0.16	0.08	0.21	0.15	0.20	0.15
Recuperações de Posse (n)		-0.23	-0.19	-0.21	-0.17	-0.16	-0.06	-0.17	-0.03	-0.21	-0.35
Duelos (n)		-0.07	0.13	0.19	0.15	0.19	0.24	0.14	0.20	0.06	-0.04

Legenda

-1.0	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Quadro 4 – Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (5 sessões)

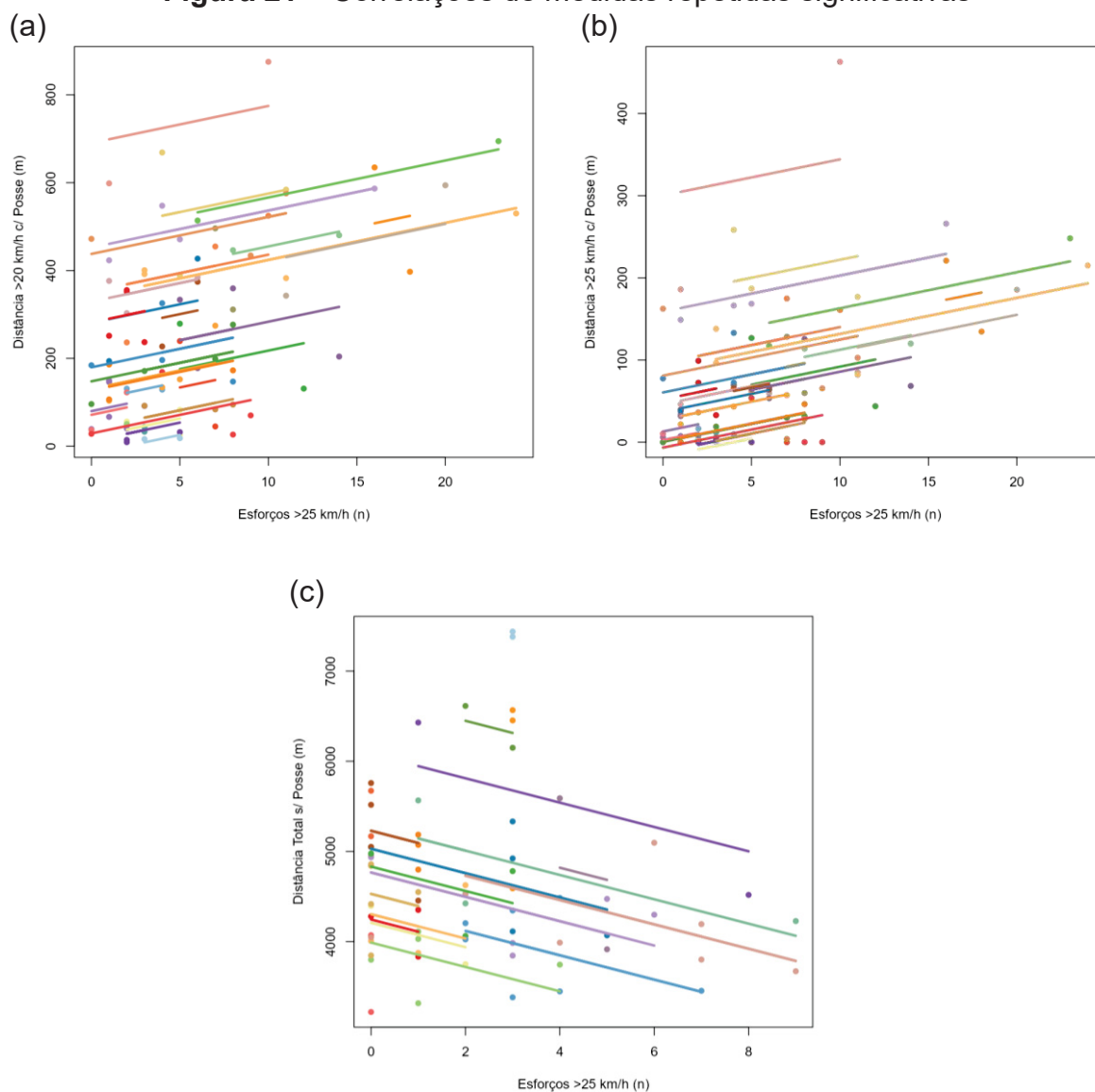
Quadro 4 – Matriz de correlação entre métricas de treinamentos e jogos (6 sessões)										
Treino \ Jogo	Distância Total (m)	Distância 15-20 km/h (m)	Distância >15 km/h (m)	Distância 20-25 km/h (m)	Distância >20 km/h (m)	Distância >25 km/h (m)	Esforços 20-25 km/h (n)	Esforços >25 km/h (n)	Acelerações >3 m/s² (n)	Desacelerações >3 m/s² (n)
Distância Total (m)	-0.01	-0.07	-0.06	-0.04	-0.03	0.00	-0.12	0.05	0.29	0.07
Distância 15-20 km/h (m)	-0.11	-0.14	-0.11	0.01	-0.03	-0.11	-0.04	-0.05	0.09	-0.14
Distância >15 km/h (m)	-0.13	-0.10	-0.03	0.11	0.08	-0.01	0.03	0.07	0.21	0.04
Distância 20-25 km/h (m)	-0.10	-0.01	0.06	0.18	0.14	0.02	0.12	0.09	0.25	0.11
Distância >20 km/h (m)	-0.12	-0.03	0.06	0.19	0.18	0.10	0.10	0.20	0.28	0.23
Distância >25 km/h (m)	-0.11	-0.05	0.04	0.14	0.17	0.21	0.02	0.31	0.23	0.34
Distância Total c/ Posse (m)	0.28	0.23	0.19	0.09	0.09	0.09	0.15	0.20	0.29	0.31
Distância 15-20 km/h c/ Posse (m)	0.11	0.04	0.05	0.05	0.06	0.08	0.06	0.16	0.19	0.09
Distância >15 km/h c/ Posse (m)	-0.21	-0.16	-0.09	0.06	0.04	-0.02	-0.06	0.05	0.00	-0.10
Distância 20-25 km/h c/ Posse (m)	0.00	0.04	0.09	0.11	0.14	0.19	0.04	0.29	0.09	0.07
Distância >20 km/h c/ Posse (m)	-0.03	0.03	0.11	0.17	0.21	0.28	0.04	0.42	0.09	0.22
Distância >25 km/h c/ Posse (m)	-0.07	0.00	0.10	0.18	0.23	0.29	0.03	0.42	0.06	0.33
Distância Total c/ Bola (m)	0.36	0.36	0.27	0.08	0.07	0.01	0.23	0.23	0.14	0.23
Distância Total s/ Posse (m)	-0.29	-0.27	-0.23	-0.11	-0.12	-0.09	-0.23	-0.17	-0.10	-0.26
Distância 15-20 km/h s/ Posse (m)	-0.22	-0.20	-0.17	-0.03	-0.09	-0.19	-0.09	-0.20	-0.06	-0.24
Distância >15 km/h s/ Posse (m)	-0.19	-0.15	-0.11	0.04	-0.02	-0.16	-0.01	-0.14	0.11	-0.07
Distância 20-25 km/h s/ Posse (m)	-0.12	-0.04	0.01	0.13	0.07	-0.10	0.11	-0.07	0.23	0.09
Distância >20 km/h s/ Posse (m)	-0.12	-0.06	-0.01	0.11	0.06	-0.08	0.09	-0.06	0.27	0.13
Distância >25 km/h s/ Posse (m)	-0.10	-0.09	-0.05	0.03	0.02	0.00	0.00	0.01	0.31	0.20
Passes Certos (n)	0.27	0.28	0.21	0.09	0.07	0.00	0.17	0.04	0.37	0.40
Passes para 3º Terço (n)	0.01	0.09	0.10	0.05	0.09	0.17	0.04	0.17	0.10	0.29
Perdas de Posse (n)	-0.05	-0.06	-0.06	-0.08	-0.04	0.07	-0.05	0.03	-0.12	-0.16
Recuperações de Posse (n)	0.04	0.09	0.08	0.03	0.05	0.08	0.03	0.06	0.15	0.23
Duelos (n)	-0.20	-0.12	-0.11	-0.15	-0.08	0.11	-0.26	-0.06	-0.18	-0.07

Legenda -1.0 -0.8 -0.6 -0.4 -0.2 0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0

De acordo com uma regra prática proposta para a interpretação de coeficientes de correlação apresentada na Tabela 25, percebe-se que a maioria das correlações são classificadas como fracas ou muito fracas. Conforme apresentado na Figura 21, apenas 3 relações podem ser consideradas moderadas, ainda que seus coeficientes não ultrapassem 0,44, como: esforços >25 km/h (n) vs. distância total sem posse (m) em microciclos com 2 sessões ($r=-0,44$); esforços >25 km/h (n) vs.

distâncias >20 e 25 km/h (m) em microciclos com 5 sessões ($r=0,42$ ambas). Apesar dessas relações serem consideradas moderadas, ainda estão muito próximas do limite inferior dessa categoria, e existe uma alta possibilidade de valores zero para os esforços >25 km/h, o que pode influenciar no cálculo da correlação para medidas repetidas.

Figura 21 – Correlações de medidas repetidas significativas



(a), (b) Microciclos com 5 sessões

(c) Microciclos com 2 sessões

Tabela 25 – Referência para interpretação do coeficiente de correlação (HINKLE; WIERMSA; JURS, 2002)

Coeficiente	Interpretação
0.00 – 0.10	Muito fraca
0.10 – 0.39	Fraca
0.40 – 0.69	Moderada
0.70 – 0.89	Forte
0.90 – 1.00	Muito forte

Dessa forma, entende-se que, no presente estudo, não foram encontradas correlações significativas entre a carga de treinamento e a performance física e técnica na partida subsequente, independentemente do número de sessões de treinamento durante o microciclo.

Esses achados corroboram um estudo realizado com uma equipe portuguesa durante a temporada 2018/2019, no qual foram encontradas correlações triviais a pequenas entre as cargas acumuladas semanalmente e as demandas dos jogos, dependendo da métrica de carga externa empregada (CLEMENTE et al., 2019). Nesse estudo, os autores discutem a dificuldade de estabelecer esse tipo de relação devido à alta complexidade, imprevisibilidade e dinamismo inerentes às demandas dos jogos de futebol. Além disso, sugerem que o treinamento semana a semana pode ser a relação mais relevante para entender por que não existem correlações significativas entre a carga total de treinamento e a performance da partida seguinte, embora ainda não haja estudos publicados nesse sentido.

Em um estudo realizado com dados de uma temporada completa de uma equipe da segunda divisão do campeonato inglês, pesquisadores analisaram os efeitos da carga de treinamento na partida subsequente, focando principalmente em variáveis de alta intensidade (SPRINGHAM et al., 2020). Nesse estudo, a carga prévia foi definida seguindo diferentes critérios, como a carga total dos últimos 7 dias (aguda), a carga total dos últimos 28 dias (crônica), a relação agudo:crônica, a carga total absoluta da temporada, entre outras variáveis. Os autores concluíram que a carga prévia de trabalho tem uma influência de muito fraca a moderada nas métricas de alta intensidade durante os jogos. Mais precisamente, a única relação considerada moderada foi entre a distância de alta intensidade metabólica nos últimos 7 dias e a performance da mesma métrica durante o jogo subsequente. Embora o desenho metodológico seja distinto, esses achados são consistentes com os resultados do

presente estudo, já que apenas uma métrica de treinamento apresentou efeitos moderados na performance de jogo.

Resultados diferentes foram encontrados em um estudo que tentou estabelecer a carga ideal de treinamento para uma temporada repleta de semanas congestionadas em uma equipe da primeira divisão do campeonato brasileiro (BRANQUINHO et al., 2024). Dentre os inúmeros resultados encontrados, o principal refere-se a uma relação positiva não linear entre carga de treinamento e performance em jogos, principalmente quando a carga de treinamento é considerada alta após agrupamento estatístico. No entanto, alguns aspectos metodológicos precisam ser considerados, pois podem ter influenciado diretamente os resultados obtidos, especialmente no que diz respeito à determinação da carga de treinamento semanal. Nesse estudo, a carga de treinamento foi definida como a média das sessões prévias, e foram considerados todos os tipos de microciclos, independentemente do número de sessões de treinamento. Esses fatores são extremamente relevantes e podem ter influenciado diretamente os resultados obtidos, que, por sua vez, são distintos dos encontrados na presente pesquisa.

A alta complexidade e imprevisibilidade inerentes ao esporte são fatores preponderantes quando se trata da performance em jogos de futebol. Existem na literatura inúmeras evidências não apenas relacionadas à performance, mas também a fatores contextuais que influenciam diretamente a performance nos jogos.

Em um clássico estudo referente à interpretação de dados físicos em jogos oficiais de futebol, é postulado que há uma necessidade em se adotar uma abordagem mais pragmática sobre sua utilização, mais precisamente no que diz respeito a sua consequente aplicação na realidade das equipes. Como exemplos práticos, os autores citam a relação entre desempenho físico e o sucesso no futebol profissional, análise das diferenças físicas entre as posições do jogo e a viabilidade do uso desses dados como tentativa de se evidenciar a ocorrência da fadiga durante as partidas (CARLING, 2013). O mesmo autor especifica o último conceito em um outro estudo relevante sobre o tema, o qual apresenta que a combinação entre o estado físico dos atletas, fadiga, gerenciamento das ações durante os jogos, motivação e outros fatores situacionais e contextuais podem influenciar diretamente nas ações de alta intensidade durante os jogos (CARLING et al., 2016b).

Em um abrangente artigo de revisão sobre análise do jogo (SARMENTO et al., 2014), pesquisadores salientam que há um grande número de

estudos sobre o tema, que descrevem basicamente aspectos técnicos, táticos e físicos das partidas. Paralelamente, outros estudos consideraram também fatores como resultado, influência do Ramadã, nível de fadiga, diferentes competições, sistemas táticos, entre outros. Em relação aos aspectos contextuais, alguns parecem ter maior relevância nesse tipo de análise, como: local do jogo, qualidade do adversário, status da partida e tempos do jogo.

Fatores situacionais independentes ou associados podem influenciar nas demandas físicas do jogo, uma vez que durante partidas jogadas em casa ou contra adversários inferiores, as equipes de referência apresentam maiores exigências físicas (AQUINO et al., 2020).

Nesse contexto, equipes com mais sucesso tendem a realizar menor quantidade de ações de alta intensidade, principalmente por serem técnica e taticamente superiores, e não necessariamente por estarem fisicamente mais bem preparadas ou em situações inferiores de fadiga (DI SALVO et al., 2009).

É importante salientar que, para uma análise mais precisa da performance de equipes de futebol, é essencial uma abordagem holística que considere a interação entre fatores físicos, técnicos e táticos, uma vez que, quando apresentados isoladamente, podem não refletir a complexidade do desempenho no jogo (CASTELLANO; ALVAREZ-PASTOR; BRADLEY, 2014; MACKENZIE; CUSHION, 2013; PAUL; BRADLEY; NASSIS, 2015).

Os resultados encontrados no presente estudo podem ser justificados por diversos fatores relevantes. Primeiramente, o estudo abrangeu dados de todas as 12 equipes da Qatar Stars League, o que inerentemente introduz uma alta variabilidade nos dados coletados, pois reflete as diferentes filosofias de treinamento e modelos de jogo que cada equipe pode adotar.

Além disso, a possível ocorrência de trocas no comando técnico pode impactar a continuidade das estratégias e a adaptação dos jogadores, uma vez que mudanças na comissão técnica estão associadas a alterações não apenas na performance de lesões (GÓMEZ et al., 2021; LAGO-PEÑAS, 2011) mas também na incidência de lesões (DÖNMEZ et al., 2020; EKSTRAND; VAN ZOEST; GAUFFIN, 2023).

Outro fator a ser considerado é o estado físico dos atletas ao longo da competição, já que a performance pode ser negativamente influenciada no início da

temporada, sendo necessário aproximadamente de 8 a 10 jogos para atingir estabilidade na performance física (DE SOUZA et al., 2021).

Aspectos culturais e religiosos, como a prática de jejum intermitente durante o período do Ramadã, também podem desempenhar um papel importante, pois essas práticas podem afetar a preparação e, conseqüentemente, o desempenho dos jogadores (DELANG et al., 2022). Juntos, esses elementos contribuem para a compreensão dos resultados e ressaltam a complexidade do contexto analisado.

5 CONCLUSÃO

Por se tratar de um estudo que abrangeu dados de treinamento e jogos de todas as equipes de uma liga profissional de futebol, a presente pesquisa pode ser considerada de vanguarda, especialmente por tentar estabelecer a relação entre a carga de treinamento e o desempenho físico e técnico na partida subsequente, um tema que ainda carece de maior aprofundamento pela comunidade científica. Na primeira parte deste estudo, foram estabelecidos valores normativos para cada dia de treinamento e também para jogos oficiais, dados que podem ser de grande importância para as equipes ao compreender as demandas inerentes à competição.

Em relação aos dados de treinamento, observou-se que as características dos aspectos físicos ao longo do microciclo variam de acordo com as fases de recuperação, sobrecarga e polimento, previamente descritas na literatura. Para todas as métricas analisadas, os valores mais altos foram observados entre os dias J-4 e J-3, seguidos por uma diminuição gradual nos dias J-2 e J-1. Por outro lado, houve um aumento nas cargas no dia J+3 em relação ao dia J+2. No que diz respeito à fase de sobrecarga, os valores mais altos foram encontrados principalmente no dia J-3, com exceção das acelerações e desacelerações, que apresentaram valores mais elevados no dia J-4.

Ainda nesse contexto, valores normativos também foram gerados para as demandas físicas e técnicas durante os jogos, que, em comparação com outras ligas relevantes, como a Premier League, mostraram-se significativamente menores, notadamente em relação à distância total percorrida e às ações de alta intensidade. Especificamente quanto às demandas por posição, as maiores distâncias foram percorridas pelos meias, e as menores, pelos zagueiros. Por outro lado, os extremos apresentaram maiores valores de distância percorrida com posse de bola, enquanto os laterais foram os que mais executaram ações de alta intensidade sem a posse de bola. Adicionalmente, observou-se que as demandas físicas dos atletas estão diretamente relacionadas às fases do jogo, uma vez que foram encontradas maiores exigências para as métricas sem posse de bola. Esse fato evidencia que as demandas físicas durante os jogos analisados foram maiores na fase defensiva. Considerando que a análise das demandas físicas e técnicas no futebol é complexa e influenciada por inúmeros fatores, é essencial que estudos futuros adotem

abordagens mais abrangentes para compreender melhor a relação entre essas demandas e o desempenho dos jogadores.

Na segunda parte deste estudo, os dados coletados durante os treinamentos foram analisados em conjunto com os dados das partidas, com o objetivo de estabelecer algum tipo de relação entre esses dois aspectos. Nesse sentido, observou-se que o número de sessões do microciclo pode influenciar o resultado final dos jogos. Partidas jogadas subsequentemente a microciclos com 6 sessões apresentaram um número significativamente maior de vitórias (53% dos registros) em comparação com os microciclos que continham 2, 3, 4 ou 5 sessões, os quais, entre si, não apresentaram diferenças.

Posteriormente, foi observado que a carga total de treinamento durante o microciclo foi associada de forma distinta o resultado da partida subsequente a depender da quantidade de sessões realizadas. Em microciclos com 2 ou 3 sessões, a carga de trabalho elevada foi associada a vitórias em comparação com as derrotas. Por outro lado, em microciclos com 4 sessões, cargas maiores foram associadas a derrotas, especialmente em métricas como distância total percorrida, distância em diferentes velocidades, e número de acelerações e desacelerações. Por fim, os microciclos com 5 sessões apresentaram poucas diferenças significativas no resultado final das partidas. O presente estudo destaca a importância do equilíbrio entre a carga de treinamento e o número de sessões, apontando que microciclos com mais de 3 sessões podem exigir uma gestão mais cuidadosa das cargas, a fim de evitar sobrecargas que resultem em desempenhos indesejados nas partidas. A abordagem inovadora deste estudo, ao utilizar a carga total de treinamento durante o microciclo como indicador, permitiu uma análise mais abrangente da relação entre o volume de trabalho e o desempenho competitivo.

Já com relação ao objetivo geral da presente pesquisa, não foram observadas correlações significativas entre a carga de treinamento e o desempenho físico e técnico na partida subsequente, independentemente do número de sessões de treinamento durante o microciclo. Os resultados indicaram que, embora algumas relações moderadas tenham sido identificadas entre esforços de alta intensidade (>25 km/h) e determinadas métricas físicas tais como a distância sem posse de bola e a distância percorrida em alta velocidade, as correlações foram em sua maioria, classificadas como fracas ou muito fracas. O presente estudo sugere que a alta complexidade, imprevisibilidade e os fatores contextuais e situacionais inerentes ao

futebol tornam difícil estabelecer uma relação clara entre a carga de treinamento semanal e a performance nos jogos subsequentes. Ainda que analisados de maneira distinta de acordo com os diferentes tipos de microciclo (2, 3, 4 ou 5 sessões), os resultados não apresentaram evidências sólidas que sustentassem uma relação direta e linear entre esses parâmetros. A variabilidade nas estratégias e filosofias de treinamento entre as equipes, além de fatores como a troca de comissão técnica, o estado físico dos atletas ao longo da temporada, e até mesmo aspectos culturais e religiosos, também podem ser apontados como fatores que potencialmente influenciaram esses resultados. Dessa forma, esses achados ressaltam a necessidade de uma análise contextualizada e cuidadosa das variáveis de treinamento para melhor compreender os padrões de desempenho ao longo da temporada.

Ainda que o presente estudo apresente contribuições relevantes, algumas limitações devem ser reconhecidas. A utilização de diferentes ferramentas de captura de dados físicos nos treinos e jogos pode ter afetado a consistência dos resultados, notadamente na relação entre carga de treinamento e performance nos jogos. Além disso, a ausência de dados sobre a carga interna dos atletas impede uma compreensão completa do impacto do treinamento no desempenho. Essas limitações destacam a necessidade de maior compreensão referente a intercambialidade entre as tecnologias utilizadas em treinos e jogos, além da inclusão de dados de carga interna em futuras investigações.

REFERÊNCIAS

- AKENHEAD, R.; HARLEY, J. A.; TWEDDLE, S. P. Examining the External Training Load of an English Premier League Football Team With Special Reference to Acceleration. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 9, p. 2424, set. 2016.
- AKENHEAD, R.; NASSIS, G. P. Training Load and Player Monitoring in High-Level Football: Current Practice and Perceptions. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 11, n. 5, p. 587–593, jul. 2016.
- ALLEN, T. et al. Running more than before? The evolution of running load demands in the English Premier League. **International Journal of Sports Science & Coaching**, p. 174795412311645, 3 abr. 2023.
- ANDERSON, L. et al. Quantification of training load during one-, two- and three-game week schedules in professional soccer players from the English Premier League: implications for carbohydrate periodisation. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 13, p. 1250–1259, 2 jul. 2016.
- ANDERSON, L. et al. Physical loading in professional soccer players: Implications for contemporary guidelines to encompass carbohydrate periodization. **Journal of Sports Sciences**, v. 40, n. 9, p. 1000–1019, 3 maio 2022.
- AQUINO, R. et al. Influence of Situational Variables, Team Formation, and Playing Position on Match Running Performance and Social Network Analysis in Brazilian Professional Soccer Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 34, n. 3, p. 808–817, mar. 2020.
- AUGHEY, R. Applications of GPS Technologies to Field Sports. **International journal of sports physiology and performance**, v. 6, p. 295–310, 1 set. 2011.
- BAKDASH, J. Z.; MARUSICH, L. R. Repeated Measures Correlation. **Frontiers in Psychology**, v. 8, p. 456, 7 abr. 2017.
- BANGSBO, J.; MOHR, M.; KRUSTRUP, P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, n. 7, p. 665–674, jul. 2006.
- BARNES, C. et al. The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. **International Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 13, p. 1095–1100, 10 jul. 2014.
- BEATO, M. et al. The Validity and Between-Unit Variability of GNSS Units (STATSports Apex 10 and 18 Hz) for Measuring Distance and Peak Speed in Team Sports. **Frontiers in Physiology**, v. 9, 21 set. 2018.
- BOURDON, P. C. et al. Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. s2, p. S2-161-S2-170, abr. 2017.

BRADLEY, P. **A contextualised physical analysis of the FIFA World Cup Qatar 2022™: quantifying the “what”, “when”, “how” and “why”**. Disponível em: <<https://www.fifatrainingcentre.com/en/fwc2022/physical-analysis/background-and-method.php>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

BRADLEY, P. S. et al. The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 8, p. 821–830, maio 2011.

BRADLEY, P. S.; ADE, J. D. Are Current Physical Match Performance Metrics in Elite Soccer Fit for Purpose or Is the Adoption of an Integrated Approach Needed? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 13, n. 5, p. 656–664, 1 maio 2018.

BRANQUINHO, L. et al. Identifying the ideal weekly training load for in-game performance in an elite Brazilian soccer team. **Frontiers in Physiology**, v. 15, 5 mar. 2024.

BRITO, J.; HERTZOG, M.; NASSIS, G. P. Do Match-Related Contextual Variables Influence Training Load in Highly Trained Soccer Players? **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 2, p. 393–399, fev. 2016.

BUCHHEIT, M. et al. Monitoring accelerations with GPS in football: time to slow down? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 3, p. 442–445, maio 2014a.

BUCHHEIT, M. et al. Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 20, p. 1844–1857, 14 dez. 2014b.

BUCHHEIT, M. et al. Exposures to near-to-maximal speed running bouts during different turnarounds in elite football: association with match hamstring injuries. **Biology of Sport**, v. 40, n. 4, p. 1057–1067, 2023a.

BUCHHEIT, M. et al. Planning the Microcycle in Elite Football: To Rest or Not to Rest? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 18, n. 3, p. 293–299, 1 mar. 2023b.

CALDBECK, P.; DOS’SANTOS, T. How do soccer players sprint from a tactical context? Observations of an English Premier League soccer team. **Journal of Sports Sciences**, v. 40, p. 1–12, 27 fev. 2023.

CARLING, C. Interpreting Physical Performance in Professional Soccer Match-Play: Should We be More Pragmatic in Our Approach? **Sports Medicine**, v. 43, n. 8, p. 655–663, ago. 2013.

CARLING, C. et al. What is the extent of exposure to periods of match congestion in professional soccer players? **Journal of Sports Sciences**, v. 33, n. 20, p. 2116–2124, 14 dez. 2015.

CARLING, C. et al. The impact of short periods of match congestion on injury risk and patterns in an elite football club. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 12, p. 764–768, jun. 2016a.

CARLING, C. et al. Match-to-match variability in high-speed running activity in a professional soccer team. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 24, p. 2215–2223, 16 dez. 2016b.

CASAMICHANA, D. et al. Accumulative weekly load in a professional football team: with special reference to match playing time and game position. **Biology of Sport**, v. 39, n. 1, p. 115–124, 2022.

CASTELLANO, J.; ALVAREZ-PASTOR, D.; BRADLEY, P. S. Evaluation of Research Using Computerised Tracking Systems (Amisco® and Prozone®) to Analyse Physical Performance in Elite Soccer: A Systematic Review. **Sports Medicine**, v. 44, n. 5, p. 701–712, maio 2014.

CHENA, M. et al. The Effect of Weekly Training Load across a Competitive Microcycle on Contextual Variables in Professional Soccer. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 10, p. 5091, 11 maio 2021.

CHINN, S. Mixed longitudinal studies: their efficiency for the estimation of trends over time. **Annals of Human Biology**, v. 15, n. 6, p. 443–454, 1988.

CLEMENTE, F. M. et al. Training/Match External Load Ratios in Professional Soccer Players: A Full-Season Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 17, p. 3057, 23 ago. 2019.

CLEMENTE, F. M. et al. Weekly Load Variations of Distance-Based Variables in Professional Soccer Players: A Full-Season Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 9, p. 3300, 9 maio 2020.

COLBY, M. J. et al. Improvement of Prediction of Noncontact Injury in Elite Australian Footballers With Repeated Exposure to Established High-Risk Workload Scenarios. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 13, n. 9, p. 1130–1135, 1 out. 2018.

COLLET, C. The possession game? A comparative analysis of ball retention and team success in European and international football, 2007–2010. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 2, p. 123–136, jan. 2013.

CUMMINS, C. et al. Global Positioning Systems (GPS) and Microtechnology Sensors in Team Sports: A Systematic Review. **Sports Medicine**, v. 43, n. 10, p. 1025–1042, out. 2013.

DE SOUZA, D. B. et al. Players' physical performance in LaLiga when the competition resumes after COVID-19: insights from previous seasons. **Biology of Sport**, v. 38, n. 1, p. 3–7, 2021.

DELANG, M. D. et al. The Effects of Ramadan Intermittent Fasting on Football Players and Implications for Domestic Football Leagues Over the Next Decade: A Systematic Review. **Sports Medicine**, v. 52, n. 3, p. 585–600, 1 mar. 2022.

DI SALVO, V. et al. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 3, p. 222–227, mar. 2007.

DI SALVO, V. et al. Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 03, p. 205–212, mar. 2009.

DI SALVO, V. et al. Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 14, p. 1489–1494, dez. 2010.

DÖNMEZ, G. et al. Evaluation of Muscle Injuries in Professional Football Players: Does Coach Replacement Affect the Injury Rate? **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 30, n. 5, p. 478–483, set. 2020.

DUDLEY, C. et al. Methods of Monitoring Internal and External Loads and Their Relationships with Physical Qualities, Injury, or Illness in Adolescent Athletes: A Systematic Review and Best-Evidence Synthesis. **Sports Medicine**, v. 53, n. 8, p. 1559–1593, 1 ago. 2023.

EKSTRAND, J.; VAN ZOEST, W.; GAUFFIN, H. Changes in head staff members in male elite-level football teams are associated with increased hamstring injury burden for that season: the UEFA Elite Club Injury Study. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 9, n. 4, p. e001640, nov. 2023.

ERREKAGORRI, I. et al. Performance Analysis of the Spanish Men's Top and Second Professional Football Division Teams during Eight Consecutive Seasons. **Sensors**, v. 23, n. 22, p. 9115, jan. 2023.

FERRAZ, A. et al. Tracking devices and physical performance analysis in team sports: a comprehensive framework for research—trends and future directions. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 5, p. 1284086, 23 nov. 2023.

FESSI, M. S. et al. Effects of tapering on physical match activities in professional soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 24, p. 2189–2194, 16 dez. 2016.

FOSTER, C. et al. A New Approach to Monitoring Exercise Training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 15, n. 1, p. 109, fev. 2001.

FOX, J. L. et al. The Association Between Training Load and Performance in Team Sports: A Systematic Review. **Sports Medicine**, v. 48, n. 12, p. 2743–2774, dez. 2018.

GÓMEZ, M. A. et al. Impact of elite soccer coaching change on team performance according to coach- and club-related variables. **Biology of Sport**, v. 38, n. 4, p. 603–608, 2021.

GONÇALVES, L. G. C. et al. Effects of Match-Related Contextual Factors on Weekly Load Responses in Professional Brazilian Soccer Players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 14, p. 5163, 17 jul. 2020.

GRAY, A. J. et al. Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 12, p. 1319–1325, out. 2010.

GUALTIERI, A. et al. Three-, Four-, and Five-Day Microcycles: The Normality in Professional Football. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, p. 1–9, 2024.

HALSON, S. L. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. **Sports Medicine (Auckland, N.z.)**, v. 44, n. Suppl 2, p. 139–147, 2014.

HANDS, D. E.; JANSE DE JONGE, X. Current time-motion analyses of professional football matches in top-level domestic leagues: a systematic review. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 20, n. 5, p. 747–765, 2 set. 2020.

HEWITT, A.; GREENHAM, G.; NORTON, K. Game style in soccer: what is it and can we quantify it? **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 16, n. 1, p. 355–372, abr. 2016.

HINKLE, D. E.; WIERSMA, W.; JURIS, S. G. **Applied Statistics for the Behavioral Sciences**. 5th edition ed. Boston: Houghton Mifflin, 2002.

HOPPE, M. et al. Match Running Performance and Success Across a Season in German Bundesliga Soccer Teams. **International Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 07, p. 563–566, 11 mar. 2015.

HUGHES, M. D.; BARTLETT, R. M. The use of performance indicators in performance analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 20, n. 10, p. 739–754, jan. 2002.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. Understanding Training Load as Exposure and Dose. **Sports Medicine**, v. 53, n. 9, p. 1667–1679, set. 2023.

IMPELLIZZERI, F. M.; MARCORA, S. M.; COUTTS, A. J. Internal and External Training Load: 15 Years On. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 14, n. 2, p. 270–273, fev. 2019.

ISSURIN, V. B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 40, n. 3, p. 189–206, 1 mar. 2010.

JASPERS, A. et al. Relationships Between Training Load Indicators and Training Outcomes in Professional Soccer. **Sports Medicine**, v. 47, n. 3, p. 533–544, mar. 2017.

JEFFRIES, A. C. et al. Development of a Revised Conceptual Framework of Physical Training for Use in Research and Practice. **Sports Medicine**, v. 52, n. 4, p. 709–724, abr. 2022.

JENNINGS, D. et al. The Validity and Reliability of GPS Units for Measuring Distance in Team Sport Specific Running Patterns. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 5, n. 3, p. 328–341, set. 2010.

JEROME, B. W. C. et al. The influence of ball in/out of play and possession in elite soccer: Towards a more valid measure of physical intensity during competitive match-play. **European Journal of Sport Science**, v. 23, n. 9, p. 1892–1902, 2023.

KELLY, D. M. et al. Quantification of training and match-load distribution across a season in elite English Premier League soccer players. **Science and Medicine in Football**, v. 4, n. 1, p. 59–67, 2 jan. 2020.

KENTTÄ, G.; HASSMÉN, P. Overtraining and Recovery. **Sports Medicine**, v. 26, n. 1, p. 1–16, 1 jul. 1998.

LAGO-PENAS, C. Coach Mid-Season Replacement and Team Performance in Professional Soccer. **Journal of Human Kinetics**, v. 28, n. 2011, p. 115–122, 1 jun. 2011.

LAGO-PENAS, C. et al. Evolution of physical and technical parameters in the Spanish *LaLiga* 2012-2019. **Science and Medicine in Football**, v. 7, n. 1, p. 41–46, 2 jan. 2023.

LINK, D.; HOERNIG, M. Individual ball possession in soccer. **PLOS ONE**, v. 12, n. 7, p. e0179953, 10 jul. 2017.

LIU, H. et al. Inter-operator reliability of live football match statistics from OPTA Sportsdata. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 13, n. 3, p. 803–821, dez. 2013.

MACKENZIE, R.; CUSHION, C. Performance analysis in football: A critical review and implications for future research. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 6, p. 639–676, mar. 2013.

MALONE, J. J. et al. Seasonal Training-Load Quantification in Elite English Premier League Soccer Players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 4, p. 489–497, maio 2015.

MALONE, J. J. et al. Unpacking the Black Box: Applications and Considerations for Using GPS Devices in Sport. 1 abr. 2017a.

MALONE, S. et al. High chronic training loads and exposure to bouts of maximal velocity running reduce injury risk in elite Gaelic football. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 3, p. 250–254, mar. 2017b.

MARCELINO, R.; SAMPAIO, J.; MESQUITA, I. Investigação centrada na análise do jogo: da modelação estática à modelação dinâmica. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 11, n. 1, p. 125–152, 2011.

MARÍN, K.; CASTELLANO, J. Two periodization strategies in professional football and their influence on accumulated training load and its distribution: Differences between starters and non-starters. **Journal of Sports Sciences**, p. 1–8, 20 fev. 2024.

MARTÍN-GARCÍA, A. et al. Quantification of a Professional Football Team's External Load Using a Microcycle Structure. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 32, n. 12, p. 3511–3518, dez. 2018.

MODRIC, T. et al. The influence of physical performance on technical and tactical outcomes in the UEFA Champions League. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 14, p. 179, 10 out. 2022.

MODRIC, T. et al. Match running performance characterizing the most elite soccer match-play. **Biology of Sport**, v. 40, n. 4, p. 949–958, 2023.

MODRIC, T.; JELICIC, M.; SEKULIC, D. Relative Training Load and Match Outcome: Are Professional Soccer Players Actually Undertrained during the In-Season? **Sports**, v. 9, n. 10, p. 139, 8 out. 2021.

OLIVA LOZANO, J. M. et al. Effect of the Length of the Microcycle on the Daily External Load, Fatigue, Sleep Quality, Stress, and Muscle Soreness of Professional Soccer Players: A Full-Season Study. **Sports Health**, v. 15, n. 5, p. 695–699, 30 out. 2022.

OLIVA-LOZANO, J. et al. Effect of training day, match, and length of the microcycle on workload periodization in professional soccer players: a full-season study. **Biology of Sport**, v. 39, n. 2, p. 397–406, 2022.

OLIVA-LOZANO, J. M. et al. Impact of contextual variables on the representative external load profile of Spanish professional soccer match-play: A full season study. **European Journal of Sport Science**, v. 21, n. 4, p. 497–506, 2020.

OLIVEIRA, R. et al. Are non-starters accumulating enough load compared with starters? Examining load, wellness, and training/match ratios of a European professional soccer team. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 15, n. 1, p. 129, 10 out. 2023.

OWEN, A. L. et al. A contemporary multi-modal mechanical approach to training monitoring in elite professional soccer. **Science and Medicine in Football**, v. 1, n. 3, p. 216–221, 2 set. 2017a.

OWEN, A. L. et al. Analysis of a training mesocycle and positional quantification in elite European soccer players. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 12, n. 5, p. 665–676, out. 2017b.

PAUL, D. J.; BRADLEY, P. S.; NASSIS, G. P. Factors Affecting Match Running Performance of Elite Soccer Players: Shedding Some Light on the Complexity. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 4, p. 516–519, maio 2015.

PONCE-BORDÓN, J. C. et al. Longitudinal match running performance analysis of soccer in professional European leagues: A systematic review. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, p. 1–25, 25 abr. 2024.

PONS, E. et al. A Longitudinal Exploration of Match Running Performance during a Football Match in the Spanish La Liga: A Four-Season Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 3, p. 1133, 28 jan. 2021.

RAGO, V. et al. Contextual Variables and Training Load Throughout a Competitive Period in a Top-Level Male Soccer Team. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 11, p. 3177–3183, nov. 2021.

RUMPF, M. C. et al. Technical and physical analysis of the 2014 FIFA World Cup Brazil: winners vs. losers. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 57, n. 10, ago. 2017.

SALAZAR, H. et al. Differences in Weekly Load Distribution Over Two Euroleague Seasons with a Different Head Coach. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 8, p. 2812, 19 abr. 2020.

SANSONE, P. et al. Relationship Between Athlete-Reported Outcome Measures and Subsequent Match Performance in Team Sports: A Systematic Review. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 37, n. 11, p. 2302–2313, nov. 2023.

SARMENTO, H. et al. Match analysis in football: a systematic review. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 20, p. 1831–1843, dez. 2014.

SILVA, J. R. et al. Acute and Residual Soccer Match-Related Fatigue: A Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 48, n. 3, p. 539–583, mar. 2018.

SPRINGHAM, M. et al. Prior workload has moderate effects on high-intensity match performance in elite-level professional football players when controlling for situational and contextual variables. **Journal of Sports Sciences**, v. 38, n. 20, p. 2279–2290, 17 out. 2020.

STEVENS, T. G. A. et al. Quantification of in-season training load relative to match load in professional Dutch Eredivisie football players. **Science and Medicine in Football**, v. 1, n. 2, p. 117–125, 4 maio 2017.

THOMAS, J. R. et al. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 6ª edição ed. [s.l.] Artmed, 2012.

TORRES-RONDA, L. et al. Tracking Systems in Team Sports: A Narrative Review of Applications of the Data and Sport Specific Analysis. **Sports Medicine - Open**, v. 8, n. 1, p. 15, dez. 2022.

TREWIN, J. et al. The influence of situational and environmental factors on match-running in soccer: a systematic review. **Science and Medicine in Football**, v. 1, n. 2, p. 183–194, 4 maio 2017.

VAN DEN TILLAAR, R.; SOLHEIM, J. A. B.; BENCKE, J. Comparison of hamstring muscle activation during high-speed running and various hamstring strengthening exercises. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 12, n. 5, p. 718–727, out. 2017.

VARLEY, M. C.; FAIRWEATHER, I. H.; AUGHEY, R. J. Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. **Journal of Sports Sciences**, v. 30, n. 2, p. 121–127, 2012.

WALDRON, M. et al. Concurrent validity and test–retest reliability of a global positioning system (GPS) and timing gates to assess sprint performance variables. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 15, p. 1613–1619, dez. 2011.

WANG, S. H. et al. A systematic review about the performance indicators related to ball possession. **PLOS ONE**, v. 17, n. 3, p. e0265540, 17 mar. 2022.

YANG, G. et al. Key team physical and technical performance indicators indicative of team quality in the soccer Chinese super league. **Research in Sports Medicine**, v. 26, n. 2, p. 158–167, 3 abr. 2018.

YI, Q. et al. Technical and physical match performance of teams in the 2018 FIFA World Cup: Effects of two different playing styles. **Journal of Sports Sciences**, v. 37, n. 22, p. 2569–2577, 17 nov. 2019.