

Fadiga mental no futebol: respostas comportamentais de jogadores com alto e baixo desempenho tático

Mental fatigue in football: behavioural responses of players with high and low tactical performance

Fatiga mental en el fútbol: respuestas comportamentales de jugadores de alto y bajo rendimiento tático

Davi Correia da Silva, Daniel Miranda Carnevale, Diêgo Augusto Nascimento Santos, Caique de Novaes Andrade, Celso Carlos Martins Filho, Fabrício Vasconcellos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Brasil)

Resumo. Em um jogo de futebol, os jogadores estão sujeitos às altas demandas cognitivas. Essas demandas podem gerar uma fadiga mental. No entanto, os indivíduos possuem diferentes capacidades para suportar essas demandas cognitivas, o que justifica estudos que discriminem grupos de jogadores. Dessa forma, este estudo teve como objetivo comparar as ações táticas de jogadores com alto e baixo desempenho tático em duas condições: (1) com e (2) sem fadiga mental. Dezoito jogadores de futebol da categoria Sub-17 foram incluídos na amostra. O Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT) foi utilizado para avaliar as ações táticas dos jogadores e o *Stroop test* (incongruente) foi utilizado para induzir a fadiga mental. Foram realizadas estatística descritiva (média e desvio-padrão), os testes de Shapiro-Wilk e ANOVA (com ajustamento de Bonferroni). Em todos os casos, o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. As análises foram efetuadas no software SPSS 25 (IBM, New York, EUA). Os resultados apontam que os jogadores com alto desempenho tático na condição sem fadiga mental, realizam mais ações ofensivas e defensivas em relação a eles mesmos na condição de fadiga mental e em relação aos jogadores com baixo desempenho nas duas condições. Conclui-se que os jogadores com alto desempenho tático realizaram mais ações ofensivas e defensivas sem fadiga mental em relação aos seus pares com baixo desempenho tático.

Palavras-chave: Esforço cognitivo, Tática, Ações Táticas.

Abstract. In a football match, players are subject to high cognitive demands. These demands can lead to mental fatigue. However, individuals have different capacities to withstand these cognitive demands, justifying studies that discriminate among groups of players. In this way, this study aimed to compare the tactical actions of high and low performing tactical players under two conditions: (1) with and (2) without mental fatigue. Eighteen under-17 football players were included in the sample. The System of Tactical Assessment in Soccer (FUT-SAT) was used to evaluate the players' tactical actions and the Stroop test (incongruent) was used to induce mental fatigue. Descriptive statistics (mean and standard deviation), Shapiro-Wilk tests, and ANOVA (with Bonferroni adjustment) were performed. In all cases, the level of significance adopted was $p < 0.05$. The analyses were conducted using SPSS 25 software (IBM, New York, USA). The results indicate that high-performing tactical players in the without fatigue condition perform more offensive and defensive actions about themselves in the fatigue condition and about low performing players in both conditions. It is concluded that players with high tactical performance carried out more offensive and defensive actions without mental fatigue compared to their peers with low tactical performance.

Keywords: Cognitive effort, Tactics, Tactical actions.

Resumen. En un partido de fútbol, los jugadores están sujetos a altas demandas cognitivas. Estas demandas pueden generar fatiga mental. Sin embargo, los individuos tienen capacidades diferentes para soportar estas demandas cognitivas, lo que justifica estudios que discriminan entre grupos de jugadores. De esta manera, este estudio tuvo como objetivo comparar las acciones tácticas de jugadores con alto y bajo rendimiento tático en dos condiciones: (1) con y (2) sin fatiga mental. Dieciocho jugadores de fútbol de la categoría Sub-17 fueron incluidos en la muestra. Se utilizó el *System of Tactical Assessment in Soccer* (FUT-SAT) para evaluar las acciones tácticas de los jugadores y el test de Stroop (incongruente) para inducir la fatiga mental. Se realizaron estadísticas descriptivas (media y desviación estándar), los testes de Shapiro-Wilk y ANOVA (con ajuste de Bonferroni). En todos los casos, el nivel de significancia adoptado fue de $p < 0,05$. Los análisis se realizaron en el *software* SPSS 25 (IBM, New York, USA.). Los resultados indican que los jugadores con alto rendimiento tático en la condición sin fatiga mental realizan más acciones ofensivas y defensivas con relación a ellos mismos en la condición de fatiga mental y en relación con los jugadores con bajo rendimiento en ambas condiciones. Se concluye que los jugadores con alto rendimiento tático realizaron más acciones ofensivas y defensivas sin fatiga mental en comparación con sus pares con bajo rendimiento tático.

Palabras clave: Esfuerzo cognitivo, Táctica, Acciones tácticas.

Fecha recepción: 19-07-23. Fecha de aceptación: 06-10-23

Davi Correia da Silva
davizirt@hotmail.com

Introdução

No futebol, a fadiga física tem sido associada a menor frequência de ações motoras, baixa qualidade de ações técnicas e maior ocorrência de gols marcados nos momentos finais da partida (Mohr et al., 2003; Rampinini et al., 2009; Albertini et al., 2013). No entanto, sozinha a fadiga física não justifica o declínio no desempenho dos jogadores de futebol, uma vez que este declínio pode estar relacionado a diversas variáveis (Romero-Caballero et al., 2022;

Touguinhó et al., 2023). Deste modo, a literatura vem apontando para a importância de se expandir essa associação, incluindo, por exemplo, a fadiga mental, visto que durante uma partida de futebol, as demandas cognitivas são exacerbadas, o que também pode conduzir a fadiga mental (Cardoso et al., 2019; Silva et al., 2023; Smith et al., 2016a). Segundo Boksem e Tops (2008), a fadiga mental é um estado psicobiológico causado por períodos de atividade cognitiva exigente e é caracterizada por sensações subjetivas de cansaço e falta de energia.

Em relação a fadiga mental, um dos primeiros estudos acerca do tema indicou que a fadiga mental prejudicou a precisão e a velocidade da tomada de decisão específica do futebol (Smith et al., 2016b). Em outro estudo mais recente, a revisão sistemática de Kunrath et al. (2020a), foi encontrado que jogadores amadores de futebol diminuíram a eficiência das ações táticas e compensaram isso com um aumento do desempenho físico após protocolos de fadiga mental. Ademais, Kunrath et al. (2020b) encontrou que os jogadores apresentaram diminuição da eficiência nas ações relacionadas aos princípios de cobertura ofensiva, espaço, unidade ofensiva, contenção, equilíbrio, concentração e unidade defensiva. E, sob condição de fadiga mental, os jogadores percorreram maior distância total e se deslocaram mais em uma velocidade mais moderada.

Adicionalmente, alguns estudos encontrados na literatura têm mostrado resultados contraditórios aos supracitados. Por exemplo, o estudo de Clemente et al. (2021) não mostrou impacto da fadiga mental pré-induzida no comportamento tático de jogadores de futebol de diferentes idades, anos de experiência e níveis competitivos. Além disso, o estudo de Silva et al. (2023) apresentou que jovens jogadores da elite do futebol brasileiro diminuíram o número de ações táticas nas fases ofensiva e defensiva do jogo, mas aumentaram a eficiência dessas ações sob a condição de fadiga mental pré-induzida, melhorando o desempenho tático como consequência dessa melhor eficiência. Dessa maneira, pode-se notar que os jogadores de elite tiveram diferentes respostas a fadiga mental, em comparação aos seus pares amadores. No entanto, nenhum dos estudos apresentados acima considerou as respostas dos jogadores com diferentes níveis de desempenho sob a condição de fadiga mental.

Portanto, apesar das contribuições dessas pesquisas para o entendimento dos efeitos da fadiga mental sobre o comportamento tático, ainda são necessários mais estudos para compreender esses efeitos, uma vez que os resultados das pesquisas são incipientes e contraditórios, sobretudo porque poucos estudos avaliaram jogadores de elite. Além disso, até onde se verificou na literatura, não foram encontrados estudos que tenham discriminado os jogadores com diferentes níveis de desempenho tático em relação aos seus pares do mesmo nível competitivo e faixa etária. Principalmente, jogadores com experiências qualificadas, em treinos e jogos, inseridos em clubes de elite do futebol. Essas informações podem otimizar o processo de treinamento para potencializar o desempenho dos jogadores, pois acredita-se que os jogadores podem apresentar diferentes respostas sob as condições com e sem fadiga mental. Deste modo, este estudo tem o objetivo de comparar as ações táticas de jogadores com alto e baixo desempenho tático em duas condições: (1) com e (2) sem fadiga mental.

Materiais e Métodos

Amostra

Dezoito jogadores de futebol da categoria Sub-17 foram incluídos na amostra. Esses jogadores pertenciam a uma

equipe da primeira divisão do Campeonato Brasileiro no ano de 2018. Em média, os jogadores tinham 17.1 ± 0.5 anos de idade; 174 ± 0.04 centímetros de altura; 67.6 ± 5.3 quilogramas de massa corporal; e 8.1 ± 1.9 anos de prática no futebol.

A priori, o tamanho da amostra foi estimado em 12 participantes ($\alpha = 0,05$; $[1-\beta] = 0,8$; tamanho do efeito $d_z = 0,8$; família teste = t ; médias: diferença entre dois meios dependentes [pares correspondentes]); (*software* G*Power, versão 3.1.2; Franz Faul, Universität Kiel, Alemanha). No entanto, para evitar qualquer perda de poder estatístico devido a possíveis desistências dos participantes e com o intuito de incluir todos os jogadores da equipe no processo de avaliação, optamos por incluir 18 participantes.

Como critério de inclusão da amostra, os jogadores deveriam estar inseridos no clube pelo menos três meses e ter 16 ou 17 anos de idade. Por sua vez, como critérios de exclusão, os jogadores não poderiam possuir algum tipo de lesão musculoesquelética que impossibilitasse participar dos treinamentos e o jogador não ser alfabetizado.

Estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ (1645377), e foi conduzido conforme procedimentos das normas do conselho Nacional de Saúde (466/2012) e da declaração de Helsinki (2013).

Instrumentos de coleta de dados

Protocolo de Fadiga Mental

A fadiga mental foi induzida através do *Stroop test* (incongruente) baseado no protocolo de Pageaux et al. (2014). Os jogadores foram solicitados a realizar o teste em 30 séries de 60 segundos com 10 segundos de intervalo para cada resposta (Pageaux et al., 2014). A versão incongruente do teste consiste na leitura de palavras e nomeação das suas cores como tarefa a ser realizada.

Dessa maneira, foram exibidas, em um *tablet*, quatro palavras (vermelho, azul, verde e amarelo) em ordem aleatória e em série até que o participante validasse uma resposta e foram seguidas de um intervalo de 1.500 ms. Os jogadores foram instruídos a responder cada palavra o mais rápido possível, clicando na resposta correta correspondente à cor da tinta da palavra (vermelho, azul, verde e amarelo), ao invés do significado das palavras.

Contudo, se a palavra "vermelho" era exibida em tinta verde, a resposta correta era "verde". Os jogadores realizaram o teste em uma área reservada do campo (no banco de reservas). Durante o teste, cada jogador recebeu um *tablet* para realizar o protocolo de fadiga mental e foi realizada uma familiarização de 20 respostas antes de iniciar a contagem da inibição. A *Visual Analogue Scale* foi utilizada para determinar a eficiência do protocolo na indução da fadiga mental.

Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT)

O Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT) (Teoldo et al., 2011) foi utilizado para avaliar a quantidade e a qualidade das ações táticas dos jogadores. Estes

realizaram o teste de campo padrão do FUT-SAT com a configuração de 3vs3 mais os goleiros, em um campo de 36 metros de comprimento por 27 metros de largura com duas balizas com dimensões de 6 metros por 2 metros, durante quatro minutos. De acordo com o protocolo do teste, os jogadores foram orientados a jogar de acordo com as regras oficiais do jogo de futebol, exceto a regra do impedimento. Durante a realização do teste, foram colocadas diversas bolas (número 5) ao redor do campo para reposição imediata quando a bola que estivesse em jogo saísse do campo.

As ações táticas dos jogadores foram filmadas para posterior análise. As filmagens foram realizadas por uma câmera filmadora (Sony Hdr-Cx440 Full HD) posicionada em elevação na diagonal do campo em relação à linha de fundo e à linha lateral usando um suporte de tripé possibilitando a visão do campo todo. Após a filmagem, o jogo foi analisado através do *software* Soccer Analyser[®] por avaliadores treinados. Este *software* permite que o avaliador possa inserir referências espaciais estáticas e dinâmicas, o que possibilita identificar a movimentação dos jogadores de acordo com os dez princípios táticos fundamentais do jogo de futebol (Teoldo et al., 2017).

Os princípios táticos são divididos em cinco princípios ofensivos e cinco princípios defensivos. Para a fase ofensiva são: (i) penetração, movimentações de progressão do portador da bola em direção à meta e/ou à linha de fundo adversária; ii) cobertura ofensiva, movimentações de apoio ao portador da bola; iii) mobilidade, movimentações nas “costas” do último defensor adversário; iv) espaço, movimentações de utilização e ampliação do espaço de jogo efetivo; e (v) unidade ofensiva, movimentações que permitem a equipe atacar em unidade. Por sua vez, para a fase defensiva são: i) contenção, movimentações de oposição direta ao portador da bola; ii) cobertura defensiva, movimentações de apoio ao jogador que realiza a oposição direta ao portador da bola; iii) equilíbrio, movimentações que asseguram estabilidade na região de disputa da bola; iv) concentração, movimentações de aumento da proteção ao gol e que facilita a recuperação da bola; e v) unidade defensiva, movimentações que permitem a equipe defender em unidade (Teoldo et al., 2011).

Procedimento de coleta de dados

Os jogadores receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que foi assinado pelos pais e/ou responsáveis, após o esclarecimento dos detalhes da pesquisa. Logo após, os jogadores realizaram o teste de campo do FUT-SAT na condição controle (sem fadiga mental). A amostra foi estratificada em subgrupos por posição em campo para formar equipes formadas por três jogadores (sendo um jogador por posição: um zagueiro, um meio-campista e um atacante). Os treinadores foram responsáveis pela seleção dos jogadores com o objetivo de equilibrar o nível de desempenho das equipes. Foram realizados três jogos de quatro minutos. Na semana seguinte os jogadores realizaram novamente as avaliações táticas. Dessa vez após protocolo de fadiga mental, os jogadores realizaram o teste

de campo do FUT-SAT, com três jogos de quatro minutos, no intuito de maximizar os possíveis efeitos da fadiga mental com o tempo de jogo. As mesmas equipes foram mantidas nas duas condições avaliadas: com e sem fadiga mental. Além disso, os jogadores responderam a *Visual Analogue Scale* em todos os dias de avaliação.

Procedimento de divisão dos grupos com alto e baixo desempenho esportivo

Após a análise das ações táticas dos jogadores por meio do FUT-SAT, o Índice de Performance Tática de Jogo (IPTJ) da condição sem fadiga mental (*baseline*) foi considerado para verificar o desempenho tático dos jogadores. O IPTJ pode ser calculado com base na seguinte fórmula (Teoldo et al. 2011):

Índice de performance tática (IPT) = Σ ações táticas (RP x QR x LA x RA) / número de ações táticas.

O cálculo do IPTJ considera à realização do princípio tático (RP), a qualidade de realização do princípio (QR), a localização da ação no campo de jogo (LA), o resultado da ação (RA) e o número total de ações táticas.

Com base nesse índice, a mediana (valor de 33,12) foi utilizada para separar dois grupos com diferentes níveis de desempenho (os índices abaixo de 33,12 foram considerados para o grupo de baixo desempenho e os valores acima de 33,12 foram considerados para o alto desempenho). Cada grupo foi composto por nove jogadores. Após as análises estatísticas, foi determinado que os grupos apresentaram diferença significativa configurando assim um grupo com alto desempenho e um grupo com baixo desempenho (Tabela 1).

Cabe destacar que essa distinção de desempenho, com os valores apresentados neste estudo, é uma consideração apenas da amostra deste estudo. A literatura não fornece dados normativos para comparação do desempenho tático entre jogadores de diferentes níveis competitivos, ou outras variáveis como o tempo de experiência, idade, sexo etc.

Tabela 1.

Média e desvio padrão do desempenho tático de jogadores com alto e baixo desempenho.

	Alto desempenho	Baixo Desempenho	t	p	Cohen's d	Δ
IPTJ	36,96 \pm 2,76	30,37 \pm 1,94	10,195	<0,001	2,801	17,830%

Análise estatística

Foram realizadas estatísticas descritiva (média e desvio-padrão), os testes de Shapiro-Wilk e ANOVA (com ajustamento de Bonferroni) com o objetivo apresentar os resultados, verificar a distribuição dos dados e comparar a quantidade e qualidade das ações táticas de jogadores de alto e baixo desempenho esportivo de acordo com as duas condições analisadas: (1) sem protocolo de fadiga mental e (2) com o protocolo de fadiga mental. Em todos os casos, o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. As análises foram efetuadas no *software* SPSS 25 (IBM, New York, EUA).

Resultados

Os resultados da *Visual Analogue Scale* mostraram diferença significativa ($p < 0,001$) na comparação das avaliações

sem e com fadiga mental, indicando maior percepção de esforço dos jogadores após protocolo de fadiga mental. A figura 1 apresenta os resultados da fase ofensiva do jogo. Assim, os jogadores com alto desempenho tático na condição sem fadiga mental realizaram mais ações ofensivas totais ($p < 0,001$) e de unidade ofensiva ($p < 0,001$) em relação a eles mesmos na condição de fadiga mental. Além disso, estes mesmos jogadores realizaram mais ações ofensivas totais

($p < 0,001$; $p = 0,013$, respectivamente) e de unidade ofensiva ($p < 0,001$; $p < 0,001$, respectivamente) do que jogadores com baixo desempenho tático na condição de fadiga mental ou não. Por fim, os jogadores com alto desempenho tático na condição sem fadiga mental realizaram mais ações de cobertura ofensiva ($p = 0,040$) em relação aos jogadores com baixo desempenho tático na condição de fadiga mental.

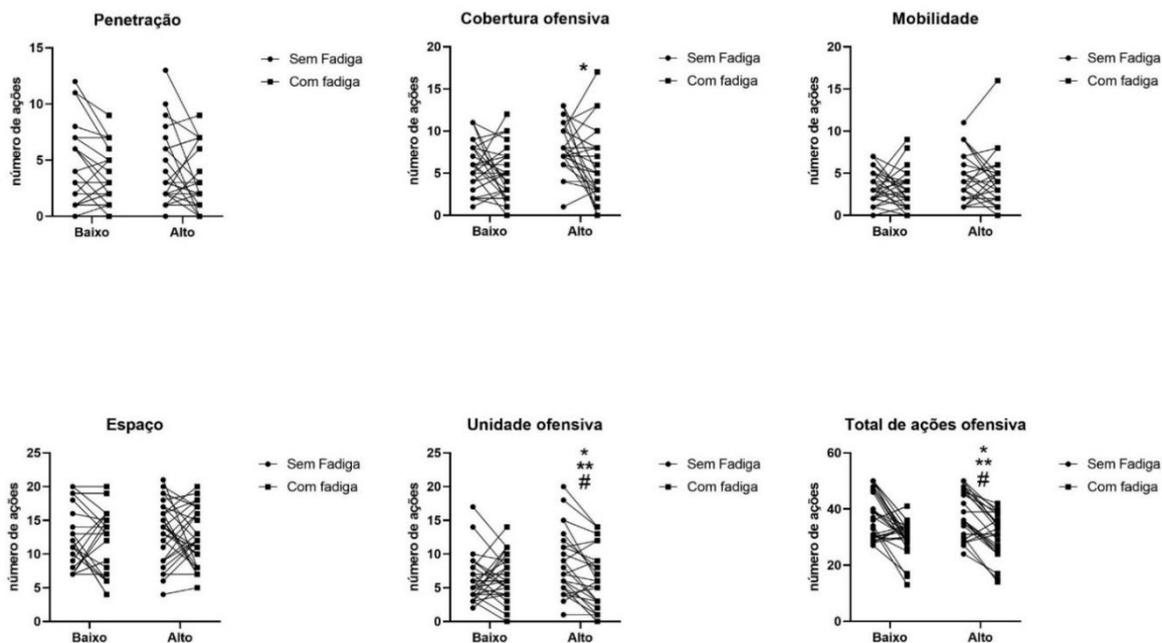


Figura 1. Comparações entre os grupos e condições dos princípios táticos ofensivos.

*Diferença entre situação com fadiga e baixo desempenho tático x sem fadiga e alto desempenho tático.
 ** Diferença entre situação sem fadiga e baixo desempenho tático x sem fadiga e alto desempenho tático.
 # Diferença entre situação com fadiga e alto desempenho tático x sem fadiga e alto desempenho tático

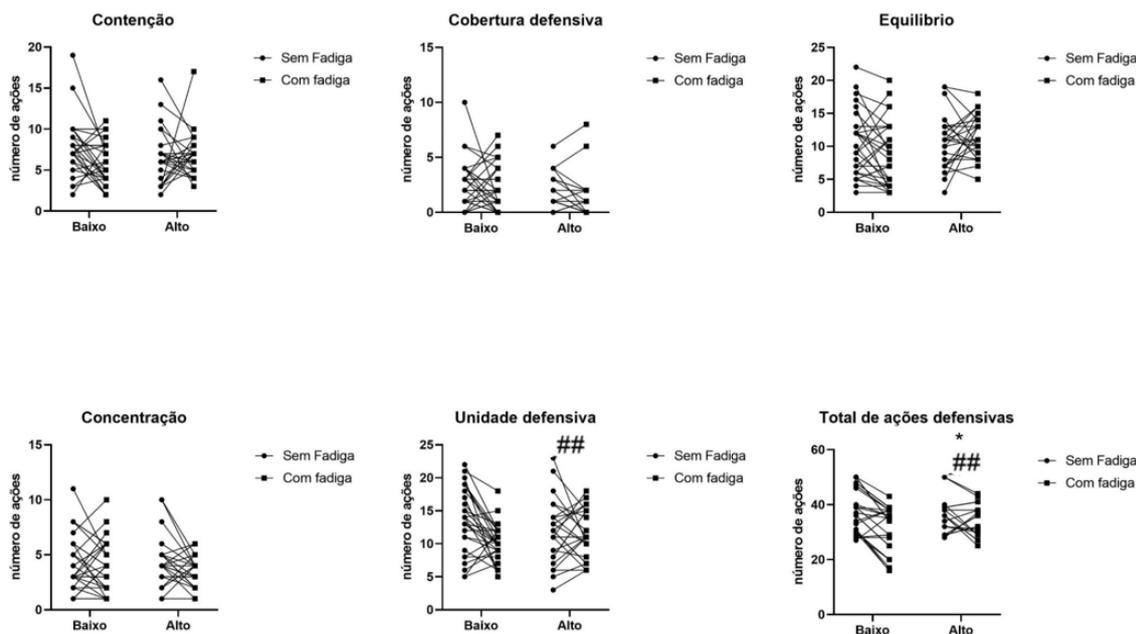


Figura 2. Comparações entre os grupos e condições dos princípios táticos defensivos.

*Diferença entre situação com fadiga e baixo desempenho tático x sem fadiga e alto desempenho tático.
 ##Diferença entre situação sem fadiga e baixo desempenho tático x com fadiga e baixo desempenho tático.

Discussão

Este estudo teve o objetivo de comparar as ações táticas de jogadores com alto e baixo desempenho tático em duas condições: (1) com e (2) sem fadiga mental. Os resultados da *Visual Analogue Scale* comprovam maior percepção de esforço dos jogadores após protocolo de fadiga mental, o que indica que o protocolo foi eficiente. Durante a fase ofensiva, os jogadores com alto desempenho tático, na condição sem fadiga mental, realizam mais ações táticas totais em comparação a si mesmos na condição de fadiga mental. Além disso, esses jogadores, na condição sem fadiga mental, realizam mais ações táticas ofensivas totais do que jogadores com baixo desempenho tático nas duas condições e mais ações táticas defensivas totais do que jogadores com baixo desempenho tático na condição de fadiga mental.

Esses resultados demonstram que os jogadores com alto desempenho foram capazes de tomar a iniciativa nos jogos sem fadiga mental, pois foram capazes de propor o jogo ao realizar mais ações táticas ofensivas. Esses resultados convergem aos encontrados na literatura, os quais comprovaram que as equipes mais qualificadas buscaram ter mais a iniciativa nos jogos através da continuidade de ações táticas ofensivas, enquanto seus adversários foram mais reativos (Silva et al., 2019). Além disso, a literatura mostra que os jogadores de sucesso, que atuam nas melhores seleções participantes da Copa do Mundo, não só esperam os erros dos adversários para tirar proveito, mas continuamente buscam recuperar e manter a posse de bola, independentemente da maneira que a equipe joga e da etapa de competição (Garganta, 2005; Maleki; Dadkhah; Alahvisi, 2016).

Ademais, os jogadores com alto desempenho diminuíram a quantidade de ações táticas ofensivas sob a condição de fadiga mental. Isso provavelmente ocorreu, pois os jogadores foram mais seletivos nas suas ações nos jogos com fadiga mental devido a sensação de cansaço e a alta percepção de esforço. Já foi demonstrado que ser mais seletivo nas ações táticas, pode gerar mais eficiência na realização dessas ações e, como consequência, isso pode gerar melhoria na performance (Silva et al., 2023). No entanto, outra possível explicação para esses resultados, está apoiada nos efeitos deletérios da fadiga mental sobre a performance dos jogadores conforme relatado na literatura (Kunrath et al., 2020). Cabe destacar que ainda não existe um consenso na literatura que possa determinar uma explicação concreta acerca das estratégias dos jogadores ou dos efeitos reais da fadiga mental.

Por conseguinte, as movimentações de unidade ofensiva foram realizadas com maior frequência pelos jogadores com alto desempenho tático na condição sem fadiga em relação a eles mesmos e em relação aos seus pares com baixo desempenho nas duas condições. Essas movimentações permitem que as equipes possam atacar em unidade ou em bloco através da compactação das últimas linhas da equipe (Teoldo et al., 2017). Por esse motivo, podem requerer um maior desgaste cognitivo, pois necessita de uma maior capacidade de pensamento abstrato e testagem de hipótese para sua realização, em comparação com outras movimentações mais

próximas da bola (Silva et al., 2021). Portanto, por essa razão, os jogadores com melhor desempenho podem ter realizado com maior frequência essas ações.

Adicionalmente, os jogadores com alto desempenho tático na condição sem fadiga mental realizam mais ações totais defensivas e de cobertura ofensiva em relação aos jogadores com baixo desempenho tático na condição de fadiga mental. Conforme apresentado acima, os jogadores com alto desempenho tendem a ter mais a iniciativa nos jogos, enquanto os jogadores com baixo desempenho ficam mais longe do centro de jogo (Silva et al., 2021). A literatura indica que as movimentações dentro do centro de jogo requerem dos jogadores maior velocidade na sua execução (Teoldo et al., 2017). Portanto, jogar sob a condição de fadiga mental parece ter prejudicado ainda mais a realização das ações de cobertura ofensiva dos jogadores com baixo desempenho tático.

Ademais, os jogadores com baixo desempenho tático realizaram mais ações totais defensivas e de unidade defensiva na condição sem fadiga mental em comparação a eles mesmos na condição de fadiga mental. Conforme mencionado acima, é possível que os efeitos deletérios da fadiga mental tenham influenciado negativamente a realização dessas movimentações que também são mais exigentes mentalmente em relação às mais próximas da bola, uma vez que a ação individual do jogador fora do centro de jogo pode influenciar indiretamente a ação do portador da bola. Mas, essa influência depende da capacidade cognitiva do jogador de pensamento abstrato para perceber e preencher possíveis espaços (Teoldo et al., 2017).

Em última análise, em termos de aplicação prática, pode-se perceber que jogadores do mesmo nível competitivo, mas com diferentes níveis de desempenho tático não respondem igualmente as demandas do jogo sob a condição pré-induzida de fadiga mental, uma vez que apresentam comportamentos diferentes conforme apresentados acima. Ademais, as diferentes condições dos jogadores (com e sem fadiga mental) também influenciaram as respostas dos jogadores com alto e baixo desempenho. Portanto, seja no contexto de jogo ou no contexto de treinamento, os treinadores devem estar atentos as respostas táticas dos jogadores e, também, as condições que eles estão sendo submetidos, pois a fadiga mental pode diminuir a quantidade de ações táticas no jogo.

Apesar da contribuição desse estudo para identificar como jogadores de diferentes níveis de desempenho respondem as condições de fadiga mental, algumas limitações são encontradas. Dentre elas, destaca-se o fato de o estudo ter sido realizado em apenas um clube, isso dificulta a generalização dos resultados, sobretudo para outras categorias. No entanto, uma amostra de jogadores de elite como a encontrada neste estudo ainda é escassa na literatura. Além disso, as movimentações dos jogadores com alto e baixo desempenho, podem ter sido influenciadas pelo modelo de jogo da equipe, essa informação poderia melhorar o entendimento das respostas comportamentais dos jogadores. Portanto, novos estudos podem superar essas limitações para contribuir com o avanço do estado da arte acerca do tema deste estudo.

Conclusão

Conclui-se que os jogadores com alto nível de desempenho tático realizaram mais ações táticas ofensivas e defensivas em relação aos seus pares com baixo nível de desempenho tático, sob as condições com e sem fadiga mental. Além disso, esses jogadores com alto desempenho tático realizaram mais ações táticas ofensivas e defensivas quando comparados a eles mesmos sob a condição de fadiga mental.

Agradecimentos

This study was funded by FAPERJ, CNPQ, UNIFAGOC, Post-Graduate and Research Sub-Rectory (SR-2) and Post-Graduate Program in Exercise and Sport Sciences of Rio de Janeiro State University, Brazil. This study was financed in part by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

Referências

- Alberti, G., Iaia, F. M., Arcelli, E., Cavaggioni, L., & Rampinini, E. (2013). Goal scoring patterns in major European soccer leagues. *Sport Sciences for Health*, 9(3), 151-153.
- Boksem MA, Meijman TF, Lorist MM. (2005). Effects of mental fatigue on attention: an ERP study. *Cognitive Brain Research*, 25(1), 107-116.
- Boksem, M. A., & Tops, M. (2008). Mental fatigue: costs and benefits. *Brain research reviews*, 59(1), 125-139.
- Cardoso, F. S. L., González-Villora, S., Guilherme, J., & Teoldo, I. (2019). Young soccer players with higher tactical knowledge display lower cognitive effort. *Perceptual and Motor Skills*, 126(3), 499-514. <https://doi.org/10.1177/0031512519826437>
- Clemente, F. M., Ramirez-Campillo, R., Castillo, D., Raya-González, J., Silva, A. F., Afonso, J., ... Knechtle, B. (2021). Effects of mental fatigue in total running distance and tactical behavior during small-sided games: A systematic review with a meta-analysis in youth and young adult's soccer players. *Frontiers in Psychology*, 12:656445.
- Garganta, J. (2005). Dos constrangimentos da ação à liberdade de (inter) ação, para um futebol com pés... e cabeça. In D. Araújo (Eds.), *O contexto da decisão—A ação tática no desporto* (pp. 179-190). Lisboa: Visões e Contextos, Lda.
- Kunrath, C. A., Cardoso, F., Nakamura, F. Y., & Teoldo, I. (2018). Mental fatigue as a conditioner of the tactical and physical response in soccer players: A pilot study. *Human Movement*, 19(3), 16-22.
- Kunrath, C. A., Cardoso, F. D. S. L., Calvo, T. G., & Costa, I. T. D. (2020a). Mental fatigue in soccer: a systematic review. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 26, 172-178.
- Kunrath, C. A., Nakamura, F. Y., Roca, A., Tessitore, A., & Teoldo, I. (2020b). How does mental fatigue affect soccer performance during small-sided games? A cognitive, tactical and physical approach. *Journal of Sports Sciences*, 38(15), 1818-1828.
- Maleki, M., Dadkhah, K., & Alahvisi, F. (2016). Ball recovery consistency as a performance indicator in elite soccer. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 18, 72-81.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sports sciences*, 21(7), 519-528.
- Pageaux, B., Lepers, R., Dietz, K. C., & Marcora, S. M. (2014). Response inhibition impairs subsequent self-paced endurance performance. *European Journal of Applied Physiology*, 114(5), 1095-1105.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of science and medicine in sport*, 12(1), 227-233.
- Romero-Caballero, A., Varela-Olalla, D., Collado-Lázaro, I., & Álvarez-Salvador, D. (2022). Estructura de los cuerpos técnicos, métodos de planificación, prácticas metodológicas y gestión de la carga en fútbol (Technical staff structure, planning methods, methodological practices and load management in soccer). *Retos*, 43, 788-796.
- Silva, D. C., Afonso, J., Augusto, D., Petiot, G. H., Martins Filho, C. C., & Vasconcellos, F. (2023). Influence of pre-induced mental fatigue on tactical behaviour and performance among young elite football players. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21(5), 917-929.
- Silva, D. C., Costa, V. T., Casanova, F., Clemente, F. M., & Teoldo, I. (2019). Comparison between teams of different ranks in small-sided and conditioned games tournaments. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(4), 608-623.
- Silva, D. C., Lopes, M. C., González-Villora, S., Sarmiento, H., & Teoldo, I. (2021). Tactical behaviour differences of high and low-performing youth soccer players in small-sided and conditioned games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(1), 33-50.
- Smith, M. R., Coutts, A. J., Merlini, M., Deprez, D., Lenoir, M., & Marcora, S. M. (2016 a). Mental fatigue impairs soccer-specific physical and technical performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(2), 267-76.
- Smith, M. R., Zeuwts, L., Lenoir, M., Hens, N., De Jong, L. M., & Coutts, A. J. (2016 b). Mental fatigue impairs soccer-specific decision-making skill. *Journal of sports sciences*, 34(14), 1297-1304.
- Teoldo, I., Garganta, J., Greco, P., Mesquita, I., & Muller, E. (2011). System of tactical assessment in Soccer (FUT-SAT): Development and preliminary validation. *Motricidade*, 7(1), 69-83.
- Teoldo, I., Guilherme, J., & Garganta, J. (2017). *Training football for smart playing: On the tactical performance of teams and players*. Appris Editora e Livraria Eireli-ME.
- Touguinhó, D., Galatti, L., & Vasconcellos, F. (2023). ¿Cómo evaluar la comunicación de los entrenadores y entrenadoras de fútbol? (How to evaluate soccer coaches' communication?). *Retos*, 47, 1031-1040