

**AUTORES:**

Ricardo Alves <sup>1</sup>  
 Gonçalo Dias <sup>1</sup>  
 José Gama <sup>1</sup>  
 Vasco Vaz <sup>1</sup>  
 Miguel Couceiro <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

<sup>2</sup> Ingenarius, Lda.

<https://doi.org/10.5628/rpcd.16.03.44>

## Interação e *network* de sequências ofensivas coletivas: Análise de uma seleção de Sub-20 no Campeonato do Mundo de Futebol

**PALAVRAS CHAVE:**

Interação. *Network*.  
 Comportamento coletivo.  
 VideObserver®.

SUBMISSÃO: 12 de Abril de 2016

ACEITAÇÃO: 29 de Dezembro de 2016

**RESUMO**

Este estudo teve como objetivo analisar a interação e *network* de sequências ofensivas coletivas que resultaram em finalização de uma Seleção de Futebol de Sub-20. A amostra consistiu na análise de 76 ações ofensivas que foram transformadas em golo. Foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa das ações de jogo através do *software VideObserver*®. As *networks* de interação entre jogadores foram obtidas através do mesmo programa. As métricas de centralidade foram calculadas através do *software Social Network Visualizer*®. Os resultados indicaram que as ações ofensivas que terminaram em finalização ocorreram em sequências de passe mais curtas e emergiram com um maior número de finalizações e golos. Por seu lado, o maior nível de interação ocorreu entre o jogador 9 (avançado) e o jogador 18 (extremo direito). Concluiu-se que as interações que emergiram durante as ações ofensivas que resultaram em golo foram originadas, maioritariamente, pelos médios, extremos e avançados, ocorrendo, sobretudo, no setor ofensivo. Neste sentido, o jogador 7 (médio centro) foi considerado o jogador-chave na circulação e desenvolvimento das ações ofensivas que resultaram em finalização da equipa, assumindo um papel preponderante na dinâmica coletiva da equipa.

## Interaction, network and offensive actions prior to goal: Analysis of the under-20 Football World Championship

**ABSTRACT**

The aim of this study was to analyze the interaction and network of collective offensive sequences that yielded in finalization (e.g., goal) for the Football Sub-20 Team. We analyzed 76 offensive actions that resulted in goal. Both quantitative and qualitative analysis of the actions were carried out using the *VideObserver*® software. The networks of interactions between players were retrieved using that same software. The metrics of centralization were obtained with the software *Social Network Visualizer*®. Results indicated that offensive actions ending in a goal occurred in less sequences of passes. The larger level of interaction was observed between player 9 (forward) and 18 (right winger). Moreover, the interactions emerging during the successful offensive actions were majority promoted by midfielders, wingers and forward players, occurring, most of the time, in the offensive sector. Player 7 (midfielder) was considered as the key player to move the ball throughout the team and to develop successful offensive actions, thus having a crucial role in the collective dynamics of the team.

**KEYWORDS:**

Interaction. *Network*.  
 Collective behaviour. *VideObserver*®.

## INTRODUÇÃO

A literatura mostra que o jogo de Futebol tem vindo a ser enaltecido como um “Sistema Dinâmico”, estando sujeito a elevada alternância de processos <sup>(8, 11)</sup>. Deste modo, indo ao encontro de Basto e Garganta <sup>(2)</sup>, é necessário perceber o instante que originou o golo (e.g., finalização), bem como, também, o processo que suportou o mesmo.

Por seu lado, Mitrotasios e Armatas <sup>(13)</sup> defendem que os estudos que incidiram no processo ofensivo têm abarcado, maioritariamente, a análise da posse de bola, a obtenção do golo, as zonas críticas de atuação dos jogadores e a pressão dos adversários sobre o portador da bola. Todavia, este mapeamento do comportamento coletivo dos jogadores não retrata, objetivamente, o que se “passou” antes e durante este conjunto de ações, ou seja, mostra o produto final da ação, mas não o processo envolvido no mesmo <sup>(8)</sup>.

Por sua vez, emerge uma escassez de estudos em ações ofensivas coletivas que resultaram em finalização numa abordagem qualitativa à luz da metodologia das *networks*. Nesta ótica, autores como Gama et al. <sup>(6, 7)</sup> e Vaz et al. <sup>(18)</sup> aplicaram a abordagem das *networks* no Futebol profissional, procurando identificar se as análises de redes podiam ser usadas, não só para reconhecer as ligações preferenciais estabelecidas entre jogadores da mesma equipa, mas também para detetar os seus *key-players*, os quais tendem a exercer grande influência na criação de padrões de jogo da equipa <sup>(14)</sup>.

Face ao exposto, este estudo teve como objetivo principal analisar a interação e *network* de sequências ofensivas coletivas que resultaram em finalização de uma seleção de sub-20 no Campeonato do Mundo de Futebol.

## MATERIAL E MÉTODOS

### AMOSTRA

A amostra consistiu na análise de 76 ações ofensivas coletivas que terminaram em finalização, resultantes da observação de cinco jogos de uma seleção de futebol sub-20 (e.g., 3 jogos da fase de grupos, 1 jogo dos oitavos de final e 1 jogo dos quartos de final), no decorrer do campeonato do mundo de sub-20, realizado na Nova Zelândia, em 2015, com um nível de oponente “Médio-Alto”.

### PROCEDIMENTOS

Os dados dos jogos foram obtidos através do *software VideObserver*<sup>®</sup>, permitindo analisar todas as sequências ofensivas coletivas que resultaram em finalização. Para tal, no decorrer de cada ação ofensiva coletiva, originada desde a recuperação da posse de bola da equipa até ao instante de finalização, foram registados todos os contactos com bola da equipa efetuados no campo (e.g., passes, receção de bola, cruzamentos, remates, recuperações e perdas de bola).

De modo a analisarmos o nível de interação intra-equipa, selecionaram-se as ações técnicas: passe e receção de bola, com vista ao mapeamento da rede de interações (*network*) que decorreu entre os jogadores da seleção. Assim, foi possível aferir os jogadores-chave que mais interagiam entre si. Transversalmente, os jogadores da mesma seleção foram identificados e codificados de acordo com as respetivas posições táticas que assumiam no jogo.

Para identificar as áreas de maior intervenção da equipa no(s) jogo(s), recorreu-se ao *software VideObserver*<sup>®</sup>, onde se considerou a sub-divisão do campograma proposta por Castelo <sup>(4)</sup>, sendo operacionalizada para este programa em específico (FIGURA 1). Este campograma apresentava uma divisão do campo em 9 áreas de jogo, sendo constituída por 3 setores (defensivo, médio e ofensivo) e 3 corredores laterais (esquerdo, central e direito).

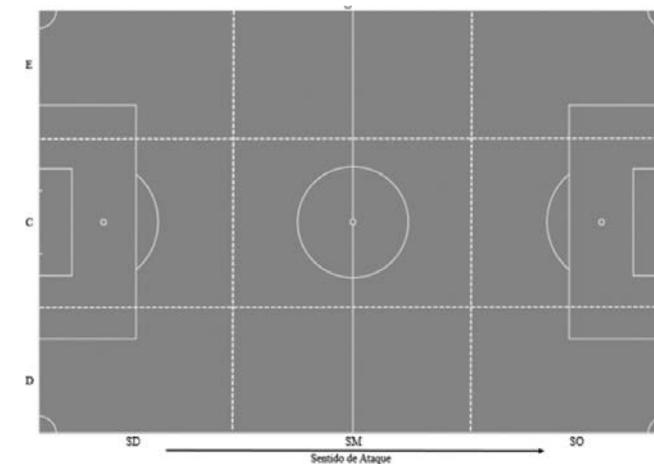


FIGURA 1. Campograma de jogo (adaptado de Castelo <sup>(4)</sup>).

Setores: SD – Setor Defensivo, SM – Setor Médio; SO – Setor ofensivo; Corredores Laterais: E – Esquerdo, C – Central, D – Direito.

Após este procedimento, exportámos os dados da matriz de interação da equipa (Quadro 3) para o *Software Social Network Visualizer*<sup>®</sup>, de modo a serem aplicadas um conjunto de métricas de centralidade associadas à análise de redes sociais, nomeadamente: *Clustering Coefficient*, *Degree*, *Betweenness*, *Closeness*, *Page Rank*, *Eigenvector* e *Density*, descritas por alguns autores <sup>(3, 8, 15)</sup>, as quais foram adaptadas no presente estudo.

## RESULTADOS

O Quadro 1 apresenta o número de sequências ofensivas que resultaram em finalização em cada um dos jogos observados.

QUADRO 1. Ações ofensivas que resultaram em finalização ao longo dos 5 jogos realizados.

VARIÁVEIS EM ESTUDO	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3		JOGO 4		JOGO 5		TOTAL
	F. GRUPOS	F. GRUPOS	F. GRUPOS	F. GRUPOS	4º FINAL	8º FINAL	4º FINAL	8º FINAL	4º FINAL	8º FINAL	
Ações ofensivas com finalização	21	15	6	19	15	76					
Remates defendidos pelo GR	8	4	3	6	5	27					
Remates falhados	7	5	3	8	9	32					
Remates intercetados	3	2	0	3	1	9					
Golos em jogo corrido	3	4	1	2	0	10					
Golos através de bolas paradas	0	0	2	0	0	2					
Total de golos no jogo	3	4	1	2	0	12					

Os resultados mostram que a Seleção de Futebol Sub-20 realizou um total de 76 ações ofensivas coletivas, as quais resultaram em finalização, sendo que apenas 12 foram concretizadas em golo. Neste seguimento, foi ainda contabilizado um total de 27 remates, defendidos pelo guarda redes, assim como, também, 32 remates falhados e 9 remates intercetados pelo adversário.

O Quadro 2 apresenta as sequências de passe que ocorreram durante as ações ofensivas que resultaram em finalização.

QUADRO 2. Sequências de passe que resultaram em finalização ao longo dos 5 jogos realizados.

Nº DE SEQUÊNCIA DE PASSES	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3		JOGO 4		JOGO 5		TOTAL	
	F. GRUPOS		F. GRUPOS		F. GRUPOS		4º FINAL		8º FINAL		TOTAL	
	SP	G	SP	G	SP	G	SP	G	SP	G	SP	G
1	5	1	3	2	0	0	1	0	3	0	12	3
2	3	1	1	0	0	0	7	0	5	0	16	1
3	4	1	3	0	1	0	3	1	1	0	12	2
4	3	0	2	0	1	0	2	0	1	0	9	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	2	0	0	0	1	1	1	0	1	0	5	1
7	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	3	1
10	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	1
11	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
12	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	2	1
13	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
Total	21	3	15	4	3	1	18	2	14	0	71	10

A equipa realizou um total de 71 sequências de passe desde a recuperação da posse de bola até finalizar o processo ofensivo. Neste sentido, o número de ações que resultaram em finalização foi em maior número quando realizadas em sequências de passe mais curtas (e.g., menor que 5 passes), isto num total de 49 sequências. Além disso, os dados

mostram ainda que o número de golos marcados resultou maioritariamente através de sequências de passes mais curtos (e.g., 6 golos).

O Quadro 3 identifica os principais finalizadores da equipa ao longo dos 5 jogos realizados.

QUADRO 3. Principais finalizadores nos 5 jogos realizados.

VARIÁVEIS GR	12	4	13	3	14	2	5	6	7	10	15	16	8	11	17	20	18	9	19	EQUIPA
	DD	DD	DC	DC	DE	DE	MC	MC	MC	MC	MC	EX	EX	EX	EX	EX	AV	AV		
Jogo 1 F. Grupos	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3
	RD	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	0	8
	RF	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	7
	RI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
T	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	2	5	8	0	21	
Jogo 2 Fase Grupos	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	4
	RD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	4
	RF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	4
	RI	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
T	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	3	0	0	6	1	14	
Jogo 3 Fase Grupos	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3
	RD	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	RF	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
	RI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	7	
Jogo 4 4º Final	G	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	RD	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6
	RF	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	0	2	0	8
	RI	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3
T	0	0	1	0	0	0	1	3	4	0	0	0	0	1	3	2	4	0	19	
Jogo 5 8º Final	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RD	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5
	RF	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	0	9
	RI	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T	0	0	0	1	1	0	1	0	1	4	0	0	0	0	0	5	2	0	15	
Total	G	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	0	2	4	1	12
	RD	0	0	1	1	0	0	0	2	6	0	0	1	1	0	0	4	8	0	24
	RF	0	0	1	0	1	0	2	0	4	5	0	0	0	2	4	5	7	0	31
	RI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	4	0	9	
T	0	0	2	1	1	0	2	1	8	12	0	0	1	3	4	5	12	23	1	76

Os dados mostram que o jogador 10 (médio centro), além de ser o atleta com o maior número de finalizações (23 finalizações), foi aquele que marcou o maior número de golos da equipa e executou o maior número de remates (defendidos, falhados e intercetados).

O Quadro 4 apresenta as interações estabelecidas entre jogadores no somatório dos 5 jogos observados.

QUADRO 4. Interações estabelecidas pelos jogadores no decorrer das ações ofensivas que resultaram em finalização.

DE / PARA	12	4	13	3	14	2	5	6	7	10	15	16	8	11	17	20	18	9	19
	GR	DD	DD	DC	DC	DE	DE	MC	MC	MC	MC	MC	EX	EX	EX	EX	EX	AV	AV
12 GR	-	0	0	3	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0
4 DD	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 DD	0	0	-	5	0	0	0	3	3	5	1	3	2	0	0	0	3	3	0
3 DC	0	0	2	-	7	0	1	2	3	0	0	0	1	0	1	0	2	2	0
14 DC	2	0	0	7	-	0	5	0	2	2	0	0	1	2	1	1	0	1	0
2 DE	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 DE	1	0	0	0	3	0	-	2	4	3	0	0	1	5	4	2	3	4	0
6 MC	0	0	1	1	2	0	4	-	4	0	0	0	3	1	3	1	2	3	0
7 MC	0	0	2	2	0	0	1	4	-	7	0	0	1	2	0	4	2	7	0
10 MC	0	0	1	3	2	0	2	1	1	-	1	0	0	1	1	1	5	7	0
15 MC	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	-	0	0	0	1	0	0	0	0
16 MC	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-	0	0	1	0	0	0	1
8 EX	1	0	2	0	2	0	2	0	1	2	0	0	-	0	2	0	0	2	0
11 EX	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0	-	1	0	2	2	0
17 EX	0	0	0	0	1	0	0	2	1	2	0	0	1	0	-	0	1	6	2
20 EX	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	-	3	1	0
18 EX	0	0	2	1	0	0	5	0	3	4	0	0	0	0	0	3	-	6	0
9 AV	0	0	1	0	0	0	1	1	5	5	0	0	1	0	2	1	8	-	0
19 AV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	-
Passes	11	0	28	21	22	0	31	25	32	26	3	4	13	10	16	9	24	25	2
Receções de Bola	4	0	14	19	19	0	24	17	29	32	2	4	11	11	18	13	31	44	3
Interação	15	0	42	40	41	0	55	42	61	58	5	8	24	21	34	22	55	69	5

Posições: GR – Guarda Redes; DC – Defesa Central; DD – Defesa Direito; DE – Defesa Esquerdo; MC – Médio Centro; E – Extremo AV – Avançado; / Interação = Passes + Receções de Bola.

Os resultados mostram 597 interações intra-equipa, verificando-se ainda que o maior nível de interação ocorreu entre o jogador 9 (avançado) e o jogador 18 (extremo), com um total de 8 interações.

Os dados indicam ainda que o jogador 7 (médio centro) foi o atleta que efetuou o maior número de interações, com um total de 32 interações efetuadas. Por seu lado, o jogador que recebeu o maior número de interações correspondeu ao atleta 9 (avançado), com um total de 44 interações recebidas. Além disso, o jogador 9 (avançado) foi o atleta mais interventivo da equipa, com um total de 69 interações, seguindo-se o jogador 7 (médio centro), com um total de 61 interações, assim como, o jogador 10 (médio centro), com um total de 58.

A Figura 2 apresenta a rede de interações (*networks*) estabelecidas entre jogadores durante as sequências ofensivas que resultaram em finalização.

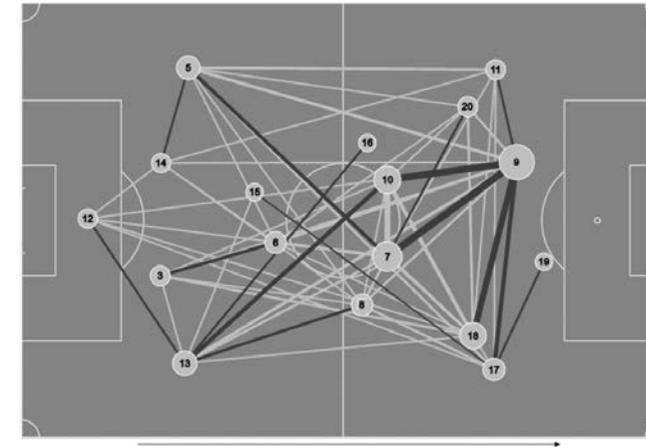


FIGURA 2. Network estabelecida pelos jogadores, resultantes das ações ofensivas que terminaram em finalização. O sentido de ataque é representado através da seta preta apresentada ao longo do campograma. Na network, o aumento do nível de interação dos jogadores é representado pelo aumento da espessura das setas, enquanto a preferência de interação é representada através da cor azul. Os jogadores com maior índice de intervenção na equipa são representados pelo aumento do círculo representativo.

Os resultados mostram que jogador 9 (avançado) foi o atleta mais interventivo da equipa no desenrolar destas ações ofensivas, seguindo-se o jogador 7 (médio centro) e o jogador 10 (médio centro). Nesta ótica, a análise estrutural da *network* permite-nos identificar que a equipa apresentou com uma disposição tática de 1-4-3-3, procurando jogar em toda a largura e profundidade do terreno de jogo. O facto de existir um maior número de ações ofensivas em menores sequências de passe indica ainda que a equipa utilizou com alguma frequência o contra-ataque e o ataque rápido como método de jogo preferencial neste tipo de ações.

A aplicação das medidas de centralidade, apresentadas no Quadro 5, permite-nos identificar os jogadores mais importantes na construção da rede de interações (*networks*).

QUADRO 5. Métricas aplicadas à análise das redes no decorrer das ações ofensivas que resultaram em finalização.

JOGADORES	DEGREE CENTRALITY	CLUSTERING COEFFICIENT	BETWEENNESS CENTRALITY	CLOSENESS CENTRALITY	PAGE RANK PRESTIGE	EIGENVECTOR CENTRALITY
12 GR	0.036	0.000	0.015	0.522	0.023	0.265
4 DD	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053	0.000
13 DD	0.092	0.000	0.157	0.916	0.065	0.158
3 DC	0.069	0.000	0.000	0.774	0.046	0.272
14 DC	0.078	0.450	0.357	0.684	0.048	0.325
2 DE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053	0.000
5 DE	0.105	0.000	0.158	0.940	0.069	0.256
6 MC	0.082	0.000	0.452	0.885	0.064	0.287
7 MC	0.105	0.500	0.475	0.749	0.084	0.225
10 MC	0.085	0.000	0.419	0.502	0.066	0.387
15 MC	0.010	0.000	0.000	0.355	0.019	0.159
16 MC	0.013	0.000	0.000	0.383	0.023	0.163
8 EX	0.046	1.000	0.000	0.729	0.055	0.268
11 EX	0.033	0.000	0.000	0.578	0.034	0.220
17 EX	0.052	0.000	0.097	0.362	0.071	0.277
20 EX	0.029	1.000	0.000	0.621	0.051	0.152
18 EX	0.078	0.000	0.120	0.667	0.072	0.135
9 AV	0.082	0.000	0.019	0.641	0.083	0.281
19 AV	0.007	0.000	0.000	0.197	0.020	0.088

Densidade:  
0.38304

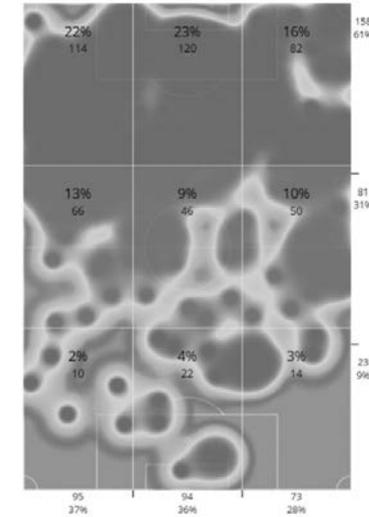


FIGURA 3. Zonas de interação da equipa resultantes das ações ofensivas que terminaram em finalização. O sentido de ataque é representado através da seta preta apresentada ao longo do campograma. As zonas de maior interação da equipa são apresentadas através da representação de "calor" das cores.

As zonas de maior interação ocorreram no setor ofensivo (61%) do campograma, nomeadamente: SO-C (23%), SO-E (22%) e SO-D (16%).

## DISCUSSÃO

Os dados do presente estudo mostram que as ações ofensivas que terminaram em finalização resultaram em menores sequências de passe (e.g., inferior a 5 passes por ação) e emergiram com um maior número de finalizações e golos. Nesta ótica, corroboramos os resultados obtidos por Mitrotasios e Armatas<sup>(13)</sup> e Reep e Benjamin<sup>(16)</sup>, quando indicaram uma maior probabilidade de obtenção de golos em sequências de passe mais curtas (e.g., menos de 3, 4 passes por sequência). Todavia, convém também salientar que Hughes e Franks<sup>(10)</sup> referem que tendem a ocorrer no jogo mais remates em sequências de passe mais longas do que mais curtas, o que não está em linha com os resultados do presente estudo.

Ao analisarmos o índice de finalização da equipa, constatamos que o jogador 9 (avanzado) foi o atleta mais participativo ao nível das finalizações (e.g., remates e golos) da equipa, seguindo-se o jogador 18 (extremo). Estes dados estão em linha com o estudo de Mitrotasios e Armatas<sup>(12)</sup>, quando referem que a maior parte dos golos foi convertida pelos avançados e extremos. Neste sentido, Acar et al.<sup>(1)</sup> concluíram ainda que os jogadores mais avançados marcaram mais golos no Campeonato do Mundo de 2006, sendo que Mitrotasios et al.<sup>(12)</sup>, ao analisarem a Liga Grega, também obtiveram resultados semelhantes.

Por outro lado, as movimentações dos jogadores no campo, o sistema tático implementado pela equipa (1-4-3-3), bem como o método de jogo adotado pela equipa para chegar à finalização (contra-ataque e ataque rápido), poderá ter proporcionado aos jogadores mais avançados um maior número de situações e/ou uma maior liberdade para criar e/ou aparecer em situações de finalização. Neste sentido, indo ao encontro de Tenga et al. <sup>(17)</sup>, depreende-se, supostamente, que os contra-ataques tendem a ser mais eficazes em relação aos “ataques posicionais”, mormente quando se joga contra uma defesa desorganizada.

Noutra perspetiva, os resultados indicaram que alguns jogadores tendem a estabelecer ligações preferenciais com os seus pares <sup>(7)</sup>. Assim, o maior nível de interação entre elementos da mesma equipa ocorreu entre o jogador 9 (avançado) e o jogador 18 (extremo direito). O facto destes jogadores atuarem em posições mais avançadas do campo originou uma maior interação entre si na fase ofensiva do jogo que resultou em finalização. Estas interações permitiram mensurar o comportamento dos jogadores em relação à baliza adversária e aferir o nível de conexão preferencial estabelecido entre jogadores <sup>(5, 7, 19)</sup>.

Ao analisarmos a *network* de interações entre jogadores resultante das ações ofensivas que originaram finalização, verificamos que os jogadores que efetuaram e receberam o maior número de passes são distintos (jogador 7 – médio centro e jogador 9 – avançado). Este aspeto pode ser suportado e justificado pelo posicionamento dos jogadores em campo, uma vez que o último “passador” das jogadas ofensivas que resultaram em finalização correspondeu ao médio centro e o jogador que recebeu o último passe para finalizar correspondeu ao avançado. Além disso, os resultados mostram ainda que o atleta 9 (avançado) foi o mais interventivo da equipa, apresentando o maior somatório das interações efetuadas e recebidas.

Os dados também corroboram que a identificação dos jogadores mais preponderantes da rede de interações da equipa durante as sequências ofensivas que resultaram em golo pode, efetivamente, ser mensurada através de métricas de centralidade. Neste sentido, devido ao seu elevado valor de centralidade (*Degree*) e intermediação (*Betweenness*), verifica-se que o jogador 7 (médio centro) foi considerado o jogador-chave na circulação e desenvolvimento das ações ofensivas que resultaram em finalização da equipa, apresentado o valor mais alto de prestígio da equipa (*Page Rank*). Estes resultados estão em linha com Gama et al. <sup>(6)</sup>, quando indicaram que nem sempre os atletas que efetuaram e/ou receberam o maior número de interações foram considerados os jogadores-chave da equipa.

Os resultados do presente estudo também confirmam que os jogadores-chave assumem um papel preponderante na dinâmica coletiva da equipa durante a competição, pois grande parte do desenvolvimento do processo ofensivo passou por eles <sup>(5, 6, 7, 9, 18)</sup>. Finalmente os dados obtidos permitiram identificar que o setor ofensivo foi o setor de maior interação coletiva no decorrer das ações que resultaram em finalização, algo que também está em linha com vários estudos <sup>(6, 7)</sup>.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que as interações que emergiram durante as ações ofensivas que resultaram em golo foram originadas, maioritariamente, por jogadores posicionados no setor avançado do terreno de jogo (e.g., médios, extremos e avançados) e ocorreram sobretudo no setor ofensivo.

Além disso, os resultados mostram que as ações ofensivas que terminaram em finalização, ocorreram em menores sequências de passe e originaram um maior número de finalizações e golos. Neste sentido, verifica-se uma maior probabilidade de obtenção de golos em sequências de passe mais curtas (e.g., menos de 3, 4 passes por sequência).

O jogador 7 (médio centro) pode ser considerado como o jogador-chave na circulação e desenvolvimento das ações ofensivas que resultaram em finalização da equipa, assumindo este um papel preponderante na dinâmica coletiva da equipa durante a competição.

## APLICAÇÕES PRÁTICAS

Este estudo tem aplicações práticas para treinadores e investigadores na medida em que mostra como é que as ações e interações individuais influem no comportamento coletivo.

## REFERÊNCIAS

1. Acar M, Yapicioglu B, Arikan N, Yalcin S, Ates N, Er-gun M (2009). Analysis of goals scored in 2006 World Cup. In Reilly T, Korkusuz F (Eds.), *Science and football VI*. Oxon: Routledge, 235-242.
2. Basto FJE, Garganta J (1996). Análise do processo ofensivo em equipas de futebol de elevado nível. Estudo das jogadas que culminam em golo. In Moutinho C, Pinto D (Eds.), *Estudos CEJD*. Porto: FCDEF-UP.
3. Borgatti SP, Mehra A, Brass DJ, Labianca G (2009). Network analysis in the social sciences. *Science* 323(5916): 832-895.
4. Castelo J (1996). *Futebol: A organização do jogo*. Lisboa: Edição do Autor.
5. Duch J, Waitzman JS, Amaral LAN (2010). Quantifying the performance of individual players in a team activity. *PLoS ONE* 5(6): e10937.
6. Gama J, Passos P, Davids K, Relvas H, Ribeiro J, Vaz V, Dias G (2014). Network analysis and intra-team activity in attacking phases of professional football. *Int J Perform Anal Sport* 14: 692-708.
7. Gama J, Couceiro M, Dias G, Vaz V (2015). Small-world networks in professional football: conceptual model and data. *Eur J Hum Mov* 35: 85-113.
8. Gama J, Dias G, Couceiro M, Vaz V (2017). *Novos Métodos para Observar e Analisar o Jogo de Futebol*. PrimeBooks.
9. Grund TU (2012). Network structure and team performance: The case of English Premier League soccer teams. *Soc Networks* 34(4): 682-690.
10. Hughes M, Franks I (2005). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *J Sports Sci* 23(5): 509-514.
11. Júlio L, Araújo D (2005). A abordagem dinâmica da acção táctica no jogo de futebol. In Araújo D (Eds.), *O contexto da decisão – A acção táctica no desporto*. Lisboa: Visão e Contextos, 159-178.
12. Mitrotasios M, Sentelidis T, Sotiropoulos A (2006). The systematic observation and analysis of the scored goals in soccer as a base to coaching in the training and the match. *Hellenic J Physical Edu Sport Sci* 60: 58-74.
13. Mitrotasios M, Armatas V (2014). Analysis of Goal Scoring Patterns in the 2012 European Football Championship. *The Sport Journal* 1-9.
14. Oliveira R, Dias G, Vaz V, Gama J (2017). Influência, interação e desempenho do key-player no jogo de futebol. *Rev Bras Futsal Futebol* 9(33): 170-179.
15. Peña J, Touchette H (2012). A network theory analysis of football strategies. *Euromech Physics of Sports Conference*, 517-528.
16. Reep C, Benjamin B (1968). Skill and chance in association football. *J R Stat Soc Series A* 131: 581-585.
17. Tenga A, Holme I, Ronglan LT, Bahr R (2010). Effect of playing tactics on achieving score-box possessions in a random series of team possessions from Norwegian professional soccer matches. *J Sports Sci* 28: 245-255.
18. Vaz V, Gama J, Valente-dos-Santos J, Figueiredo A, Dias G (2014). Network: análise da interação e dinâmica do jogo de futebol. *Rev Port Cien Desp* 14(1): 12-25.
19. Yamamoto Y, Yokoyama K (2011). Common and Unique Network Dynamics in Football Games. *PLoS-NE* 6(12): e29638.

## AUTHORS:

Kenya Venusa Lampert <sup>1</sup>  
 Fernanda Donner Alves <sup>2,3</sup>  
 Marcello Varriale <sup>2</sup>  
 Cláudia Dornelles Schneider <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Brasil

<sup>2</sup> Centro Universitário Ritter dos Reis – UniRitter, Brasil

<sup>3</sup> Federação Brasileira de Remo, Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.16.03.57>

## Hydration status of competitive rowers during indoor and outdoor training sessions

## KEY WORDS:

Rowing. Dehydration. Sweating. Fluid intake. Athletes. Exercise.

SUBMISSÃO: 23 de Outubro de 2016  
 ACEITAÇÃO: 30 de Dezembro de 2016

## ABSTRACT

Rowing is characterized by high physiological demands and environmental challenges. The aim of this study was to assess hydration status of rowers before and after indoor and outdoor training conditions. Ten male competitive rowers (20 ± 4 years; 11 ± 2% of body fat; training 4h/day, 7 days/week, underwent two 16-km training sessions, one indoor (60 min) and one outdoor (80 min). Urine color (color chart), urine specific gravity (refractometer), body mass alterations, fluid intake and sweating rate were assessed before and after training sessions. Dehydration was present in at least 70% of athletes, before both training sessions, as measured by urine color and urine specific gravity. There was a body mass loss greater than 2% in 80% (indoor) and 70% (outdoor) of the rowers. Sweating rate was higher indoor (1.8 ± 0.7 L.h<sup>-1</sup>) as compared with outdoor (1.2 ± 0.4 L.h<sup>-1</sup>) (*p* = .016). The majority of the rowers start the morning training sessions hypohydrated and further dehydrated beyond 2% body mass due to sweating during both bouts. Sweating rate and body mass changes were higher after indoor training.

Corresponding author: Cláudia Dornelles Schneider. Department of Nutrition, Graduate Program in Rehabilitation Science, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre. Rua Sarmento Leite, 245, Porto Alegre, RS, Brazil. Zip code: 90050-170. Fone/fax: (51) 3303-8830. (claudias@ufcspa.edu.br)