

Análise da monotonia de treino e índice de fadiga de dois mesociclos numa equipa sub-19

Tiago de Sousa Machado

Resumo

A percepção subjetiva de esforço, é uma forma pouco dispendiosa que permite determinar a intensidade do exercício, apesar de subjetiva confere um nível elevado de validade e fiabilidade. Neste estudo pretende-se fazer uma análise da monotonia de treino e índice de fadiga de dois mesociclos com 4 microciclos e 3 sessões de treino por semana, através da percepção subjetiva de esforço. Para esse efeito foram utilizados 14 jogadores sub-19, sendo 5 defesas, 5 médios e 4 avançados, os dados da s- PSE foram recolhidos através de uma aplicação de telemóvel (Coach ID app) 30 minutos após o término do treino e o score multiplicado pelo tempo da sessão de treino. Os dados foram exportados para o Microsoft Office Excel e utilizadas as fórmulas para o cálculo da monotonia de treino e índice de fadiga. De um modo geral é possível constatar que os valores mais elevados tanto na monotonia do treino como no índice de fadiga sucederam no mesociclo de março.

Introdução

A percepção subjetiva de esforço (PSE), permite de forma subjetiva determinar a intensidade do exercício. Tal facto acarreta uma vantagem clara para a sua implementação em qualquer contexto visto não carecer de recursos dispendiosos, para além de ser pouco intrusivo nos atletas. No limite, bastará um papel e uma caneta ou de forma mais tecnológica de uma folha Excel, formulário online ou aplicação no *smartphone*. Devido ao seu elevado valor para a prática, as escalas de PSE tornaram-se uma rotina em grande parte das equipas, independentemente do contexto competitivo ou nível financeiro. Apesar de subjetivas, as mesmas conferem um nível elevado de validade, fiabilidade e sensibilidade respeitando, assim, os fatores determinantes para a sua utilização, (Haddad et al 2017 cited in M. Clemente & Silva, 2021).

De entre as diferentes alternativas de escalas para classificar a percepção de intensidade do exercício, as mais recorretamente utilizadas são as criadas pelo professor Gunnar Borg (Borg 1998 cited in M. Clemente & Silva, 2021). De acordo com, M. Clemente & Silva, (2021) escalas PSE representam numericamente a percepção do atleta quanto à intensidade do exercício refletido tanto ao nível neuromuscular como ao nível cardiovascular e central (Gros Lambert and Mahon 2006 cited in M. Clemente & Silva, 2021). De entre as escalas com maior utilização, poder-se-ão nomear três: (i) a escala 6-20 de Borg (Borg 1982); (ii) a escala CR-10 de Borg (Borg 1990); e (iii) a escala CR-100 de Borg (Borg and Borg 2002).

Normalmente a escala deve ser apresentada de forma individual ao atleta 10 a 30 minutos após o término da sessão, (Hornsby et al. 2013 cited in M. Clemente & Silva, 2021), onde à pergunta (em tradução livre) “quão intensa foi a sessão” (versão original: *how was your workout*) (Foster et al, 2001 cited in M. Clemente & Silva, 2021), o atleta deve utilizar a pontuação associada ao melhor descritor que caracteriza a sua perceção geral da sessão.

De acordo com M. Clemente & Silva, (2021) a possibilidade de determinar uma medida representativa da carga de treino a partir de instrumentos percetivos foi proposta pelo professor Carl Foster e seus colaboradores em 2001. Para tal, o mesmo utilizou uma versão adaptada da escala CR-10 de Borg onde a tradução procurou refletir a adaptação transcultural ao inglês dos Estados Unidos da América.

O cálculo da carga de treino, a partir do método da PSE da sessão, consiste na multiplicação do score da PSE pela duração total da sessão expressa em minutos (incluindo o aquecimento, retorno à calma e as pausas entre esforços, no caso do treino intermitente). O produto da PSE (intensidade) pela duração da sessão (volume) deve ser expresso em unidades arbitrarias. Por exemplo, uma sessão de treino com PSE igual a 6 e com duração de 40 minutos, representaria uma carga de treino equivalente a 240 unidades arbitrarias (Nakamura, Moreira, & Aoki, 2010).

Tabela 1 - *Comparação entre as âncoras verbais da CR-10 de Borg e a escala adaptada de Foster (Foster, 1998).*

Pontuação	CR-10 Borg	Adaptação de Foster
0	Nothing at all	Rest
0,5	Extremely weak (just noticeable)	
1	Very weak	Very, very easy
2	Weak (light)	Easy
3	Moderate	Moderate
4		Somewhat hard
5	Strong (heavy)	Hard
6		
7	Very Strong	Very Hard
8		
9		
10	Extremely strong (almost max)	Maximal
	Maximal	

Foster, (1998) sugere a monotonia do treino como mais uma das medidas, utilizando a sessão-PSE como principal ponto de partida, esta medida procura identificar a exposição ao sobre-treino. Neste caso em específico procura perceber a variação intra-semanal das cargas. De forma original, o cálculo da monotonia do treino é gerada a partir da média semanal (7 a 10 dias – microciclo de treino) dividida pelo desvio padrão ao longo desse mesmo microciclo. Nesta

medida, quanto menor o valor, maior será a variação intra-semanal. Pelo contrário, valores elevados representam pouca variação intra-semanal. Outra medida sugerida pelo autor é a *training strain*, que é a multiplicação da monotonia do treino pela carga semanal de treino (soma das várias sessões-PSE da semana). Esta fórmula permite perceber se a variação de cargas de treino ocorre em cargas elevadas ou cargas baixas. Desta forma, valores elevados de *training strain* podem ser devidos a três possibilidades; 1 -grande monotonia e grande carga semanal; 2 – grande monotonia; e 3 – grande carga semanal.

Num estudo Nobari, Martins, Oliveira, & Paolo Ardigó, (2022) onde foram avaliadas as variações da carga interna da monotonia de treino e índice de fadiga de acordo com os períodos da época e a posição dos jogadores em que foram utilizados 20 atletas profissionais de futebol durante 20 semanas de treino. Os autores concluíram que os valores mais elevados foram observados no meio da época e no final da época desportiva e que os extremos e avançados tendem a ter valores mais altos de monotonia enquanto os médios apresentam maiores valores no índice de fadiga.

Noutro estudo, Clemente, et al., (2019) procurou identificar variações semanais na carga de treino, monotonia do treino e índice de fadiga, durante 10 semanas através de 27 jogadores profissionais de futebol. Os autores observaram que a monotonia de treino foi mais elevada na 2ª semana, relativamente ao índice de fadiga os valores mais altos ocorreram na semana 9 e os mais baixos na semana 2. A monotonia do treino teve um decréscimo ao longo das semanas e em sentido inverso, a fadiga teve um acréscimo no decorrer das semanas.

De encontro com os estudos referidos anteriormente, os autores Oliveira , et al., (2021), procuraram descrever as variações da monotonia de treino e índice de fadiga, de acordo com as posições dos jogadores, através da perceção subjetiva de esforço. Utilizaram 17 jogadores de equipas de 1ª divisão de ligas europeias divididos por defesas-centro, defesas laterais, médios centro, extremos e avançados. Os atletas foram monitorizados durante 41 semanas de competição com 52 jogos e foram analisados os dados de microciclos. Com este estudo os autores concluíram que as maiores diferenças na monotonia do treino ocorreram entre defesas centro e avançados no microciclo 2, o valor mais elevado foi atingido pelos extremos no microciclo 6 e o valor mais baixo pelos defesas centro no microciclo 5. Referente à fadiga, o valor mais elevado ocorreu no microciclo 9 pelos defesas centro e o valor mais baixo no microciclo 5 também pelos defesas centro.

Neste estudo o objetivo principal é observar as variações de monotonia de treino e índice de fadiga em dois mesociclos dentro do período competitivo.

Metodologia

Desenho do Estudo

É um estudo tipo II descritivo, não experimental.

Amostra/Participantes

Neste estudo foram analisados dois mesociclos de novembro e março, correspondentes ao período competitivo em que houve a mesma sequência de jogos referente à 1ª volta e 2ª volta do campeonato, num total de 24 sessões de treino, a amostra é composta por 14 jogadores sendo 5 defesas, 5 médios e 4 avançados, com uma média de idades de 17,71 anos, Sub-19 da Associação Cultural Desportiva e Recreativa de Arneiros a competir na III Divisão Distrital Série 1 da Associação de Futebol de Lisboa. Foram excluídos deste estudo os guarda-redes e foram utilizados como critérios de seleção da amostra apenas atletas que tenham participado em pelo menos dois dos três treinos semanais.

Instrumentos utilizados

Para o estudo foi utilizado a escala de PSE proposta por Foster numa adaptação à escala de Borg-10. A resposta à PSE por parte dos atletas, é efetuada numa aplicação específica *Coach ID®*, onde os atletas executam individualmente no seu telemóvel no período de até 30 minutos após o término do treino.

Foi ainda utilizado o *Microsoft Office Excel* para o tratamento dos dados.

Procedimentos metodológicos

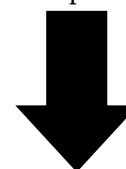
No final de cada treino os atletas respondem num prazo de 30 minutos após o término do treino através da aplicação, à qual eu tenho acesso direto numa aplicação específica do treinador. Os dados são posteriormente exportados para o programa *Microsoft Office Excel* e são utilizadas as fórmulas do mesmo para o cálculo da carga de treino ($PSE \times \text{Tempo de treino (min)}$), da monotonia (média da carga semanal/desvio padrão) do treino e *training strain* (monotonia do treino x carga semanal).

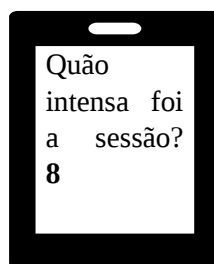


Duração total da sessão: **90 minutos**



30 minutos após o término da sessão





Representação do processo para a determinação da PSE Sessão – Adaptado (M. Clemente & Silva, 2021)

Resultados

As figuras 1 e 2 mostram as diferenças na monotonia do treino entre os atletas dos setores defensivo, médio e avançado nos dois mesociclos analisados, enquanto as figuras 3 e 4 mostram as diferenças no índice de fadiga, calculado através da PSE de sessão.

Relativamente à monotonia do treino é possível observar que não houve diferenças significativas entre setores e entre os mesociclos. Consta-se que na figura 3 os defesas e os avançados têm o valor mais elevado no microciclo 4 (0,79 unidades arbitrárias (UA) e 0,78 UA respetivamente), enquanto os médios têm no microciclo 1 (0,77 UA) o valor mais elevado. No

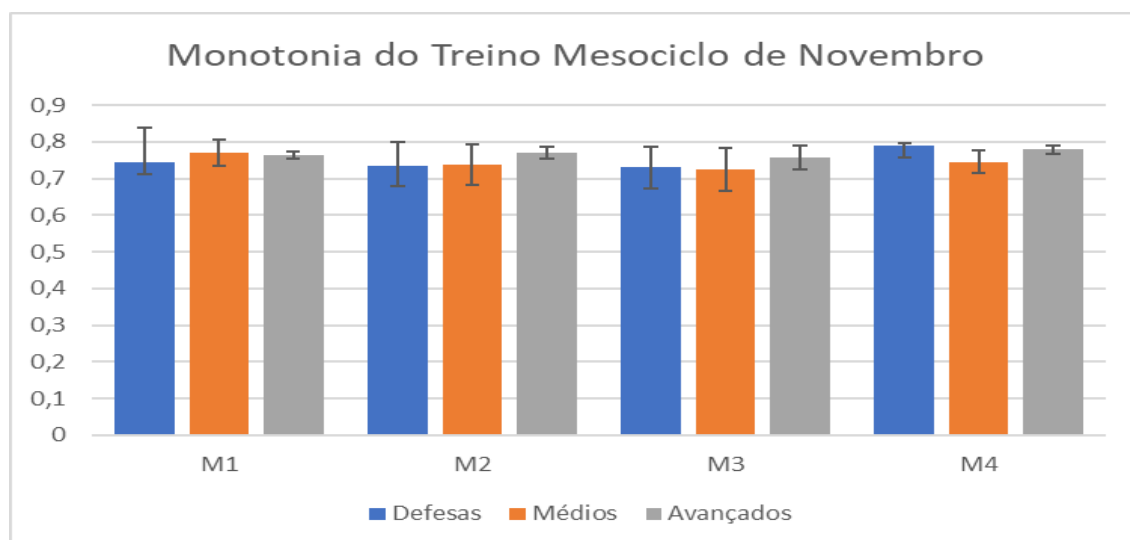


Figura 1- Dados da monotonia do treino no mesociclo de novembro.

que concerne aos valores mais baixos, todos os setores tiveram o seu valor mais baixo no microciclo 3 (0,73 UA, 0,73 UA e 0,75 UA respetivamente).

No que concerne ao mês de março, o valor mais elevado surgiu no microciclo 4 por parte dos avançados (0,80 UA) e o valor menor no microciclo 4 por parte dos defesas (0,77 UA).

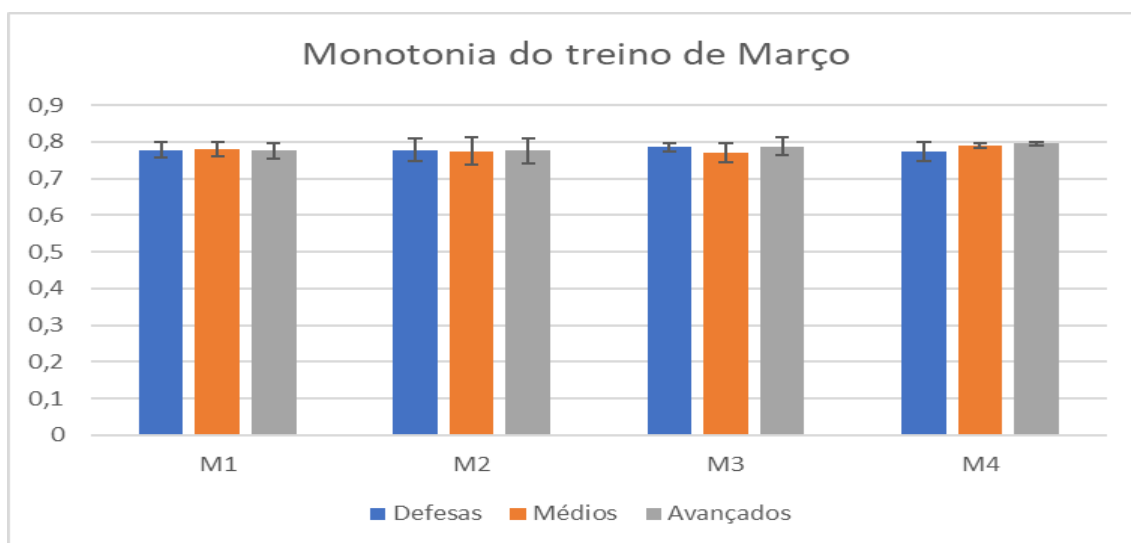


Figura 2- Dados da monotonia do treino do mesociclo de março.

Referente ao índice de fadiga, nas figuras 3 e 4 é possível constatar que, numa visão geral, os valores do mesociclo de março são superiores aos valores de novembro.

Relativamente ao mesociclo de novembro, os avançados apresentam sempre valores mais elevados de fadiga em comparação com os restantes setores, com o valor mais elevado no microciclo 2 (938,565 UA), em sentido contrário os médios apresentam menor índice de fadiga em três dos quatro microciclos, sendo que o valor mais baixo se verifica no microciclo 4 (664,956 UA). Em relação aos defesas têm o valor mais elevado no microciclo 3 (870,47 UA) e o valor mais baixo no microciclo 4 (700,1 UA).

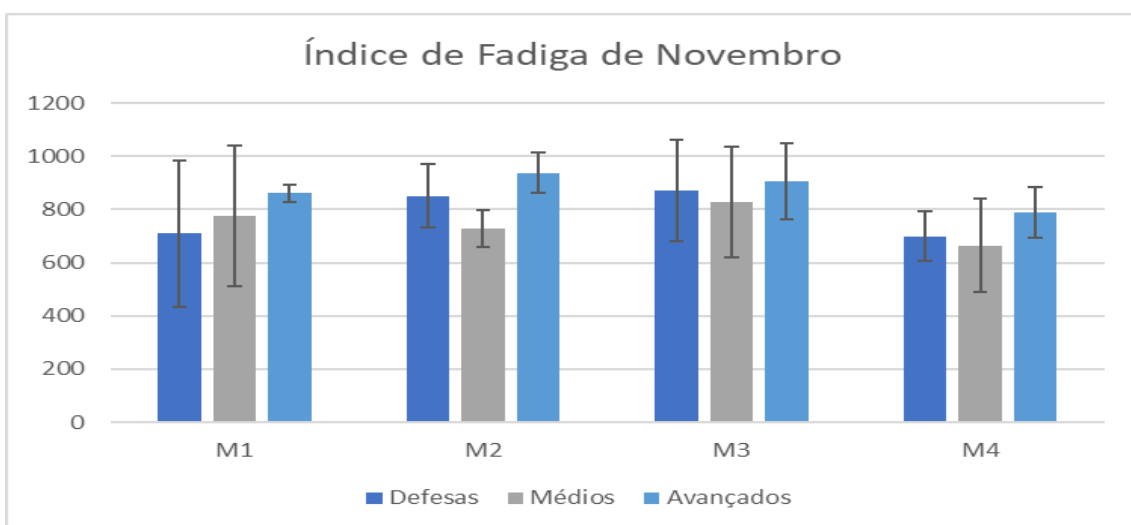


Figura 3- Dados do Índice de Fadiga do mesociclo de novembro.

No mesociclo de março, os defesas apresentaram o seu valor mais alto no microciclo 3 (1138,656 UA) e o valor mais baixo no microciclo 1 (1020 UA). No microciclo 4 (1111,68 UA) é possível verificar o valor mais elevado dos médios e no microciclo 1 (999,798 UA) o valor mais baixo. Os avançados apresentam valores muito próximos em todos os microciclos sendo o maior valor no microciclo 3 (1081,58 UA) e o valor mais baixo no microciclo 2 (996,62 UA).

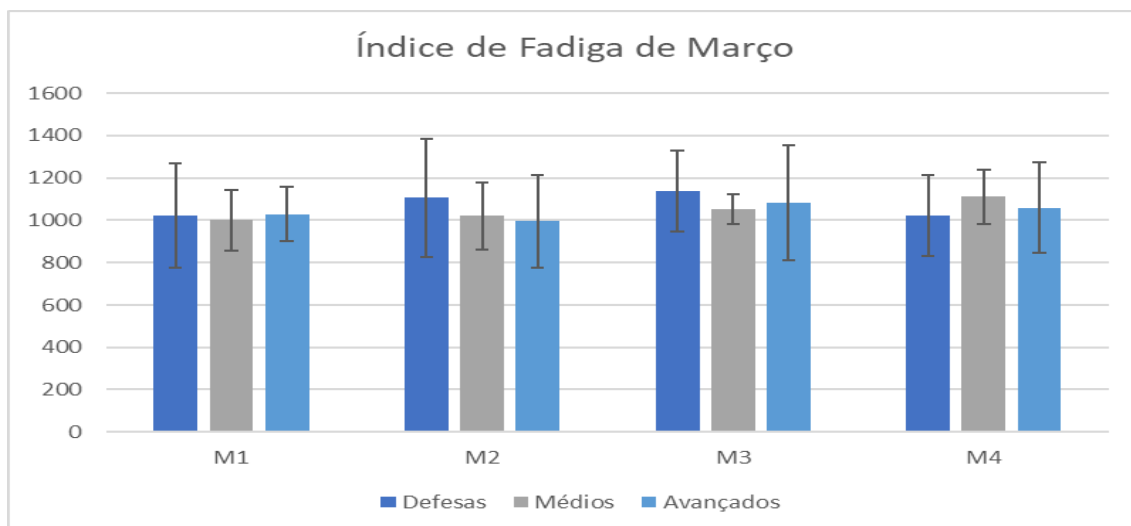


Figura 4-Dados do Índice de fadiga do mesociclo de março.

De um modo geral é possível constatar que os valores mais elevados tanto na monotonia do treino como no índice de fadiga sucederam no mesociclo de março, aspeto que pode ser justificado com a melhor adaptação dos jogadores ao questionário da perceção subjetiva de esforço e ainda com o melhor conhecimento por parte do treinador das repercussões das cargas nos seus atletas.

Discussão

Os valores acima apresentados, em comparação com outros estudos, são significativamente mais baixos, pelo facto de em outros estudos realizados as equipas terem 5 ou 6 sessões de treino por microciclo enquanto neste estudo a equipa apenas tinha 3 sessões de treino semanal.

Os valores muito próximos entre setores na monotonia do treino em ambos os mesociclos sugerem um equilíbrio nas cargas aplicadas à equipa. No entanto os baixos valores apresentados podem significar uma variação maior Intra semanal como referido por (Foster, 1998).

Os valores do índice de fadiga permitem observar em que tipo de cargas surgem essas variações intra semanais. As diferenças de carga no índice de fadiga sugerem que pode haver exercícios em que alguns setores são mais solicitados em relação a outros.

De forma global, os dados apresentam maior equilíbrio no segundo mesociclo, tanto na monotonia do treino como no índice de fadiga e valores mais elevados sugerindo um maior conhecimento do treinador sobre as cargas a aplicar aos atletas.

É possível observar que na monotonia do treino, o microciclo 3 do mesociclo de novembro teve o valor mais baixo em todos os setores, tendo em conta este aspeto, sugere-se uma estratégia do treinador na gestão da equipa em função das semanas anteriores. No entanto, é possível perceber que esta variação Intra semanal aconteceu em cargas mais elevadas através do índice de fadiga de novembro.

No microciclo 4 da monotonia de treino no mês de março é possível observar valores equilibrados que sugerem uma menor variação Intra semanal, no entanto é possível perceber que esta variação se sucedeu em cargas mais baixas, através da análise do microciclo 4 do índice de fadiga de março.

Foi possível observar que os resultados mais elevados se verificam no segundo mesociclo num momento mais próximo do final da época corroborando com as conclusões apresentadas por Nobari, Martins, Oliveira, & Paolo Ardigó, (2022) no seu estudo.

Clemente, et al., (2019) refere no seu estudo que os valores da monotonia do treino decrescem ao longo do tempo enquanto o índice de fadiga vai aumentado. Nos resultados aqui apresentados é possível verificar que o índice de fadiga apresenta valores mais elevados no segundo mesociclo no entanto o mesmo acontece com a monotonia do treino, não indo ao encontro das conclusões apresentadas pelo autor.

O presente estudo tem como limitações a escassez de recursos e o tamanho da amostra, seria de todo mais robusto o conteúdo dos dados com uma amostra mais próxima da totalidade do plantel, situação que o contexto amador não permite pelas várias ausências e lesões ao longo da época. Com uma amostra maior também seria possível dividir mais as posições dos setores do campo. Seria muito interessante e proveitoso para a comunidade do futebol amador, futuramente realizar um estudo com um maior envolvimento tecnologico, nomeadamente GPS que permite dar um maior significado aos dados recolhidos através da PSE e uma maior compreensão sobre a forma como o treino afeta o jogador.

Apesar das limitações, o presente estudo apresenta dados relevantes sobre a monotonia do treino e o índice de fadiga, devido por setores do campo, para a população da formação amadora. Estes dados são de suma importância para a gestão, controlo e planeamento dos microciclos e mesociclos dos treinadores, conseguidos sem recursos dispendiosos.

Conclusões

Os resultados do presente estudo revelam que esta análise permite ao treinador avaliar o seu trabalho e as repercussões que o mesmo tem nos seus atletas. Neste contexto, em equipas amadoras e com poucos recursos, a análise da perceção subjetiva de esforço é uma ferramenta grátis e muito útil para treinadores que pretendem avaliar não só a carga interna dos seus jogadores mas também a forma como é realizado o seu trabalho no que concerne à conceção de uma sessão de treino.

É também importante referir que é fundamental o total conhecimento, por parte dos jogadores, do questionário e da sua importância para uma maior fiabilidade nos dados recolhidos. Aliando os dados recolhidos neste questionário com dados que traduzam a carga externa é possível criar mais robustez na informação geral da equipa.

Referências

- Clemente, F., Clark, C., Castillo, D., Sarmiento, H., Nikolaidis, P., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). Variations of training load, monotony, and strain and dose-response relationships with maximal aerobic speed, maximal oxygen uptake, and isokinetic strength in professional soccer players. *PLoS ONE*.
- Foster, C. (Julho de 1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(7), 1164–1168. <https://doi.org/10.1097/00005768-199807000-00023>.
- M. Clemente, F., & Silva, R. (2021). *Avaliar para treinar*. Prime Books.
- Nakamura, F. Y., Moreira, A., & Aoki, M. S. (2010). Monitoramento da carga de treinamento: a percepção do esforço da sessão é um método confiável? *Revista da educação física*, 21(1).
- Nobari, H., Martins, A., Oliveira, R., & Paolo Ardigó, L. (2022). Seasonal variations of the relationships between measures of training monotony and strain in professional soccer players. *Scientific Reports*, 1-14.
- Oliveira, R., Martins, A., Nobari, H., Nalha, M., Mendes, B., & Clemente, F. (2021). In-season monotony, strain and acute/chronic workload of perceived exertion, global positioning system running based variables between player positions of a top elite soccer team. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 1-10.