

U. PORTO



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Estudo das Redes de Passes Ofensivas nos Jogos Reduzidos e
Conicionados: efeitos induzidos pela manipulação do número e localização
das balizas.

Conrado Padovam Vieira

Porto, 2018



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Estudo das Redes de Passes Ofensivas nos Jogos Reduzidos e Condicionados: efeitos induzidos pela manipulação do número e localização das balizas.

Conrado Padovam Vieira

Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto com vista à obtenção do 2º ciclo de estudos conducente ao grau de Mestre em Treino de Alto Rendimento Desportivo (Decreto-lei nº 74/2006 de 24 de março).

Orientador:

Professor Doutor Filipe Luís Martins Casanova

Co-Orientador:

Mestre João Ribeiro

Vieira, C. P. (2018) Estudo das Redes de Passes Ofensivas nos Jogos Reduzidos e Condicionados: efeitos induzidos pela manipulação do número e localização das balizas. Porto: C. P. Vieira. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Treino de Alto Rendimento Desportivo, apresentado à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-Chave: FUTEBOL, REDES SOCIAIS, FASE OFENSIVA, CONSTRANGIMENTOS DA TAREFA

Agradecimentos

Agradeço a oportunidade em ter vivenciado esta aventura, que iniciou-se pelo desejo de crescimento pessoal, profissional e acadêmico. Uma jornada com poucos roteiros em que os encontros, momentos e oportunidades moldaram os caminhos percorridos até aqui.

Aos que são o alicerce de toda a minha estrutura: meu pai José Carlos, minha mãe Silvana, meus irmãos Vitor e Luiza. A saudade sentida só se justifica pelo amor que tenho por vocês, que tornam meu riso mais feliz e são meu abrigo, meu aconchego, meu lar.

Agradeço ao futebol, paixão de infância que conduziu minha vida esportiva, acadêmica e profissional e ainda o faz, e a todas pessoas com quem compartilhei momentos dentro deste universo.

Agradeço também a música, minha outra paixão, que em forma de cavaquinho e dentro de uma mala embarcou para Portugal comigo e, despreziosamente, foi companhia imprescindível para os momentos mais difíceis. Colocou meu coração em paz e as contas da casa em dia.

Aos professores e funcionários da Faculdade de Desporto por toda a atenção prestada e conhecimentos compartilhados. Em especial, ao meu orientador Prof. Dr. Filipe Casanova e o coorientador deste trabalho, Doutorando João Ribeiro.

Aos amigos do Centro de Estudos de Jogos Desportivos (CEJD): Maickel, Rafael Bagatin, João Ribeiro, Tiago Fernandes, José Doia Neto, Vincenzo Rago, pelas contribuições acadêmicas e pessoais nesse período.

Às equipas técnicas, direção e demais setores do Sporting Clube de Esmoriz, pela oportunidade de exercer minha profissão em Portugal e proporcionar um espaço para o desenvolvimento do estudo acadêmico. Presto homenagem aqui a memória do atleta maliense Abel Mwakilama, que deixou nosso mundo enquanto buscava teu sonho longe de tudo, como agora o faço.

Aos amigos: Hélder, Ciro, Davi, Aggson, Henrique Teixeira, Henrique Cantarelli, Kim, Kadu, Guilherme, Gabriel, André, Pedro e outros mais que se tornaram minha família na cidade do Porto. Obrigado pela companhia e parceria nesse período, pelas conversas, pelos convívios e a vossa amizade.

Índice Geral

Agradecimentos	V
Índice de Quadros	IX
Índice de Figuras	XI
Lista de Siglas	XIII
Resumo	XV
Abstract	XVII
Capítulo I	19
1.1. Introdução	21
1.2. Estrutura da dissertação	24
Capítulo II	27
2.1. Revisão de Literatura	29
2.1.2 Análise das Redes Sociais	32
2.1.3. Análise das Redes Sociais no Futebol	37
Capítulo III	40
3.1. Participantes	42
3.2. Procedimentos e Instrumentos	42
3.2.1. Descrição das variáveis	48
3.2.2. Procedimentos Estatísticos	49
Capítulo IV	50
4. Resultados e Discussão	52
4.1. Jogo com Baliza Central	52
4.1.2. Jogo com Mini Balizas nos Corredores Laterais	56
Capítulo V	66
5.1. Conclusões	68
5.1.2. Limitações do estudo e perspectivas futuras	69
Capítulo VI	70
6.1. Referências Bibliográficas	72

Índice de Quadros

Quadro 1 - Procedimentos dos momentos de recolha.	43
Quadro 2 - Descrição das métricas analisadas.	48
Quadro 3 – Ações tático-técnicas no JBC.	52
Quadro 4 – Métricas da rede de passes da Equipa A nos JBC.	54
Quadro 5 - Métricas da rede de passes da Equipa B nos JBC.	55
Quadro 6 – Variações na densidade da network e ações tático-técnicas das equipas na 1ª parte do JBC.	56
Quadro 7 - Variações na densidade da network e ações tático-técnicas das equipas na 2ª parte do JBC.	56
Quadro 8 - Ações tático-técnicas no JMBL.	56
Quadro 9 - Variações na densidade da network e ações tático-técnicas das equipas na 1ª parte do JMBL.	58
Quadro 10 - Variações na densidade da network e ações tático-técnicas das equipas na 2ª parte do JMBL.	58
Quadro 11– Métricas da rede de passes da Equipa A no JMBL.	59
Quadro 12– Métricas da rede de passes da Equipa B no JMBL.	60
Quadro 13 – Índices médios de densidade por equipa para cada modalidade de jogo.	61
Quadro 14 – Médias do número de passes por equipa para cada modalidade de jogo.	62
Quadro 15 – Médias do numero de golos por equipa para cada modalidade de jogo.	63
Quadro 16 - Comparações múltiplas dos índices de densidade das equipas por tipo de jogo e período do jogo.	63
Quadro 17 - Comparações múltiplas do número de ações de passe das equipas por tipo de jogo e período do jogo.	64
Quadro 18 - Comparações múltiplas do número de golos das equipas por tipo de jogo e período do jogo.	65

Índice de Figuras

Figura 1 - Número de artigos e tipo de manipulações realizadas (adapt. Ometto et.al., 2018)	31
Figura 2 - Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (Borg, 1982). ...	45
Figura 3 - Escala Visual Analógica – VAS – Rebelo et. al. (2012)	45
Figura 4 - Disposição inicial 2-3-1	46
Figura 5 - Disposição inicial 1-2-3-1	46
Figura 6 - Planilha tipo na aplicação Excel.....	47
Figura 7 – Representação esquemática de matriz de adjacência tipo para registo das ações de passe na fase ofensiva dos Jogos Reduzidos e Condicionados.....	47
Figura 8- Representação gráfica da rede de passes da Equipa A no JMBL. ...	52
Figura 9 - Representação gráfica da rede de passes da Equipa A no JBC.	53
Figura 10 - Representação gráfica da rede de passes da Equipa A no JMBL .	57
Figura 11 - Representação gráfica da rede de passes da Equipa B no JMBL.	57

Lista de Siglas

AV – Avançado.

BC - *Betweenness Centrality*, centralidade de intermediação.

CL - *Closeness Centrality*, centralidade de proximidade.

D – Densidade.

DC - *Degree Centrality*, grau de centralidade.

DD - Defesa Direito.

DE - Defesa Esquerdo.

DP - *Prestige Degree*, grau de prestígio.

GPS - *Global Positioning System*, sistema de posicionamento global.

GR - Guarda – redes.

INSNA - *International Network for Social Network Analysis*.

JBC - Jogo com Baliza Central.

JDC - Jogo Desportivo Coletivo.

JMBL - Jogo com duas Mini-Balizas Laterais.

JRCs - Jogos Reduzidos e Condicionados.

MC - Médio Centro.

MD - Médio Direito.

ME - Médio Esquerdo.

PSE - Percepção Subjetiva de Esforço.

SIDA - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida.

VAS - Escala Visual Analógica.

Resumo

O jogo de Futebol possui uma natureza complexa e por esta razão diferentes domínios do conhecimento têm contribuído para a compreensão dos fatores que conduzem ao melhor desempenho das equipas em competição. A análise das redes sociais compreende um enquadramento teórico e prático que permite analisar os padrões funcionais emergentes das interações dos jogadores. A metodologia considera as equipas como sistemas sociais complexos e verifica as relações informacionais (i.e. passes) trocadas entre seus agentes (i.e. jogadores). Os Jogos Reduzidos e Condicionados são considerados importantes constrangimentos da tarefa, que quando corretamente utilizados e manipulados pelos treinadores nas suas sessões de treino permitem modelar determinados comportamentos táticos das equipas. O número de estudos acerca deste tema é ainda escasso, em particular, no tocante à perspectiva da análise das redes sociais. Assim, os objetivos deste trabalho são: comparar os efeitos da manipulação de constrangimentos da tarefa (número e localização das balizas) na rede de passes das equipas, número de passes e golos, e analisar o grau de preponderância dos jogadores em dois tipos de Jogos Reduzidos e Condicionados de Futebol. Os jogos elaborados foram o 6+GR vs. 6+GR com uma baliza central e 6 vs. 6 com duas mini-balizas laterais. Participaram do estudo 14 atletas ($17,9 \pm 0,7$ anos, $175,6 \pm 5,7$ cm de altura, $69,7 \pm 9,9$ Kg), divididos em duas Equipas (A e B). Verificou-se a análise de variância (ANOVA) multivariada para a medida de densidade das redes de passes, número de passes e golos das equipas nas diferentes condições de jogo, por método de comparações múltiplas, através do teste de Bonferroni. Houve diferenças estatisticamente significativas entre as médias da densidade da rede de passes e número de passes entre os dois tipos de jogo, a sugerir que o jogo com duas mini-balizas nos corredores laterais pode ser uma possibilidade para potencializar uma maior interação dos jogadores por meio de passes em tal tarefa de treinamento.

Palavras-Chave: FUTEBOL, REDES SOCIAIS, CONSTRANGIMENTOS DA TAREFA.

Abstract

Association football has a complex nature and different domains of knowledge have contributed to understand the factors that improve teams' performance in competition. The social network analysis comprehends a theoretical and practical framework that allows to understand the functional patterns emerging from players' interactions. This methodology considers teams as complex social systems and verifies informational relations (i.e. passes) exchanged between the network agents (i.e. the players). Small Sided and Conditioned Games are considered important task constraints that when correctly utilized and manipulated by coaches during their training sessions allow shaping teams' tactical behaviors. Notwithstanding, there is still a lack of researches on this subject, particularly in which regards the study of social networks. Thus, the aims of this dissertation were to compare the effects of manipulating task constraints (number and location of goals) on teams' passing networks, number of passes and goals, and to ascertain the emergence of prominent players in two different Small Sided and Conditioned Games. A 6 + GK Vs. 6 + GK game was played with a central goal and a 6 vs. 6 game with two-sided mini-goals. A total of 14 athletes (17.9 ± 0.7 years, 175.6 ± 5.7 cm high, 69.7 ± 9.9 kg) were divided into two teams (A and B). The multivariate analysis of variance (ANOVA) was used to measure the density of the social networks, the number of passes and goals scored by teams in both game conditions. A multiple comparison of Bonferroni's test was applied to compare data from both conditions. Results demonstrated statistically significant differences between the means of the density of the social networks and the number of passes between two game conditions. It seems that two-sided mini-goals game can be a possibility for enhancing teams' interactions through ball-passing actions as a training task.

Keywords: FOOTBALL, SOCIAL NETWORKS, TASK CONSTRAINTS.

Capítulo I
Introdução

1.1. Introdução

O Futebol é um jogo desportivo coletivo (JDC) caracterizado por sua dinâmica complexa resultante de uma permanente interação de seus constituintes (Gréhaigne et al., 1999) com determinados constrangimentos específicos de performance (Newell, 1986). As equipas de Futebol têm sido concetualizadas como sistemas adaptativos complexos (Silva et al., 2016) as quais exibem contínuas relações de adversidade, com o objetivo de introduzir a bola na baliza adversária mais vezes que o opositor e assim obter a vitória no jogo (Castelo, 1996).

Para atingir o sucesso competitivo, os atletas procuram continuamente desenvolver interações cooperativas vinculadas a constrangimentos espaço temporais específicos (Duarte et al., 2012) que determinam a emergência de padrões comportamentais específicos, igualmente constrangidos pelas alterações no ambiente de jogo e ações dos companheiros de equipa (Davids et al., 2013; Duarte et al., 2012; Passos et al., 2008; Castelo, 1996). Considera-se, então, que as habilidades envolvidas no jogo são de natureza aberta, estando sujeitas às circunstâncias e situações do jogo (Tessitore et al., 2006).

Informações precisas que caracterizem o fenómeno jogo, permitem replicar de maneira mais fidedigna as simulações de jogo em tarefas de treinamento, entendidas como condições fundamentais para a melhora individual, dos sub-grupos e da equipa em seu desempenho (Travassos et al., 2013). Dessa maneira, a análise de jogo consiste num processo de registo e examinação destes eventos comportamentais que ocorrem durante a competição (Carling et al., 2005). Em revisão sobre o tema, Garganta (2001, p.57) enumerou as principais possibilidades e potencialidades do campo da análise de jogo:

1. Configurar modelos de atividades dos jogadores e das equipas;
2. Identificar os traços da atividade cuja presença/ausência se correlaciona com a eficácia de processos e obtenção de resultados positivos;
3. Promover o desenvolvimento de métodos de treino que garantam uma maior especificidade e, portanto, superior transferibilidade;

4. Indiciar tendências evolutivas das diferentes modalidades desportivas.

Dos primórdios em que a quantificação e tipificação das ações técnicas e físicas eram o mote das análises de jogo, passou-se a observar as regularidades comportamentais dos jogadores e equipas, os padrões de jogo e fatores que se ligam à estabilidade e instabilidade nos diferentes momentos do jogo. Para além da obtenção de dados, é necessário confrontar as diferentes dimensões do jogo para que se obtenha informação qualificada neste processo (Garganta, 2001). Para melhor compreender a complexidade do jogo e das equipas, a ciência no Futebol tem-se apropriado dos pressupostos teóricos da psicologia ecológica e teoria dos sistemas dinâmicos, com a premissa de que os jogadores, individualmente, e as equipas, coletivamente, possam ser modeladas como sistemas sociais complexos, inerentemente não determinísticos (impossíveis de serem previstos completamente) (Davids et. al., 2013) .

Essencialmente, uma rede social complexa é composta pelos agentes do sistema (i.e. os jogadores) entendidos como os nós ou vértices da rede, interconetados por diversas variáveis de natureza informacional (e.g. distâncias interpessoais) e material (e.g. troca de passes por meio da transmissão da bola (Passos et al., 2011; Albert & Barabasi, 2000) . Assim, o estabelecimento de redes complexas de interação por parte dos jogadores permite uma constante troca de informação, por exemplo, através do passe.

A análise de redes sociais complementa outros métodos tradicionais de avaliação do desempenho (e.g. Análise Notacional), fornecendo um conjunto de ferramentas metodológicas capazes de investigar os padrões de coordenação interpessoal emergentes nas equipas (Ribeiro et al., 2017) ao longo do jogo.. As conexões feitas pelos jogadores através da troca de passes são objeto de frequente análise por parte de pesquisadores. Pode-se verificar, por exemplo, quem é o jogador mais conectado de uma equipa (aquele que recebe e faz mais passes), quais as sub-unidades (pares ou tríades de jogadores) que apresentam uma maior influência na performance, entre outros (Araujo et al., 2018).

Diversos trabalhos têm analisado as redes sociais complexas em equipas de Futebol em diferentes situações de jogo (Narizuka et al., 2014; Grund, 2012; Yamamoto & Yokoyama, 2011), contudo, verifica-se uma escassez de estudos

que analisem a influência de constrangimentos da tarefa na emergência de redes de passes em Jogos Reduzidos e Condicionados (JRCs) com vista ao delineamento de possíveis implicações práticas e/ou pedagógicas no que concerne à estruturação de tarefas de treinamento. Verifica-se na atuação prática a utilização de JRCs com mais de uma baliza, geralmente posicionadas nos corredores laterais do campo, mas não as implicações que podem existir ao nível do comportamento das redes de passes efetuadas pelos jogadores na fase ofensiva do jogo nestas tarefas de treinamento. Como a manipulação de objetivos e/ou regras nos JRCs pode aumentar/diminuir as oportunidades de ação para que determinados comportamentos dos jogadores e equipas ocorram com maior ou menor frequência (Davids et al. , 2013) torna-se fundamental perceber as alterações que estas situações induzem.

Newell (1986) propôs um modelo de constrangimentos composto por três grandes categorias, a saber: tarefa, indivíduo e ambiente. Os constrangimentos da tarefa estão ligados ao tipo de atividade e podem envolver alterações do número de jogadores, regras e objetivos do jogo, etc. Os constrangimentos do indivíduo referem-se às características do sujeito tais com altura, peso, etc. Os constrangimentos do ambiente são externos ao indivíduo e podem referir-se a variáveis físicas como a temperatura, humidade, altitude, etc. O comportamento dos jogadores e equipas é assim condicionado pela interação constante destas três grandes categorias de constrangimentos. Autores destacam que a variação em constrangimentos da tarefa como: a distância interpessoal assim como a localização espacial dos atacantes, defensores, as balizas e a bola podem modelar os comportamentos decisoriais dos atletas e o desempenho de suas habilidades no Futebol ao longo da prestação desportiva (Orth et al., 2014; Araújo et al., 2006).

Sabe-se que o treinamento tem por objetivo induzir modificações observáveis no comportamento dos praticantes (Hughes & Franks, 1997), assim, os JRCs consistem em ferramentas de treino que possibilitam uma eficaz aquisição de determinados comportamentos de desempenho de maneira funcional (Davids et al., 2012) .

Não obstante, apenas um número limitado de estudos está voltado para a compreensão dos efeitos produzidos pelas modificações em Jogos Reduzidos e Condicionados nos comportamentos táticos exibidos pelos jogadores (Costa et al., 2010). Neste sentido, torna-se fundamental explorar diferentes possibilidades no contexto da manipulação de variáveis ligadas ao treino e entender as consequências dessas manipulações.

OBJETIVO GERAL DO TRABALHO

- Investigar os efeitos induzidos pela manipulação de constrangimentos da tarefa nas redes de passes, número de ações de passe e golos marcados pelos jogadores na fase ofensiva de jogo em jogos reduzidos e condicionados de Futebol;

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar os efeitos induzidos pela manipulação do número e localização das balizas (6x6 com duas mini-balizas nos corredores laterais; GR+6 vs. 6+GR com uma baliza no corredor central) nas redes de passes, número de ações de passe e golos marcados pelos jogadores na fase ofensiva de jogo aquando a prática de jogos reduzidos e condicionados de Futebol;

- Averiguar o grau de preponderância dos jogadores em diferentes configurações de JRCs.

1.2. Estrutura da dissertação

Esta dissertação tem como finalidade contribuir com reflexões e análises sobre a manipulação de Constrangimentos da Tarefa no Futebol. Com isso, é apresentada uma fundamentação teórica e os procedimentos utilizados para obtenção e análise dos dados, e uma discussão acerca do que foi observado. O documento está dividido em seis capítulos:

- Capítulo I – **Introdução** – capítulo que descreve brevemente questões fundamentais sobre os desportos coletivos, a importância da análise de jogo e a metodologia de análise das redes sociais. Além disso, é descrita a estruturação da tese.

- Capítulo II – **Revisão de Literatura** – são aprofundados temas ligados ao estudo, como as teorias sobre as redes sociais complexas, a utilização dos Jogos Reduzidos e Condicionados como método de treinamento no Futebol e a apresentação de trabalhos sobre estas abordagens ligados ao Futebol.

- Capítulo III – **Material e Métodos** – seção que descreve os materiais e métodos aplicados no estudo, como os procedimentos envolvidos neste processo de recolha e tratamento dos dados.

- Capítulo IV – **Resultados e Discussão** – apresentação dos resultados encontrados nas análises dos dados e discussão sobre as relações entre o estudo realizado e outros trabalhos que tenham temáticas ligadas ao tema principal.

- Capítulo V – **Conclusões** – síntese final sobre as análises realizadas e possíveis aplicações práticas e sugestões para novos olhares sobre o problema discutido.

- Capítulo VI – **Referências Bibliográficas** – material de apoio utilizado ao longo da dissertação.

Capítulo II
Revisão de Literatura

2.1. Revisão de Literatura

A aplicação tradicional da ciência aos JDCs tem enfatizado o treinamento no Futebol com vista a índices de aptidão fisiológica, habilidades perceptivo-cognitivas e ações tático-técnicas, geralmente realizadas fora do contexto da competição (Tessitore et al., 2006).

Os Jogos Reduzidos e Condicionados ou *Small-Sided and Conditioned Games* têm sido extensivamente utilizados pelos treinadores em contextos de treino uma vez que a implementação adequada deste tipo de exercícios permite um desenvolvimento simultâneo de várias componentes associadas à performance desportiva (ex., físico-fisiológico, técnico, tático, psicológico, etc). Além disso, permitem manter a especificidade e representatividade que caracteriza o jogo de Futebol. Os JDCs são jogos modificados compostos por um número de jogadores e dimensões do campo inferiores, comparativamente com as medidas oficiais do espaço de jogo, e possibilitam que os jogadores tenham maior índice de participação em ações tático-técnicas, possibilitando também adaptações físicas-fisiológicas, de acordo com a manipulação de fatores ligados à atividade (Hill-Haas et al., 2010; Hill-Haas et al., 2011).

O crescimento e desenvolvimento da discussão científica em torno dos Jogos Reduzidos e Condicionados conduziu a diferentes olhares para além da busca por um contínuo aprimoramento técnico e físico, já bastante documentados na literatura (Aguiar et al., 2012; Köklü, 2012; Jones & Drust, 2008; Impellizzeri et. al., 2006). Fradua et al. (2013) chamam a atenção para a ausência de critérios objetivos descritos nos trabalhos anteriores, para a determinação da área individual de jogo por atleta, uma relação justificada pelas dimensões do campo e o número de jogadores. Para os autores, é necessário reproduzir proporcionalmente as medidas oficiais do jogo em tamanho real para os Jogos Reduzidos e Condicionados, para que se tenha uma representação válida das condições táticas emergentes nestas tarefas de treinamento.

Os JRCs (Davids et al., 2013) consideram os fatores ligados ao jogo que constroem o desempenho decisional dos jogadores e relações entre eles. A interação destes fatores (i.e. constrangimentos) atuando em um sistema (i.e. equipa) resultam na emergência de diferentes estados de coordenação,

otimizados com a prática e experiência (Passos et al., 2008). A intervenção adequada no treinamento com tarefas que contribuam para a criação dos padrões de coordenação desejados é essencial.

Newell (1986) descreve que a coordenação, ao nível individual ou em multiníveis, é um processo emergente moldado pela interação de três categorias de constrangimentos – ambientais, individuais (organísmicos) e constrangimentos da tarefa. Constrangimentos ambientais – podem ser variáveis da natureza como a luz do dia, condições meteorológicas de um lugar, entre outros. São diversos fatores externos ao indivíduo, e há constrangimentos ambientais mais ligados a aspetos sociais do que físicos (suporte familiar, expectativas sociais, etc.). Constrangimentos individuais (organísmicos) – são vinculados às características pessoais, como genética, características físicas (altura, peso), habilidades, etc. Constrangimentos da tarefa – são vinculados ao objetivo de uma atividade, e influenciados pelas regras e outros implementos utilizados, bem como outras máquinas ou outros indivíduos envolvidos na atividade. Os constrangimentos da tarefa são uma ferramenta poderosa para que os treinadores desenvolvam as ações dos atletas e suas decisões em um contexto de desempenho (Passos et al., 2008).

No Futebol, os constrangimentos ambientais envolvem também as diferentes superfícies de jogo (relva natural ou sintética), para além das condições supracitadas. Os constrangimentos individuais têm relação com as condições do atleta (i.e. capacidades físicas, técnicas, cognitivas, experiência, entre outros). Os constrangimentos da tarefa envolvem fatores como: o número de jogadores participantes de um jogo ou treino, as dimensões do campo, o número de balizas ou alvos do jogo, regras aplicadas, entre outros (Ometto et al., 2018; Passos et al., 2008).

Ometto et al. (2018) analisaram 24 artigos e os tipos de manipulações realizadas nos estudos envolvidos. A seguir, verifica-se a distribuição nos tipos de manipulações de constrangimentos realizadas.



Figura 1 - Número de artigos e tipo de manipulações realizadas (adapt. Ometto et.al., 2018)

Cinco estudos realizaram manipulações das dimensões do campo de jogo, seis manipularam o número de jogadores, cinco utilizaram diferentes tipos de alvos, cinco manipularam as dimensões do jogo e o número de jogadores, dois estudos alteraram o número de jogadores e os tipos de alvos utilizados e somente um estudo alterou as três componentes anteriormente citadas. Como se verifica, existem poucos estudos que tenham em consideração a manipulação da componente alvos, mais especificamente no que diz respeito ao número, tipo de alvo, o seu posicionamento no espaço de jogo e respectivas dimensões.

O estudo de Serra-Olivares et al. (2015) fez uso de duas situações de Jogos Reduzidos em 3 vs 3, sendo: um jogo em campo com dimensões de 32 x 22 metros e com uma mini-baliza posicionada (dimensões 140 x 105 centímetros) no corredor central do campo, em ambas as linhas de fundo do campo, em que o objetivo da atividade era marcar a maior quantidade de golos; um segundo jogo com dimensões 15 x 29,5 metros, com o alvo sendo o espaço à frente da linha imaginária de 15 metros entre dois cones. O objetivo do jogo era receber um passe de um colega para além dessa linha como forma de obter ponto, para estimular a resolução do problema da busca pela penetração na defesa opositora. Foram avaliadas as habilidades de adaptação ao contexto

tático, a tomada de decisão e a execução de habilidades do jogo (controle de bola, passe, drible e desmarcações), mas não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois tipos de jogos para as variáveis analisadas.

Outro estudo sobre a influência dos tipos de alvos sobre os comportamentos táticos foi realizado por (Costa et al., 2010) o qual comparou jogos de 3+GR vs. 3+GR com 4 minutos de duração de jogo, num campo com 36 metros de comprimento e 27 metros de largura em duas situações diferentes: ao utilizar uma baliza central com medidas 6 x 2 metros, ou baliza de futsal (3 x 2 metros). Os autores não encontraram diferenças estatisticamente significativas na execução dos princípios táticos pelos jogadores durante os jogos com diferentes dimensões de balizas.

Apesar da existência de estudos que descrevem algumas consequências da manipulação dos alvos em JRC's, não conseguimos encontrar na literatura consultada trabalhos que verificassem os efeitos destas modificações na rede de passes estabelecida pelos jogadores nestas tarefas de treinamento.

2.1.2 Análise das Redes Sociais

As redes sociais complexas (i.e. *social networks*) representam as redes de relações interpessoais em um sistema, as conexões entre os indivíduos que o compõem e os comportamentos emergentes das atividades orquestradas entre os seus componentes (Barabasi & Oltvai, 2004). Para além de equipas desportivas, estes comportamentos são também encontrados em diversos outras redes sociais neurobiológicas complexas como as células do corpo humano, um bando de aves, nas instituições sociais ou na internet. Uma característica comum a todos esses sistemas é que quaisquer dois nodos ou agentes do sistema se tornam interconectados por ações através de um caminho de apenas algumas ligações (Passos et al., 2011).

O surgimento desses comportamentos coordenados nas redes sociais é baseado na formação de sinergias interpessoais (Silva et al., 2014). As sinergias ou estruturas coordenativas do atleta são os agrupamentos de componentes estruturais realizados pelos organismos (e.g. ossos, articulações, neurônios,

etc.) temporariamente constrangidos para agir como uma unidade harmônica e coesa (Kelso, 2009).

Muitos aspetos das estruturas e processos subjacentes à formação destas redes residem no nível micro ou individual. Assim, as interações realizadas dentro de uma rede e a forma como ocorrem (que agentes interagem com os outros e de que maneira) determinam os papéis, funções e posições ocupados pelos seus elementos no sistema. Essas atribuições têm efeito na dinâmica do fluxo de informações dentro da rede, na propagação de ideias, comportamentos e no poder de decisão dos seus constituintes (Valente, 2010).

Diferentemente dos dados físicos das ciências naturais, os dados das ciências sociais são constituídos por significados, motivos, definições e tipificações, os quais têm base em valores culturais e símbolos. Os dados das redes sociais são úteis para a investigação de padrões de afinidade, estrutura da comunidade e as conexões estabelecidas entre os membros. O fundamento desta abordagem é analisar dados relacionais sobre essas redes, e por essa razão, a produção de dados sociais envolve interpretação (Scott, 2000).

Em perspetiva histórica, Valente (2010) descreve que as primeiras pesquisas que abordaram as redes sociais e os seus resultados aconteceram na década de 30, lideradas pelo psicólogo Jacob Moreno, uma delas em 1934, onde estudantes foram classificados sociometricamente de acordo com seus papéis (p.e. líder, amigo, inimigo, entre outros). Diversos psicólogos pesquisadores da análise das redes sociais (sociometria) ampliaram o uso desta ciência a comunidades e locais de trabalho nas décadas de 40, 50 e 60. Já na década de 70, houve grande mobilização para que os estudiosos das redes sociais se reunissem e compartilhassem os conhecimentos entre si, com o surgimento da *International Network for Social Network Analysis* (INSNA) de publicações especializadas nesta área

A década de 80 foi especialmente importante para a consolidação deste campo da ciência enquanto disciplina profissional académica, com a busca por conhecimentos matemáticos para descrever as propriedades das *networks* e sua análise e a criação da primeira plataforma para sua análise. A década de 90 trouxe visibilidade aos estudos com as redes sociais por seu uso no controle da

epidemia de SIDA e estudos com saúde pública. O crescimento da internet e a comunicação computadorizada tornaram as *networks* e o *networking* relevantes e centrais para diversos campos, momento agora vivido no século 21. Existem hoje companhias para armazenar e utilizar as redes sociais e o *networking* tornou-se um passatempo; a análise de redes sociais começou a se tornar aceita como uma ferramenta legítima para questões em diversas disciplinas científicas, incluindo: antropologia, negócios, comunicação, ciência da computação, economia, educação, marketing, medicina, saúde pública, ciência política, psicologia, entre outros (Valente, 2010).

Freeman (2004), afirma que pesquisas com redes sociais devem contemplar as seguintes qualidades:

1. Considerar toda a estrutura da rede social com a importância das interações entre seus elementos.
2. Sustentar a recolha e análise de dados pelas interações sociais do grupo.
3. Utilizar representações gráficas para demonstrar e revelar os padrões de interação da rede.
4. Utilizar modelos matemáticos e computacionais para evidenciar as formas de interação entre os agentes do sistema.

Lusher et al. (2010) apontam três questões principais ligadas à recolha de dados sobre redes sociais: o que é uma conexão em uma *network*? Quem são os agentes da rede social (e quais os atributos mais relevantes)? Qual é o laço que une estes agentes nas conexões?

Para além dos aspetos citados, a análise das redes sociais se apropria de diversos princípios originários da teoria dos grafos. Este ramo da matemática estuda as relações entre objetos de um coletivo e é utilizado em diversas áreas para modelar tipos específicos de interações e processos emergentes de sistemas complexos, em especial os que possuem atributos biológicos, físicos e sociais (Ribeiro et al., 2017). O grafo $G = (V, E)$ é composto por V - um conjunto não vazio de objetos denominados vértices (ou nodos) - e E (do inglês "edges" - arestas) é um subconjunto de pares não ordenados de V . Estes grafos podem ter uma direção específica ao demonstrar em que sentido as interações ocorrem

e também um valor de “peso” (ponderação), em que um número real representa a força das interações entre os agentes do sistema (Bondy, 1976).

Portanto, os algoritmos são aplicados para mapear propriedades estruturais e topológicas destas redes sociais (Warner et al., 2012), e também descrever fatores que influenciam o seu funcionamento e dinâmica. Valente (2010) salienta que, ao nível individual, pode-se verificar as relações locais de uma pessoa para caracterizar a sua rede social (e.g. número e tipo de conexões) e também sua posição neste contexto (e.g. mais centralizada ou periférica). Há também medidas gerais da estrutura geral da rede social, que têm ligação com o fluxo de informações (e.g. rede mais densa de conexões ou mais esparsa). Com os dados sobre as interações pode-se elaborar um diagrama desta rede social complexa, uma representação gráfica útil para demonstrar a estrutura desta rede; há uma grande variedade de técnicas e programas computacionais disponíveis para este procedimento (Blythe et al., 1996).

Em um estudo envolvendo 190 empregados em 38 grupos de trabalho em 5 organizações corporativas, Sparrowe et al. (2001) demonstraram que as redes sociais, nos termos das relações positivas e negativas, estão vinculadas ao desempenho individual e dos grupos em tarefas associadas ao trabalho. Foi realizada, ao nível individual, uma análise da influência dos membros em posições mais centrais na rede dos grupos de trabalho (não da corporação como um todo); ao nível coletivo, examinaram duas propriedades estruturais de padrões de interação e sua relação com o desempenho: densidade e centralidade da rede social. O desempenho das equipas de trabalho e indivíduos nas tarefas de trabalho foi determinado pelos líderes dos grupos (na estrutura hierárquica da corporação).

A densidade da rede social consiste no nível geral de interações relatado pelos membros que compartilham a estrutura da rede. A centralidade reflete o quanto as interações estão concentradas em uma pequena quantidade de membros da rede ao invés de igualmente distribuídas entre eles.

Os conceitos de redes sociais de aconselhamento (i.e. *advice*) e obstrução (i.e. *hindrance*) foram aplicados, e os papéis dos funcionários e a força das relações dentro dessas redes verificados por meio de questionários. Para as

redes de aconselhamento, as questões foram: “Procuras o (nome) para ajuda ou aconselhamento em assuntos ligados a questões do trabalho?”; a rede de obstrução foi elucidada pela questão: “O (nome) torna difícil que cumpra suas responsabilidades de trabalho?”. As respostas foram dadas em uma escala de 7 pontos, com valores âncora “Nem um pouco” (1), “Um pouco” (4) e “Muitíssimo” (7). As hipóteses levantadas pelos pesquisadores foram:

1. A centralidade na rede de aconselhamento será positivamente relacionada ao desempenho individual no trabalho?
2. A centralidade na rede de obstrução será negativamente relacionada ao desempenho individual no trabalho?
3. A densidade na rede de aconselhamento será positivamente relacionada ao desempenho do grupo?
4. Centralização nas redes de aconselhamento será negativamente relacionada ao desempenho do grupo?
5. A densidade na rede de obstrução será negativamente relacionada ao desempenho do grupo?

Os resultados obtidos por análises de regressão confirmaram as hipóteses 1 e 2, que a centralidade na rede de aconselhamento está positivamente associada ao desempenho individual no trabalho, e a centralidade na rede de obstrução está negativamente associada ao desempenho individual no trabalho. As hipóteses 3 e 4 não foram estatisticamente significantes para justificar que a densidade nas redes de aconselhamento foi positivamente associada ao desempenho do grupo e a centralização nas redes de aconselhamento negativamente ligada ao desempenho do grupo. A hipótese 5 foi confirmada estatisticamente pelos parâmetros determinados, ao demonstrar que a densidade na rede de obstrução esteve negativamente associada ao desempenho do grupo.

Para além dos usos feitos para a análise das *networks* em outros campos de conhecimento, é essencial verificar quais os usos que este tipo de análise tem tido no Futebol.

2.1.3. Análise das Redes Sociais no Futebol

A análise das redes sociais permite examinar as relações sociais e qualidades individuais entre membros de uma equipa, e os modelos estatísticos aplicados a essa metodologia permitem uma análise quantitativa que pode considerar as complexas interdependências entre estes jogadores (Lusher et al., 2010). Em meta-análise, Balkundi & Harrison (2006) resumem descobertas anteriores sobre a relação entre a estrutura das redes sociais em equipas e o desempenho da equipa, ao afirmar que equipas com redes de interações mais densas tendem a apresentar um melhor desempenho.

Em um estudo com a Liga Profissional Inglesa de Futebol, Grund (2012) analisou uma base de dados com 283259 passes entre jogadores em 760 partidas e investigou a estrutura das redes de passes de 23 equipas em 76 observações repetidas. Foram estabelecidas correlações entre variáveis como a quantidade de passes, o tempo de posse de bola, a intensidade e centralização da *network* com a performance da equipa (golos marcados). Uma das conclusões do estudo confirma resultados obtidos em pesquisas anteriores de que altos níveis de interação (i.e. quantidade de passes) levou a um melhor desempenho da equipa. Além disso, verificou-se que padrões centralizados de interações conduziram a um pior desempenho da equipa.

Gonçalves et al. (2017) analisaram em um estudo com jovens atletas de elite como as redes de passes e variáveis de posicionamento podem ser vinculadas ao resultado de um partida de Futebol. Para isso, 44 atletas divididos em duas faixas etárias (sub-15 e sub-17) participaram de uma partida simulada com dois períodos de 25 minutos de jogo, com 10 minutos de pausa passiva entre eles, em campo com medidas 106 x 65 metros e regras oficiais do jogo. A análise das redes sociais foi realizada com uso de *software* específico (Cytoscape@v3.1.1 com *plugin CentiScaPe2.1*) e abrangeu as seguintes métricas:

Centralidade de proximidade (*Closeness centrality*) – *score*, que indica o quão fácil é para um jogador estar conectado aos seus colegas de equipa (por interação de passes) e se este jogador é requisitado pela equipa como opção para passes. Quantifica a proximidade de um jogador aos seus colegas de

equipa e é calculada ao computar o caminho mais curto entre ele e todos os outros, e depois calculando sua soma.

Centralidade de intermediação (*Betweenness centrality*) – quantifica o número de vezes que um determinado jogador conecta com maior frequência outros pares de jogadores pelo caminho mais curto possível. Dessa maneira, um jogador que apresente um elevado *score* em centralidade de intermediação pode ser entendido como um elemento preponderante na conexão de diferentes setores da equipa (e.g. jogador que liga o setor defensivo com o setor médio).

O desempenho das equipas foi avaliado pela quantidade de remates e a sua eficácia e o número de passes bem-sucedidos analisado com relação à regularidade dos posicionamentos, obtido pelas coordenadas posicionais aferidas por aparelhos GPS e o tratamento posterior dos dados em rotinas na aplicação Matlab. Os resultados sugeriram que uma menor dependência de um dado jogador (baixos *scores* em centralidade de intermediação) e uma alta conectividade nas relações de passe na equipa (alto *score* em centralidade de proximidade) podem otimizar o desempenho da equipa. Um aumento no número de passes e remates foi verificado neste estudo, à medida que os valores de centralidade de proximidade aumentaram e os valores de centralidade de intermediação diminuíram. Os resultados acerca da densidade dessas redes de passes sugerem que as equipas com uma alta densidade de passes (i.e. número de passes completados) na *network* obtiveram mais remates bem sucedidos.

O estudo de Clemente et al. (2015) analisou as características das *networks* dentre as 32 seleções nacionais que participaram da Copa do Mundo de 2014. Foram verificadas relações entre desempenho e as características das redes das equipas, com base nas informações gerais de desempenho das equipas na competição e na medida das trocas de passes entre os jogadores em cada equipa. Ao todo, foram analisados 37684 passes em 64 jogos de Futebol das 32 seleções envolvidas na competição. As métricas utilizadas na avaliação das *networks* foram: o número total de conexões (número de passes/interações), a densidade da *network*, o diâmetro da *network* (a distância máxima entre dois nodos (i.e. jogadores) quaisquer ligados na rede) e o coeficiente de agrupamento (o grau de interconectividade na vizinhança de um

nodo ou jogador). Foi verificada a influência dos estágios alcançados na competição pelas equipas e o placar final obtido nas partidas nas variáveis: total de conexões, densidade, diâmetro e coeficiente de agrupamento; além disso, estas métricas também foram relacionadas a variáveis de desempenho como: golos marcados, total de remates e remates enquadrados à baliza. Diferenças estatisticamente significativas foram verificadas entre os estágios máximos alcançados na competição e as variáveis densidade da *network* e número total de conexões. Ou seja, as equipas que mais longe foram na competição obtiveram maiores valores nessas variáveis. Com relação às variáveis de desempenho, as métricas de número total de conexões e densidade da *network* foram positivamente correlacionadas aos golos marcados e remates (número total e remates enquadrados); índices mais altos de coeficiente de agrupamento das redes de passes das equipas conduziram a um aumento geral de remates e remates a baliza. A métrica do diâmetro foi negativamente correlacionada com todas as variáveis de desempenho, assim, um alto índice no diâmetro da *network* levou a um decréscimo no desempenho da equipa.

Capítulo III
Material e Métodos

3.1. Participantes

Os participantes do estudo foram 14 atletas de Futebol com $17,9 \pm 0,7$ anos, $175,6 \pm 5,7$ cm de altura, $69,7 \pm 9,9$ Kg de peso corporal e $9,2 \pm 2,9$ anos de prática de Futebol. Eles compõem o escalão de Juniores (sub-19) em um clube da região da cidade de Ovar, participante da 1ª divisão do Campeonato Distrital de Juniores, promovido pela Associação de Futebol de Aveiro.

3.2. Procedimentos e Instrumentos

Foi realizado um total de 2 Jogos Reduzidos e Condicionados com dois períodos de 15 minutos para cada condição, a saber: jogo com uma baliza central (JBC) e jogo com duas mini-balizas nos corredores laterais (JMBL). Analisou-se um total de 647 passes, distribuídos ao longo das 180 sequências ofensivas registadas e analisadas. Foi realizada a filmagem dos quatro Jogos Reduzidos e Condicionados (2 x JBC + 2 x JMBL) e posterior análise, com registo das ações de passe nas sequências ofensivas (Clemente et al., 2015) em uma matriz de adjacência e respetiva exportação dos dados para o *software* de análise de redes sociais SocNetV-2.4. Foram selecionadas as seguintes métricas para as análises: centralidade de intermediação, centralidade de proximidade, densidade, grau de prestígio.

Os JRCs foram gravados por duas câmaras Rollei Ac415 actioncam (Rollei GmbH & Co. KG, Norderstedt, Alemanha) e uma câmara Samsung HMX-H300 Full HD (Samsung Electronics America, Inc, Nova Jérсия, Estados Unidos da América). Os vídeos foram utilizados para a análise das sequências ofensivas.

Os Jogos Reduzidos e Condicionados foram realizados no centro de treinamento do próprio clube em duas sessões distintas de recolha de dados. Em cada sessão, foram realizadas duas partes de 15' para o mesmo tipo de constrangimento (JMBL ou JBC), com intervalo de uma semana entre as duas sessões realizadas. Na primeira sessão de recolha de dados realizou-se um jogo de duas partes com mini-balizas nos corredores laterais do campo (JMBL), enquanto na segunda sessão foi realizado jogo com duas partes com uma baliza no corredor central (JBC). Cada jogo foi composto por duas partes, cada uma com duração de 15 minutos, intercalado com um intervalo de 7 minutos entre

cada parte de jogo. Pretendeu-se assim assegurar uma recuperação adequada dos atletas.

Quadro 1 - Procedimentos dos momentos de recolha.

Recolha de Dados 1	Recolha de Dados 2
Jogo com Mini Balizas nos Corredores Laterais	Jogo com Baliza Central
1ª parte	1ª parte
Intervalo – 7' Hidratação dos atletas e recolha dos dados sobre o esforço.	Intervalo – 7' Hidratação dos atletas e recolha dos dados sobre o esforço.
2ª parte	2ª parte
Hidratação dos atletas e recolha dos dados sobre o esforço.	Hidratação dos atletas e recolha dos dados sobre o esforço.

Os participantes efetuaram um aquecimento prévio estandardizado com duração de 10 minutos, composto por corridas a baixa intensidade, alongamentos dinâmicos e trocas de passes, conforme suas práticas já habituais nos treinamentos da equipa. Os jogadores envolvidos nos dois formatos de jogo (JMBL e JBC) foram os mesmos, sendo divididos em duas equipas com 6 jogadores e com a participação dos guarda-redes (GRs) nos JBC. As dimensões dos campos dos JRCs foram estabelecidas tendo em consideração as dimensões mínimas permitidas pela *International Football Association Board* (100 x 64 m, comprimento x largura) assim como o número de jogadores envolvido em cada sessão de prática (Hughes, 1994). Assim, o JMBL foi praticado no formato de 6vs.6 jogadores, num espaço de 54,54 x 34,90 m (comprimento x largura), composto por duas mini-balizas de dimensões 0,90 x 0,90 m, posicionadas nas linhas de fundo do campo a 2 metros das linhas laterais de jogo. O JBC (GR+6 vs. GR+6) foi realizado num espaço de 63,63 x 40,72 m, com balizas do Futebol de 7 (6 x 2 m) posicionadas ao centro das linhas de fundo do campo.

O dispositivo tático utilizado pelas equipas foi 2-3-1 nos JMBL's, por opção dos próprios atletas, com equipas compostas por: DD - Defesa Direito, DE - Defesa Esquerdo, MD – Médio Direito, MC – Médio Centro, ME – Médio Esquerdo e PL – Ponta de Lança. No caso dos JBCs, os GRs compuseram as equipas, estando ambas organizadas em 1-2-3-1. Todos os JRCs foram realizados de acordo com as regras oficiais do Futebol, com exceção da regra do fora de jogo, a qual não foi aplicada. Adicionalmente, os jogos foram sempre realizados à mesma hora do dia (19:00 horas) para prevenir ou limitar os efeitos das variações circadianas nas variáveis avaliadas (Cappaert, 1999). Foram posicionadas bolas ao lado das balizas e ao redor do campo para disposição imediata quando necessária reposição. Os jogadores foram instruídos a não deixarem o espaço de jogo para maximizar o tempo de prática e observação. Durante os JRCs, os treinadores e avaliadores não tinham permissão para promover instruções aos jogadores.

Para acessar o esforço dos atletas após as atividades, foram utilizadas duas diferentes escalas, uma com resposta verbal e outra assinalada pelo atleta em representação gráfica, sendo respondidas ao final de cada jogo. A primeira foi a Escala da Percepção Subjetiva de Esforço de Borg com âncoras verbais (PSE), compreendidas em uma escala de 15 notas que varia de 6 - esforço mínimo a 20 - esforço máximo (Borg, 1982). A segunda escala utilizada foi uma adaptação a Escala Visual Analógica (VAS), questionário que contém uma linha horizontal de 100 milímetros com as palavras “nada cansado” no limite esquerdo da linha e “extremamente cansado” no limite direito. Os participantes devem ali responder à questão “como você classifica o esforço realizado durante a sessão de treino (jogo) de hoje?” traçando uma linha perpendicular à linha horizontal no patamar que julgarem representativo de seu esforço (Rebelo et al., 2012). Estes instrumentos foram utilizados com a finalidade de controlar os efeitos da fadiga nas atividades realizadas.

6	MUITO FÁCIL
7	
8	
9	FÁCIL
10	
11	RELATIVAMENTE FÁCIL
12	
13	RELATIVAMENTE CANSADO
14	
15	CANSADO
16	
17	MUITO CANSADO
18	
19	EXAUSTIVO
20	

Figura 2 - Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (Borg, 1982).

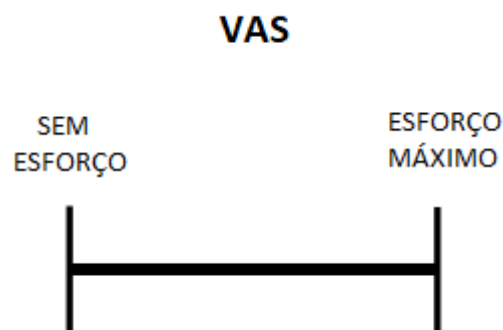


Figura 3 - Escala Visual Analógica – VAS – Rebelo et. al. (2012)

A análise das sequências ofensivas considerou que uma equipa estava em fase ofensiva quando em posse da bola e um jogador desta equipa a manteve de forma controlada, em termos tático-técnicos, e em disposição para dar continuidade ao processo ofensivo (Peñas et al., 2003). As sequências de ataque foram registadas ao considerar o seu início o momento em que uma equipa obtém/recupera a posse da bola tendo fim assim que a equipa opositora recupere. Foi feito o registo das ações de passes corretos nas sequências

ofensivas das equipas em uma matriz de adjacência e os jogadores envolvidos nestas trocas de passes.

Os números foram atribuídos aos jogadores de acordo com sua posição inicial de jogo, dentro de uma organização com dois defensores, três médios e um ponta de lança. Dessa forma, para os jogos com 6 jogadores e sem a presença dos guarda-redes (GR), os números foram: 1 – defesa direito (DD); 2 – defesa esquerdo (DE); 3 – médio direito (MD); 4 – médio centro (MC); 5- médio esquerdo (ME); 6 – ponta de lança (PL).

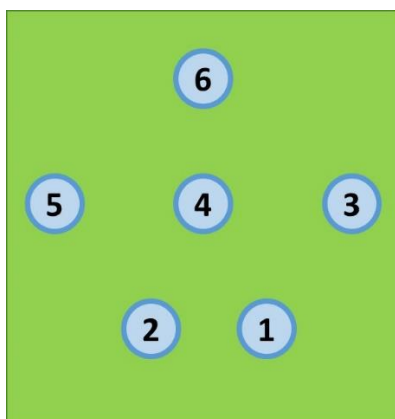


Figura 4 - Disposição inicial 2-3-1

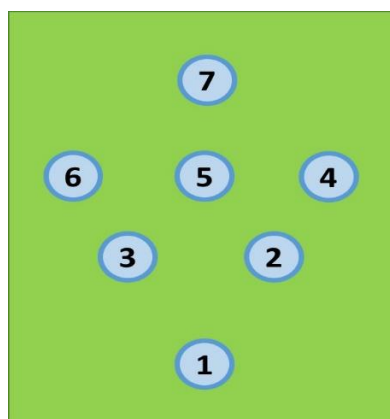


Figura 5 - Disposição inicial 1-2-3-1

O registo das ações de passe foi executado em uma planilha elaborada *ad hoc* na aplicação Microsoft Excel (versão 16.0, Microsoft Entreprises, Lede, Bélgica), segundo a segundo. Utilizou-se um sistema de código binário em que “1” representa todas as ações de passe entre determinados pares de jogadores, e o código “0” representa todos os jogadores que não efetuaram qualquer passe. A matriz foi então atualizada à medida que os jogadores foram interagindo através da troca de passes. O atleta passador e recetor foram identificados por números de acordo com suas posições em jogo e equipa em que atuou em outra coluna. Os momentos de recuperação da posse da bola pela equipa foram registados, representados pelo algarismo 1 na coluna referente a sua equipa dentro de “Momentos de recuperação”.

Passes		Tempo	Momentos de recuperação		Equipa Azul		Equipa Preta	
Equipa Azul	Equipa Preta		Equipa Azul	Equipa Preta	Passador	Receptor	Passador	Receptor
0	1	19:19:43	0	0			6	4
0	1_int	19:19:44	0	0				
0	0	19:19:45	0	0				
0	0	19:19:46	1	0				
0	0	19:19:47	0	0				
1	0	19:19:48	0	0	3	1		
0	0	19:19:49	0	0				
0	0	19:19:50	0	0				
0	0	19:19:51	0	0				
0	0	19:19:52	0	0				

Figura 6 - Planilha tipo na aplicação Excel.

A partir dos dados obtidos sobre as interações dos jogadores, obtém-se a matriz de adjacência, usada para construir uma *network* finita $n \times n$ que representa as conexões feitas pelos atletas através de passes. Ao todo, foram elaboradas 8 matrizes de adjacência, 4 para cada equipa, sendo 1 por parte de cada jogo. Conforme a Figura 5, a primeira coluna à esquerda representa as posições táticas desempenhadas pelo jogador que realiza o passe, e a primeira linha abaixo do título o jogador receptor do passe. A célula que representa a interseção entre dois jogadores traz o número de passes realizados, p.e. MD realizou quatro passes para o DD.

MATRIZ DE ADJACÊNCIA - EQUIPA A						
	DD	DE	MD	MC	ME	PL
DD	0	2	5	2	0	4
DE	1	0	1	1	0	1
MD	4	1	0	0	0	1
MC	2	1	3	0	0	1
ME	3	0	1	2	0	3
PL	1	0	0	4	0	0

Figura 7 – Representação esquemática de matriz de adjacência tipo para registo das ações de passe na fase ofensiva dos Jogos Reduzidos e Condicionados.

Siglas – DD – Defesa Direito; DE – Defesa Esquerdo; MD- Médio Direito; MC – Médio Centro; ME -Médio Esquerdo; PL – Ponta de Lança.

Após a recolha inicial dos dados e construção das matrizes de adjacência, estas foram exportadas do Excel para o software SocNetV (*Social Network Visualizer*, versão 2.4) para o cálculo das métricas individuais e coletivas das redes.

3.2.1. Descrição das variáveis

As variáveis utilizadas para se obter as métricas individuais e coletivas das *networks* do trabalho foram as seguintes, em quadro adaptado de Silva (2016):

Quadro 2 - Descrição das métricas analisadas.

Métrica	Definição	Aplicabilidade no Futebol
Centralidade de intermediação (<i>betweenness centrality</i>)	Quantifica o número de vezes que um nodo atua como uma ponte pelo caminho mais curto entre outros dois nodos.	Verifica o número de vezes que um ou mais jogadores promove(m) a ligação entre outros jogadores. Avalia de que forma um dado jogador atua no fluxo de passes (informações relacionais) dentro da equipa.
Centralidade de proximidade (<i>closeness</i>)	É distância média do caminho mais curto entre um nodo e todos os outros nodos. Quanto mais central um nodo é, mais próximo ele está de todos os outros nodos.	Representa o quanto um nodo (jogador) é facilmente alcançado por um colega na equipa. Indica uma boa conectividade com o restante dos jogadores e que este jogador está próximo ao centro da equipa.
Densidade	Indica os patamares de conectividade geral de rede. Uma rede pode ter alta densidade de ligações, o que a torna uma rede densa (<i>dense</i>). Se a densidade for baixa, a rede é considerada dispersa (<i>sparse</i>)	Demonstra quão equilibrado e homogêneo é o nível de interações entre os jogadores na equipa. Uma alta densidade da rede de passes em equipas de Futebol tem sido associada a um bom desempenho (Gonçalves et al., 2017; Grund, 2012).
Grau de prestígio (<i>prestige degree</i>).	Essa métrica é também conhecida por Centralidade <i>in degree</i> , é a soma de todos os contornos de entrada para aquele nodo (vértice) dos nodos adjacentes.	Demonstra de que maneira determinado jogador foi a opção preferida de passe entre os colegas

Através do *software* Node XL foi possível obter a representação gráfica das ligações entre os jogadores bem como a sua intensidade dentro da rede de passes.

3.2.2. Procedimentos Estatísticos

Foram calculados a média e o desvio padrão (estatística descritiva) para a densidade global das *networks*, número de passes e golos marcados, ao longo dos jogos e em ambos os formatos. Para isso, cada jogo foi dividido em duas partes de 15 minutos, e cada parte em 5 blocos de 3 minutos. Dessa forma, foram utilizados os valores para a métrica de densidade e a quantidade de passes e golos nestes períodos de tempo. Foi calculada a análise de variância (ANOVA) multivariada para a medida de densidade das redes de passes das equipas, número de passes realizados e número de golos marcados, em ambas as condições de jogo (JBC e JMBL) por método de comparações múltiplas e o teste *posthoc* de Bonferroni para ajustamento das comparações. O nível de significância utilizado foi de $\alpha=0.05$. O tratamento estatístico foi realizado através do software IBM® SPSS® (Statistical Package for Social Sciences), versão 25.00.

Capítulo IV

Resultados e Discussão

4. Resultados e Discussão

4.1. Jogo com Baliza Central

Para o JBC foram analisadas 342 ações de passe em um total de 2 partes com 15 minutos de duração. Abaixo, estão descritas as variáveis relacionadas ao desempenho tático-técnico das equipas nesta tarefa de treinamento.

Quadro 3 – Ações tático-técnicas no JBC.

Equipa A		Equipa B	
Golos	Passes	Golos	Passes
5	143	9	162

As Figuras 8 e 9 são as representações gráficas das redes de passes das Equipas A e B, respetivamente. As setas mais avermelhadas indicam as interações mais fortes entre os jogadores (i.e. maior quantidade de passes). Para o caso da Equipa A, verifica-se que praticamente a equipa toda teve uma boa interação na troca de passes. Para a Equipa B, as ligações mais proeminentes são entre DD e MD (neste sentido, ou seja, com passes do DD para o MD), e ME para MD e DD

Figura 8- Representação gráfica da rede de passes da Equipa A no JMBL.

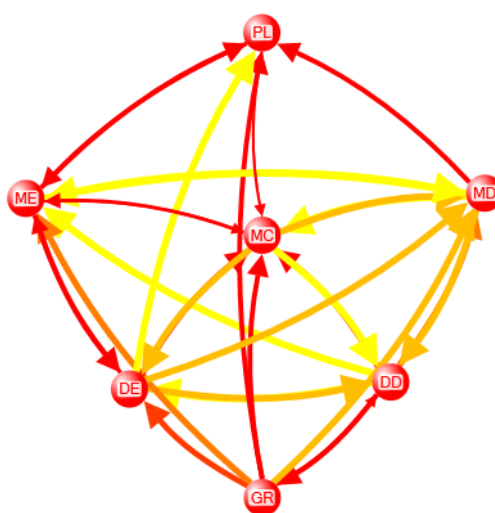
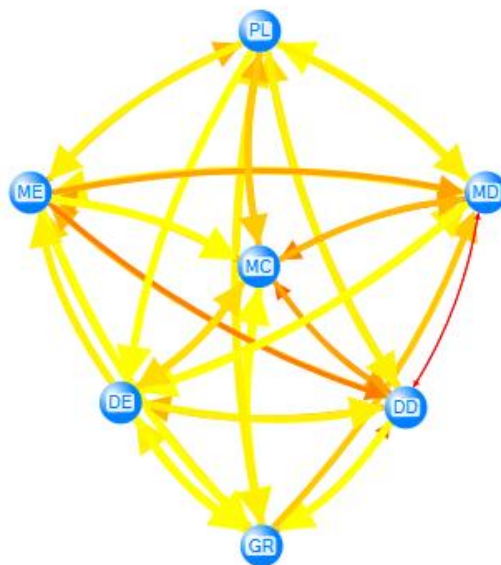


Figura 9 - Representação gráfica da rede de passes da Equipa A no JBC.



A Figura 8 consiste na representação gráfica da rede de passes da Equipa A no JBC. Os jogadores estão representados pelas esferas vermelhas com suas respectivas posições no sistema 1-2-3-1. As setas demonstram a direção das relações (a origem da seta indica o jogador que efetua o passe enquanto a cabeça da seta indica o jogador que recebe o passe), e as cores representam a intensidade das ligações; as ligações mais fracas são amarelas, e as avermelhadas as mais intensas. A Figura 9 consiste na representação gráfica da rede de passes da Equipa B no JBC. Os jogadores estão representados pelas esferas azuis com suas respectivas posições no sistema 1-2-3-1. As intensidades das ligações estão representadas da mesma forma que na Figura 8.

Os resultados obtidos para as métricas da rede de passes realizadas pelas equipas nestes dois jogos estão dispostas nos Quadros 4 e 5, a incluir métricas individuais dos atletas por posição tática específica e a medida global da densidade da rede de passes das ações somadas dos dois jogos:

Quadro 4 – Métricas da rede de passes da Equipa A nos JBC.

JOGADOR	EQUIPA A								D
	BC		CL		DP		DC		
	BC	%BC	CL	%CL	DP	DP%	DC	%DC	
GR	13,00	43,33	0,45	271,54	5,00	3,47	32,00	22,22	0,74
DD	34,00	113,33	0,21	128,59	16,00	11,11	15,00	10,42	
DE	29,00	96,67	0,21	124,23	12,00	8,33	18,00	12,50	
MD	10,00	33,33	0,11	65,49	10,00	6,94	10,00	6,94	
MC	52,00	173,33	0,23	139,02	39,00	27,08	28,00	19,44	
ME	19,00	63,33	0,22	133,01	29,00	20,14	23,00	15,97	
PL	12,50	41,67	0,21	126,71	33,00	22,92	18,00	12,50	

Síglas: GR- guarda-redes; DD- defesa direito; DE- defesa esquerdo; MD- médio direito; MC- médio centro; PL- ponta de lança. Métricas: BC – centralidade de intermediação; CL – centralidade de proximidade; DP – centralidade *in degree*; DC – grau de centralidade; D – densidade geral da *network*.

Os jogadores que apresentaram os maiores índices para a centralidade de intermediação foram o MC (BC=52,00), o DD (BC=34,00) e o DE (BC=29,00). Estes valores representam o quão cruciais estes jogadores são para manter as conexões de passes da equipa atuando como ponte de ligação entre os diferentes setores da equipa. O estudo de Gonçalves et al. (2017) sugere que índices menores em centralidade de intermediação (BC) e bem distribuídos entre os atletas possam conduzir a uma melhor performance, enquanto índices muito elevados de BC distribuídos entre poucos jogadores representam um grau de dependência da equipa para com estes jogadores na criação, manutenção e desenvolvimento de um bom fluxo de passes pela equipa. A centralidade de proximidade indica o quão fácil é para um jogador estar ligado a seus companheiros de equipa e se este jogador é requisitado como opção para passes. O GR foi o jogador que apresentou o maior índice (CL=0,45). As medidas da centralidade *indegree* ou grau de prestígio (DP) indicam, em redes sociais direcionadas (como no Futebol), a frequência com que os jogadores recebem passes por parte dos colegas de equipa. Os jogadores que obtiveram os maiores valores para essa métrica foram o MC (DP=39,00), o PL (DP=33,00) e o ME (29,00), enquanto o menor valor foi o do GR (DP=5,00). O grau de centralidade (DC) representa a quantidade de ligações de um jogador com os demais companheiros, ou seja, o número de passes que ele realizou. Verifica-se que o maior índice obtido foi do GR (DC=32,00), seguido pelo MC (DC=28,00) e ME (DC=23,00). Estes dados têm relevância para se refletir sobre o papel do GR neste jogo e outras atividades de treinamento. Os elevados índices em

centralidade de intermediação (BC) pelos jogadores DE e DD, aliados ao alto grau de centralidade (DC) associado ao GR, podem ter relação com as ações de reposição de bola realizadas pelo GR nos pontapés de baliza. Por serem as opções mais próximas, o DE e o DD realizaram por diversas vezes o papel de intermediação, provavelmente após a recepção de um passe do GR.

Quadro 5 - Métricas da rede de passes da Equipa B nos JBC.

JOGADOR	EQUIPA B								D
	BC		CL		DP		DC		
	BC	%BC	CL	%CL	DP	DP'%	DC	%DC	
GR	3,00	10,00	0,23	135,76	6,00	3,77	23,00	14,47	0,93
DD	35,17	117,22	0,33	200,00	44,00	27,67	39,00	24,53	
DE	0,00	0,00	0,24	142,86	12,00	7,55	10,00	6,29	
MD	0,00	0,00	0,17	102,71	34,00	21,38	27,00	16,98	
MC	24,50	81,67	0,36	216,87	27,00	16,98	26,00	16,35	
ME	0,00	0,00	0,27	160,36	20,00	12,58	21,00	13,21	
PL	10,00	33,33	0,17	103,15	16,00	10,06	13,00	8,18	

Siglas: GR- guarda-redes; DD – defesa direito; DE – defesa esquerdo; MD – médio direito; MC – médio centro; PL – ponta de lança. Métricas: BC – centralidade de intermediação; CL – centralidade de proximidade; DP – centralidade *in degree*; DC – grau de centralidade; D – densidade geral da *network*.

Os valores do Quadro 5 demonstram que a Equipa B teve como principais responsáveis quanto à centralidade de intermediação os jogadores nas funções de DD (BC=35,17) e MC (BC=24,50). Para a centralidade de proximidade, os maiores valores atribuídos foram ao MC (CL=0,36) e DD (CL=0,33). O maior índice em centralidade de prestígio foi do jogador DD (DP=44,00), seguido do MD (DP=34,00) e do MC (DP=27,00). O grau de centralidade (DC) mais elevado foi também do DD (DC=39,00), seguido pelo MD (DC=27,00) e o MC (DC=26,00). Pode-se dizer que o jogador MD, conjuntamente com o MC, têm grande preponderância na distribuição dos passes na Equipa B, por conectarem diferentes regiões da equipa (elevada BC), e serem jogadores que se posicionam próximo aos companheiros (elevada CL), mostrando-se assim disponíveis para receber e efetuar mais passes (elevados índices de DP e DC). A densidade da equipa foi extremamente elevada (D = 0,93), e o êxito obtido pela Equipa B em vencer a modalidade de JBC está em consonância com estudos que demonstram uma relação positiva entre desempenho das equipas e altos níveis de densidade em sua rede de passes (Clemente et al., 2015; Grund, 2012).

Os quadros 6 e 7 apresentam as alterações nos valores da densidade ao longo do JBC, bem como o número de ações tático-técnicas e golos. Cada jogo foi dividido em 5 blocos de 3 minutos para as análises, para considerar, em alguma medida, a dinâmica inerente ao jogo, como sugerido por Grund (2012) e Yamamoto & Yokoyama (2011).

Quadro 6 – Variações na densidade da network e ações tático-técnicas das equipas na 1ª parte do JBC.

		1ª parte					
		Equipa A			Equipa B		
Minutos do jogo		Densidade	Passes	Golos	Densidade	Passes	Golos
	1 a 3	0,23	10	0	0,37	17	1
	4 a 6	0,20	17	1	0,17	8	0
	7 a 9	0,20	18	0	0,33	19	0
	10 a 12	0,33	15	1	0,20	11	1
13 a 15	0,20	10	0	0,33	25	1	

Quadro 7 - Variações na densidade da network e ações tático-técnicas das equipas na 2ª parte do JBC.

		2ª parte					
		Equipa A			Equipa B		
Minutos do jogo		Densidade	Passes	Golos	Densidade	Passes	Golos
	1 a 3	0,23	14	1	0,37	18	0
	4 a 6	0,20	19	1	0,17	9	1
	7 a 9	0,20	12	1	0,33	19	2
	10 a 12	0,33	14	0	0,20	13	0
13 a 15	0,20	12	0	0,33	23	3	

4.1.2. Jogo com Mini Balizas nos Corredores Laterais

O Quadro 9 apresenta as ações tático-técnicas no JMBL, com um total de 9 golos e 215 passes para a Equipa A e 9 golos e 127 passes para a Equipa B.

Quadro 8 - Ações tático-técnicas no JMBL.

Equipa A		Equipa B	
Golos	Passes	Golos	Passes
9	215	9	127

As Figuras 10 e 11 são as representações gráficas das redes de passes das Equipas A e B, respetivamente, que demonstram a intensidade e direção das interações por meio de passes ao longo do JMBL. Pode-se notar, pela Figura 6, que as interações mais fortes na Equipa A foram realizadas entre o MC, o ME

e o PL, com uma reciprocidade extremamente alta entre os pares MC e PL e MC e ME, pela coloração bastante avermelhada das setas que os ligam. Já a Figura 9 nos informa que a ligação mais forte da rede de passes da Equipa B foi entre o ME e o DD (passes do ME para o DD) e entre o MD e o DE.

Figura 10 - Representação gráfica da rede de passes da Equipa A no JMBL.

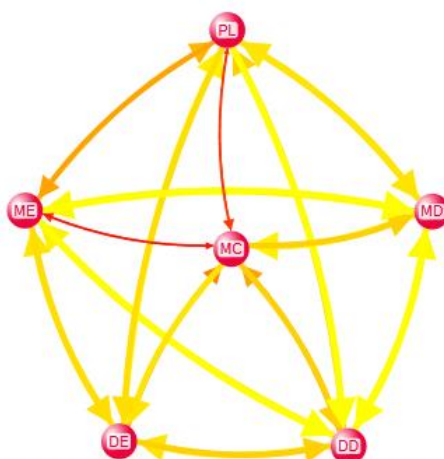
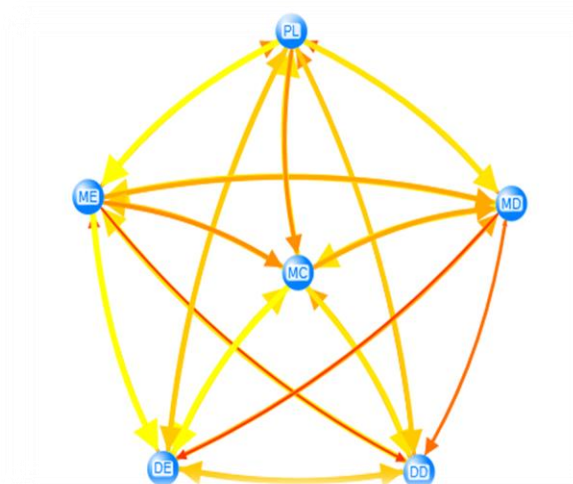


Figura 11 - Representação gráfica da rede de passes da Equipa B no JMBL.



O Quadro 9 apresenta os valores da densidade da rede de passes, passes e golos por períodos de 3 minutos realizados pela Equipa A na primeira e segunda partes do JMBL.

Quadro 9 - Variações na densidade da network e ações tático-técnicas das equipas na 1ª parte do JMBL.

1ª parte						
Equipa A				Equipa B		
Minutos	Densidade	Passes	Golos	Densidade	Passes	Golos
1 a 3	0,27	8	3	0,43	18	0
4 a 6	0,7	24	0	0,33	11	0
7 a 9	0,5	25	0	0,27	9	1
10 a 12	0,87	37	0	0,16	5	2
13 a 15	0,73	27	1	0,33	10	0

Pode-se notar que a Equipa A marcou um elevado número de golos entre os minutos 1 e 3 de jogo, mesmo com um índice inferior de densidade ao da Equipa B (0,43). Entre o minuto 4 e 6, a Equipa A apresentou um índice de densidade bastante elevado (0,7), mas isso não se converteu em eficácia para marcar golos. Do minuto 7 ao 9, verifica-se que a Equipa B marcou um golo, apesar do baixo número de passes e consequente densidade na rede de passes para esse momento. O período dos 10 aos 12 minutos demonstra que a Equipa A teve um índice ($D=0,87$) bastante superior ao da Equipa B ($D=0,16$), mas a Equipa B foi extremamente eficaz e marcou 2 golos, enquanto a Equipa A não marcou.

Quadro 10 - Variações na densidade da network e ações tático-técnicas das equipas na 2ª parte do JMBL.

2ª parte						
Equipa A				Equipa B		
Minutos	Densidade	Passes	Golos	Densidade	Passes	Golos
1 a 3	0,77	28	2	0,57	12	3
4 a 6	0,47	14	1	0,54	15	0
7 a 9	0,17	5	0	0,77	30	1
10 a 12	0,36	13	0	0,50	13	0
13 a 15	0,41	13	3	0,50	24	1

Para a 2ª parte do jogo, verificou-se que a Equipa A e a Equipa B obtiveram como maior índice de densidade da *network* o valor de 0,77, sendo a Equipa A entre os minutos 1 e 3 da 2ª parte do jogo e a Equipa B entre os minutos 7 a 9. No entanto, para a Equipa A, isso não foi traduzido em maior eficácia, pois do minuto 1 a 3 a Equipa B marcou mais golos que a Equipa A, mesmo com um menor índice para densidade da *network*. A Equipa B entre os minutos 7 e 9 teve

um índice muito mais elevado que a Equipa A, mas a diferença em golos foi de somente um.

Quadro 11– Métricas da rede de passes da Equipa A no JMBL.

Equipa A									
JOGADOR	BC		CL		DP		DC		D
	BC	%BC	CL	%CL	DP	DP%	DC	%DC	
DD	10,00	50,00	0,54	268,89	15,00	6,98	26,00	12,09	0,93
DE	12,00	60,00	0,51	256,64	18,00	8,37	27,00	12,56	
MD	0,00	0,00	0,17	83,226	13,00	6,05	10,00	4,65	
MC	61,00	305,00	0,88	437,94	76,00	35,35	67,00	31,16	
ME	8,00	40,00	0,25	122,93	43,00	20,00	42,00	19,54	
PL	13,00	65,00	0,41	202,74	50,00	23,26	43,00	20,00	

Siglas: GR- guarda-redes; DD – defesa direito; DE – defesa esquerdo; MD – médio direito; MC – médio centro; PL – ponta de lança. Métricas: BC – centralidade de intermediação; CL – centralidade de proximidade; DP – centralidade *in degree*; DC – grau de centralidade; D – densidade geral da *network*.

Pelos dados demonstrados no Quadro 11, verificou-se de maneira expressiva o papel fundamental exercido pelo MC na Equipa A sob o constangimento do JMBL. O índice elevado de centralidade de intermediação do MC (BC = 61,00) e sua preponderância para a organização ofensiva da equipa, foram previamente descritos como esperados para essa função tática num estudo de Peña & Touchette (2012), que obteve valores mais elevados na centralidade de intermediação para os médios (médio central esquerdo, médio central direito e médio central defensivo); entretanto, *scores* baixos para essa métrica divididos entre diversos jogadores podem estar relacionados a estratégias balanceadas da troca de passes de uma equipa. A centralidade de proximidade indica o quão fácil é para um jogador estar ligado a seus companheiros de equipa e se este jogador é requisitado como opção para passes. Novamente, verifica-se que o MC apresenta o maior índice (CL=0,88), enquanto o jogador que está mais distante ou disperso nessa rede é o MD (CL=0,17). O estudo de Gonçalves et al. (2017) associa elevados índices em centralidade de proximidade nos jogadores com uma boa conetividade de passes intra-equipa, e verificaram um aumento nas ações de passe e remates nas equipas que apresentaram esta característica.

As medidas da centralidade *indegree* ou grau de prestígio (DP) indicam a frequência com que os jogadores recebem passes por parte dos colegas de

equipa. Assim, verifica-se que os três maiores índices para essa medida foram do MC (DP=76,00), ME (43,00) e PL (50,00) que, portanto, foram os jogadores que mais receberam passes dos companheiros. O grau de centralidade (DC) em redes sociais direcionadas (i.e. equipa de Futebol) representa a quantidade de ligações de um jogador com os demais companheiros, ou seja, o número de passes que ele realizou. O MC apresentou o valor mais elevado dessa métrica para a rede (DC=67,00), seguido pelo PL (DC=43,00) e o MD (DC=42,00), o que pode demonstrar um alto fluxo de passes entre esses três jogadores, visto que estes detêm os maiores índices relacionados com o número de passes recebidos e executados, fator que os torna centrais na equipa, com grande relevância no processo de construção ofensiva do ataque (Clemente et al., 2014). O índice de densidade geral da rede de passes da Equipa A é elevado, indicativo de um grande fluxo de troca de passes entre os jogadores da equipa, mas houve evidência para afirmar que o processo de organização ofensiva da equipa é bastante dependente do MC, com grande relevância também para o PL e MD.

Quadro 12– Métricas da rede de passes da Equipa B no JMBL.

Equipa B									
JOGADOR	BC		CL		DP		DC		D
	BC	%BC	CL	%CL	DP	DP%	DC	%DC	
DD	19,50	97,50	0,41	203,88	22,00	18,80	24,00	20,51	1,00
DE	17,00	85,00	0,46	230,39	16,00	13,68	19,00	16,24	
MD	17,00	85,00	0,41	203,10	24,00	20,51	25,00	21,37	
MC	0,00	0,00	0,22	108,67	18,00	15,39	12,00	10,26	
ME	2,00	10,00	0,36	178,04	15,00	12,82	23,00	19,66	
PL	1,00	5,00	0,24	121,67	22,00	18,80	14,00	11,97	

Siglas: GR- guarda-redes; DD – defesa direito; DE – defesa esquerdo; MD – médio direito; MC – médio centro; PL – ponta de lança. Métricas: BC – centralidade de intermediação; CL – centralidade de proximidade; DP – centralidade *in degree*; DC – grau de centralidade; D – densidade geral da *network*.

O Quadro 12 demonstra que o jogador com maior índice de centralidade de intermediação foi o DD (BC=19,50), seguido do DE (BC=17,00) e MD (BC=17) enquanto o mais baixo foi do MC (BC=0,00) É possível notar que outros jogadores obtiveram também baixos índices para a centralidade de intermediação, coeficiente de agrupamento, o que pode demonstrar maior equilíbrio na distribuição dos passes entre os jogares. Os valores obtidos para a centralidade de proximidade (CL), centralidade de prestígio (DP) e grau de

centralidade (DC) na Equipa B não apresentaram grande diferença entre os jogadores, fator que, combinado ao índice de densidade geral da rede ($D=1,00$), consolidam o bom fluxo de passes estabelecido pelos jogadores.

O Quadro 13 apresenta os índices obtidos pelas equipas em sua densidade da rede de passes nos dois formatos de jogo proposto em cada parte do jogo. A média foi realizada com as medidas de densidade para cada bloco de 3 minutos de jogo, o que justifica o $N = 5$ para cada modalidade. É possível perceber que todos os valores médios para as medidas de densidade foram mais elevados no JMBL em relação ao JBC.

Quadro 13 – Índices médios de densidade por equipa para cada modalidade de jogo.

		Densidade			
		Jogo Mini Balizas Laterais		Jogo Baliza Central	
		Média	N	Média	N
1ª parte	Equipa A	0,61	5	0,23	5
	Equipa B	0,30	5	0,28	5
	Total	0,46	10	0,26	10
2ª parte	Equipa A	0,44	5	0,23	5
	Equipa B	0,58	5	0,28	5
	Total	0,51	10	0,26	10
Total	Equipa A	0,53	10	0,23	10
	Equipa B	0,44	10	0,28	10
	Total	0,48	20	0,26	20

O Quadro 14 apresenta as médias do número de passes corretos realizados pelas equipas nas diferentes modalidades de jogo e para as partes do jogo, também a seguir a divisão por blocos de 3 minutos de jogo.

Quadro 14 – Médias do número de passes por equipa para cada modalidade de jogo.

		Passes			
		Jogo Mini Balizas Laterais		Jogo Baliza Central	
		Média	N	Média	N
1ª parte	Equipa A	24,20	5	16,00	5
	Equipa B	10,60	5	14,00	5
	Total	17,40	10	15,00	10
2ª parte	Equipa A	18,80	5	16,40	5
	Equipa B	14,60	5	14,20	5
	Total	16,70	10	15,30	10
Total	Equipa A	21,50	10	16,20	10
	Equipa B	12,60	10	14,10	10
	Total	17,05	20	15,15	20

Verificou-se que a quantidade de passes realizada pelas equipas foi, em muitos casos, semelhantes entre as duas modalidades de jogo. Em alguns casos, o número de passes das equipas no JBC foi maior que no JMBL, o que não atribui, necessariamente, maior densidade às redes de passes realizadas, uma vez que estes passes podem estar centralizados em poucos jogadores.

As médias do número de golos por tipo de jogo e por parte do jogo (5 blocos de 3 minutos) obtidas no estudo estão dispostas no Quadro 15. Todas as médias do número de golos são maiores para o JMBL que o JBC, com excepção a média de golos da Equipa A na segunda parte do JMBL, que foi a mesma que a do JBC. Este valor mais elevado do número de golos para o JMBL pode ter relação com a quantidade de alvos maiores disponível neste formato de jogo, fator que proporciona maiores possibilidades para as equipas marcarem golos.

Quadro 15 – Médias do numero de golos por equipa para cada modalidade de jogo.

Golos						
Jogo Mini Balizas						
			Laterais		Jogo Baliza Central	
		Média	N	Média	N	
1 parte	Equipa A	0,80	5	0,60	5	
	Equipa B	0,60	5	0,40	5	
	Total	0,70	10	0,50	10	
2 parte	Equipa A	1,20	5	1,20	5	
	Equipa B	1,20	5	0,60	5	
	Total	1,20	10	0,90	10	
Total	Equipa A	1,00	10	0,90	10	
	Equipa B	0,90	10	0,50	10	
	Total	0,95	20	0,70	20	

O Quadro 16 apresenta os resultados das comparações entre os índices de densidade apresentados pelas equipas nas duas situações de jogo propostas, para cada período de jogo.

Quadro 16 - Comparações múltiplas dos índices de densidade das equipas por tipo de jogo e período do jogo.

Densidade				Diferença média (I-J)	Sig. ^b
1ª parte	Equipa A	JMBL	JBC	,382*	0,000
		JBC	JMBL	-,382*	0,000
	Equipa B	JMBL	JBC	0,024	0,781
		JBC	JMBL	-0,024	0,781
2ª parte	Equipa A	JMBL	JBC	,204*	0,023
		JBC	JMBL	-,204*	0,023
	Equipa B	JMBL	JBC	,296*	0,002
		JBC	JMBL	-,296*	0,002

Siglas: JMBL – Jogo com Mini Balizas Laterais; JBC – Jogo com Baliza Central

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Foi verificado que, para um nível de significância adotado de $\alpha=0,05$, houve uma diferença estatisticamente significativa para o índice de densidade da rede de passes da Equipa A entre o JMBL e JBC na 1ª parte, com Sig - 0,00 $\leq 0,05$, sendo a média da diferença de 0,382, sendo o índice para JMBL o mais elevado. Para a 2ª parte do jogo, são verificadas diferenças estatisticamente significativas no quesito densidade da rede de passes para ambas equipas entre as duas condições de jogo. A Equipa A teve uma densidade maior em JMBL,

com diferença de 0,382 em relação à JBC e Sig =0,023; a Equipa B também teve maior índice de densidade para JMBL, com diferença de 0,296 com relação ao JBC e Sig = 0,002. Esta comparação sugere que o JMBL pode conduzir a maiores índices de densidade na rede de passes com relação ao JBC.

Quadro 17 - Comparações múltiplas do número de ações de passe das equipas por tipo de jogo e período do jogo.

Passes				Diferença média (I-J)	Sig. ^b
1ª parte	Equipa A	JMBL	JBC	10,200*	0,022
		JBC	JMBL	-10,200*	0,022
	Equipa B	JMBL	JBC	-5,400	0,212
		JBC	JMBL	5,400	0,212
2ª parte	Equipa A	JMBL	JBC	4,600	0,286
		JBC	JMBL	-4,600	0,286
	Equipa B	JMBL	JBC	-1,800	0,674
		JBC	JMBL	1,800	0,674

Siglas: JMBL – Jogo com Mini Balizas Laterais; JBC – Jogo com Baliza Central.

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

O Quadro 18 apresenta as comparações para o número de golos marcados por equipa em cada parte do jogo e em cada formato de jogo. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas neste quesito para nenhuma das partes do jogo e em nenhum dos dois tipos de jogo. Assim, verificou-se que, apesar dos valores médios do número de golos para o formato JMBL serem maiores que os de JBC na maioria dos casos, não foi encontrada relação que permita sugerir que esta diferença seja relevante e atribuída ao fato do JMBL ser praticado com dois alvos (mini-balizas).

Quadro 18 - Comparações múltiplas do número de golos das equipas por tipo de jogo e período do jogo.

Golos				Diferença média (I-J)	Sig. ^b
1ª parte	Equipa A	JMBL	JBC	0,400	0,532
		JBC	JMBL	-0,400	0,532
	Equipa B	JMBL	JBC	0,000	1,000
		JBC	JMBL	0,000	1,000
2ª parte	Equipa A	JMBL	JBC	0,600	0,350
		JBC	JMBL	-0,600	0,350
	Equipa B	JMBL	JBC	1,110E-16	1,000
		JBC	JMBL	-1,110E-16	1,000

Siglas: JMBL – Jogo com Mini Balizas Laterais; JBC – Jogo com Baliza Central.

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Capítulo V
Conclusões

5.1. Conclusões

O estudo teve como objetivo principal verificar a influência do número e localização das balizas, enquanto constrangimentos da tarefa manipulados em duas condições (JBC e JCMB) de Jogos Reduzidos e Condicionados, na rede de passes dos jogadores, número de passes e golos marcados. Além disso, foi também verificado o grau de preponderância dos jogadores nos dois formatos de JRCs por meio da análise de redes sociais.

Os resultados sugerem que a manipulação dos constrangimentos da tarefa número e localização das balizas pode ter efeito positivo no aumento da densidade das redes de passes em JRCs para o JMBL em relação ao JBC, e há bons indicativos do efeito positivo no aumento do número de ações de passe na situação de JMBL, comparativamente ao JBC. O número de golos parece não ser influenciado pela alteração destes constrangimentos.

Quanto à preponderância dos jogadores nos diferentes formatos de jogo, verificou-se que ela foi diferente entre as equipas e de acordo com as condições do jogo. Entretanto, os MCs das equipas desempenharam um papel relevante no fluxo dos passes, pois tanto no JBC quanto no JMBL, promoveram a ligação entre os diferentes setores da equipa, estiveram próximos aos demais companheiros como opção para passes e receberam e executaram uma grande quantidade de passes. A participação dos GRs no JBC parece ter efeito sob a dinâmica dos passes na equipa, por seu papel mais central dentro da rede nessa condição, possivelmente vinculado ao fato das ações de reposição de bola no pontapé de baliza terem sido consideradas na rede de passes.

Sabe-se que os JRCs podem ser elaborados para desenvolver as componentes táticas e tático-técnicas ligadas ao desempenho da equipa. Dada a escassez de estudos que verifiquem a influência da manipulação destes constrangimentos da tarefa nos JRCs, é relevante observar que mudanças na dinâmica da rede de passes ocorrem a partir da manipulação do número e localização das balizas, sendo o JMBL uma opção possível para tal.

5.1.2. Limitações do estudo e perspectivas futuras

A quantidade de jogos, a amostra reduzida de atletas e a quantidade de ações de passe analisadas limitam a possibilidade de generalização dos resultados obtidos. Os constrangimentos analisados poderiam ser reproduzidos em diferentes populações e em diferentes níveis competitivos, a fim de fornecer maiores informações sobre a dinâmica das redes de passes, número de passes e golos marcados para o JBC e JMBL. Variáveis ligadas ao esforço físico empreendido nessas atividades, bem como o posicionamento dos atletas ao longo destas prestações não tiveram seus efeitos analisados sob os constrangimentos propostos, mas poderiam ter sido explorados, como forma de complementar e enriquecer o entendimento das interações táticas do jogo.

A análise de comportamentos táticos deve considerar a adaptabilidade constante e intencional aos constrangimentos impostos pelo contexto específico do jogo. Nesse sentido, cada vez mais estudos deveriam utilizar ferramentas e metodologias que possam mensurar e avaliar as relações criadas pelas equipas nesses processos de auto-organização. É fundamental buscar novas possibilidades para tarefas de treinamento que reproduzam o caráter imprevisível do jogo e possam contribuir na modelação dos comportamentos táticos, potencializando habilidades tático-técnicas e decisórias para o melhor desempenho desportivo.

Capítulo VI
Referências Bibliográficas

6.1. Referências Bibliográficas

- Albert, R., & Barabasi, A. L. (2000). Topology of evolving networks: Local events and universality. *Physical Review Letters*, 85(24), 5234-5237.
- Araujo, D., Ramos, J., & Lopes, R. J. (2018). What's next in complex networks? Capturing the concept of attacking play in invasive team sports. *Sports Medicine*, 48(1), 17-28.
- Balkundi, P., & Harrison, D. A. (2006). Ties, leaders, and time in teams: Strong inference about network structure's effects on team viability and performance. *The Academy of Management Journal*, 49(1), 49-68.
- Barabasi, A. L., & Oltvai, Z. N. (2004). Network biology: Understanding the cell's functional organization. *Nature Reviews Genetics*, 5(2), 101-113.
- Blythe, J., McGrath, C., & Krackhardt, D. (1996). *The effect of graph layout on inference from social network data*. Comunicação apresentada em Lecture Notes in Computer Science. Berlin: Springer.
- Bondy, J. A. (1976). *Graph Theory With Applications*. Oxford, Reino Unido: Elsevier Science Ltd.
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377-381.
- Cappaert, T. A. (1999). Time of day effect on athletic performance: An update. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 13(4), 412-421.
- Carling, C., Williams, A. M., & Reilly, T. (2005). *Handbook of Soccer Match Analysis* (1 ed.). London: Routledge.
- Castelo, J. (1996). *Futebol - A organização do jogo*. Lisboa, PT.
- Clemente, F. M., Lourenço, F. M. M., Couceiro, M. S., Mendes, R. S., & Figueiredo, A. J. (2014). A network approach to characterize the teammates' interactions on football: a single match analysis. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 141-148.
- Clemente, F. M., Martins, F. M. L., Kalamaras, D., Wong, P. D., & Mendes, R. S. (2015). General network analysis of national soccer teams in FIFA World Cup 2014. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 80-96.
- Costa, I., Garganta, J., Greco, P., Mesquita, I., & Seabra, A. (2010). Influence of relative age effects and quality of tactical behaviour in the performance of youth soccer players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10, 82-97.
- Costa, I., Garganta, J., Greco, P., Mesquita, I., Silva, B., Muller, E., Castelao, D., Rebelo, A., & Seabra, A. (2010). Analysis of tactical behaviours in small-sided soccer games: comparative study between goalposts of society soccer and futsal. *The Open Sports Sciences Journal*, 3, 10-12.
- Davids, K., Araujo, D., Correia, V., & Vilar, L. (2013). How small-sided and conditioned games enhance acquisition of movement and decision-making skills. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 41(3), 154-161.
- Davids, K., Araújo, D., Hristovski, R., Passos, P., & Chow, J. Y. (2012). Ecological dynamics and motor learning design in sport. In A. M. Williams & N. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: research, theory & practice*. (pp. 112-130). Londres: Routledge.

- Duarte, R., Araújo, D., Correia, V., & Davids, K. (2012). Sports teams as superorganisms: implications of sociobiological models of behaviour for research and practice in team sports performance analysis. *Sports Medicine*, 42(8), 633-642.
- Fradua, L., Zubillaga, A., Caro, O., Fernandez-Garcia, A., Ruiz-Ruiz, C., & Tenga, A. (2013). Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 573-581.
- Freeman, L. C. (2004). *The development of social network analysis: A study in the sociology of science*. New York: Empirical Press.
- Garganta, J. (2001). A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(1), 57-64.
- Gonçalves, B., Coutinho, D., Santos, S., Lago-Penas, C., Jiménez, S., & Sampaio, J. (2017). Exploring team passing networks and player movement dynamics in youth association football. *Plos One*, 12(1), e0171156.
- Gréhaigne, J.-F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1999). The foundations of tactics and strategy in team sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18, 159-174.
- Grund, T. U. (2012). Network structure and team performance: The case of English Premier League soccer teams. *Social Networks*, 34(4), 682-690.
- Hughes, M., & Franks, I. M. (1997). *Notational analysis of sport*. E & FN Spon.
- Kelso, J. A. (2009). Synergies: Atoms of brain and behavior. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 629, 83-91.
- Lusher, D., Robins, G., & Kremer, P. (2010). The application of social network analysis to team sports. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 14(4), 211-224.
- Narizuka, T., Yamamoto, K., & Yamazaki, Y. (2014). Statistical properties of position-dependent ball-passing networks in football games. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 412, 157-168.
- Newell, K. (1986). Constraints on the development of coordination. In *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (pp. 341-360). Dordrecht, Netherlands: Martinus Nijhoff.
- Ometto, L., Vasconcellos, F. V., Cunha, F. A., Teoldo, I., Souza, C. R. B., Dutra, M. B., O'Sullivan, M., & Davids, K. (2018). How manipulating task constraints in small-sided and conditioned games shapes emergence of individual and collective tactical behaviours in football: A systematic review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 0(0), 1-15.
- Passos, P., Araújo, D., Davids, K., & Shuttleworth, R. (2008). Manipulating constraints to train decision making in rugby union. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 3(1), 125-140.
- Passos, P., Davids, K., Araújo, D., Paz, N., Minguéns, J., & Mendes, J. (2011). Networks as a novel tool for studying team ball sports as complex social systems. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(2), 170-176.
- Peña, J. L., & Touchette, H. (2012). *A network theory analysis of football strategies*. Comunicação apresentada em Sports Physics: Proceedings Euromech Physics of Sports. Éditions de l'École Polytechnique.

- Peñas, C., Teresa, M., & Anguera, M. T. (2003). Utilización del análisis secuencial en el estudio de las interacciones entre jugadores en el fútbol de rendimiento. *Revista de Psicología del Deporte*, 12(1), 27-37.
- Rebello, A., Brito, J., Seabra, A., Oliveira, J., Drust, B., & Krustup, P. (2012). A new tool to measure training load in soccer training and match play. *International Journal of Sports Medicine*, 33(4), 297-304.
- Ribeiro, J., Silva, P., Duarte, R., Davids, K., & Garganta, J. (2017). Team sports performance analysed through the lens of social network theory: Implications for research and practice. *Sports Medicine*, 1-8.
- Scott, J. (2000). *Social Network Analysis* (2 ed.). Londres: SAGE Publications Ltd.
- Serra-Olivares, J., González-Villora, S., García-López, L. M., & Araújo, D. (2015). Game-Based approaches' pedagogical principles: Exploring task constraints in youth soccer. *Journal of Human Kinetics*, 46, 251-261.
- Silva, P., Travassos, B., Vilar, L., Aguiar, P., Davids, K., Araujo, D., & Garganta, J. (2014). Numerical relations and skill level constrain co-adaptive behaviors of agents in sports teams. *PLoS One*, 9(9), e107112.
- Silva, P., Vilar, L., Davids, K., Araújo, D., & Garganta, J. (2016). Sports teams as complex adaptive systems: manipulating player numbers shapes behaviours during football small-sided games. *SpringerPlus*, 5(1), 191.
- Silva, R. (2016). *Análise de Networks em Futebol: Estudo do padrão comportamental ofensivo dos Juniores C (Sub-15) do Rio Ave Futebol Clube*. Universidade do Porto. Relatório de Estágio apresentado a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Sparrowe, R. T., Liden, R. C., Wayne, S. J., & Kraimer, M. L. (2001). Social Networks and the Performance of Individuals and Groups. *The Academy of Management Journal*, 44(2), 316-325.
- Tessitore, A., Meeusen, R., Piacentini, M. F., Demarie, S., & Capranica, L. (2006). Physiological and technical aspects of "6-a-side" soccer drills. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(1), 36-43.
- Travassos, B., Davids, K., Araújo, D., & Esteves, T. P. (2013). Performance analysis in team sports: Advances from an Ecological Dynamics approach. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(1), 83-95.
- Valente, T. (2010). *Social networks and health: Models, methods, and applications*: Oxford University Press.
- Warner, S., Bowers, M. T., & Dixon, M. A. (2012). Team dynamics: A social network perspective. *Journal of Sport Management*, 26(1), 53-66.
- Yamamoto, Y., & Yokoyama, K. (2011). Common and unique network dynamics in football games. *Plos One*, 6(12), e29638.