

Eliney Silva Melo

Influência do sistema de disputa e nível dos adversários nas demandas físicas em atletas de elite do futebol brasileiro

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2020

Eliney Silva Melo

**INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE DISPUTA E NÍVEL DOS ADVERSÁRIOS
NAS DEMANDAS FÍSICAS EM ATLETAS DE ELITE DO FUTEBOL
BRASILEIRO**

Tese para apresentação à banca avaliadora de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte M/D da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Ciências do Esporte.

Área de concentração: Treinamento Esportivo

Orientador: Prof. Dr. Luciano Sales Prado

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2020

M528i Melo, Eliney Silva
2020 Influência do sistema de disputa e nível dos adversários nas demandas físicas em atletas de elite do futebol brasileiro. [manuscrito] / Eliney Silva Melo – 2020.
70 f., enc.: il.

Orientador: Luciano Sales Prado

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 07-62

1. Futebol – Teses. 2. Exercícios físicos – aspectos fisiológicos – Teses. 3. Atletas – Teses. I. Prado, Luciano Sales. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 796.325

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: nº 3132, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO ESPORTE

FOLHA DE APROVAÇÃO

INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE DISPUTA E NÍVEL DOS ADVERSÁRIOS NAS DEMANDAS FÍSICAS EM ATLETAS DE ELITE DO FUTEBOL BRASILEIRO

ELINEY SILVA MELO

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós- Graduação em CIÊNCIAS DO ESPORTE, como requisito para obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIAS DO ESPORTE, área de concentração TREINAMENTO ESPORTIVO.

Aprovada em 06 de março de 2020, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Dr. Luciano Sales Prado - (Orientador) – Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Dr. Gibson Moreira Praça – Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Dr. Marco Túlio de Mello – Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Dr. Thiago Teixeira Mendes – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Eduardo Macedo Penna – Universidade Federal do Pará

Belo Horizonte, 06 de março de 2020.



Documento assinado eletronicamente por Gibson Moreira Praça, Professor do Magistério Superior, em 15/09/2020, às 18:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Marco Tulio de Mello, Presidente de comissão, em 17/09/2020, às 12:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Eduardo Macedo Penna, Usuário Externo, em 22/09/2020, às 15:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Thiago Teixeira Mendes, Usuário Externo, em 24/09/2020, às 10:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Luciano Sales Prado, Membro de comissão, em 08/10/2021, às 09:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 0260561 e o código CRC 864EA3C4.

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFISE), da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foram concedidos auxílios financeiros pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo Ministério da Educação e pelo Ministério do Esporte.

AGRADECIMENTOS

A Ele toda honra e glória sempre!

Em especial aos meus pais, Ely e Aparecida, que partiram durante minha trajetória no doutorado.

A minha querida esposa e grande pilar de minha vida, Fabiana, por toda paciência, desprendimento e convivência.

Aos meus filhos Lucas e Fernanda, obrigado pela compreensão de todo tempo que não pude estar com vocês.

Aos meus irmãos, Eliane e Elimar que me sustentaram em amor e encorajamento, diante da falta de nossos pais. Família que amo!

Ao Prof. Dr. Luciano Sales Prado, meu orientador, por caminharmos juntos nesta jornada, em todas as situações.

Ao Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas, coorientador e amigo que me levantou no momento mais difícil da trajetória.

Ao meu grande amigo Roberto Chiari (Bebeto), responsável direto no desenvolvimento do estudo.

Aos meus amigos da vida, Alexandre Arantes, Bruno Ocelli, Bruno Victor, Gabriel Quinan, Marcelo Salviano, Rodrigo Diniz, Ronaldo Ângelo, pelo apoio e suporte em todos os momentos.

Aos Professores Dr. Eduardo Penna, Dr. Thiago Mendes, Dr. Gibson Praça e Dr. Marco Túlio Melo pelas inúmeras contribuições realizadas no trabalho e por participarem da Banca Examinadora.

Muito obrigado a todos!

O amor

“Assim, permanecem agora estes três:

a fé, a esperança e o amor.

O maior deles, porém, é o amor”.

(Coríntios 1, 13)

RESUMO

As equipes de futebol da primeira divisão disputam campeonatos com sistemas de disputa eliminatório simples ou pontos corridos, e se deparam com adversários de diferentes níveis ao longo da temporada. O objetivo do estudo foi verificar a influência do sistema de disputa e o nível da equipe adversária sobre as demandas físicas em atletas de elite do futebol brasileiro. A amostra foi composta por 41 atletas profissionais de futebol, do sexo masculino, com idade média de 29,2 ($\pm$ 4,8 anos), massa corporal 78,5 ($\pm$ 8,3kg), estatura 179,3 ($\pm$ 8,8 cm), membros de uma equipe da primeira divisão do Campeonato Brasileiro de Futebol. As demandas físicas dos atletas foram monitoradas nos jogos oficiais de 2018 através de sistema semiautomático de vídeo (InStat®) Moscou, Rússia). A influência do sistema de disputa (estudo 1) foi verificada através da comparação das variáveis: distância total percorrida (DT); distância percorrida em alta velocidade; em *sprints* e o número de *sprints*, nos Campeonatos Mineiro e Copa do Brasil. Para verificar a influência do nível dos adversários (estudo 2), foram comparadas as demandas físicas dos atletas em jogos contra as cinco (5) primeiras e as cinco (5) últimas equipes no ranking final do Campeonato Brasileiro, através das mesmas variáveis citadas acima. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro Wilk e a para a magnitude das diferenças entre as comparações foi calculado o tamanho do efeito Cohen d. A confiabilidade do instrumento de medida foi testada utilizando o Intervalo de Confiança intraclass (ICC _{2,1}). No estudo 01 em nenhuma das variáveis, foi evidenciado a presença de diferenças significativas entre as duas competições. Os resultados do estudo 2 mostraram uma diferença significativa apenas na variável D_{SPRINT} [$>25,0$ km/h] ($p=0,04$, $d=-0,48$; efeito pequeno). Para as análises foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$ e utilizado o pacote estatístico SigmaPlot 11.0 (Systat Software Inc, USA). O sistema de disputa das competições avaliadas não influenciou a demanda física de uma equipe da elite do futebol brasileiro, porém o nível das equipes adversárias influenciou a demanda física nas distâncias percorridas em *sprints*.

Palavras-chave: Futebol, Carga de trabalho, Sistema de disputa.

ABSTRACT

First division football teams compete in championships with simple elimination systems or straight points, and face opponents with different levels throughout the season. The aim of the study was to verify the influence of the dispute system and the level of the opposing team on the physical demands of elite Brazilian soccer players. The sample consisted of 41 professional soccer players, male, with an average age of 29.2 (± 4.8 years), body mass 78.5 (± 8.3 kg), height 179.3 ($\pm 8, 8$ cm), members of a team from the first division of the Brazilian Football Championship. The athletes' physical demands were monitored in the official matches of 2018 through a semi-automatic video system (InStat®) Moscow, Russia). The influence of the dispute system (study 1) was verified by comparing the variables: total distance traveled (DT); distance traveled at high speed; in sprints and the number of sprints, in the Mineiro and Copa do Brazil Championships. To verify the influence of the level of the opponents (study 2), the physical demands of the athletes in games against the first five (5) and the last five (5) teams in the final ranking of the Brazilian Championship were compared, using the same variables mentioned above. . The normality of the data was verified by the Shapiro Wilk test and the size of the Cohen's d effect was calculated for the magnitude of the differences between comparisons. The reliability of the measurement instrument was tested using the Intraclass Confidence Interval (ICC 2.1). In study 01 in none of the variables, the presence of significant differences between the two competitions was evidenced. The results of study 2 showed a significant difference only in the variable DSPRINT [> 25.0 km / h] ($p = 0.04$, $d = -0.48$; small effect). For the analyzes, a significance level of $p < 0.05$ was adopted and the SigmaPlot 11.0 statistical package (Systat Software Inc, USA) was used. The dispute system of the competitions evaluated did not influence the physical demand of an elite team of Brazilian football, however the level of the opposing teams influenced the physical demand in the distances covered in sprints.

Keywords: Football. Workload. Dispute systems.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1.	Linha do tempo das competições	22
Figura 2.	Posicionamento e instalação das câmeras.....	24
Figura 3.	Área de cobertura das câmeras.....	24
Figura 4.	Delineamento utilizado para o processo de validação da utilização do sistema InStat®	26
Figura 5.	Comparações do estudo 1.....	31
Figura 6.	Comparações do estudo 2.....	33
Quadro 1.	Variáveis do estudo.....	28
Tabela 1.	Comparação das médias da distância total (DT) percorrida pela equipe investigada e pelas equipes adversárias.....	18
Tabela 2.	Informações referentes ao Coeficiente de Correlação Intraclassa.....	27
Tabela 3.	Comparação de variáveis relacionadas à demanda física da equipe investigada durante o Campeonato Mineiro e a Copa do Brasil.....	30
Tabela 4.	Valores descritivos das variáveis relacionadas à demanda física da equipe investigada durante o Campeonato Brasileiro.....	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

CBF	Confederação Brasileira de Futebol
cm	centímetro
CONMEBOL	Confederação Sul-americana de Futebol
FIFA	Federação Internacional de Futebol
g	grama (unidade de massa)
GPS	<i>Global Position System</i>
h	horas
Hz	hertz (unidade de medida de frequência)
kg	quilograma
km	quilômetro
km/h	quilômetros por hora
min	minuto
s	segundo (tempo)
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCUD	Termo de Compromisso de Utilização de dados
UEFA	Union of European Football Associations
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
vs	<i>versus</i>
YIRT1	Yoyo Intermittent Recovery Test – Level1

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	07
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivo específico - estudo 1.....	16
2.3 Objetivo específico - estudo 2.....	16
4.1 Procedimento experimental	18
4.2 Cuidados éticos	19
4.3 Amostra	19
4.4 Delineamento experimental.....	21
4.5 Monitoramento das demandas físicas	21
4.6 Mensuração das demandas físicas	23
4.7 Variáveis estudadas.....	28
4.8 Análise estatística	28
REFERÊNCIAS.....	53
ANEXO 1.....	63
APÊNDICE 1.....	65
APÊNDICE 3.....	68

1 INTRODUÇÃO

O futebol de campo é considerado o esporte mais popular do mundo, praticado sem exceção em todas as nações (SPORIS *et al.*, 2009). É a modalidade esportiva mais atraente e aceita em todo o mundo, sendo seu sucesso atribuído a fatores físicos, técnicos-táticos e emocionais, com diferentes características entre os jogadores de acordo com sua posição (ABDULLAH *et al.*, 2016).

A modalidade caracteriza-se pela intercorrência de ações intermitentes, de alta intensidade (e.g. disputas de bola, *sprints*, frenagens, chutes, saltos e mudanças de direção), que ocorrem de forma frequente e aleatória, intercaladas por breves períodos de recuperação em baixa intensidade (ISPIRLIDIS *et al.*, 2008). Por esse motivo, é imperativo que os jogadores desenvolvam a capacidade de executar repetidamente exercício intenso por longos períodos, através da realização de treinamento aeróbico de alta intensidade (IAIA; RAMPININI; BANGSBO, 2009).

Neste contexto, por ser necessária para a manutenção de ações de alta intensidade ao longo de uma partida de futebol, a capacidade aeróbica do atleta de futebol se torna fundamental para seu desempenho físico no jogo (HELGERUD *et al.*, 2001), sendo reportados que valores de VO_{2max} entre 62 e 64 ml/kg/min atendem as demandas do futebol profissional (TØNNESSEN *et al.*, 2013). Contudo, as ações de alta intensidade podem definir o resultado do jogo (FAUDE; KOCH; MEYER, 2012; MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003a; STØLEN, 2005).

Atletas de elite realizam em uma partida de futebol até 1.400 ações curtas de alta intensidade, mudando a cada 4 e 6 segundos (STØLEN, 2005), sendo que a corrida é a atividade predominante no jogo de futebol (COMETTI *et al.*, 2001). Além disso, a distância total percorrida pelos atletas nos jogos pode variar de 9 a 14 km (BRADLEY *et al.*, 2013; TUO *et al.*, 2019), contudo aproximadamente 25% dessa distância total é percorrida em faixas de alta velocidade, permanecendo então a maior parte do tempo realizando ações de baixa

intensidade (CARLING *et al.*, 2008).

Os movimentos dos atletas de futebol são caracterizados pela velocidade de suas ações e as principais categorias de ações geralmente usadas para analisar as demandas físicas são classificadas como parado, andando, correndo, correndo em alta velocidade e em *sprint* (CARLING *et al.*, 2008; SCHUTH *et al.*, 2016), este último definido como corrida com velocidade máxima ou próxima da máxima em uma direção reta (FAUDE; KOCH; MEYER, 2012). Neste contexto, recentemente, utilizando o sistema de vídeo InStat®, Kubayi; Toriola (2018) analisaram as demandas físicas de jogadores durante as prorrogações (*extra-time periods*) nos jogos da Eurocopa de 2016, utilizando cinco diferentes faixas de velocidades, sendo: a) caminhada (0–7 km/h); b) trote (7.1–14.5 km/h); c) corrida (14.6–20 km/h); d) corrida em alta intensidade (20.1–25 km/h); e) *sprint* (acima de 25 km/h).

Em recente estudo de revisão Vieira *et al.* (2019) analisaram as publicações relativas ao desempenho de corrida em jogadores jovens de futebol. Os autores relataram que 34 estudos (68%) utilizaram faixas de velocidades para a análise dos atletas, sendo a metade com uma classificação de cinco faixas de velocidades. Todavia, a variabilidade de faixas muitas vezes não permite uma padronização metodológica, o que pode dificultar a comparação entre estudos sobre os indicadores de intensidade de corrida no futebol (REDWOOD-BROWN *et al.* 2012). Reforçando esta condição, Castagna *et al.* (2010) e Aquino *et al.* (2017) utilizaram seis e sete diferentes faixas de velocidade, respectivamente.

Outro aspecto investigado por alguns pesquisadores, é que além da falta de padronização, as faixas de velocidade utilizadas nos diferentes sistemas de registro são arbitrárias e não são fidedignas quando comparadas à velocidade máxima individual dos atletas (LOVELL; ABT, 2013; MURRAY; GABBETT; TOWNSHEND, 2018; SCHIMPCHEN *et al.*, 2016). Visto isso, há que se pensar em uma divisão de faixas de velocidade individualizadas de acordo com as características do condicionamento físico do jogador (CARLING *et al.*, 2016).

Considerando estas diferentes faixas de velocidade, a relevância das ações em *sprint* para o desempenho no futebol foi concretizada em estudo de Faude et al. (2012) realizado na temporada 2007/08 da liga alemã. Esses autores verificaram por meio de vídeo que, 322 gols (75,2%) de um total de 428 gols ocorridos no segundo tempo de jogo foram precedidos por *sprints* em linha reta. Apesar dos atletas profissionais de futebol alcançar velocidades superiores a 32 km/h (DJAOUI et al., 2017; DJAOUI et al., 2014), a aceleração nas corridas de alta velocidade seja talvez, a capacidade mais crítica para atletas de futebol de campo alcançarem (BELLON et al., 2019).

Dentre os elementos que influenciam o desenvolvimento e o desempenho desta capacidade, vale ressaltar a posição em que o atleta atua (BUCHHEIT; SIMPSON; MENDEZ-VILLANUEVA, 2013) e o momento do jogo. Isso porque, é prevista uma queda de desempenho nos *sprints* entre o primeiro e segundo tempo de jogo (AKENHEAD et al., 2013; HARPER; CARLING; KIELY, 2019), oriundo de fatores como depleção de glicogênio, desidratação e condições de estresse térmico (BRADLEY et al., 2009; MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003b).

As faixas de aceleração e velocidade têm sido determinadas através de testes físicos (SANDERS et al.; SWEETING et al., 2017)), havendo uma possível diferença de acordo com a distância percorrida. Jogadores com taxas de aceleração máxima mais altas, terão maior probabilidade de obter desempenhos superiores em *sprints* lineares de até 20 m (LOTURCO et al., 2019).

Reforçando esta relevância, existe uma correlação significativa entre o percentual de gordura corporal dos jogadores de futebol e os tempos de *sprints* (OSTOJIC, 2003), sendo que uma especial atenção pode ser direcionada aos jogadores reservas que aumentam seu percentual de gordura ao longo de uma temporada (KRAEMER et al., 2004).

Estas informações anteriores mostram que as demandas físicas de alta intensidade envolvendo os atletas de elite de futebol representam um foco de

interesse de treinadores, preparadores e cientistas do esporte. Por esse motivo, diferentes dispositivos tecnológicos têm sido desenvolvidos e adotados na mensuração das demandas físicas dos atletas de futebol, pelos ambientes acadêmicos e de prática profissional (BUCHHEIT *et al.*, 2014). Dentre as opções existentes, destacam-se o sistema de posicionamento global (*global positioning system* - GPS), o rastreamento baseado em radiofrequência (LPM) e multi-câmeras semiautomáticas (e.g. InStat®, Amisco®, ProZone®, Dvideo) acopladas no local de jogo.

Na prática, todos esses instrumentos de medida são eficientes para coletar os dados das demandas físicas dos jogadores (BUCHHEIT *et al.*, 2014b). No entanto, em relação ao GPS, a maioria dos estudos encontrados (42%) utilizou dispositivos que recebem baixa frequência de sinal de satélite (1-5Hz), que apresentam alta taxa de erro de medida, em especial em faixas de velocidades maiores (SCOTT *et al.*, 2016). Já o sistema de câmeras múltiplas semiautomáticas é considerado capaz de detectar as demandas físicas dos jogadores de futebol (CARLING *et al.*, 2008; CASTELLANO, JULEN; ALVAREZ-PASTOR; BRADLEY, 2014; LINKE; LINK; LAMES, 2018), sem necessitar que os atletas utilizem vestimenta especial para alojar um *hardware* (BUCHHEIT *et al.*, 2014).

As diferentes tecnologias utilizadas para mensurar as demandas físicas no futebol oferecem muitas possibilidades de complementação das informações (PONS *et al.*, 2019), porém existem diferenças entre os sistemas de mensuração na determinação das distâncias absolutas percorridas, o que significa que quaisquer comparações de resultados entre diferentes sistemas devem ser feitas com cautela (RANDERS *et al.*, 2010). Futuras pesquisas podem ser feitas em conjunto entre os sistemas de medida através de GPS e o sistema de medida através de vídeo, para melhor entendimento das demandas físicas dos jogadores (FERRADAY *et al.*, 2020). No entanto, pode-se adotar uma abordagem integrada com aspectos físicos, técnicos e táticos, que possam realmente contextualizar as demandas físicas, devido à distintos papéis táticos,

ao invés de uma abordagem unidimensional produzida pelos modelos existentes (BRADLEY; ADE, 2018; MEMMERT; LEMMINK; SAMPAIO, 2017).

Independentemente da tecnologia utilizada, as informações das demandas físicas dos atletas de futebol podem potencializar o planejamento de programas de treinamento, evitando sobrecargas e otimizando as adaptações desejadas. Exemplificando, estudos apontam que o desempenho físico dos atletas de uma equipe pode ser alterado em função da idade, (LEMES *et al.*, 2019), do local e placar da partida (CASTELLANO, J.; BLANCO-VILLASEÑOR; ÁLVAREZ, 2011; LAGO; MARTÍN, 2007), número de atletas (CLEMENTE *et al.*, 2019), dos estatutos posicionais (PRAÇA *et al.*, 2015) e suas posições individuais no jogo (DELLAL *et al.*, 2011; DI SALVO *et al.*, 2007; RIVILLA-GARCÍA *et al.*, 2019).

Além destes aspectos relatados anteriormente, tanto o nível da competição quanto o nível das equipes adversárias em uma determinada competição também têm sido foco de interesse de pesquisadores. Em relação ao nível da competição, Aquino *et al.* (2017) relataram que os atletas de uma equipe da quarta divisão do campeonato brasileiro de 2015 percorreram menores distâncias que os atletas de quatro (4) equipes da primeira divisão. Reforçando esta perspectiva, Morh *et al.* (2003) compararam 18 atletas da elite do futebol italiano com 24 atletas de nível inferior da liga dinamarquesa, reportando que os atletas italianos realizaram mais que o dobro de *sprints* e 28% mais corridas de alta intensidade do que os dinamarqueses. Em estudo realizado em Portugal, foi relatado que, quando uma equipe jogou contra adversários que disputam a primeira liga Portuguesa percorreu em média maior distância do que quando jogou contra equipe da segunda liga (FOLGADO *et al.*, 2014).

Tais resultados sinalizam que a demanda física de uma equipe pode ser modulada pelo nível da competição. Contudo, devido à desigualdade esperada no nível dos componentes técnico, tático e físico entre atletas de equipes pertencentes a níveis tão distintos de competição, como apresentado nos estudos acima, estes resultados não representam nenhuma surpresa (LIU *et al.*, 2015). Em contrapartida, parece plausível questionar se, para um mesmo nível

de competição, o nível das equipes adversárias também seria uma variável com potencial para modular a demanda física imposta aos jogadores de uma equipe.

Pela abordagem de Varley *et al.* (2016) foi identificado que, uma equipe sub 17 de futebol percorreu menores distâncias em *sprints* ao jogar contra as quatro equipes com pior classificação em uma competição do que contra às equipes pertencentes ao meio e topo da tabela de classificação. Na mesma perspectiva, Rampinini *et al.* (2007) também realizaram um estudo com um time de elite do futebol italiano em que 20 jogadores foram analisados em 188 jogos, com o objetivo de verificar diferenças na demanda física imposta a uma equipe de futebol associada com o nível dos adversários. Os autores relataram que os atletas do time investigado percorreram maiores distâncias totais nas faixas de velocidades entre 14.4 km/h e 19.8 km/h, contra as oito (8) equipes mais fortes do campeonato, quando comparadas aos jogos contra as equipes mais fracas da competição. Contudo, Rampinini *et al.* (2007) não compararam se as distâncias percorridas em *sprints* (> 25.2 km/h) também foi influenciado pelo nível da equipe adversária, já que o resultado do jogo pode ser atribuído a este aspecto (FAUDE; KOCH; MEYER, 2012).

Além disso, a formação tática utilizada pela equipe adversária também influencia nas demandas físicas dos jogadores. Em estudo realizado em 45 jogos ao longo de três temporadas da liga Francesa, os autores relataram que os atletas percorreram maior distância total quando enfrentaram equipes no sistema 4-2-3-1 quando comparadas ao sistema 4-4-2 (CARLING, 2011). Na realidade, o desempenho no futebol é baseado em um somatório de diferentes componentes (DRUST; ATKINSON; REILLY, 2007) e devem ser observados através de análises de jogos e treinos que possam contribuir para uma melhor organização em campo, de acordo com as estratégias estabelecidas (MOURA *et al.*, 2013).

Embora os estudos prévios indiquem a expectativa de diferenças na demanda física imposta a atletas de uma equipe, quando enfrenta um adversário melhor ou pior classificado no ranking, dados referentes a equipes brasileiras de futebol de elite ainda não estão disponíveis. Indo ao encontro desta abordagem, Vieira

et al. (2019) enfatizam que a maioria dos estudos realizados com atletas de futebol de elite se dedicam às equipes europeias, sendo que apenas cinco estudos (10%) foram relatados com equipes brasileiras.

Além disso, a diferença cultural entre os países influencia diretamente nas características de jogar dos times (DELLAL *et al.*, 2011). Desta forma, torna-se evidente a necessidade de mais estudos com atletas de elite do futebol brasileiro, considerando o impacto do nível das equipes adversárias na demanda física, em especial nas ações de alta intensidade (REIN; MEMMERT, 2016).

Apesar de terem sido investigados diferentes aspectos influenciadores da demanda física imposta aos atletas de uma equipe de futebol, ainda é possível verificar a necessidade de se obter dados referentes a questões ainda pouco exploradas cientificamente, por exemplo, a influência do sistema de disputa. Sobre isso, vale destacar que 29 pesquisas analisaram as demandas físicas de equipes de futebol utilizando como variável dependente o desempenho em diferentes faixas de velocidade em jogos oficiais, amistosos, simulados e pequenos jogos (VIEIRA *et al.*, 2019). Contudo, nenhum deles levou em consideração os diferentes sistemas de disputa das competições vigentes no Brasil.

A esse respeito, nota-se que dois sistemas de disputa são utilizados no futebol: o sistema eliminatório e o sistema de pontos corridos (rodízio), além da união dos dois (sistema misto), de acordo com as fases, como a Copa do Mundo da FIFA, a liga do Campeões da UEFA, entre outros (DAGAEV; ZUBANOV, 2017). Todos os campeonatos nacionais de futebol da Europa são disputados no sistema de pontos corridos (GOOSSENS; SPIEKSMAN, 2012). No sistema de pontos corridos, as equipes geralmente se enfrentam duas vezes durante o campeonato, sendo um jogo em casa e o outro fora (RUSSELL, TYREL; WALSH, 2009), em que a vencedora da competição é a equipe com maior número de pontos. Já o sistema conhecido como “Copa” (estrutura em forma de árvore, em que a raiz e os galhos representam os jogos e as folhas representam os times que vão avançando na competição até sair o vencedor) é o sistema eliminatório.

Durante uma competição longa, os treinadores podem optar em deixar seus principais jogadores no banco de reserva em jogos mais fáceis, para que descansem e estejam mais preparados para as partidas mais importantes. Tais decisões podem influenciar as chances de ganhar um jogo contra uma equipe menos qualificada e contra jogos subsequentes mais difíceis, assim a escolha da formação da equipe de acordo com o nível de esforço é uma decisão estratégica (DAGAEV; ZUBANOV, 2017).

O sistema de disputa deve maximizar o esforço esperado dos jogadores, para isso, se a diferença de nível entre os jogadores for grande o sistema de disputa escolhido deve ser o de pontos corridos e se a diferença de nível for baixa, deve ser o eliminatório (KRUMER; MEGIDISH; SELA, 2017). Como a aleatoriedade é inerente às competições esportivas, o maior esforço nem sempre prevalece (SAHM, 2019) o que permite que uma equipe menos preparada possa ganhar a competição. Contudo, no sistema de pontos corridos, a aleatoriedade é menor, ficando mais provável que as melhores equipes vençam a competição (RIBEIRO; URRUTIA, 2012).

Reitera-se que um elevado número de jogos oficiais e o curto intervalo de tempo entre as disputas dificulta a recuperação dos atletas. Esse processo pode conduzir para uma condição de fadiga devido ao acúmulo do desgaste residual, decorrente da sequência de jogos, encaminhando um comprometimento no rendimento esportivo (CARLING *et al.*, 2015; DELLAL *et al.*, 2015; EKSTRAND; WALDÉN; HÄGGLUND, 2004; LUNDBERG; WECKSTRÖM, 2017). Em uma temporada de futebol são observadas mudanças relevantes nos biomarcadores sanguíneos dos atletas, demonstrando uma alta demanda fisiológica (COELHO *et al.*, 2015) e o período conhecido como “transição” ou descanso, deve ser visto como uma oportunidade para os atletas se recuperarem para o início da temporada seguinte (SILVA *et al.*, 2016). Este assunto tem chamado a atenção por parte dos pesquisadores, uma vez que, entre os anos 2000 e 2017, o número de publicações saltou de 9 para 145 (GABBETT, 2018). As equipes de futebol de elite têm sido cada vez mais expostas a calendários longos e congestionados

(SOLIGARD *et al.*, 2016), em competições disputadas simultaneamente, podendo chegar a mais de 60 jogos em uma temporada (AQUINO *et al.*, 2018; MOHR *et al.*, 2016).

No Brasil, as principais competições nacionais do futebol profissional são o “Campeonato Brasileiro” e a “Copa do Brasil” (RIBEIRO; URRUTIA, 2012; ROCHA; FLEURY, 2017). De acordo com o regulamento, o Campeonato Brasileiro é disputado no sistema de pontos corridos, de forma contínua, em turno e retorno, sendo 19 jogos de ida e 19 jogos de volta, tornando-se campeã a equipe que acumulou o maior número de pontos ganhos em toda a disputa (Confederação Brasileira de Futebol – CBF, 2018). Diferentemente do Campeonato Brasileiro, a Copa do Brasil é disputada em 8 fases, no sistema de eliminatória simples (“mata-mata”), sendo que nas duas primeiras fases os confrontos foram disputados em jogo único e, nas fases restantes, em partidas de ida e volta (Confederação Brasileira de Futebol – CBF, 2018).

Considerando as diferenças entre os sistemas de competição, é possível argumentar que, no sistema eliminatório (e.g. Copa do Brasil), o fato da equipe poder ser eliminada logo no primeiro jogo ou a cada jogo subsequente, poderia influenciar as demandas físicas dos atletas de futebol em relação ao sistema de pontos corridos (e.g. primeira fase do Campeonato Mineiro). Sob esse prisma, é possível esperar que a demanda física imposta aos atletas de uma equipe apresente-se mais elevada nos jogos realizados no sistema eliminatório do que no sistema de pontos corridos. Essas informações poderão contribuir nas decisões das comissões técnicas, em relação aos possíveis revezamentos entre os atletas de futebol durante a temporada (RUSSELL *et al.*, 2016).

Fica evidente a contribuição do presente estudo em verificar influência do sistema de disputa e o nível das equipes adversárias sobre as demandas físicas em atletas de elite do futebol brasileiro, no auxílio do planejamento, monitoramento, controle e prescrição da carga de treino.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo verificar a influência do sistema de disputa e o nível das equipes adversárias sobre as demandas físicas em uma equipe de elite do futebol brasileiro.

2.2 Objetivo específico - estudo 1

Comparar as demandas físicas distância total percorrida; distância percorrida em alta velocidade; distância percorrida em *sprints* e o número de *sprints* de uma equipe de elite do futebol brasileiro em jogos disputados no sistema de eliminatória simples com jogos disputados no sistema de pontos corridos.

2.3 Objetivo específico - estudo 2

Comparar as demandas físicas distância total percorrida; distância percorrida em alta velocidade; distância percorrida em *sprints* e o número de *sprints* de uma equipe de elite do futebol brasileiro em jogos contra equipes adversárias posicionadas na parte superior e inferior do ranking final em uma temporada do Campeonato Brasileiro.

3 HIPÓTESES

H_G – Haverá influência do sistema de disputa e o nível das equipes adversárias sobre as demandas físicas em atletas de elite do futebol brasileiro.

H₁ – Estudo 1

As demandas físicas distância total percorrida; distância percorrida em alta velocidade; em *sprints* e o número de *sprints* aumentam significativamente em jogos no sistema de disputa de eliminatória simples comparado ao sistema de pontos corridos.

H₂ – Estudo 2

As demandas físicas distância total percorrida; distância percorrida em alta velocidade; em *sprints* e o número de *sprints* aumentam significativamente em jogos contra equipes adversárias posicionadas na parte superior quando comparadas com as equipes da parte inferior do ranking final em uma temporada do Campeonato Brasileiro.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Procedimento experimental

As coletas foram feitas pelos profissionais do clube, no local dos jogos realizados, através de filmagem, não havendo nenhuma interferência no desempenho dos jogadores durante as partidas associada ao procedimento de coleta de dados. Após o término do ano competitivo de 2018, obtivemos acesso aos relatórios gerados pela empresa contratada pelo clube para realizar a coleta de dados, que possuem dados da equipe investigada e da equipe adversária. Para certificar que a amostra utilizada na investigação apresenta características similares àquelas da população (elite do futebol brasileiro), as médias das distâncias totais percorridas da equipe investigada foram comparadas às médias das distâncias totais percorridas de seus respectivos adversários nos três campeonatos analisados. Foram analisados oito jogos do Campeonato Mineiro, sete jogos da Copa do Brasil e trinta e cinco jogos do Campeonato Brasileiro (Tabela 1).

Tabela 1: Comparação das médias da distância total (DT) percorrida pela equipe investigada e pelas equipes adversárias.

Variável	Competição	N	Média	DP	p
Mineiro	Equipe Investigada	8	9.918,2	422,9	0,95
	Adversário	8	9.929,2	402,8	
Copa do Brasil	Equipe Investigada	7	10.009,1	406,3	0,81
	Adversário	7	9.960,7	364,9	
Brasileiro	Equipe Investigada	35	10.078,5	329,8	0,64
	Adversário	35	10.162,1	433,5	

Legenda: $p < 0,05$ para diferença entre os dois grupos. Dados apresentados como média $\pm$ desvio padrão.

Os resultados dessa investigação mostram que as equipes percorrem em média distâncias totais similares, caracterizando que as demandas físicas da equipe investigada são similares aos seus adversários, contudo podemos inferir que a equipe investigada representa a população da elite do futebol brasileiro.

4.2 Cuidados éticos

O estudo respeitou as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/2012). As coletas foram realizadas no local de treinamento e de jogos, a equipe concordou em participar do estudo, através de uma carta de anuência (anexo 1). Como parte da rotina do Clube, os atletas foram submetidos a uma bateria de exames conduzidos diretamente pelos médicos do clube no início da temporada de treinamento, passando por exames laboratoriais, cardiológicos e ortopédicos que os habilitaram à prática profissional do futebol. As informações sobre os objetivos do estudo, procedimentos adotados, além dos possíveis riscos associados à participação no mesmo foram apresentadas para a comissão técnica e, posteriormente, aos atletas equipe. Após as explicações, cada atleta que se dispôs, voluntariamente, a fazer parte deste estudo assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice 1), estando ciente de que, a qualquer momento, poderia deixar de participar do estudo. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais e registrado sob o número (CAAE 24620819.6.0000.5149).

4.3 Amostra

A amostra de conveniência foi composta por 41 atletas profissionais de futebol de elite, do sexo masculino, com idade de $29,2 \pm 4,8$ anos, massa corporal $78,5 \pm 8,3$ kg, estatura $179,3 \pm 8,8$ cm, percentual de gordura corporal $10,5 \pm 1,7\%$ e desempenho no *Yoyo Intermittent Recovery Test – Level1* (YIRT1) de 1.820 ± 343 metros (VO₂max estimado = 51,68 ml/kg/min). Os atletas pertenciam a uma equipe da primeira divisão do futebol brasileiro com experiência profissional de pelo menos dois anos em competições de nível nacional e internacional, reconhecidas pela Confederação Brasileira de Futebol (CBF) e Confederação

Sul-Americana de Futebol (CONMEBOL). Foram incluídos no estudo todos os atletas inscritos oficialmente nas competições: Campeonato Mineiro, Copa do Brasil e Campeonato Brasileiro de 2018. Foram excluídos dos estudos os goleiros e os atletas que foram desligados da equipe ou se lesionaram durante a competição analisada. Além disso, foi estabelecido como critérios de exclusão atletas que não participaram no mínimo em 3 jogos de cada competição e que não participaram pelo menos de 90 minutos em cada jogo nas competições referente a coleta de dados, de acordo com estudos anteriores (CHMURA *et al.*, 2018; RIVILLA-GARCÍA *et al.*, 2019; TIERNEY *et al.*, 2016).

O objetivo com estes critérios foi diminuir a heterogeneidade da amostra e alcançar uma maior representatividade do desempenho da equipe em cada jogo. As demandas físicas da equipe investigada foram coletadas nos jogos oficiais através do sistema semiautomático de análise a partir de imagens coletadas por câmeras fixas de filmagem (InStat®, Moscou, Rússia).

4.4 Delineamento experimental

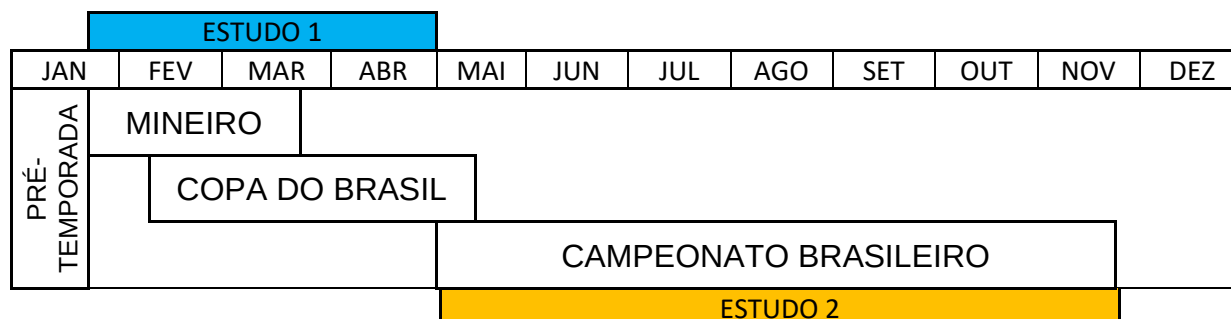
Após um período de 30 dias de férias, os atletas se apresentaram em janeiro para início da temporada. Todos os atletas foram submetidos a avaliações antropométricas e físicas em um período inicial denominado “pré-temporada”, compreendendo as três primeiras semanas da temporada de treinamento. As avaliações fizeram parte da rotina de avaliações dos atletas e foram realizadas pelo departamento de fisiologia do clube investigado. Os dados referentes às avaliações mencionadas foram para caracterização da amostra do presente estudo. Durante a avaliação antropométrica, os atletas foram inicialmente submetidos as medidas antropométricas referente à estatura (cm) e massa corporal (kg), estando descalços e vestindo apenas o calção oficial de treinamento do clube em tecido esportivo leve. Foi utilizada uma balança digital com precisão de 0,1kg da marca (Filizola®, Brasil) e um estadiômetro com precisão em milímetros, fixo de parede da marca (Sanny®, Brasil). O percentual de gordura corporal foi estimado utilizando-se o protocolo de sete dobras cutâneas (tricipital, subescapular, axilar média, peitoral, abdominal, supra-ilíaca

e coxa) proposto por Jackson e Pollock (1978). Foi utilizado para a realização destas medidas de dobras cutâneas o adipômetro com sensibilidade de 1mm da marca (Harpندن®, Reino Unido). Após a avaliação antropométrica, os participantes do estudo foram submetidos ao *Yoyo Intermittent Recovery Test – Level1* (YIRT1), validado em atletas de futebol (KRUSTRUP et al., 2003). Neste teste, os atletas realizam séries de corridas de ida e volta em um percurso de 20 metros. Após cada ida e volta de 20 metros com um intervalo de 10 segundos de descanso ativo, no qual o atleta trota ou anda em um percurso de 10 metros, sendo 5 metros de ida e 5 metros de volta antes de se posicionar para um novo trecho de corrida. A velocidade de corrida foi determinada por sinais sonoros, iniciando a 10 km/h e aumentando progressivamente ao longo do teste até que o atleta não fosse mais capaz de manter o ritmo (velocidade) determinado pelos sinais sonoros. O resultado foi considerado como a distância total (em metros) percorrida até o último estágio completo sem que o atleta tivesse cometido faltas consideradas neste teste, de acordo com o protocolo estabelecido pelo autor.

4.5 Monitoramento das demandas físicas

Durante a temporada de 2018 a equipe participou de jogos em 4 diferentes competições em nível nacional e internacional, sendo estas: Campeonato Mineiro, Campeonato Brasileiro, Copa do Brasil (Figura 1) e Copa Libertadores/Sul americana. Entre os meses de janeiro e março a equipe participou da primeira fase do Campeonato Mineiro, sendo analisados os jogos entre os dias 26/01 e 15/03, simultaneamente entre os meses de fevereiro e maio a equipe participou da Copa do Brasil, sendo analisados os jogos entre os dias 08/02 e 17/05 (Estudo 1). Entre os meses de abril e dezembro a equipe participou do Campeonato Brasileiro, sendo analisados os jogos entre os dias 15/04 e 22/11 (Estudo 2).

Figura 1 – Linha do tempo das competições



Fonte: Elaboração própria.

O Campeonato Mineiro de 2018 foi estruturado da seguinte forma: 12 equipes participantes, com sistema de disputa em quatro (4) fases, sendo a primeira fase denominada classificatória com sistema de pontos corridos. Para as demais fases denominadas, quartas-de-final, semifinal e final o sistema foi eliminatório simples de acordo com o ranking da primeira fase. Desta forma, todos os clubes participantes do campeonato mineiro, disputaram 11 jogos no sistema de pontos corridos. O clube investigado participou de todas as fases do campeonato. De acordo com os critérios de exclusão dos jogadores analisados, para o estudo 1 foram utilizados seis jogos da primeira fase do Campeonato Mineiro 2018 (competição de pontos corridos) e seis jogos da Copa do Brasil 2018 (competição eliminatória) na análise da influência do sistema de disputa de competição.

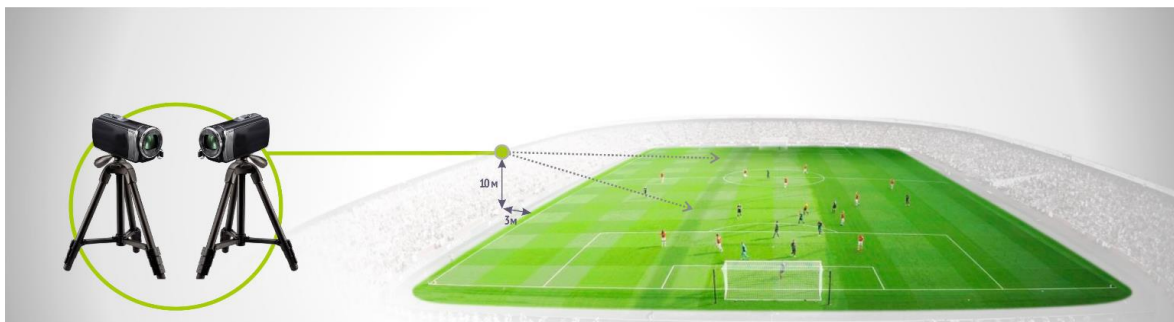
O Campeonato Brasileiro de 2018 foi estruturado da seguinte forma: 20 equipes participantes, com sistema de disputa de pontos corridos, de forma contínua, em turno e retorno, sendo 19 jogos de ida e 19 jogos de volta, sagrando-se campeão o clube que acumulou o maior número de pontos ganhos em toda a disputa. De acordo com os critérios de exclusão dos atletas analisados, para o estudo 2 foram utilizados 20 jogos (dez jogos do 1º turno e dez jogos do 2º turno) do Campeonato Brasileiro 2018 na análise do nível do adversário. As equipes foram separadas em três diferentes níveis em relação à tabela de classificação final,

ou seja, o ranking final da competição (topo, meio e fim de tabela). Contudo, para a comparação do nível do adversário (estudo 2) foram utilizados os jogos contra as cinco primeiras e cinco últimas equipes do ranking final da competição, como previamente utilizado por Rampinini *et al.*, (2007).

4.6 Mensuração das demandas físicas

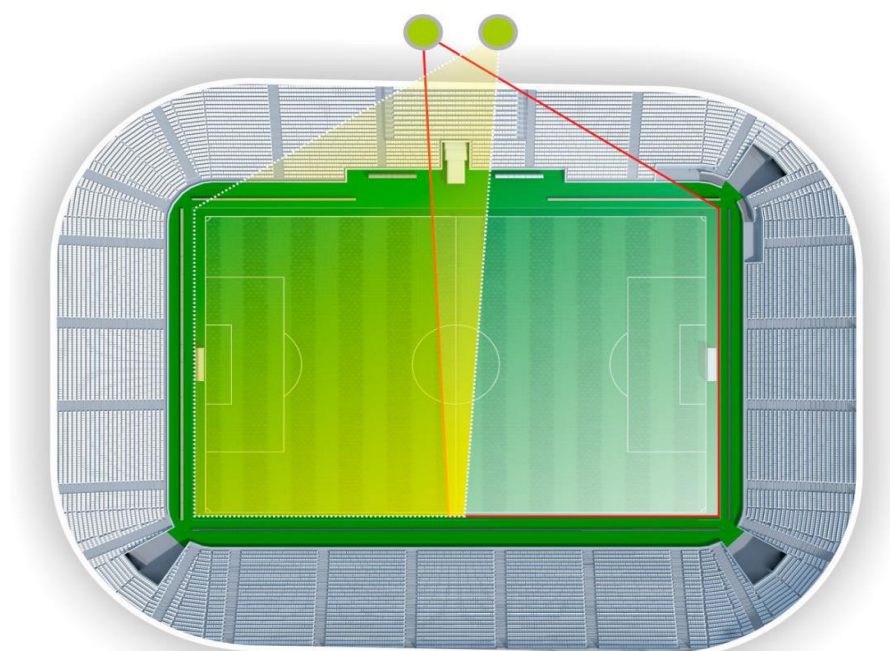
As demandas físicas dos atletas foram monitoradas por um sistema semiautomático de análise a partir de imagens coletadas por câmeras fixas de filmagem (InStat®, Moscou, Rússia). Os relatórios gerados pelo sistema, com as demandas físicas dos atletas, foram disponibilizados pelo clube, após o final das competições, para retrospectiva análise dos dados. Para posterior publicação, os dados dos atletas serão guardados de forma anonimizada e o clube não recebeu nenhum parecer individual dos atletas, por parte dos pesquisadores. Nesse método de monitoramento, um sistema computadorizado de rastreamento usa as imagens coletadas câmeras fixas que fazem a filmagem de todo o jogo condensando em uma imagem com abrangência de todo o campo de jogo. As imagens são capturadas por duas (2) câmeras profissionais Panasonic HC-V 500M, instaladas em pares nas arquibancadas principais do estádio antes do jogo a uma altura de pelo menos 20m, sendo que esse posicionamento não deve ser inferior a 10m. A capacidade da bateria de ser suficiente para gravar o jogo todo, porém é recomendável que as câmeras estejam conectadas a rede elétrica. Durante toda a gravação da partida as câmeras devem permanecer fixas e cada uma deve cobrir exatamente a metade do campo (Figuras 2 e 3).

Figura 2 - Posicionamento e instalação das câmeras



Fonte: Manual de instruções do InStat®.

Figura 3 – Área de cobertura das câmeras



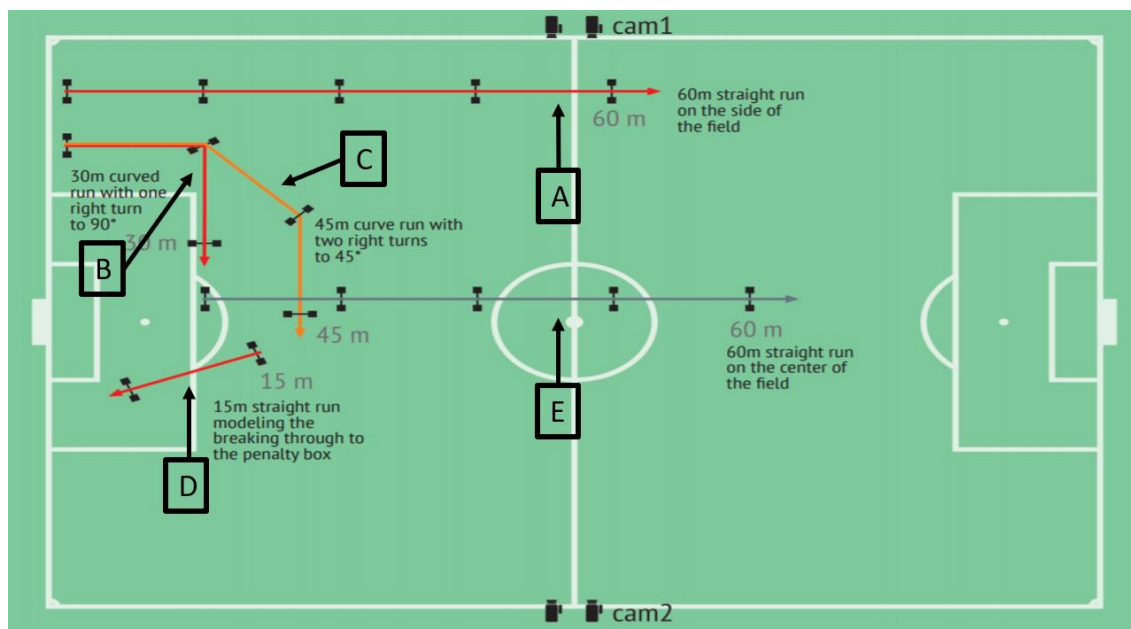
Fonte: Manual de instruções do InStat®.

A partir da ação de um operador, o sistema marca um ponto em cada atleta dentro do campo de jogo, seguindo toda sua movimentação durante a partida, possibilitando a medida de todos os seus deslocamentos.

Para a validação do sistema de vídeo, 3 jogadores da terceira divisão do futebol Russo foram avaliados nas seguintes situações de corrida: 1) 60m em linha reta no lado do campo (em velocidade média e com mudança de velocidade); 2) Curva de 45m com duas voltas à direita a 45 ° (em velocidade média); 3) Corrida curva de 30m com uma volta à direita a 90 ° (na velocidade máxima e máxima); 4) Corrida direta de 15m modelando a passagem para a caixa de penalidade (em alta e máxima velocidade); 5) 60m em linha reta no centro do campo (em velocidade média e com mudança de velocidade) (Figura 4). Em todas as situações descritas acima, as medidas feitas através do sistema InStat® foram comparadas com as medidas em tempo real através de fotocélulas fornecidas pelo Centro de Esportes, Tecnologias inovadoras e Treinamento do Esporte Clube Moscou, com precisão de 0,001 segundo (s).

As velocidades registradas pelo InStat® mostraram uma correlação de $r = 0,999$ com os dados fornecidos pelo sistema de fotocélulas em todas as condições analisadas, exceto nas corridas de 15m em linha reta e nas corridas de 30m em curva. As velocidades médias nos *sprints* e corridas de altas velocidades mostraram uma correlação de $r = 0,998$ e $r = 0,990$ respectivamente. Todos os dados mostraram altos níveis de confiabilidade absoluta e relativa com erros típicos (0,019 a 0,036) e erros totais (0,020 a 0,037), validando assim este instrumento para medida de demandas físicas de atletas de futebol (DMITRIY *et al.*, 2013).

FIGURA 4 - Delineamento utilizado para o processo de validação da utilização do sistema InStat®



Fonte: Dmitriy *et al.* 2013, p.3.

Legenda: A: Corrida de 60m em linha reta ao lado do campo; B: Corrida de 30m com mudança de direção à 90° em 15m; C: Corrida de 45m com duas mudanças de direção à 45°; D: Corrida de 15m com freada brusca dentro da área; E: Corrida de 60m em linha reta no centro do campo; cam1: pares de câmeras instaladas ao lado do campo; cam2: pares de câmeras instaladas ao lado oposto das câmeras 1.

Esta ferramenta InStat® já foi utilizada previamente em outros estudos para medidas de desempenho físico de atletas de futebol em jogos oficiais (KUBAYI, 2018; MODRIC *et al.*, 2019; PARASKEVAS; SMILIOS; HADJICHARALAMBOUS, 2020).

Com o objetivo de testar a consistência das medidas feitas pelo instrumento InStat®, a confiabilidade das medidas foi calculada através dos dados coletados em dois jogos em condições semelhantes. Para esta análise foram incluídos os 15 jogadores que completaram as duas partidas dos dois clubes sendo as partidas válidas pela semifinal do Campeonato Mineiro 2018. Os jogos foram realizados no mesmo local (Estádio Independência/BH) com um intervalo de três dias entre eles, sendo no 22/03 às 20h e 25/03 às 16h, com duas vitórias do

Atlético mineiro. Os valores do Coeficiente de Correlação Intraclassa ($CCI_{2,1}$) e o intervalo de confiança de 95% foram fornecidos na Tabela 2. Os coeficientes de correlação foram classificados como (fraco) $>0,4$, (moderado) de $0,4$ a $0,59$, (bom) de $0,6$ a $0,74$ e (excelente) de $0,75$ a 1 (CICCHETTI, 1994). Os resultados das variáveis das demandas físicas apresentaram uma confiabilidade de bom a excelente (Tabela 2).

Tabela 2: Informações referentes ao Coeficiente de Correlação Intraclassa

Variável	$CCI_{2,1}$	IC 95%	Classificação
DT	0,89	0,41 - 0,97	Excelente
D_{VEL} (20,1 a 25,0 km/h)	0,90	0,72 - 0,96	Excelente
D_{SPRINT} ($>25,0$ km/h)	0,61	0,14 - 0,85	Bom
N_{SPRINT}	0,74	0,40 - 0,91	Bom/Excelente

Legenda: $CCI_{2,1}$: Coeficiente de correlação intraclassa; DT: Distância total percorrida (m); D_{VEL} (20,1 a 25,0 km/h): Distância percorrida em alta velocidade (m); D_{SPRINT} ($>25,0$ km/h): Distância percorrida em *sprints* (m); N_{SPRINT} ($>20,0$ km/h): Número de *sprints*.

4.7 Variáveis estudadas

Na literatura científica pertinente e na prática da análise do futebol de campo de alto rendimento, as variáveis utilizadas em estudos prévios para medir as demandas físicas dos atletas de futebol têm sido a distância total percorrida, a distância percorrida em alta velocidade e o número de *sprints* realizados (CARLING *et al.*, 2016; DUPONT *et al.*, 2010). Para este estudo as variáveis utilizadas para caracterizar as demandas físicas nos jogos oficiais foram (Quadro 1):

QUADRO 1 – Variáveis do estudo

Variáveis	Descrição e unidade de medida
DT	Distância total percorrida (m)
D _{VEL} (20,1 a 25,0 km/h)	Distância percorrida em alta velocidade (m)
D _{SPRINT} (>25,0 km/h)	Distância percorrida em <i>sprints</i> (m)
N _{SPRINT} (>20,0 km/h)	Número de <i>sprints</i>

Fonte: Elaboração própria

Estas variáveis de distância total percorrida nos jogos, bem como a distância percorrida em faixas de velocidade são semelhantes às utilizadas em trabalhos anteriores (DUPONT *et al.*, 2010; FOLGADO *et al.*, 2014; KUBAYI, 2018; PARASKEVAS; SMILIOS; HADJICHARALAMBOUS, 2020; RAMPININI *et al.*, 2007), que buscaram avaliar as demandas físicas de atletas em jogos de futebol.

4.8 Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro Wilk. Os resultados estão apresentados como média, desvio padrão e amplitude. A confiabilidade do instrumento de medida foi testada utilizando o Coeficiente de Correlação intraclass (CCI_{2,1}). Para comparar as variáveis de demandas físicas (distância total percorrida; distância percorrida em alta velocidade; em *sprints*, o número de *sprints* e a velocidade máxima nos *sprints*) entre os diferentes sistemas de disputa (eliminatório simples vs. pontos corridos) (Estudo 1) e os diferentes níveis de adversários (equipes posicionadas na parte superior vs. inferior do

ranking final em uma temporada do Campeonato Brasileiro) (Estudo 2), foi utilizado o Teste *t* de *Student* pareado. Para verificar a magnitude das diferenças entre as comparações será calculado o tamanho de efeito utilizando o Cohen *d*. A magnitude do valor de *d* foi de até 0,20 baixo efeito, 0,50 efeito médio e acima de 0,80 efeito grande (ESPIRITO SANTO; DANIEL, 2015). Em todas as análises foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$ e foi utilizado o pacote estatístico SigmaPlot 11.0 (Systat Software Inc, USA).

5 RESULTADOS

A tabela 3 apresenta os dados descritivos representados pela média, pelo desvio padrão e pelos valores máximos e mínimos das variáveis DT, D_{VEL} (20,1 a 25,0 km/h), D_{SPRINT} (>25,0 km/h) e N_{SPRINT} relativas à demanda física da equipe investigada no Campeonato Mineiro e na Copa do Brasil.

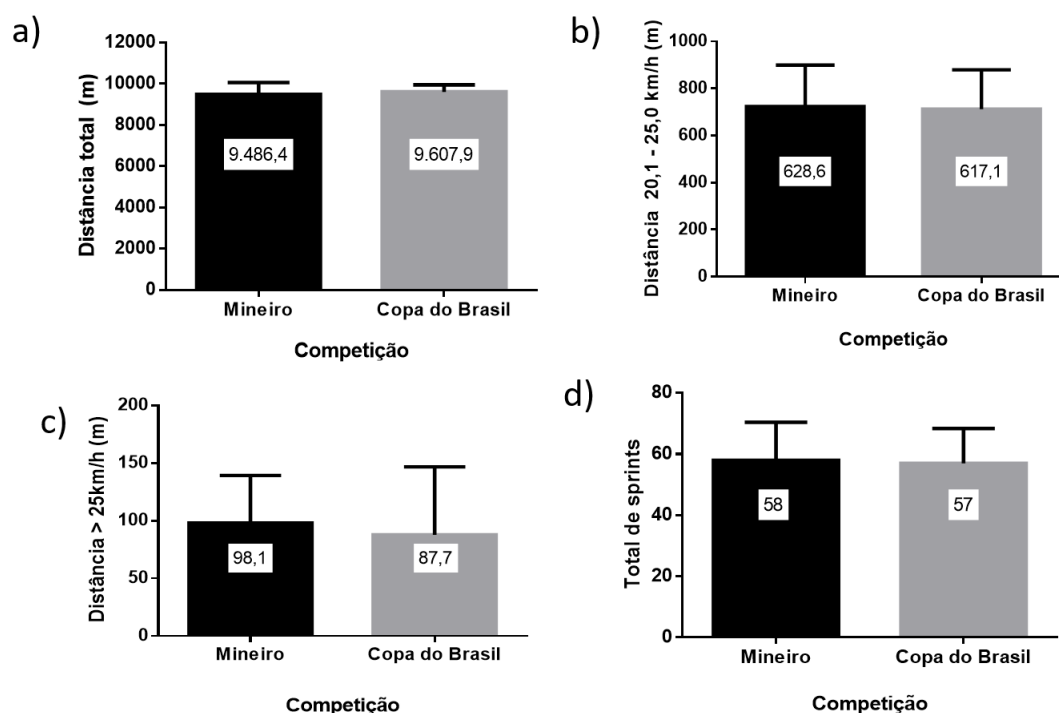
Tabela 3: Comparação de variáveis relacionadas à demanda física da equipe investigada durante o Campeonato Mineiro e a Copa do Brasil

Variável	Competição	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
DT	Mineiro	8	9.486,5	573,3	8.895,5	9.835,8
	Copa	8	9.608,0	341,4	9.143,3	9.953,7
D_{VEL} (20,1 a 25,0 km/h)	Mineiro	8	628,7 (6,62%)	168	364,2	764,2
	Copa	8	617,1 (6,42%)	162,6	390,0	776,2
D_{SPRINT} (>25,0 km/h)	Mineiro	8	98,1 (1,03%)	41,1	35,8	142,3
	Copa	8	87,8 (0,9%)	59	28,0	161,7
N_{SPRINT}	Mineiro	8	58	12,5	38,6	68,0
	Copa	8	57	11,4	40,3	63,5

Legenda: **DT (m)**: distância total percorrida em metros; **D_{VEL}[20,1 a 25,0 km/h] (m)**: distância percorrida na velocidade entre 20,1 e 25,0 km/h em metros; **D_{SPRINT} [>25,0 km/h] (m)**: distância percorrida acima de 25,0 km/h em metros; **N_{SPRINT}**: número de *sprints* realizados nas velocidades acima de 20 km/h.

O Teste *t* dependente (pareado) não evidenciou a presença de diferenças significativas entre as duas competições para as variáveis DT ($p=0,27$, $d=0,24$; efeito pequeno), D_{VEL} [20,1 a 25,0 km/h] ($p=0,58$, $d= -0,01$; efeito insignificante), D_{SPRINT} [>25,0 km/h] ($p=0,27$, $d= 0$; efeito insignificante), e N_{SPRINT} ($p=0,66$, $d= -0,1$; efeito insignificante), como demonstrado na Figura 05.

Figura 05: A figura apresenta o desempenho verificado nas variáveis durante os campeonatos (Mineiro e Copa do Brasil): a) Distância total percorrida; b) Distância percorrida em alta velocidade (entre 20,1 e 25,0 km/h); c) Distância percorrida em *sprints*; d) Número de *sprints*.



Fonte: Autoria própria.

A tabela 4 apresenta os dados descritivos representados pela média, pelo desvio padrão e pelos valores máximos e mínimos das variáveis DT, D_{VEL} (20,1 a 25,0 km/h), D_{SPRINT} (>25,0 km/h) e N_{SPRINT} relativas à demanda física da equipe investigada no Campeonato Brasileiro.

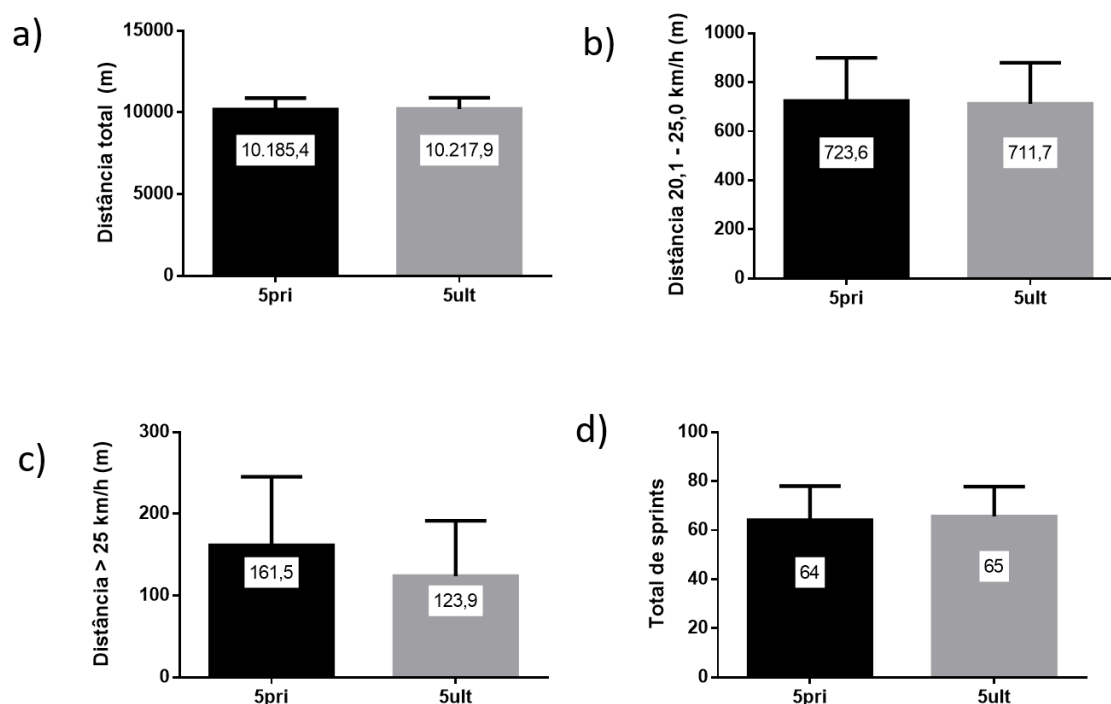
Tabela 4: Valores descritivos das variáveis relacionadas à demanda física da equipe investigada durante o Campeonato Brasileiro

Variável	Ranking	N	Média(m)	DP	Mínimo(m)	Máximo(m)
DT (m)	5 pri	16	10.185,4	690,0	9.185,0	11.159,3
	5 últ	16	10.217,9	691,1	9.242,4	11.578,0
D_{VEL} [20,1 a 25,0 km/h] (m)	5 pri	16	723,6 (7,1%)	176,0	455,3	974,0
	5 últ	16	711,7 (6,96%)	168,2	425,4	985,5
D_{SPRINT} [>25,0 km/h] (m)	5 pri	16	161,5 (1,58%)	83,8	34,5	311,0
	5 últ	16	123,9 (1,21%)	67,8	31,8	217,7
N_{SPRINT}	5 pri	16	64,1	14	41,0	83,0
	5 últ	16	65,6	12,2	45,7	81,8

Legenda: **DT (m)**: distância total percorrida em metros; **D_{VEL}[20,1 a 25,0 km/h] (m)**: distância percorrida na velocidade entre 20,1 e 25,0 km/h em metros; **D_{SPRINT} [>25,0 km/h] (m)**: distância percorrida acima de 25,0 km/h em metros; **N_{SPRINT}**: número de *sprints* realizados nas velocidades acima de 20 km/h. **5 pri**: cinco equipes melhor classificadas no ranking final do Campeonato Brasileiro; **5 últ**: cinco equipes piores classificadas no ranking final do Campeonato Brasileiro.

O Teste *t* dependente (pareado) mostrou uma diferença significativa na comparação entre 5 primeiros e 5 últimos para a variável D_{SPRINT} [>25,0 km/h] ($p=0,04$, $d=-0,48$; efeito pequeno). Não foram encontradas diferenças significativas na comparação entre as condições 5 primeiros e 5 últimos para as variáveis DT ($p=0,70$, $d=0,05$; efeito insignificante), D_{VEL} [20,1 a 25,0 km/h] ($p=0,64$, $d=-0,06$; efeito insignificante), e N_{SPRINT} ($p=0,47$, $d=0,11$; efeito insignificante) (Figura 06).

Figura 06 – Desempenho verificado nas variáveis durante o Campeonato Brasileiro: a) Distância total percorrida por ranking; b) Distância percorrida em alta velocidade por ranking c) Distância percorrida em *sprints* por ranking; d) Número de *sprints* por ranking (Estudo 2).



Legenda: * 5pri – 5 primeiros clubes do ranking; 5ult – 5 últimos clubes do ranking. *diferença significativa para $p < 0,05$.

Fonte: Autoria própria.

6 DISCUSSÃO

6.1 INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE DISPUTA (Estudo 1)

O objetivo do presente estudo foi verificar a influência do sistema de disputa sobre as demandas físicas de uma equipe da elite do futebol brasileiro. Como relatado anteriormente, as variáveis Distância total percorrida - DT; Distância percorrida em alta velocidade - D_{VEL} 20,1 a 25,0 km/h, Distância em *sprints* - D_{SPRINT} >25,0 km/h e o Número de *sprints* - N_{SPRINT} foram utilizadas para a comparação entre diferentes sistemas de disputa e seus efeitos na demanda física.

Vale ressaltar que, o número de jogos utilizados e os critérios de inclusão e exclusão do atleta da equipe investigada utilizados no presente estudo permitiram minimizar alguns vieses identificados em alguns estudos anteriores. Nesses estudos prévios, que analisaram as demandas físicas de equipes de futebol, os dados da equipe não resultaram sempre dos mesmos atletas nos jogos analisados e um número inferior de jogos utilizados (GOMEZ-PIQUERAS *et al.*, 2019; PARASKEVAS; SMILIOS; HADJICHARALAMBOUS, 2020; TUO *et al.*, 2019). Os critérios mais robustos adotados no presente estudo tiveram a intenção de alcançar valores que se aproximassem ao máximo, dentro das condições de alta validade ecológica, do desempenho representativo da equipe investigada.

Os resultados do presente estudo indicaram que não houve diferença significativa em nenhuma das variáveis relacionada à demanda física da equipe investigada na comparação entre os sistemas de disputa (figura 5, pg.31). Contudo, para melhor retratar as informações adicionais referentes às condições de coleta de dados nos jogos analisados do Campeonato Mineiro e da Copa do Brasil, o apêndice 2 descreve as condições em que os jogos foram analisados.

6.1.1 – Distância Total Percorrida (DT)

Os valores médios da equipe investigada em relação a variável DT no Campeonato Mineiro e na Copa do Brasil foram 9.486,0m ($\pm 573,3$ m) e 9.608,0m ($\pm 341,4$ m), respectivamente. Valores semelhantes foram reportados por Tuo *et al.* (2019) em análise das DT de equipes participantes da Copa do Mundo na Rússia em 2018. Esses autores relataram distâncias médias percorridas de 9.450,0m ($\pm 1.080,0$ m) para as equipes da América do Sul. Contudo, em outro estudo foi verificada a distância percorrida das equipes participantes da Copa do Mundo de 2010, sendo que os autores relataram valores médios na DT de 10.399,0m na fase de pontos corridos e 10.806,0m nas fases eliminatórias (CLEMENTE *et al.*, 2013). Esses valores absolutos encontrados foram maiores do que os da equipe investigada tanto na competição em pontos corridos (9,6%), quanto na competição com o sistema eliminatório (12,5%). Os valores superiores relacionados à DT relatados no estudo de Clemente *et al.* (2013) podem ser atribuídos ao nível da competição, por se tratar de uma Copa do Mundo.

Outro possível fator que poderia influenciar a DT por uma equipe seria o resultado do jogo. De acordo com estudo realizado com equipes da Espanha, a DT percorrida pela equipe perdedora é maior do que quando esta equipe empata ou ganha a partida disputada (CASTELLANO; BLANCO-VILLASEÑOR; ÁLVAREZ, 2011)). Uma possível explicação para este achado relacionado com a “desvantagem no placar” é que as equipes nesta condição aumentam o interesse em ter a posse de bola, para tentar transformar o resultado do jogo em vitória (JONES; JAMES; MELLALIEU, 2004). Contudo, este resultado não é unânime na literatura. Dados diferentes foram encontrados em outro estudo, que verificou que uma equipe alcançou maiores valores de DT durante as partidas em que a mesma foi vitoriosa no confronto com outra equipe, do que em situações em que essa mesma equipe empatou ou foi derrotada pela equipe adversária (AQUINO *et al.*, 2018). Cabe ressaltar aqui que no estudo Aquino *et al.* (2018) foi utilizado o *Global Positioning System* (GPS) como instrumento para mensurar esta variável, diferentemente do estudo de Castellano; Blanco-Villase; Alvarez (2011), que utilizaram o sistema de multi-câmeras.

Apesar do fator “resultado de jogo” ainda não estar completamente esclarecido na literatura, as condições associadas a este fator no presente estudo foram próximas, o que reforça o resultado de não diferença em relação à DT entre os sistemas de disputa analisados. A equipe investigada no presente estudo apresentou a seguinte condição no Campeonato Mineiro, três vitórias, um empate e duas derrotas, enquanto na Copa do Brasil obteve duas vitórias, três empates e uma derrota.

O desenho experimental do presente estudo não teve como objetivo verificar o impacto dos diferentes fatores que poderiam interferir no desempenho físico da equipe, porém vale ressaltar que no Campeonato Mineiro, dois dos seis jogos analisados foram realizados contra equipes adversárias em que os jogos são considerados “clássicos”. No futebol, “clássicos” são jogos entre equipes da mesma cidade ou região que ganham muita atenção por parte do público em todo o mundo. Para os torcedores ganhar um clássico parece ser mais importante do que o desempenho final de sua equipe na competição (BÄKER; MECHTEL; VETTER, 2012). Contudo no presente estudo, a DT da equipe investigada foi 6,0% menor nos clássicos em relação aos demais jogos do Campeonato Mineiro. Esse dado demonstra que este argumento relacionado à influência de jogos denominados “clássicos” não pode ser assumido de forma generalizada.

Dentre os possíveis fatores que influenciam a DT de uma equipe, o local em que o jogo é realizado tem sido objeto de investigação em diferentes estudos. Essas pesquisas mostram que as equipes “jogando em casa” percorrem em média maiores distâncias do que quando jogam “fora de casa” (AQUINO *et al.*, 2018; GARCÍA-UNANUE *et al.*, 2018; PARASKEVAS; SMILIOS; HADJICHARALAMBOUS, 2020). Como o número de jogos fora e na casa da equipe investigada foi idêntico nas duas competições é possível que este aspecto não tenha influenciado, conduzindo para um desempenho homogêneo em relação à DT nas duas competições, fortalecendo a ideia de que os resultados encontrados na presente investigação se aproximam de um dado de

fato representativo. A equipe investigada jogou o mesmo número de vezes fora de casa (quatro) e em casa (dois) em ambas às competições analisadas (apêndice 2).

Outra possibilidade a ser considerada entre os fatores que influenciam a DT é o tempo total de jogo (DELANEY *et al.*, 2018). Contudo, a relevância desse fator no presente estudo deve ser minimizada, uma vez que, o tempo médio de jogo da equipe investigada foi semelhante em ambas as competições, *i.e.* 96,0 min ($\pm 2,08\text{min}$) nos jogos do Campeonato Mineiro e 96,3min ($\pm 2,021\text{min}$) na Copa do Brasil. Os valores médios verificados no presente estudo estão próximos daqueles relatados na literatura, pois normalmente no futebol o tempo do jogo é maior que 90,0 min (HARPER *et al.*, 2014). Os resultados do presente estudo, em relação à distância percorrida por minuto, corroboram os dados de outra pesquisa que recorreu ao mesmo sistema de aquisição de imagens (InStat®, Moscou, Rússia) para análise das demandas físicas (KUBAYI; TORIOLA, 2018). Sendo que nessa pesquisa, foram seis (6) equipes analisadas participantes do Campeonato Europeu (UEFA) em 2016. Os autores relataram que a distância percorrida por minuto por estas equipes foi de 110m $\pm$ 10m no tempo normal de jogo e 98m $\pm$ 10m durante a prorrogação (KUBAYI; TORIOLA, 2018). No presente estudo, os resultados foram de 103m/min $\pm$ 4m/min no Campeonato Mineiro e 106m/min $\pm$ 3m/min na Copa do Brasil.

Adicionalmente, outro aspecto que deve ser levado em consideração na discussão diz respeito ao nível de rendimento da equipe adversária. O nível das equipes adversárias nas duas competições analisada foi diferente. No Campeonato Mineiro das seis (06) equipes adversárias, duas (2) pertenciam a série A, uma (1) a série C e três (03) a série D das competições nacionais no ano de 2018. Diferentemente na Copa do Brasil, das seis (06) equipes adversárias, duas (2) pertenciam a série A, duas (2) a série B e duas (02) a série C das competições nacionais no ano de 2018, caracterizando assim a Copa do Brasil como uma competição de melhor nível comparada com o Campeonato Mineiro, uma vez que as equipes participantes da Copa do Brasil eram mais

qualificadas. Estudo prévio envolvendo equipes das três primeiras divisões do Campeonato Inglês mostrou que o nível das equipes interfere nas distâncias percorridas (BRADLEY *et al.*, 2013). Os autores verificaram que as equipes da primeira, segunda e terceira divisão percorreram em média 10.722,0m ($\pm 978,0$ m), 11.429,0m ($\pm 816,0$ m) e 11.607,0m ($\pm 737,0$ m), respectivamente. Como no Campeonato Mineiro as equipes adversárias foram de nível inferior às equipes adversárias da Copa do Brasil, possivelmente a equipe investigada percorreu uma maior distância no Campeonato Mineiro em relação à Copa do Brasil, influenciando a rejeição da hipótese formulada.

6.1.2 - Distância percorrida em alta velocidade (D_{VEL} - 20,1 a 25,0 km/h)

Em relação à média da distância percorrida em alta velocidade (D_{VEL} - 20,1 a 25,0 km/h), a hipótese formulada foi rejeitada estatisticamente. Na hipótese formulada a equipe investigada apresentaria maiores valores na Copa do Brasil comparado ao Campeonato Mineiro.

No presente estudo, os atletas da equipe analisada percorreram no Campeonato Mineiro e na Copa do Brasil 628,7m e 617,1m respectivamente, nesta faixa de velocidade. Esses resultados foram superiores em 9,0% (Campeonato Mineiro) e 10,7% (Copa do Brasil) em relação aos valores da equipe investigada.

Em outro estudo realizado no futebol inglês, os autores relataram que os atletas percorreram em média 890,0m ($\pm 299,0$ m) na temporada 2006/07 e 1.151,0m ($\pm 337,0$ m) na temporada 2012/13, mostrando um aumento de 30% ao longo de sete temporadas nesta faixa de velocidade (BARNES *et al.*, 2014). Os valores relatados por Barnes *et al.* (2014) da temporada 2012/13 são 83,3% maiores do que os valores do presente estudo, possivelmente pelo nível das equipes e dos atletas Europeus. Contudo, estes valores devem ser considerados com cautela uma vez que existe uma variação considerável nas comparações entre dados de diferentes estudos.

Exemplificando a argumentação anterior, os resultados encontrados no presente estudo foram 35,2% maiores aos resultados do estudo de Folgado *et al.* (2014). Esses autores relataram valores de 407,1m ($\pm 193,9$ m) em seis jogos de pré-temporada da primeira divisão do futebol português. Fatores além da condição do nível das equipes e de atletas, que disputam o campeonato europeu, como a instrumentação utilizada para registro e análise dos dados devem também ser considerados. No estudo de Folgado *et al.* (2014), por exemplo, a coleta de dados foi realizada com um sistema de GPS com uma frequência de aquisição de 5Hz, enquanto no presente estudo foi utilizada instrumentação.

O resultado do jogo e o local da partida influenciam no percentual da $D_{VEL - 20,1 \text{ a } 25,0 \text{ km/h}}$. Aquino *et al.* (2018) relataram que as situações de derrota, empate e vitória, representam 3,6%, 3,8% e 4,4%, respectivamente, às distâncias totais percorridas em altas velocidades. Quanto ao local da partida jogando em casa as equipes percorreram na $D_{VEL - 20,1 \text{ a } 25,0 \text{ km/h}}$, 3,7% da distância total percorrida, enquanto jogando fora de casa 4,3% (AQUINO *et al.*, 2018). Embora este percentual represente um valor pequeno, ele está associado com várias ações decisivas para o sucesso (“vitória”) em uma partida.

Nas situações dos jogos analisados do presente estudo, a $D_{VEL - 20,1 \text{ a } 25,0 \text{ km/h}}$ correspondeu a 6,6% e 6,4% da DT nas competições analisadas (tabelas 3 e 4). Interessante observar que a equipe investigada apresentou valores muito próximos independente do campeonato investigado.

Entretanto, o resultado dos jogos da equipe investigada nas competições pode ter influenciado na rejeição da hipótese. Como o número de vitórias no Campeonato mineiro (3) foi maior do que o número de vitórias na Copa do Brasil (2), esse fator pode ter influenciado no aumento a $D_{VEL - 20,1 \text{ a } 25,0 \text{ km/h}}$ da equipe investigada na competição no sistema de pontos corridos, contribuindo para rejeição da hipótese formulada.

6.1.3 – Distância percorrida em *sprints* ($D_{SPRINT} > 25,0 \text{ km/h}$)

Em relação à média da distância percorrida em *sprints* ($D_{\text{SPRINT}} > 25,0$ km/h), a hipótese formulada foi rejeitada estatisticamente. Na hipótese formulada a equipe investigada apresentaria maiores valores na Copa do Brasil comparado ao Campeonato Mineiro.

A equipe investigada percorreu em *sprints* 98,1m no Campeonato Mineiro e 87,8m na Copa do Brasil. Em estudo realizado na Copa do Mundo de 2018 organizada pela FIFA foram relatadas distâncias médias percorridas em *sprints* de 189,0m ($\pm 144,0$ m). Essa distância é aproximadamente o dobro das distâncias percorridas pela equipe investigada no presente estudo. Este dado indica claramente que a intensidade do jogo, considerando a demanda física, é maior neste nível de competição (Copa do Mundo). É possível que o nível da competição e, conseqüentemente dos atletas, influenciem o resultado em questão (TUO *et al.*, 2019).

Em relação à distância total percorrida $D_{\text{SPRINT}} > 25,0$ km/h considerando valores relativizados pela DT percorrida, os resultados do presente estudo foram inferiores em 55,0% aos resultados relatados em um estudo feito em duas temporadas na Liga da Europa (ANDRZEJEWSKI *et al.*, 2015). Os autores descreveram que os *sprints* representaram em média 2,13% de acordo com a posição dos jogadores, em relação à DT percorrida e no presente estudo esses percentuais foram de 1,03% no Campeonato Mineiro e 0,93% na Copa do Brasil. Esses resultados da equipe investigada demonstram que nesta faixa de velocidade foi em torno de 50% menor do que as equipes europeias.

O desempenho inferior da equipe analisada poderia ser explicado em função do número de jogos e tempo adequado de recuperação, pois as competições aconteceram de forma simultânea. Porém, um estudo que analisou a influência do número de jogos nas demandas físicas não demonstrou queda de desempenho dos atletas na faixa de velocidade $D_{\text{SPRINT}} > 25,0$ km/h em três jogos realizados em período de sete dias (VARLEY *et al.*, 2018).

A rejeição da hipótese poderia estar atribuída aos resultados dos jogos, porém em estudo de Aquino *et al.* (2018) demonstrou não haver influência desse fator na variável $D_{SPRINT} > 25,0$ km/h.

6.1.4 – Número de *sprints* ($N_{SPRINT} > 20$ km/h)

Em relação à média do número de *sprints* (N_{SPRINT}), a hipótese formulada de que a equipe investigada também não foi confirmada estatisticamente. Na hipótese a equipe investigada apresentaria maiores valores na Copa do Brasil comparado ao Campeonato Mineiro.

O número de *sprints* em média no presente estudo foi de 58 para o Campeonato Mineiro e de 57 para a Copa do Brasil. Em estudo feito com equipes do futebol inglês (BARNES *et al.*, 2014), a média do número de *sprints* na temporada 2012/13 foi idêntica a média do presente estudo.

Entretanto o resultado do presente estudo foi 107% maior do que os resultados apresentados por Aquino *et al.* (2018) com jogadores brasileiros da terceira divisão, que relataram uma média de 28 *sprints*. Porém, este estudo utilizou como referência para registro das ações, a faixa de velocidade ≥ 23 km/h através do GPS, enquanto no presente estudo foi utilizada a faixa de velocidade > 20 km/h.

Além disso, em uma pesquisa realizada na Espanha, a média do número de *sprints* também foi 132% menor que a do presente estudo (RIVILLA-GARCÍA *et al.*, 2019). O estudo reportou que, na temporada de 2013/14, as equipes da primeira divisão realizaram em média 25 *sprints* por partida, porém a faixa de velocidade utilizada para registro foi > 21 km/h. Desta forma, os diferentes valores de corte para as análises estão provavelmente relacionados com os distintos sistemas utilizados para o registrado e análise dos dados referentes à demanda física. Certamente esta diferença tem um impacto nas discrepâncias relatadas em relação aos valores absolutos reportados anteriormente para a variável “número de *sprints*”.

Aqui também o argumento utilizado na tentativa de explicar a rejeição da hipótese, em relação aos resultados dos jogos, pode ser repetido para esta variável, pois também não foi encontrado diferenças significativas no número de *sprints* em relação ao placar no estudo citado (AQUINO *et al.*, 2018).

6.2 INFLUÊNCIA DO NÍVEL DAS EQUIPES ADVERSÁRIAS (Estudo 2)

O objetivo desse estudo foi verificar a influência do nível das equipes adversárias sobre as demandas físicas de uma equipe da elite do futebol brasileiro. As variáveis Distância total percorrida – DT, Distância percorrida em alta velocidade - D_{VEL} 20,1 a 25,0 km/h, Distância em *sprints* - $D_{SPRINT} > 25,0$ km/h e o Número de *sprints* - N_{SPRINT} foram utilizadas para a comparação das demandas físicas. Vale ressaltar que, os dados médios da equipe investigada resultaram da análise de dez (10) jogos disputados (cinco no 1º e cinco no 2º turno) contra as cinco (5) melhores equipes no ranking final do Campeonato Brasileiro 2018 e dez (10) jogos disputados (cinco no 1º e cinco no 2º turno) contra as cinco (5) piores classificadas.

Os resultados do presente estudo mostram que a variável $D_{SPRINT} > 25,0$ km/h apresentou diferença significativa, porém para nenhuma das outras variáveis dependentes do presente estudo houve diferença significativa. A influência da qualidade do adversário nas demandas físicas dos atletas tem sido objeto de interesse por parte dos pesquisadores, porém até 2019 poucos estudos (5) foram encontrados na literatura com equipes brasileiras (VIEIRA *et al.*, 2019). Além disso, diferentes fatores podem interferir no desempenho da equipe. Para melhor entendimento, é necessário que diferentes situações associadas aos dados coletados sejam consideradas. Aspectos como local, placar e tempo médio de jogo foram organizados para auxiliar na análise dos resultados do presente estudo (apêndice 3).

O critério definido para determinar o nível das equipes adversárias foi o ranking final da competição, porém foi verificada também a posição da equipe adversária

na tabela quando jogou com a equipe investigada. Esta análise da posição da equipe adversária quando o confronto ocorreu foi considerada para verificar o comportamento das equipes adversárias da equipe investigada ao longo da temporada. Com isso, fornecer subsídios para uma melhor compreensão dos resultados encontrados. Os dados nos mostram que em todos os jogos analisados do segundo turno, os adversários da equipe investigada estavam de acordo com a posição final da tabela. Contudo, por se tratar de um sistema de disputa em pontos corridos, não se esperava que nas primeiras rodadas do primeiro turno uma estrutura semelhante à do ranking final fosse encontrada. Os jogos da equipe investigada estão descritos por rodada no primeiro turno e segundo turno nos apêndices 4 e 5.

As demandas físicas no futebol sofrem muitas influências, como variáveis situacionais (SARMENTO *et al.*, 2014), ambientais (TREWIN *et al.*, 2017), psicológicas (ABBOTT *et al.*, 2018) e nutricionais (ZENG *et al.*, 2020). Além disso, por se tratar de uma competição longa, as demandas físicas relacionadas à capacidade aeróbica dos atletas, poderiam se alterar ao longo da competição e influenciar na distância total percorrida da equipe investigada, porém não foram disponibilizados os dados referentes aos testes de capacidade aeróbica da equipe investigada ao longo da temporada. Apesar dessa possível influência não ter sido controlada, um estudo europeu avaliou as alterações das capacidades físicas ao longo de uma temporada. Os autores dividiram a temporada em cinco etapas e relataram que houve melhora do VO_{2max} apenas entre a apresentação dos atletas e início das competições, período de cinco semanas, intitulado como pré-temporada (SILVA *et al.*, 2011). Então é possível, que este fator não tenha representado um aspecto relevante na análise realizada no presente estudo.

6.2.1 – Distância Total Percorrida (DT)

A hipótese de que a equipe investigada apresentaria maiores valores nas médias da distância total percorrida (DT) nos jogos contra as cinco primeiras (5pri) equipes do ranking em relação aos jogos contra os cinco últimos (5ult) não foi

confirmada. A equipe percorreu em média uma distância total (DT) de 10.185,0m nos jogos 5pri e de 10.217,0m nos jogos 5ult.

O resultado do presente estudo corrobora com o resultado de outro estudo, que avaliou o desempenho de equipes em relação à qualidade dos adversários. Os autores relataram que não houve diferença na DT quando a equipe investigada jogou contra as quatro (4) melhores equipes, quando comparadas as quatro (4) piores equipes classificadas no ranking da competição (VARLEY *et al.*, 2016).

A média da distância total percorrida pela equipe investigada foi inferior em 4,8% em relação às médias das equipes da *English Premier League*, em que relataram que as equipes percorreram em média 10.722,0m ($\pm 978,0$ m) (BRADLEY; NOAKES, 2013). Porém, em estudo realizado por Andrzejewski *et al.*, (2012) valores semelhantes aos resultados do presente estudo foram relatados. Os autores identificaram que em quatro jogos da temporada 2008/09 na UEFA, as equipes percorreram em média 11.288,0m ($\pm 734,0$ m).

De acordo com dados reportados por Aquino *et al.* (2018), equipes da elite do futebol brasileiro percorreram maior distância nas vitórias 9.295,0m ($\pm 1.458,5$ m) do que nas derrotas 8,384,3m ($\pm 1,682.5$ m). De acordo com esse dado o resultado dos jogos da equipe investigada pode ter influenciado duplamente a distância total percorrida (DT) em ambas situações, ou seja, nos jogos contra adversários do topo da tabela e nos jogos contra os adversários da parte de baixo da tabela. Nos vinte (20) jogos do Campeonato brasileiro 2018, a equipe analisada obteve o dobro de derrotas nos jogos 5pri em comparação aos jogos 5ult, o que pode ter aumentado a média da DT nos jogos contra os adversários melhores em relação ao ranking. Além disso, a equipe analisada obteve três vitórias a mais quando jogou contra as equipes da parte de baixo da tabela, o que pode ter diminuído a média da DT. A influência do “placar” na DT, também é reportada em estudo realizado com equipes da terceira divisão da liga espanhola, onde os autores encontraram valores maiores da DT nas vitórias do que nas derrotas (RECHE-SOTO *et al.*, 2019).

O local das partidas poderia influenciar a DT da equipe analisada, porém por se tratar de sistema de disputa pontos corridos com jogos em casa e fora de casa, esta influência tem pouco peso para as análises no presente estudo. Além disso, o tempo total de jogo poderia também influenciar na variável DT, mas a média dos tempos de jogos registrados foi semelhante, 97,8min nos jogos 5pri e 97,1min nos jogos 5ult.

6.2.2 - Distância percorrida em alta velocidade (D_{VEL} -20,1 a 25,0 km/h)

A hipótese formulada que a equipe investigada apresentaria maiores valores nas médias da distância total percorrida (D_{VEL} -20,1 a 25,0 km/h) nos jogos contra as cinco primeiras (5pri) equipes do ranking em relação aos jogos contra os cinco últimos (5ult) foi rejeitada estatisticamente.

O presente estudo não corrobora com os resultados de um estudo realizado na Espanha que comparou os jogos da primeira e da segunda divisão na temporada 2015/16. Os autores não encontraram diferenças estatísticas nos valores da DT, porém na faixa de alta velocidade (21-24km/h) os valores relatados foram diferentes estatisticamente, 271,62m ($\pm 162,5m$) nos jogos da primeira divisão e 253,53m ($\pm 157,0m$) nos jogos da segunda divisão (GOMEZ-PIQUERAS *et al.*, 2019)

Nos resultados apresentados do presente estudo, a equipe investigada percorreu na faixa de alta velocidade em média 723,6m nos jogos contra os 5pri e 711,7m em jogos contra adversários 5ult.

Os resultados encontrados no presente estudo são discrepantes em relação aos achados do estudo realizado na Espanha na temporada 2015/16 (GOMEZ-PIQUERAS, *et al.*, 2019). Os autores relataram que as equipes percorreram em média, na faixa de velocidade (21 a 24km/h) 268,0m ($\pm 199,0m$) em jogos com adversários do topo da tabela e 274,0m ($\pm 126,0m$) em jogos contra adversários na parte de baixo da tabela (GOMEZ-PIQUERAS, *et al.*, 2019). Estes valores representam menos da metade dos valores encontrados no presente estudo, apesar de ambos os estudos utilizarem o sistema de registro através de

filmagens. Contudo, os resultados de Gomez-Piqueras *et al.* (2019) estão mais próximos dos valores por Aquino *et al.* (2018) onde as equipes brasileiras da terceira divisão percorreram 332,5m ($\pm 191,5$ m) em jogos contra equipes mais fortes e 413,1m ($\pm 224,1$ m) contra equipes mais fracas (AQUINO *et al.*, 2018).

Di Salvo *et al.* (2009) avaliaram o desempenho de corridas de alta velocidade (19,8 a 25.1 km/h) em equipes participantes da *English Premier League* ao longo de três temporadas (2003/4 a 2005/06). Estes autores investigaram o desempenho nas corridas de alta velocidade em jogos contra equipes no topo e na parte de baixo da tabela. Seus resultados mostraram valores médios maiores (18,2% e 22,5%) do que do presente estudo. As equipes inglesas percorreram em média nesta faixa de velocidade a distância de 885,0m ($\pm 113,0$ m) contra as equipes no topo da tabela e de 919,0m ($\pm 128,0$ m) contra as equipes da parte de baixo da tabela (DI SALVO *et al.*, 2009).

Os resultados encontrados nos estudos mencionados acima mostraram que as equipes percorrem maiores distâncias em jogos com equipes mais fracas, quando comparadas a equipes consideradas mais fortes. Esse fato pode ser explicado em função da “obrigação” que as equipes consideradas melhores de alcançar resultados positivos quando enfrentam as equipes mais fracas (ABDULLAH *et al.*, 2016). Porém, esse fator parece não ter influenciado a equipe investigada, pois nos resultados da equipe investigada não foi encontrada diferença estatística significativa.

6.2.3 – Distância percorrida em *sprints* ($D_{SPRINT} > 25,0$ km/h)

Em relação à média da distância percorrida em *sprints* ($D_{SPRINT} > 25,0$ km/h), a hipótese formulada de que a equipe investigada apresentaria maiores valores nos jogos contra os 5pri em relação aos jogos contra os 5ult, foi confirmada estatisticamente.

Os jogadores profissionais de futebol se tornaram mais rápidos, indicando ser uma necessidade do futebol moderno (HAUGEN *et al.*, 2014), impostas principalmente pelas especificidades das posições (CHMURA *et al.*, 2018; DI SALVO *et al.*, 2010). Contudo o desempenho no *sprint* ao longo de uma temporada mostrou que, em seis meses, houve melhora de desempenho apenas em *sprints* com distâncias de 30m (SILVA *et al.*, 2011).

Os resultados do presente estudo mostram valores superiores (24,5% e 8,1%) à média das distâncias percorridas em *sprints* (5pri-161,0m, 5ult-123,0m) comparado aos valores reportados em recente publicação, que verificou as demandas físicas de uma equipe em relação à qualidade dos adversários e locais das partidas de uma equipe da primeira divisão da liga dos Emirados Árabes Unidos. Os autores relataram que a equipe percorreu em média 121,5m ($\pm 82,0$ m) quando jogaram com equipes fortes e 113,0m ($\pm 71,0$ m) quando jogaram com equipes mais fracas, porém neste estudo não foi encontrado diferença estatisticamente significativa (PARASKEVAS; SMILIOS; HADJICHARALAMBOUS, 2020). Vale destacar que neste estudo o sistema de coleta de imagem foi o mesmo do presente estudo ((InStat®, Moscou, Rússia) e com o mesmo critério de inclusão do presente estudo, em participar por 90 min da partida

Em outro estudo Varley *et al.* (2016) verificaram que equipes de elite sub 16 do topo da tabela percorreram distâncias em *sprints* 206,8m ($\pm 300,0$ m) e as equipes da parte de baixo da tabela 190,0m ($\pm 480,0$ m) em duas competições internacionais realizadas no Qatar (2014 e 2015). Considerando-se que os atletas no estudo citado eram jovens, como mencionado, pode-se especular que a demanda por se percorrer maiores distâncias em *sprint* ocorra em jogos contra equipes mais “fortes”, mesmo em atletas de mais tenra idade.

Os achados do presente estudo foram inferiores em 26,9% e 50,8% dos resultados apresentados em estudo realizado com equipes da terceira divisão do futebol brasileiro. Os autores relataram que as equipes percorreram em média 219,7m ($\pm 154,9$ m) contra equipes fortes e 250,1m ($\pm 164,0$ m) contra equipes

fracas (AQUINO *et al.*, 2018), possivelmente o nível dos jogadores pode ter influenciado na capacidade de desempenhar distâncias maiores em *sprint*.

6.2.4 – Número de *sprints* ($N_{\text{SPRINT}} > 20\text{km/h}$)

A hipótese formulada que a equipe investigada realizaria mais *sprints* nos jogos contra as cinco primeiras (5pri) equipes do ranking em relação aos jogos contra os cinco últimos (5ult) foi rejeitada estatisticamente.

Os resultados do presente estudo mostram que a equipe investigada realizou em média 64,1 *sprints* nos jogos contra 5pri e 65,6 nos jogos contra 5ult. Estes resultados são 12,03% maiores que os valores reportados em estudo com jogadores ingleses na temporada de 2012/13. (BARNES *et al.*, 2014)

Valores inferiores em 58,8% e 49,0% com o presente estudo foram relatados em estudo feito com equipes da terceira divisão do futebol brasileiro, que realizaram em média 26,4 ($\pm 22,0$) *sprints* em jogos contra equipes fortes e 33,4 ($\pm 22,2$) em jogos contra equipes fracas (AQUINO *et al.*, 2018).

Um aumento significativo foi observado nesta variável por Barnes *et al.* (2014), em que os autores relataram que o número de *sprints* aumentou em 85% de 2007/08 (31) em relação à 2012/12 (57).

O nível do adversário pode influenciar no resultado do jogo (VARLEY *et al.*, 2016), apesar desse fator não ter sido objetivo do presente estudo, esta situação foi confirmada. No Campeonato brasileiro série A estão presentes as vinte melhores equipes do Brasil e quando a equipe analisada jogou contra os cinco primeiros do ranking obteve duas vitórias, dois empates e seis derrotas. Contudo quando os adversários foram as cinco últimas equipes do ranking, obteve cinco vitórias, dois empates e apenas três derrotas.

Esse argumento poderia ser usado para tentar explicar a rejeição da hipótese, porém não existe influência no resultado do jogo com o número de *sprints* realizados (AQUINO *et al.*, 2018).

7 CONCLUSÃO

O sistema de disputa das competições avaliadas não influenciou a demanda física de uma equipe da elite do futebol brasileiro, porém o nível das equipes adversárias influenciou a demanda física nas distâncias percorridas em *sprints*. Assim, o aumento do desempenho nos *sprints* aponta para a relevância específica dessa faixa de velocidade no futebol moderno.

Como diferentes fatores podem interferir no desempenho físico do atleta é possível que o peso desses fatores tenha variado de jogo para jogo, resultando em pouca variação no desempenho final da equipe. Não sabemos também qual o peso que cada fator tem na alteração do desempenho físico de um atleta e consequentemente, isso pode ser estendido para uma equipe.

8 PONTOS FORTES DO ESTUDO

O presente estudo investigou as demandas físicas dos jogadores da elite do futebol brasileiro, com um olhar rigoroso quanto aos critérios metodológicos de uma pesquisa de campo, com significativa validade ecológica. Contudo o estudo realizado não interferiu na rotina de treinos e jogos da equipe investigada. Vale ressaltar que dados para pesquisas no futebol de elite são de difícil acesso e poucas são as publicações com uma equipe profissional de elite ao longo de uma temporada.

9 FUTURAS INVESTIGAÇÕES

Os resultados do presente estudo apontam para uma necessidade de uma abordagem mais detalhada da influência dos diferentes sistemas de disputa nas demandas físicas em relação às diferentes posições dos atletas e funções táticas, bem como em diferentes categorias.

10 APLICAÇÕES PRÁTICAS

Os resultados encontrados poderão contribuir para as comissões técnicas, mais precisamente para os departamentos de fisiologia e preparação física, para um melhor planejamento quanto as principais faixas de velocidades a serem exploradas nos treinos. Geralmente nos clubes de elite do futebol os elencos são formados com mais de vinte jogadores, onde são divididos em 3 grupos, denominados no meio prático como: (G1) jogadores titulares, (G2) jogadores reservas imediatos que são relacionados aos jogos e (G3) jogadores reservas que não são relacionados aos jogos. Existe uma dificuldade em oferecer aos os três grupos a mesma quantidade e qualidade de estímulos no treino, sendo o G2 o mais afetado neste ponto. Apesar dos resultados apresentados no presente estudo demonstrar não haver influência do sistema de disputa em relação às demandas físicas, na prática as informações são relevantes para possíveis decisões em relação a utilização dos diferentes grupos do elenco. As informações relatadas podem auxiliar os clubes, nas estratégias de revezamento, principalmente entre o G2 e G3, na tentativa de minimizar as diferenças de estímulos entre os grupos.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W.; BROWNLEE, T.E.; HARPER, L.D.; NAUGHTON, R.J.; CLIFFORD, T. The independent effects of match location, match result and the quality of opposition on subjective wellbeing in under 23 soccer players: a case study. **Research in Sports Medicine**, v. 26, n. 3, p. 262–275, 2018.

ABDULLAH, M.R.; MUSA, R.M.; MALIKI, B.H.N.; SUPPIAH, P.K.; KOSNI, N.A. Relationship of Physical Characteristics, **Mastery and Readiness to Perform with Position of Elite Soccer Players**. v. 1, n. 01, p. 8–11, 2016.

AKENHEAD, R.; HEYES, P.R.; TOMPSON, K.G.; FRENCH, D. Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 16, n. 6, p. 556–561, 2013.

ANDRZEJEWSKI, M.; CHMURA, J.; PLUTA, B.; KASPRZAK, A. Analysis of motor activities of professional soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 6, p. 1481–1488, 2012.

ANDRZEJEWSKI, M.; CHMURA, J.; PLUTA, B.; KASPRZAK, A. Sprinting activities and distance covered by top level Europa league soccer players. **International Journal of Sports Science and Coaching**, v. 10, n. 1, p. 39–50, 2015.

AQUINO, R.; MARTINS, G. H. M.; VIEIRA, L. H. P.; MENEZES, R. P. Influence of match location, quality of opponents, and match status on movement patterns in Brazilian professional football players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n. 8, p. 2155-2161, 2017.

AQUINO, R.; CARLING, C.; VIEIRA, L.P.; MARTINS, G.; JABOR, G.; MACHADO, SANTIAGO, J.P.; GARGANTA, J.; PUGGINA, E. 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. 0, n. 0, p. 1, 2018.

BÄKER, A.; MECHTEL, M.; VETTER, K. Beating thy neighbor: Derby effects in german professional soccer. **Jahrbucher fur Nationalökonomie und Statistik**, v. 232, n. 3, p. 224–246, 2012.

BARNES, C. D. T. ARCHER, D.T.; HOGG, B.; BUSH, M.; BRADLEY, P.S..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, 2014.

BARROS, R.M.L.; MISUTA, M.S.; MENEZES, R.P.; FIGUEROA P.J.; MOURA, F.A.; CUNHA S.A.; ANIDO, R.; LEITE, N.J. Analysis of the distances covered by

first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 6, n. 2, p. 233–242, 2007.

BELLON, C.R.; DEWEESE, B.H.; SATO, K.; CLARK, K.P.; STONE, M.H. Defining the early, mid, and late subsections of sprint acceleration in division imen's soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1315–1319, 2019.

BRADLEY, P.S.; SHELDON W.; WOOSTER, B.; OLSEN, P.; BOANAS, P.; KRUSTRUP, P. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. **Journal of Sports Sciences**, v. 27, n. 2, p. 159–168, 2009.

BRADLEY, P. S.; CARLING, C.; DIAZ, A. G.; HOOD, P.; BARNES, C.; ADE, J.; BODDY, M.; KRUSTRUP, P.; MOHR, M. Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. **Human Movement Science**, v. 32, n. 4, p. 808–821, 2013.

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, 2018.

BRADLEY, P.S.; NOAKES, T. D. Match running performance fluctuations in elite soccer: Indicative of fatigue, pacing or situational influences? **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 15, p. 1627–1638, 2013.

BUCHHEIT, M.; SIMPSON, B. M.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. Repeated high-speed activities during youth soccer games in relation to changes in maximal sprinting and aerobic speeds. **International Journal of Sports Medicine**, v. 34, n. 1, p. 40–48, 2013.

BUCHHEIT, M.; ALLEN, A.; POON, T. K.; MODONUTTI, M.; GREGSON, W.; DI SALVO, V. 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, 2014a.

BUCHHEIT, M.; HADDAD, H. A.; SIMPSON, B. M.; PALAZZI, D.; BOURDON, P. C.; SALVO, V. D.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. Monitoring accelerations with GPS in football: time to slow down? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 3, p. 442–445, 2014b.

CARLING, C.; GREGSON, W.; MCCALL, A.; MOREIRA, A.; WONG, D. P.; BRADLEY, P. S. Match running performance during fixture congestion in elite soccer: research issues and future directions. **Sports Medicine**, v. 45, n. 5, p. 605–613, 2015.

CARLING, C. Influence of opposition team formation on physical and skill-related performance in a professional soccer team. **European Journal of Sport Science**, v. 11, n. 3, p. 155–164, 2011.

CARLING C, BRADLEY P, MCCALL A, DUPONT G. Match-to-match variability in high-speed running activity in a professional soccer team. **Journal of sports science**. v. 34, p. 2215–2223, 2016.

CARLING, C.; BLOOMFIELD, J.; NELSEN, L.; REILLY, T. The role of motion analysis in elite soccer. **Sports Medicine**, v. 38, n. 10, p. 839-862, 2008.

CASTELLANO, J.; BLANCO-VILLASEÑOR, A.; ÁLVAREZ, D. Contextual variables and time-motion analysis in soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 6, p. 415–421, 2011.

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, 2014.

CHMURA, P.; KONEFAŁ, M.; CHMURA, J.; KOWALCZUK, ZAJAC, E.T.; ROKITA, A.; ANDRZEJEWSKI, M. Match outcome and running performance in different intensity ranges among elite soccer players. **Biology of Sport**, v. 35, n. 2, p. 197–203, 2018.

CLEMENTE, F.M.; COUCEIRO, M.C.; MARTINS, F.M.L.; IVANOVA, M.O.; MENDES, R. Activity profiles of soccer players during the 2010 World Cup. **Journal of Human Kinetics**, v. 38, n. 1, p. 201–211, 2013.

CLEMENTE, F.M.; PRAÇA, G.M.; BREDET, S.G.T.; LINDEN, C.M.I.V.; SERRA-OLIVARES, J. External Load Variations between Medium- And Large-Sided Soccer Games: Ball Possession Games vs Regular Games with Small Goals. **Journal of Human Kinetics**, v. 70, n. 1, p. 191–198, 2019.

COELHO, D.B.; PIMENTA, E.M.; PAIXÃO, R.C.; MORANDI, R.F.; BECKER, L.K.; JUNIOR, J.B.F.; COELHO, L.G.M.; GARCIA, E.S. Análise da demanda fisiológica crônica de uma temporada anual de futebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 17, n. 4, p. 400–408, 2015.

COMETTI, G.; MAFFIULETTI, N.A.; POUSSON1, M.; CHATARD, J.C.; MAFFULLI, N. Isokinetic Strength and Anaerobic Power of Elite, Subelite and Amateur French Soccer Players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 22, p. 45-51, 2001.

DELANEY, J.A.; THORNTON, H.R.; ROWELL, A.E.; DASCOMBE, B.J.; AUGHEY, R.J.; DUTHIE, G.M. Modelling the decrement in running intensity within professional soccer players. **Science and Medicine in Football**, v. 2, n. 2, p. 86–92, 2018.

DELLAL, A.; CHAMARI, K.; WONG, D. P.; AHMAIDI, S.; KELLER, D.; BARROS, M.L.R.; BISCOTTI, G. N.; CARLING C. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. **European Journal of Sport Science**, v. 25, p. 93-100, 2011.

DELLAL, A.; LAGO-PEÑAS, C.; REY, E.; CHAMARI, K.; ORHANT, E. The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team. **British journal of Sports Medicine**, v., n., p., 2015.

DI SALVO, V. *et al.* Analysis of high intensity activity in premier league soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 3, p. 205–212, 2009.

DI SALVO, V.; BARON, R.; TSCHAN, H.; MONTERO, F. C.; BACHL, N.; PIGOZZI, F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 03, p. 222-227, 2007.

DI SALVO, V.; BARON, R.; HARO, C.G.; GORMASZ, C.; PIGOZZI, F.; BACHL, N. 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, 2010.

DJAOUI L, WONG P, PIALOUX V, HAUTIER C, DA SILVA CD, CHAMARI K, DELLAL A. Physical Activity during a Prolonged Congested Period in a Top-Class European Football Team. **Asian Journal of Sports Medicine**, v. 5, n.1, p.47-53, 2014.

DJAOUI L, CHAMARI K, OWEN AL, DELLAL A. Maximal Sprinting Speed of Elite Soccer Players During Training and Matches. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n. 6, p. 1509-1517, 2017.

DMITRIY, A.; MIKE, V.; ILYA, V. Validation and precision analysis of InStat Fitness system. **InStat 2013**; 1–14. Disponível em: <http://www.instatscout.com>.

DRUST, B.; ATKINSON, G.; REILLY, T. Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. **Sports Medicine**, v. 37, n. 9, p. 783–805, 2007.

DUPONT, G.; NEDELEC, M.; CALL, A. Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 38, p. 752-758, 2010.

EKSTRAND, J.; WALDÉN, M.; HÄGGLUND, M. A congested football calendar and the wellbeing of players: Correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performers during that World Cup. **British Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 4, p. 493–497, 2004.

ESPIRITO SANTO, H; DANIEL, F.B. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (1): As limitações do $p < 0,05$ na análise de diferenças de médias de dois grupos. **Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social**, v. 1, n. 1, p. 3–16, 2015.

FAUDE, O; KOCH, T; MEYER, T. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. **Journal of Sports Sciences**, v. 30, n. 7, p. 625–631, 2012.

FERRADAY, K.; HILLS, S.P.; RUSSELL, M.; SMITH, J.; CUNNINGHAM, D.; SHEARER, D.; MACNARRY, M.; KILDUFF, L.P. A comparison of rolling averages versus discrete time epochs for assessing the worst-case scenario locomotor demands of professional soccer match-play. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 2020.

FOLGADO, H.; DUARTE, R.; FERNANDES, O.; SAMPAIO, J. Competing with lower level opponents decreases intra-team movement synchronization and time-motion demands during pre-season soccer matches. **PLoS ONE**, v. 9, n. 5, 2014.

GABBETT, T.J. Debunking the myths about training load, injury and performance: empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 1, p. 58–66, 2020.

GARCÍA-UNANUE, J.; PEREZ-GOMEZ J.; GIMENEZ, J.V.; FELIPE, J.F.; GOMES-POMARES, S.; GALLARDO, L.; SANCHEZ, J.S. Influence of contextual variables and the pressure to keep category on physical match performance in soccer players. **PLoS ONE**, v. 13, n. 9, p. 1–

GOMEZ-PIQUERAS, P.; GONZALEZ-VILLORA, S.; CASTELLANO, J.; TEOLDO, I. Relation between the physical demands and success in professional soccer players. **Journal of Human Sport and Exercise**, v. 14, n. 1, p. 1–11, 2019.

GOOSSENS, R.; SPIEKSMA, F.C.R. Soccer schedules in Europe: An overview. **Journal of Scheduling**, v. 15, n. 5, p. 641–651, 2012.

HARPER, D.J.; CARLING, C.; KIELY, J. High-Intensity Acceleration and Deceleration Demands in Elite Team Sports Competitive Match Play: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. **Sports Medicine**, v. 49, n. 12, p. 1923–1947, 2019.

HARPER, L.; WEST, D.J.; STEVENSON, E.; RUSSEL, M. Technical performance reduces during the extra-time period of professional soccer match-play. **PLoS ONE**, v. 9, n. 10, 2014.

HAUGEN, T. A.; TONNESSEN, E.; HISDAL, J.; SEILER, S. The role and development of sprinting speed in soccer. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 3, p. 432–441, 2014.

HELGERUD, J.; ENGEN, L.C.; WISLOFF, U.; HOFF, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 11, p. 1925–1931, 2001.

IAIA, M F.; RAMPININI, E; BANGSBO, J. High-intensity training in football.

International Journal of Sports Physiology and Performance, v. 4, n. 3, p. 291–306, 2009.

ISPIRLIDIS I, FATOUROS IG, JAMURTAS AZ, NIKOLAIDIS MG, MICHAILIDIS I, DOUROUDOS I. Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 18, p. 423–431, 2008.

JACKSON AS, POLLOCK ML. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, v. 40, n. 3, p. 497-504, 1978.

JONES, P. D.; JAMES, N.; MELLALIEU, S. D. Possession as a performance indicator in soccer. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 4, n. 1, p. 98–102, 2004.

KRUMER, A.; MEGIDISH, R.; SELA, A. Round-Robin Tournaments with a Dominant Player. **Scandinavian Journal of Economics**, v. 119, n. 4, p. 1167–1200, 2017.

KUBAYI, A.; TORIOLA, A. Physical demands analysis of soccer players during the extra-time periods of the UEFA Euro 2016. **Journal of Sports Medicine**, v. 30, p. 1-3, 2018.

KRUISTRUP, P.; MOHR, M.; AMSTRUP, A.; RYSGAARD, T.; JOHANSEN, J.; STEENSBERG, A.; PEDERSEN, P.; BANGSBO, J. The yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.35, n. 4, p. 697-705, 2003.

LAGO, C.; MARTÍN, R. Determinants of possession of the ball in soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 25, n. 9, p. 969–974, 2007.

LEMES, J.C.; LUCHESI, M.; DINIZ, L.B.F.; BREDT, S.G.T.; CHAGAS, M.H.; PRAÇA, G.M. Influence of pitch size and age category on the physical and physiological responses of young football players during small-sided games using GPS devices. **Research in Sports Medicine**, v. 00, n. 00, p. 1–11, 2019.

LINKE, D.; LINK, D.; LAMES, M. Validation of electronic performance and tracking systems EPTS under field conditions. **PLoS ONE**, v. 13, n. 7, p. 1–19, 2018.

LIU, H.; YI, Q.; GIMENEZ, J.V.; GOMEZ, M.A.; LAGO-PENAS, C. Performance profiles of football teams in the UEFA champions league considering situational efficiency. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 15, n. 1, p. 371–390, 2015.

LOTURCO, I.; PEREIRA, L.A.; FREITAS, T,T.; ALCARAZ, P.E.; ZANETTI, V.; BISHOP, C.; JEFFREYS, I. Maximum acceleration performance of professional soccer players in linear sprints: Is there a direct connection with change-of-direction ability? **PLoS ONE**, v. 14, n. 5, 2019.

LOVELL, R.; ABT, G. Individualization of Time – Motion Analysis : A Case-Cohort Example. **International journal of sports physiology and performance** p. 456–458, 2013.

LUNDBERG, T. R.; WECKSTRÖM, K. Fixture congestion modulates post-match recovery kinetics in professional soccer players. **Research in Sports Medicine**, v. 25, n. 4, p. 408–420, 2017.

MEMMERT, D; LEMMINK, A.P.M.; SAMPAIO, J. Current Approaches to Tactical Performance Analyses in Soccer Using Position Data. **Sports Medicine**, v. 47, n. 1, p. 1–10, 2017.

MODRIC, T.; VERSIC, S.; SEKULIC, D.; LIPOSEK, S. Analysis of the association between running performance and game performance indicators in professional soccer players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 20, 2019.

MOHR, M; KRUSTRUP, P; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of Sports Sciences**, v. 21, n. 7, p. 519–528, 2003a.

MOHR, M.; DRAGANIDIS, D.; CHATZINIKOLAOU, A.; BARBERO-ALVAREZ, JC.; CASTAGNA, C.; DOUROUDOS, I. Muscle damage, inflammatory, immune and performance responses to three football games in 1 week in competitive male players. **European Journal of Applied Physiology**, v. 116, p. 179–193, 2016.

MOURA, F.A.; MARTINS, L.E.B.; ANIDO, R.O.; RUFFINO, P.R.C.; BARROS, R.M.L.; CUNHA, S.A. A spectral analysis of team dynamics and tactics in Brazilian football. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 14, p. 1568–1577, 2013.

MURRAY, N B.; GABBETT, T J.; TOWNSHEND, A D. The use of relative speed zones in Australian Football: Are we really measuring what we think we are? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 13, n. 4, p. 442–451, 2018.

OSTOJIC, S M. Seasonal alterations in body composition and sprint performance of elitesoccer players. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 6, n. 3, p. 24–27, 2003.

PARASKEVAS, G; SMILIOS, I; HADJICHARALAMBOUS, M. Effect of opposition quality and match location on the positional demands of the 4-2-3-1 formation in elite soccer. **Journal of Exercise Science and Fitness**, v. 18, n. 1, p. 40–45, 2020.

PONS, E.; GARCIA-CALVO, T.; RESTA, R.; BLANCO, H.; DEL CAMPO, R.L.; GARCIA, J.D; PULIDO, J.J. A comparison of a GPS device and a multi-camera video technology during official soccer matches: Agreement between systems. **PLoS ONE**, v. 14, n. 8, p. 1–12, 2019.

PRAÇA, G.M. SILVA, D A; PRADO, L S; GRECO P.J.. Caracterização da Demanda Física de Pequenos Jogos no Futebol: Influência do Estatuto Posicional. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 23, n. 1, p. 58–64, 2015.

RAMPININI, E.; COUTTS, A.; CASTAGNA, C.; SASSI, R.; IMPELLIZZERI, F. Variation in top level soccer match performance. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 12, p. 1018-1024, 2007.

RANDERS, M B., MUJICA I., HEWITT A., SANTISTEBAN J., BISCHOFF R., SOLANO R., ZUBILLAGA A., PELTOLA E., KRUSTUP P., MOHR M. Application of four different football match analysis systems: A comparative study. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 2, p. 171–182, 2010.

RECHE-SOTO, P.; CARDONA-NIETO, D.; DIAZ-SUAREZ, A.; BASTIDA-CASTILLO, A.; GOMEZ-CARMONA, C.; GARCIA-RUBIO, J.; PINO-ORTEGA, J. Player Load and Metabolic Power Dynamics as Load Quantifiers in Soccer. **Journal of Human Kinetics**, v. 69, n. September, 2019.

REDWOOD-BROWN, A; O'DONOGHUE, P; ROBINSON, G; NIELSON, P. Score-line effect on work-rate in english FA premier league soccer. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 16, n. 3, p. 910–923, 2012.

REIN, R; MEMMERT, D. Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science. **Springer Plus**, v. 5, n. 1, 2016.

RIBEIRO, C.; URRUTIA, S. Scheduling the brazilian soccer tournament: Solution approach and practice. **Interfaces**, v. 42, n. 3, p. 260–272, 2012.

RIVILLA-GARCÍA, J., CALVO LC., JIMENEZ-RUBIO S., PAREDES-HERNANDEZ V., MUNHOZ A., TILAR RDV., NAVANDAR A. Characteristics of Very High Intensity Runs of Soccer Players in Relation to Their Playing Position and Playing Half in the 2013-14 Spanish la Liga Season. **Journal of Human Kinetics**, v. 66, n. 1, p. 213–222, 2019.

ROCHA, C M.; FLEURY, F A. Attendance of Brazilian soccer games: the role of constraints and team identification. **European Sport Management Quarterly**, v. 17, n. 4, p. 485–505, 2017.

RUSSELL M., SPARKES W., NORTHEAST J., COOK CJ., LOVE TD., BRACKEN RM., KILDUFF LP. Changes in acceleration and deceleration capacity throughout professional soccer match-play. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 10, p. 2839–2844, 2016.

RUSSELL, T.I.; WALSH, T. Manipulating tournaments in cup and round robin competitions. **Lecture Notes in Computer Science** (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), v. 5783 LNAI, p. 26–37, 2009.

SAHM, M. Are sequential round-robin tournaments discriminatory? **Journal of Public Economic Theory**, v. 21, n. 1, p. 44–61, 2019.

SANDERS, G.J., TURNER Z., BOSS B., PEACOCK C.R., PEVELER W., LIPPING A.. Aerobic Capacity is Related to Repeated Sprint Ability with Sprint Distances Less Than 40 Meters. **International journal of exercise science**, v. 10, n. 2, p. 197–204, 2017.

SARMENTO, H., MARCELINO R., ANGUERA MT., CAMPANIÇO J., MATOS N., LEITÃO. Match analysis in football: a systematic review. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 20, p. 1831–1843, 2014.

SCOTT MT, SCOTT TJ, KELLY VG. The validity and reliability of global positioning systems in team sport: a brief review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 5, p. 1470-1490, 2016.

SCHIMPCHEN, J.; SKORSKIA S.; NOPPB, S.; MEYERA, T. Are “classical” tests of repeated-sprint ability in football externally valid? A new approach to determine in-game sprinting behaviour in elite football players. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 6, p. 519–526, 2016.

SCHUTH, G; CARRA, B., BARNES C.; CARLING, C.;BRADLEY P. Positional interchanges influence the physical and technical match performance variables of elite soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 6, p. 501–508, 2016.

SILVA, J.R.; BRITO, J.; AKENHEAD, R.; NASSIS, G.P. The Transition Period in Soccer: A Window of Opportunity. **Sports Medicine**, v. 46, n. 3, p. 305–313, 2016.

SOLIGARD, T.; SCHWELLNUS, M.; ALONSO, JM.; BAHR, R.; CLARSEN, B.; DIJKSTRA, HP.; GABBETT, T.; GLEESON, M.; HÄGGLUND, M.; HUTCHINSON, MR.; JANSE, VAN.; RENSBURG, C.; KHAN, KM.; MEEUSEN, R.; ORCHARD, JW.; PLUIM, BM.; RAFTERY, M.; BUDGETT, R.; ENGBRETSSEN, L. How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. **Br Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 17, p.1030-1041, 2016.

SPORIS, G; JUKIC, I; OSTOJIC, S.; MILANOVIC, D. Fitness profiling in soccer: physical and Physiologic characteristics of elite players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 7, p. 1947–1953, 2009.

STOLEN T, CHAMARI K, CASTAGNA C, WISLOFF U. Physiology of soccer: an update. **Sports Medicine**, v. 35, n. 6, p. 501-536, 2005.

SWEETING, A.J.; CORMACK, S.J.; MORGAN, S.; AUGHEY, R.J. When is a sprint a sprint? A review of the analysis of team-sport athlete activity profile. **Frontiers in Physiology**, v. 8, n. JUN, p. 1–12, 2017.

TIERNEY, P. J.; YOUNG, A.; CLARKE, N.D.; DUNCAN, M.J. Match play demands of 11 versus 11 professional football using Global Positioning System tracking: Variations across common playing formations. **Human Movement Science**, v. 49, p. 1–8, 2016.

TØNNESSEN, E.; HEM, E.; LEIRSTEIN, S.; HAUGEN, T.; SEILER, S. Maximal aerobic power characteristics of male professional soccer players, 1989-2012. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 8, n. 3, p. 323–329, 2013.

TREWIN, J.; MEYLAN, C.; VARLEY, M.C.; CRONIN, J. 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, 2017.

TUO, Q.; WANG, L.; HUANG, G.; ZHANG, H.; LIU, H. Running performance of soccer players during matches in the 2018 FIFA world cup: Differences among confederations. **Frontiers in Psychology**, v. 10, n. MAY, p. 1–6, 2019.

VARLEY, Matthew C. *et al.* The influence of successive matches on match-running performance during an under-23 international soccer tournament: The necessity of individual analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 36, n. 5, p. 585–591, 2018.

VIEIRA L.H.P.; CARLING C.; BARBIERI F.A.; AQUINO R; SANTIAGO P.R.P. Match Running Performance in Young Soccer Players: A Systematic Review. **Sports Medicine**, v. 49, n. 2, p. 289–318, 2019

ZENG, D.; FANG, Z.; QIN, L.; YU, A.; REN, Y.; XUE, B.; ZHOU, X.; GAO, Z.; DING, M.; AN, N. WANG, Q.; Evaluation for the effects of nutritional education on Chinese elite male young soccer players: The application of adjusted dietary balance index (DBI). **Journal of Exercise Science and Fitness**, v. 18, n. 1, p. 1–6, 2020.

ANEXO 1

CARTA DE ANUÊNCIA

CLUBE ATLÉTICO MINEIRO

FUTEBOL PROFISSIONAL

DEPARTAMENTO MÉDICO

Declaro para os devidos fins que o doutorando Eliney Silva Melo, orientado pelo professor associado 4 da Universidade Federal de Minas Gerais, Luciano Sales Prado, está autorizado a realizar a coleta de dados do projeto de doutorado junto aos atletas profissionais do Clube Atlético Mineiro. Reforço que os dados coletados para este estudo fazem parte da rotina diária desses atletas em treinamento e competição, e que será preservado o anonimato dos atletas que terão seus dados utilizados neste estudo.

Belo Horizonte, 10 de junho de 2019.



Rodrigo Campos Lasmar
Clube Atlético Mineiro
Diretor Médico
CRM-MG 29029



Dr. Rodrigo Lasmar (Diretor Médico do Clube Atlético Mineiro)

ANEXO 2

PARECER DO COEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.797.581

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1231792.pdf	27/11/2019 18:05:24		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	27/11/2019 18:04:39	Luciano Sales Prado	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Coep_2.pdf	27/11/2019 18:02:41	Luciano Sales Prado	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_2.pdf	27/11/2019 17:58:35	Luciano Sales Prado	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_2019_2.pdf	27/11/2019 17:56:46	Luciano Sales Prado	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_carimbada.pdf	30/10/2019 16:52:13	Luciano Sales Prado	Aceito
Outros	Parecer_consultado_assinado.pdf	30/10/2019 15:33:20	Luciano Sales Prado	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 09 de Janeiro de 2020

Assinado por:
Crissia Carem Paiva Fontainha
(Coordenador(a))

APÊNDICE 1

Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE

Influência do sistema de disputa e nível dos adversários nas demandas físicas em atletas de Elite do Futebol Brasileiro

Orientador: Prof. Doutor: Luciano Sales Prado

Aluno envolvido (Doutorando): Eliney Silva Melo

Prezado atleta, o convidamos a participar desta pesquisa que investiga a influência do nível dos adversários e os diferentes sistemas de disputa nas competições sobre as demandas físicas de atletas de futebol profissional durante os anos competitivos de 2018 e 2019. Durante o calendário competitivo de sua equipe de futebol, os dados de seu desempenho físico medido nos jogos a partir de um sistema de filmagem e análise computadorizada, serão usados como parâmetros para avaliar o efeito do nível dos adversários e dos diferentes sistemas de disputa sobre o desempenho físico nos jogos oficiais.

Os riscos envolvidos durante esta pesquisa serão os mesmos já envolvidos em sua atividade profissional, como atleta de futebol, sobretudo no risco de incidência de lesões traumáticas oriundas de contato físico e eventuais quedas, além de lesões musculares sem contato físico entre os atletas. Para isto, todas as sessões de treinos e jogos serão diretamente acompanhadas pelo médico da equipe, capacitado para prestar os eventuais socorros imediatos que se façam necessários. Por vezes, os treinamentos e jogos poderão acontecer sob estresse climático com incidência de radiação solar direta sobre sua pele. Nesse sentido o clube lhe fornecerá sem nenhum custo, loções de proteção solar para serem aplicadas sobre a pele antes dos treinos e jogos nessas condições. Para garantir uma boa hidratação haverá sempre um profissional do clube ofertando e incentivando o consumo de água (gelada e em temperatura ambiente), e bebida isotônica durante os treinos e jogos.

Reforçamos que, em seu clube de futebol, para você exercer sua atividade profissional nos treinamentos e jogos é necessário um atestado emitido pelo departamento médico do clube composto por 1 Clínico geral, 1 Cardiologista e 3 Ortopedistas. São realizados como exames admissionais e de rotina anual em início de temporada competitiva, exames cardiológicos, ortopédicos e laboratoriais. Todas as sessões de treinamentos e jogos realizados em seu clube terão o acompanhamento direto e presencial de um médico do clube, no sentido de conferir segurança aos atletas e um pronto atendimento em caso de qualquer necessidade. O clube mantém um departamento de fisioterapia esportiva que lhe garanta todos os cuidados e tratamentos necessários que eventualmente venham a sofrer alguma lesão em nível músculo esquelética. Todos vocês, atletas do clube, são cobertos por um plano de saúde que garante o atendimento e tratamento necessários a qualquer eventualidade ou necessidade relacionada à sua saúde que venha requerer atendimento médico não contemplado pelo departamento médico do clube. Para este estudo serão utilizados apenas dados já coletados em 2018 e 2019 em sua rotina de acompanhamento pelos profissionais do clube responsáveis por cada procedimento. As análises das demandas físicas serão feitas de forma retrospectiva, não havendo acréscimos de atividade física em sua rotina.

A utilização dos seus dados neste estudo depende da sua autorização direta mediante a assinatura deste documento. Os pesquisadores garantem o seu direito de não querer mais que seus dados sejam utilizados neste estudo em qualquer momento. Para isso apenas solicitamos que seja feito um comunicado formal aos pesquisadores responsáveis por este estudo:

Orientador: (Luciano Sales Prado "lucianosalesprado@hotmail.com") e doutorando: (Eliney Silva Melo "neynft@gmail.com").

Reforçamos que será garantido o anonimato de todos os voluntários desta pesquisa e nenhum dado será vinculado à exposição de seu nome nesta pesquisa. Para posterior publicação, os dados dos atletas serão guardados de forma anonimizada e o clube não receberá nenhum parecer individual dos atletas, por parte dos pesquisadores.

Durante a realização da pesquisa você está autorizado a solicitar esclarecimentos sobre os protocolos, métodos e objetivos de todas as condutas dos pesquisadores. Quaisquer informações sobre a pesquisa obtêm-se a partir do contato com o pesquisador, situado na Av. Antônio Carlos, 6627, Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional-EEFFTO, Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP 31270-901. Telefones 31-3409-2322 31-98877-9381, e-mail: lucianosalesprado@hotmail.com. Informações de caráter ético com o COEP: Comitê de Ética em Pesquisa, situado na Avenida Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II, 2º andar sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG, Brasil, CEP:31270-901, Telefone: 3409-4592.

Antes de concordar em participar desta pesquisa e assinar este termo em duas vias, os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas e, se você concordar em participar do estudo, deve ser entregue uma via deste termo para você. Eu discuti os riscos e benefícios de minha participação no estudo com os pesquisadores responsáveis. Eu li todo o documento e tive tempo suficiente para considerar minha participação no estudo. Eu perguntei e obtive as respostas para todas as minhas dúvidas. Eu sei que posso me recusar a participar do estudo ou que posso abandoná-lo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento. Eu recebi uma via deste documento que foi assinado em duas vias idênticas. Portanto, forneço o meu consentimento para participar do estudo **"Influência do sistema de disputa e nível dos adversários nas demandas físicas em atletas de Elite do Futebol Brasileiro"**.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2019

NOME DO ATLETA (CPF):

Pesquisador (Orientador) – Prof. Dr. Luciano Sales Prado

Pesquisador (Doutorando) – Eliney Silva Melo

APÊNDICE 2

Condições em que os jogos foram analisados (Estudo 1)

Campeonato Mineiro 2018							
Jogo	Atletas	Data	Tempo(min)	Placar	Local	Adversário	Nível
2	5	03/fev	94	1 X 0	FORA	URT	D
3	5	10/fev	97	1 X 2	CASA	Caldense	D
4	8	18/fev	94	3 x 0	FORA	América	A
5	5	24/fev	96	1 X 1	FORA	Tupi	C
6	8	04/mar	100	0 X 1	CASA	Cruzeiro	A
7	7	09/mar	95	2 X 0	FORA	Uberlândia	D
Copa do Brasil 2018							
Jogo	Atletas	Data	Tempo(min)	Placar	Local	Adversário	Nível
1	5	08/fev	99	1 X 1	FORA	A. Acreano	C
2	8	22/fev	92	4 X 0	FORA	Botafogo PB	C
3	7	01/mar	98	1 X 0	FORA	Figueirense	B
4	6	15/mar	96	1 X 2	CASA	Figueirense	B
6	6	03/mai	97	0 x 0	FORA	Chapecoense	A
7	5	17/mai	96	0 x 0	CASA	Chapecoense	A

APÊNDICE 3

Condições em que os jogos foram analisados (Estudo 2)

Cinco Primeiros do Ranking						
Jogo	Atletas	Data	Tempo(min)	Placar	Local	Adversário
4	7		97	2 x 2	Fora	São Paulo
7	7	27/mai	94	0 x 1	Casa	Flamengo
13	7	19/jul	97	0 x 2	Fora	Gremio
14	7	22/jul	98	2 x 3	Fora	Palmeiras
17	7	07/ago	102	0 x 1	Casa	Internacional
4b	8	06/set	99	1 x 0	Casa	São Paulo
7b	8	23/set	98	1 x 2	Fora	Flamengo
13b	7	03/nov	97	0 x 1	Casa	Gremio
14b	10	11/nov	98	1 x 1	Casa	Palmeiras
17b	7	22/nov	98	2 x 1	Fora	Internacional
Cinco Últimos do Ranking						
Jogo	Atletas	Data	Tempo(min)	Placar	Local	Adversário
1	8	15/abr	104	1 x 2	Fora	Vasco
2	7	22/abr	95	2 x 1	Casa	Vitória
8	7	31/mai	98	2 x 3	Fora	Sport
10	7	08/jun	96	3 x 1	Fora	América
15	7	26/jul	97	2 x 0	Casa	Paraná
1b	8	24/ago	97	0 x 0	Casa	Vasco
2b	8	26/ago	96	0 x 1	Fora	Vitória
8b	10	30/set	95	5 x 2	Casa	Sport
10b	9	15/out	97	0 x 0	Casa	América
15b	5	15/nov	96	1 x 0	Fora	Paraná

APÊNDICE 4

Jogos da equipe investigada por rodada no primeiro turno

RODADAS DO PRIMEIRO TURNO																			
SPRI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	ATP	COR	FLA	FLA	FLA	ATM	FLA	FLA	FLA	FLA	FLA	FLA	FLA	FLA	FLA	FLA	SPA	SPA	SPA
2	AM	ATP	COR	VAS	COR	FLA	FLU	SPA	CRU	SPT	ATM	ATM	SPA	SPA	SPA	SPA	FLA	FLA	INT
3	INT	FLA	AMM	PAL	ATM	COR	ATM	COR	GRE	PAL	SPA	SPA	ATM	INT	ATM	INT	INT	INT	FLA
4	SAN	VAS	ATM	GRE	GRE	PAL	SPA	FLU	SPA	ATM	GRE	INT	GRE	CRU	GRE	ATM	GRE	GRE	GRE
5	COR	PAL	ATP	COR	VAS	FLU	GRE	INT	INT	CRU	INT	GRE	INT	ATM	INT	GRE	ATM	ATM	ATM
				SPA 10º										PAL 6º					
RODADAS DO PRIMEIRO TURNO																			
SULT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
16	PAR	CEA	CHA	BAH	INT	CHA	SAN	VIT	ATP	CHA	SAN	VIT	AMM	VIT	SAN	VAS	SAN	VIT	CHA
17	BAH	SPT	VIT	CHA	BAH	ATP	ATP	BAH	VIT	ATP	ATP	BAH	BAH	AMM	CHA	BOT	CHA	ATP	SPT
18	CEA	CHA	CRU	CEA	VIT	BAH	CHA	SAN	BAH	PAR	BAH	PAR	ATP	PAR	ATP	SPT	ATP	SAN	VIT
19	SPT	CRU	CEA	VIT	CEA	CEA	CEA	CEA	PAR	BAH	PAR	ATP	PAR	ATP	PAR	VIT	CEA	CEA	CEA
20	CHA	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	CEA	CEA	CEA	CEA	CEA	CEA	CEA	SAN	PAR	PAR	PAR
	VAS 6º	VIT 15º					SPT 6º		AM 11º										

ATP: ATLÉTICO PARANAENSE; AMM: AMÉRICA; INT: INTERNACIONAL; SAN:SANTOS; COR: CORINTHIAS; FLA: FLAMENGO; ATM: ATLÉTICO MINEIRO; GRE: GREMIO; PAL: PALMEIRAS; VAS: VASCO; CHA: CHAPECOENSE; CEA: CEARÁ; CRU: CRUZEIRO; SPA: SÃO PAULO; SPT: SPORT; PAR: PARANÁ; VIT: VITÓRIA; BAH: BAHIA; BOT: BOTAFOGO;

APÊNDICE 5

Jogos da equipe investigada por rodada no segundo turno

RODADAS DO SEGUNDO TURNO																			
SPRI	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	SPA	SPA	SPA	INT	INT	SPA	SPA	PAL	PAL	PAL	PAL	PAL	PAL	PAL	PAL	PAL	PAL	PAL	PAL
2	INT	INT	INT	SPA	SPA	INT	PAL	INT	INT	INT	FLA	FLA	INT	INT	INT	FLA	FLA	FLA	FLA
3	FLA	FLA	FLA	PAL	PAL	PAL	INT	SPA	FLA	FLA	INT	INT	FLA	FLA	FLA	INT	INT	INT	INT
4	GRE	PAL	GRE	FLA	FLA	FLA	FLA	GRE	SPA	SPA	SPA	SPA	SPA	GRE	GRE	GRE	GRE	GRE	GRE
5	PAL	GRE	PAL	GRE	ATM	GRE	GRE	FLA	GRE	GRE	GRE	GRE	GRE	GRE	SPA	SPA	SPA	SPA	SPA
RODADAS DO SEGUNDO TURNO																			
SULT	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
16	ATP	CHA	BOT	VAS	VAS	CHA	VAS	VAS	VAS	AMM	AMM	AMM	SPT	SPT	CEA	SPT	CHA	CHA	VAS
17	SPT	VIT	CHA	CHA	CHA	CEA	CHA	VIT	CHA	VIT	VIT	CHA	VIT	CHA	CHA	AMM	SPT	AMM	SPT
18	VIT	SPT	SPT	SPT	SPT	VAS	CEA	CHA	VIT	CHA	CHA	SPT	AMM	VIT	VIT	CHA	AMM	SPT	AMM
19	CEA	CEA	CEA	CEA	CEA	SPT	SPT	SPT	SPT	SPT	SPT	VIT	CHA	AMM	AMM	VIT	VIT	VIT	VIT
20	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR	PAR
	VAS 14º																		

ATP: ATLÉTICO PARANAENSE; AMM: AMÉRICA; INT: INTERNACIONAL; SAN:SANTOS; COR: CORINTHIAS; FLA: FLAMENGO; ATM: ATLÉTICO MINEIRO; GRE: GREMIO; PAL: PALMEIRAS; VAS: VASCO; CHA: CHAPECOENSE; CEA: CEARÁ; CRU: CRUZEIRO; SPA: SÃO PAULO; SPT: SPORT; PAR: PARANÁ; VIT: VITÓRIA; BAH: BAHIA; BOT: BOTAFOGO;