Universidade Federal do Espírito Santo
Centro de Educação Física e Desportos
Bacharelado em Educação Física

MAXWELL VIANA MORAES NETO

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL COLETIVA DURANTE PARTIDAS OFICIAIS DE FUTEBOL: comparações entre as categorias sub-11, sub-13, sub-15, sub-17, sub-20 e profissional

Vitória/ES

2021

MAXWELL VIANA MORAES NETO

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL COLETIVA DURANTE PARTIDAS OFICIAIS DE FUTEBOL: comparações entre as categorias sub-11, sub-13, sub-15, sub-17, sub-20 e profissional

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Físicas Bacharelado do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espirito Santo, como requisito para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Leal de Queiroz Thomaz de Aquino.

Vitória/ES

2021

RESUMO

As análises de dados posicionais durante as partidas oficiais de futebol são fundamentais para o entendimento das movimentações e posicionamentos dos jogadores e equipes de diferentes categorias de idade. O objetivo deste estudo foi examinar a organização espacial durante partidas oficiais em diferentes categorias de formação e profissional no futebol brasileiro. Participaram do estudo 147 jogadores de futebol (sub-11, sub-13, sub-15, sub-17, sub-20 e profissional). Foi realizado o rastreamento computacional (software DVIDEO), a partir de imagens de vídeo (30 Hz) de 2 partidas oficiais por categoria. Em ambiente Matlab, calculou-se a área individual coberta por jogador considerando a área do polígono convexo de ocupação da equipe; profundidade (i.e., distância longitudinal entre o companheiro de equipe mais avançado e o menos avançado); amplitude (i.e., distância lateral entre os dois companheiros de equipe mais distantes); distância entre a linha do gol e o primeiro defensor. Os resultados encontrados mostraram que com o avançar das categorias há um aumento progressivo nas variáveis amplitude e área individual coberta por jogador, com exceção da categoria profissional. Essas informações podem ajudar os(as) treinadores(as) a manipularem de forma mais específica e representativa as dimensões do campo durante as tarefas de treino nas diferentes categorias de idade.

Palavras-chave: ciência do esporte; tática; esporte coletivo.

ABSTRACT

The analysis of positional data during official soccer matches is essential for understanding the movements and positions of players and teams of different age groups. The aim of this study was to examine the spatial organization during official matches in different educational and professional categories in Brazilian football. 147 soccer players (U-11, U-13, U-15, U-17, U-20 and professional) participated in the study. Computational tracking (software DVIDEO) was performed from video images (30 Hz) of 2 official matches for each age group. In Matlab environment, the individual area covered by a player was calculated considering the area of the convex polygon of occupation of the team; depth (i.e., longitudinal distance between the most advanced and the least advanced teammate); width (i.e., lateral distance between the two farthest teammates); distance between the goal line and the first defender. The results found showed that with the advancement of the age groups there is a progressive increase in the variables amplitude and individual area covered by a player, with the exception of the professional category. This information can help coaches to manipulate the dimensions of the field more specifically and representatively during training tasks in different age groups.

Keywords: sport science; tactics; team sport.

Sumário

1. INTRODUÇÃO 6
2. METODOLOGIA 8
2.1 Abordagem experimental 8
2.2 Participantes 8
2.3 Medidas 8
2.4 Análises Estatísticas 9
3. RESULTADOS 10
4. DISCUSSÃO 11
5. CONCLUSÃO 13
Referências 14

1. INTRODUÇÃO

A análise de desempenho por meio da interpretação de dados obtidos nos jogos esportivos coletivos (e.g. futebol) tem-se mostrado importante na melhora de rendimento dos jogadores e das equipes (AQUINO et al., 2020). A natureza sistêmica complexa do futebol tem levado pesquisadores e treinadores a buscarem pelo entendimento tático do jogo e treino em diferentes categorias de formação. Além disso, com o avanço da tecnologia aplicada ao esporte, investigações científicas têm analisado dados posicionais de jogadores de futebol por meio de diferentes dispositivos (e.g. Sistema de Posicionamento Global – GPS) para compreenderem a estruturação do espaço dos jogadores e equipes durante as partidas (MOURA et al., 2013; DE SOUZA et al., 2018; VIEIRA et al., 2019). Vieira e colaboradores (2019) verificaram que jogadores mais jovens (sub-17) tendem a oscilar frequentemente em relação à área efetiva de jogo em comparação a jogadores mais velhos (sub-20 e profissionais). Esses mesmos autores verificaram maiores valores de dispersão entre jogadores de categorias mais jovens. Contudo, aspectos importantes da organização espacial coletiva (e.g. amplitude, profundidade, área individual por jogador, índice de exploração espacial) não foram investigados previamente. Essas informações podem ajudar treinadores e cientistas do esporte a criarem tarefas de treino mais representativas ao jogo.

A pedagogia não-linear fornece uma estrutura pedagógica em que a aprendizagem precisa estar situada em contextos de jogo (CHOW et al., 2007). Entretanto, os jogos devem manter as relações entre as fontes essenciais de informações e as ações dos jogadores durante a prática, na tentativa de assegurar que os constrangimentos da tarefa representem o ambiente competitivo (TRAVASSOS et al., 2012). Fajan, Riley e Turvey (2008) reiteram a relevância de fornecer situações representativas de aprendizagem, destacando que os atletas precisam ser colocados em um ambiente realista de aprendizagem (i.e., jogos), para que possam sintonizar informações que lhes permitam tomar decisões inteligentes e informadas com base em suas próprias capacidades de ação.

Os jogos em campos reduzidos têm sido amplamente utilizados no futebol para promover esses ambientes representativos de aprendizagem (SARMENTO et al., 2018). Uma recente revisão sistemática mostrou que jogos com menor densidade (i.e., penetração, contenção). Por outro lado, jogos com maiores densidades levam a um aumento na frequência de comportamentos coletivos associados às fases ofensivas e defensivas, além de promover maior variabilidade de movimento. Também, jogadores mais velhos tendem a explorar mais a largura do campo (i.e., amplitude) e se dispersar mais em comparação a jogadores mais jovens durante pequenos jogos (CLEMENTE et al., 2020). Entretanto, grande parte das pesquisas sobre este tema manipulam os constrangimentos-chave da tarefa em diferentes faixas etárias de maneira arbitrária e por conveniência, sem considerar as especificidades dos grupos etários em relação aos comportamentos emergentes nas partidas oficiais.

Dessa forma, mostram-se necessários novos estudos acerca da organização espacial coletiva de jovens jogadores de futebol nas partidas oficiais para fomentar a criação de jogos mais representativos a cada categoria de formação. Esta análise poderá contribuir para a formulação de estratégias de jogos em campos reduzidos nos treinos de futebol, permitindo manipular os constrangimentos considerando a especificidade de cada grupo etário e, consequentemente, melhorando o desempenho dos jogadores. Face ao enquadramento conceitual e a linha de raciocínio apresentada, a pergunta central deste projeto é: Quais são as referências estruturais de ocupação de espaço em diferentes categorias de formação no futebol brasileiro?

O objetivo geral deste projeto foi analisar a organização espacial coletiva de jovens jogadores com e sem a posse de bola durante jogos oficiais. O objetivo específico deste projeto foi comparar a organização espacial coletiva de acordo com o avanço nas idades cronológicas em jovens jogadores das categorias sub-11, sub-13, sub-15, sub-17, sub-20 e profissional para propor tarefas de treino mais representativas a cada faixa etária.

2. METODOLOGIA

2.1 Abordagem experimental

Foram analisadas duas partidas oficiais de cada categoria: sub-11, sub-13, sub-15, sub-17, sub-20 e profissional, sendo uma partida como mandante (“em casa”) e outra como visitante (“fora de casa”). Todos os jogos foram realizados em estádios padrão FIFA com campo de grama natural (105x68m; dimensão do gol 7,32x2,44m), configuração 11x11. O tempo de jogo respeitou as regras oficiais para cada categoria (sub-11: 20x20 minutos; sub-13: 25x25 minutos; sub-15: 30x30minutos; sub-17: 40x40 minutos; sub-20 e profissional: 45x45 minutos).

2.2 Participantes

Foram analisados 147 jogadores de futebol das categorias sub-11 (n=25), sub-13 (n=27), sub-15 (n=25), sub-17 (n=27), sub-20 (n=23) e profissional (n=20). Este projeto utilizou imagens de vídeo coletadas por Vieira e colaboradores (2019) durante o Campeonato Paulista de Futebol da Primeira Divisão 2015-2016 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CAAE: 61884716.9.0000.5659). Todos os responsáveis legais e os participantes assinaram um termo de consentimento e assentimento, respectivamente.

2.3 Medidas

As filmagens foram realizadas por uma câmera digital (GOPRO HERO 3 + Black Edition; Woodman Labs, Inc., San Mateo, CA, EUA). Previamente as análises, foram realizados os procedimentos de calibração e segmentação das imagens de vídeo (30 Hz) com auxílio do software DVIDEOW. O rastreamento computacional semiautomático foi utilizado para obtenção dos dados posicionais de cada jogador. Por meio de scripts específicos em ambiente Matlab (The MathWorks Inc., Natick, MA, USA), calculou-se as seguintes variáveis referentes a organização espacial coletiva: área individual por jogador considerando a área do polígono convexo de ocupação da equipe; profundidade (i.e., distância

longitudinal entre o mais avançado e o menos avançado companheiro de equipe); amplitude (i.e., distância lateral entre os dois companheiros de equipe mais largos); distância entre a linha do gol e o primeiro defensor (LOW et al., 2019).

2.4 Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas pelo software IBM SPSS Statistics 20 (Armonk, NY, EUA). A normalidade da distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados violaram os pressupostos de normalidade. Portanto, os resultados estão apresentados como mediana e intervalo interquartil. Foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal Wallis para comparar as variáveis dependentes entre as diferentes categorias de idade. O nível de significância foi estabelecido em 5% ($p < 0,05$). Para todas as comparações, foi calculada a magnitude das diferenças utilizando o *eta partial squared* (η^2). Os valores limites foram: 0,0-0,2, trivial; 0,2-0,6, pequeno; 0,6-1,2, moderado; 1,2-2,0, grande; > 2,0, muito grande.

3. RESULTADOS

Os resultados estão descritos na Tabela 1. As categorias sub-15, sub-17 e sub-20 apresentaram maiores valores de área individual por jogador em comparação as categorias profissional, sub-13 e sub-11 ($p < 0,001$; $\eta^2 = 0,316$ [pequeno]). Todas as categorias apresentaram valores semelhantes de distância entre a linha do gol e o primeiro defensor ($p > 0,05$; $\eta^2 = 0,119$ [trivial]).

Na variável amplitude, houve um aumento progressivo desde a categoria sub-11 até a categoria sub-20 ($p < 0,001$; $\eta^2 = 0,377$ [pequeno]). Entretanto, a categoria profissional apresentou valores maiores que categoria sub-13 e menores que a categoria sub-15 ($p < 0,004$). Os valores de profundidade e da distância entre a linha do gol e o primeiro defensor foram semelhantes entre as categorias de idade ($p > 0,05$; $\eta^2 = 0,059$ [trivial]).

Tabela 1. Mediana e intervalo interquartil da área individual por jogador, distância entre a linha do gol e o primeiro defensor, amplitude e profundidade nas diferentes categorias analisadas.

Categorias	Área individual por jogador (m^2)	Distância entre a linha do gol e o primeiro defensor (m)	Amplitude (m)	Profundidade (m)
Sub-11	71,1 (18,5)	36,7 (2,6)	35,3 (6,0)	39,2 (5,7)
Sub-13	86,45 (21,8)	36,7 (1,9)	38,9 (4,7)	39,3 (3,7)
Sub-15	101,5 (13,25)	36,0 (2,9)	44,1 (4,8)	41,0 (5,6)
Sub-17	97,72 (17,47)	36,39 (2,02)	43,86 (4,41)	40,72 (4,6)
Sub-20	106,45 (21,49)	37,97 (3,32)	46,98 (5,28)	38,41 (6,19)
Profissional	90,12 (21,54)	36,24 (3,28)	41,25 (6,66)	40,90 (7,12)

Fonte: Produção do próprio autor.

4. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar e obter percepções sobre como ocorre o desenvolvimento dos jogadores de futebol em relação a estruturação do espaço durante partidas oficiais de futebol no Brasil, sendo analisados jogadores desde a categoria sub-11 até o nível profissional. A principal descoberta foi que as variáveis amplitude e área individual por jogador tendem a aumentar progressivamente com o avançar das categorias de idade, exceto na categoria profissional que não acompanha os padrões de aumento progressivo.

Diversos estudos na literatura analisaram os dados posicionais de jogadores de futebol, especialmente na categoria profissional (LOW et al., 2019; MOURA et al., 2012; RICO-GONZÁLEZ et al., 2021). Contudo, essas análises são escassas em jovens jogadores, especialmente no Brasil. Para o melhor do nosso conhecimento, apenas um estudo foi publicado sobre esta temática com jovens jogadores brasileiros (PALUCCI et al., 2019). Os autores mostraram que a área coberta pela equipe (i.e., área do polígono convexo formada pelas posições dos jogadores) e a dispersão (i.e., a norma de *Frobenius* da matriz de distância entre jogadores) apresentaram um aumento progressivo até a categoria sub-15, porém, sem diferenças no avançar das idades (profissional = sub-20 = sub-17 = sub-15 > sub-13 > sub-11). Nossos resultados complementam essas análises, mostrando que variáveis coletivas (e.g., amplitude) aumentaram com o avançar da idade, com padrão de estabilização a partir da categoria sub-20 (profissional = sub-20 > sub-17 > sub-15 > sub-13 > sub-11). Contudo, variáveis individuais (i.e., área individual por jogador) apresentaram respostas diferentes. As categorias sub-15, sub-17 e sub-20 apresentaram maiores valores de área em comparação as categorias profissional, sub-13 e sub-11. Isso sugere que na iniciação ao futebol (sub-11, sub-13) e na categoria profissional, o jogo parece ser mais compacto do que nas categorias de base tradicionais (sub-15, sub-17 e sub-20).

Outro estudo no futebol profissional brasileiro verificou maior área de cobertura da equipe em situações com posse de bola em relação as situações sem posse de bola, variando de 773,8-1407,6 m^2 (MOURA et al., 2012), sugerindo maior compactação na fase defensiva do jogo. Além disso, Fradua e colaboradores (2013) verificaram que a área individual por jogador variou entre 78,97 + 15,05 e 93,87 + 16,25 m^2 em partidas da liga espanhola (1ª Divisão Espanhola). Nossos resultados corroboram com o apresentado na literatura (ver Tabela 1).

Em uma revisão sistemática realizada por Rico-González e colaboradores (2021) os autores analisaram estudos que forneceram informações sobre a distância entre os jogadores da mesma equipe. A amplitude da equipe variou de 35 a 48 metros e a profundidade de 31 a 46 metros, mostrando que os jogadores se posicionam de maneira similar em amplitude e profundidade, assim como no presente estudo. Em outro estudo, Praça e colaboradores (2020) compararam a amplitude e profundidade entre os dois tempos do jogo e verificaram que no primeiro tempo a profundidade foi de 33,9 m (3,02) e a amplitude de 38,5 m (3,48), porém, sem diferenças significantes apesar de não apresentarem diferenças significativas tendem a aumentar na segundo metade das partidas, obtendo os valores de para a variável profundidade 35,3 (4,21) e de 39,2 (4,57) para a variável amplitude.

Em uma revisão sistemática sobre o tema, os autores verificaram que as áreas de jogo individuais durante partidas oficiais foram significativamente mais altas do que aquelas usadas em tarefas de treino, o que gera discussões acerca da representatividade das dimensões de campo durante o treino (LOW et al., 2019). As informações apresentadas no presente estudo podem contribuir para o dimensionamento do campo nas tarefas de treino em busca de maior representatividade espacial dos jogadores. Por exemplo, a partir da variável de distância entre o último defensor e a linha do gol, nós verificamos que os jogadores devem invadir o espaço para realizar um chute ao gol (na média essa distância foi de 36 m). Portanto, os treinadores podem criar tarefas de treino para cada categoria de idade a partir dos valores de amplitude, profundidade, área individual por jogador e distância da marcação do campo para o gol apresentados no presente estudo.

5. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados no presente estudo podem ser úteis para fins científicos e prático, ajudando os pesquisadores e treinadores a criarem protocolos de treino específicos para o futebol. Por fim, os treinadores devem estar cientes de como as equipes brasileiras tendem a estruturar o espaço durante partidas oficiais desde o sub-11 ao profissional e realizar os ajustes necessários em cada fase do processo de formação, de modo a buscar maior especificidade e representatividade nas tarefas de treino nas diferentes categorias de idade.

Referências

AQUINO, Rodrigo et al. Relationships between running demands in soccer match-play, anthropometric, and physical fitness characteristics: a systematic review. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, p. 1-22, 2020.

CHOW, Jia Yi et al. The role of nonlinear pedagogy in physical education. **Review of Educational Research**, v. 77, n. 3, p. 251-278, 2007.

CLEMENTE, Filipe Manuel et al. The effects of small-sided soccer games on tactical behavior and collective dynamics: A systematic review. **Chaos, Solitons & Fractals**, v. 134, p. 109710, 2020.

COHEN, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. **Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates**, 1988. pp. 20-26.

DE SOUZA, Nicolau Melo et al. Space configuration and numerical relationship during professional soccer matches: a proposal for small-sided games design. **Human Movement Special Issues**, v. 2018, n. 5, p. 121-128, 2018.

FAJEN, Brett R.; RILEY, Michael A.; TURVEY, Michael T. Information, affordances, and the control of action in sport. **International Journal of sport psychology**, v. 40, n. 1, p. 79-107, 2008.

FRADUA, Luis et al. Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: Extrapolating pitch sizes from full-size professional matches**. Journal of sports sciences**, v. 31, n. 6, p. 573-581, 2013.

LOW, Benedict et al. A Systematic Review of Collective Tactical Behaviours in Football Using Positional Data. **Sports Medicine**, p. 1-43, 2019.

MOURA, Felipe Arruda et al. Quantitative analysis of Brazilian football players' organisation on the pitch. **Sports biomechanics**, v. 11, n. 1, p. 85-96, 2012.

MOURA, Felipe Arruda et al. A spectral analysis of team dynamics and tactics in Brazilian football. **Journal of sports sciences**, v. 31, n. 14, p. 1568-1577, 2013.

PRAÇA, Gibson Moreira et al. Effects of match period and playing position on the individual and collective dynamics in professional soccer: a case study. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 22, 2020.

RICO-GONZÁLEZ, Markel et al. Reference values for collective tactical behaviours based on positional data in professional football matches: a systematic review. **Biology of Sport**, v. 39, n. 1, p. 101-114, 2021.

SARMENTO, Hugo et al. Small sided games in soccer–a systematic review. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 18, n. 5, p. 693-749, 2018.

TRAVASSOS, Bruno et al. Practice task design in team sports: Representativeness enhanced by increasing opportunities for action. **Journal of sports sciences**, v. 30, n. 13, p. 1447-1454, 2012.

VIEIRA, Luiz H. Palucci et al. Team dynamics, running, and skill-related performances of Brazilian U11 to professional soccer players during official matches. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 8, p. 2202-2216, 2019.