

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA



***NETWORK* – ANÁLISE DA INTERACÇÃO E DINÂMICA DO
JOGO DE FUTEBOL**

José Miguel Travassos Ventura Gama

Coimbra

2013

José Miguel Travassos Ventura Gama

**NETWORK – ANÁLISE DA INTERACÇÃO E DINÂMICA DO
JOGO DE FUTEBOL**

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto da Universidade de Coimbra (FCDEF.UC), com vista à obtenção do grau de Mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens, na área científica de Ciências do Desporto e na especialidade de Treino Desportivo.

Orientadores:

Professor Doutor Gonçalo Dias
(Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra - FCDEF.UC.)

Professor Doutor Vasco Vaz
(Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra - FCDEF.UC.)

COIMBRA

2013

¹ A presente dissertação não foi elaborada à luz do novo acordo ortográfico.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho só se tornou realidade, com a contribuição e colaboração, directa ou indirecta, de várias pessoas, que com o seu contributo foram fundamentais durante as etapas pelas quais este processo passou. A todas elas ficarei eternamente grato...

Ao Professor Doutor Gonçalo Dias, pela atitude de permanente disponibilidade, pelo incentivo em todas as horas, sobretudo nas mais difíceis, tornando possível a concretização deste objectivo, e ainda, pela amizade e compreensão manifestada ao longo de todo o processo, que levou à conclusão deste trabalho.

Ao Professor Doutor Vasco Vaz, pela importância que o seu conhecimento, a sua orientação pedagógica e o seu apoio representou para a conclusão deste trabalho, bem como pela excepcional disponibilidade, motivação, simpatia e amizade que sempre manifestou.

Aos Professores Doutores, Pedro Passos (FMH.UTL), António Figueiredo (FCDEF.UC), Manuel João Coelho e Silva (FCDEF.UC) e Mestre Filipe Clemente (RoboCorp), pelo interesse e acompanhamento científico.

Ao Professor Doutor Hugo Relvas, pela disponibilidade demonstrada em colaborar neste projecto, através da partilha da sua sabedoria e conhecimentos relativos à análise do *software* Amisco. Sem a sua preciosa colaboração, este estudo não teria sido possível de realizar.

Ao meu primo, Mestre Nuno Ventura, pelo seu apoio e conselhos dispensados ao longo da realização deste estudo.

Ao meu tio, Rui Pedro Gama, pelos incentivos, ensinamentos, encorajamento e, sobretudo, porque de alguma forma serviu de exemplo para mim.

Aos meus pais e restante família, que sempre apoiaram e suportaram a concretização de um sonho, pelo afecto, compreensão e incentivo com que sempre me envolveram e pelo importante apoio prestado nas horas mais difíceis.

RESUMO

Objectivo: A metodologia que suporta a análise de redes (i.e., *network*) tem sido usada no desporto para descrever a dinâmica das interacções que emergem do desempenho competitivo. Esta abordagem permite qualificar as relações interpessoais (i.e., intra e inter-individuais) que ocorrem no contexto dos jogos desportivos colectivos (e.g., futebol 11). Neste sentido, o objectivo principal deste estudo é verificar em que medida as interacções que surgem entre jogadores num jogo de futebol são determinantes para o sucesso da equipa. Deste modo, para além da análise notacional, pretende-se aferir se este jogo desportivo colectivo pode ser caracterizado como uma “rede” (*network*), onde os praticantes interagem de forma estruturada e dinâmica. Para tal, foram analisadas as acções intencionais ofensivas realizadas pelos jogadores e o comportamento intra-equipa, identificando assim os atletas que mais interagem com os seus pares, bem como a circulação e as principais ligações que emergem desta estrutura coordenativa.

Metodologia: A amostra consistiu na análise de dois jogos da equipa de futebol profissional do Futebol Clube do Porto, escalão seniores, referentes à Liga Zon Sagres 2010/2011. Neste sentido, foram observados os seguintes jogos: 1) Futebol Clube do Porto *versus* Sport Lisboa e Benfica, Jornada 10 (07/11/2010); 2) Sport Lisboa e Benfica *versus* Futebol Clube do Porto, Jornada 25 (03/04/2011).

Procedimentos: A filmagem dos jogos, codificação e consequente análise das acções dos jogadores foi efectuada através da empresa wTVision®. Posteriormente, usou-se o *software* de análise de jogo – *Amisco*® para realizar uma análise quantitativa das acções ofensivas de jogo (e.g., passes, recepções de bola, remates, cruzamentos, recuperações de bola, faltas e acções colectivas de jogo). Através do mesmo *software*, e de modo a efectuar a análise qualitativa deste estudo, foram constituídas as matrizes de conectividade intra-equipa (i.e., *networks*), mensurando-se assim as relações interpessoais estabelecidas pelos jogadores ao longo dos dois jogos.

Resultados: Os dados mostram que os jogadores que ocupavam a posição de defesa esquerdo e médio centro, foram aqueles que efectuaram um maior número de interacções com sucesso. Por seu lado, os jogadores mais influentes da equipa ocupavam a posição de extremo direito e ponta de lança. Neste sentido, o campograma indica que as zonas de interacção preferenciais usadas pelos jogadores durante a fase ofensiva nos dois jogos foram o meio campo defensivo (e.g., 2CE e 2CD) e os corredores laterais do meio campo ofensivo (e.g., 3E, 3D, 4E, 4D, 5E e 5D). Finalmente, o defesa esquerdo e o médio centro emergem como os jogadores-chave que apresentaram maior influência no processo de construção na fase ofensiva de jogo e que mais contribuíram para a circulação da equipa.

Discussão e conclusão: Os dados obtidos permitem concluir que as equipas profissionais de futebol actuam como uma “rede” híbrida e dinâmica que emerge de várias relações interpessoais. As ligações desta *network* são maioritariamente controladas pela acção e circulação de jogadores-chave que têm grande influência na estrutura coordenativa da equipa. Nesta óptica, constata-se que a *performance* dos jogadores não deve ser avaliada apenas em função de indicadores prospectivos ou retrospectivos de acções de êxito ou fracasso de uma equipa, sendo necessário também analisar o comportamento colectivo e os atletas que mais influem no desempenho competitivo.

Palavras-chave: Futebol; Análise de Jogo; Interação; Dinâmica; *Network*.

ABSTRACT

Objective: The methodology that supports the network analysis has been used in sports to describe the dynamics of the interactions emerging from the competitive performance. This approach allows the qualifying of interpersonal relationships (i.e., intra-and inter-individual) that occur in the context of collective sports (e.g., 11 player soccer). In this sense, the main objective of this study is to verify to what extent the interactions that arise between players in a soccer game are crucial to the team's success. Thus, apart from notational analysis, we intend to assess whether this collective sports game can be characterized as a "network", where the players interact in a structured and dynamic method. For this extent, we have analysed the offensive intentional actions performed by players and inter-team behaviour, thus identifying athletes who have interacted more with their peers, as well as the circulation and the main connections that emerged from this coordinative structure.

Methodology: The sample consisted of the analysis of two games of the professional football team of F.C. Porto, senior level, of the Champions League 2010/2011. In that sense, we have observed the following games: 1) F.C. Porto vs S.L. Benfica, Season 10 (07/11/2010) 2) S.L. Benfica vs F.C. Porto, Season 25 (03/04 / 2011).

Procedures: The video shooting of games, coding and subsequent analysis of the actions of the players has been achieved by the company wTVision®. Subsequently, we have used the game analysis *software* - Amisco® to perform a quantitative analysis of the game offensive actions (e.g., passes, ball receptions, shots on goal, crosses, ball rebounds, faults and game collective actions). Using the same *software*, and in order to perform a qualitative analysis of this study several connectivity inter-team matrices were incorporated (i.e., *networks*), thus measuring the interpersonal relationships established by players over the two games.

Results: The collected data shows that the players occupying the position of centre and middle left back field, were those who performed a greater number of successful interactions. On the other hand, the most influential players of the team were the centre forward (main striker) and right wing. Accordingly, the playing field diagram indicates that the zones of preferential interaction used by players during the offensive phase in the two games were the midfield defence (e.g., 2CE and 2CD) and the lateral aisles of the forward midfield (e.g., 3E, 3D, 4E, 4D, 5D and 5E). Finally, the left backfield and central midfielder emerged as the key players who had the greatest influence in the construction process for the attacking phase of the game and that most contributed to the optimum positioning flow of the team.

Discussion and conclusion: The results allow us to conclude that professional soccer teams act as a hybrid and dynamic "*network*" that emerge from various interpersonal interactions. The links in this *network* are controlled largely by the actions and movement of key players that have a great influence on the coordinative structure of the team. From this perspective, it appears that the performance of the players should not be assessed only in terms of prospective or retrospective indicators of successful or unsuccessful team actions. Therefore, it is also deemed necessary to examine the collective behaviour and the athletes who influence the most the competitive performance.

Keywords: Soccer; Game Analysis; Interaction; Dynamics; Network.

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO I	1
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO II	3
ESTADO DA ARTE	3
2.1. Análise de jogo.....	3
2.2. Abordagem dinâmica do jogo de futebol	5
2.3. Perspectiva ecológica do jogo de futebol	7
2.4. Modelo dos constrangimentos aplicado ao jogo de futebol	9
2.5. <i>Network</i> – origens e aplicações no desporto	12
2.6. Pertinência do estudo.....	15
2.7. Objectivos	16
CAPÍTULO III	17
METODOLOGIA	17
3.1. Amostra.....	17
3.2. Critérios de selecção.....	17
3.3. Categorização das variáveis	17
3.3.1. Métodos de jogo	17
3.3.1.1. Método de jogo ofensivo	18
3.3.1.2. Contra-ataque	19
3.3.1.3. Ataque rápido.....	19
3.3.1.4. Ataque posicional.....	19
3.3.1.5. Método de jogo defensivo	19
3.3.2. Acções colectivas de jogo.....	20
3.3.2.1. Acções colectivas tipo I.....	21
3.3.2.2. Acções colectivas tipo II	21
3.3.2.3. Acções colectivas tipo III.....	21
3.3.3. Eventos intencionais em posse de bola	22
3.3.3.1. Passe.....	22

3.3.3.2.	Recepção de bola	22
3.3.3.3.	Cruzamento	22
3.3.4.	Mapeamento dos jogadores	23
3.3.4.1.	Interacção	23
3.3.4.2.	Intervenção	23
3.3.4.3.	<i>Network</i>	23
3.3.5.	Jogador chave	24
3.3.6.	Jogador influente	24
3.3.7.	Campograma e zonas de jogo.....	24
3.4.	Procedimentos	25
3.5.	Recolha de dados	26
3.6.	Análise e tratamento de dados.....	26
CAPÍTULO IV.....		28
RESULTADOS		28
4.1.	Jogo 1	28
4.1.1.	Análise quantitativa (notacional)	28
4.1.2.	Análise qualitativa.....	32
4.1.2.1.	<i>Network</i>	32
4.1.2.2.	Zonas de interacção.....	36
4.1.2.3.	Posicionamento médio da equipa em posse de bola e zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa.....	37
4.2.	Jogo 2	39
4.2.1.	Análise quantitativa (notacional)	39
4.2.2.	Análise qualitativa.....	43
4.2.2.1.	<i>Network</i>	43
4.2.2.2.	Zonas de interacção.....	47
4.2.2.3.	Posicionamento médio da equipa em posse de bola e zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa.....	48

CAPÍTULO V	50
DISCUSSÃO	50
5.1. Aplicações práticas	57
CAPÍTULO VI	58
CONCLUSÃO	58
6.1. Limitações.....	59
6.2. Sugestões para futuros trabalhos.....	60
Referências	61
ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Número de interacções efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.....	28
Tabela 2. Interacções efectuadas com sucesso entre os jogadores da mesma equipa.	29
Tabela 3. Probabilidades de ocorrência de interacção entre jogadores no jogo.	30
Tabela 4. Número de acções colectivas observadas no jogo (Tipo I, II e III).	31
Tabela 5. Número de interacções efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.....	39
Tabela 6. Interacções efectuadas com sucesso entre jogadores da mesma equipa no jogo.....	40
Tabela 7. Probabilidades de ocorrência de interacção entre jogadores.	41
Tabela 8. Número de acções colectivas observadas no jogo (Tipo I, II e III).	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Campograma e respectivas zonas de jogo (adaptado da Amisco).	24
Figura 2. Interações efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.	30
Figura 3. <i>Network</i> representativa do n.º máximo de interações efectuadas pelos jogadores no jogo.	32
Figura 4. <i>Network</i> representativa do n.º máximo de interações recebidas pelos jogadores no jogo.	33
Figura 5. <i>Network</i> representativa do total de interações dos jogadores no jogo.	34
Figura 6. Zonas de interação da equipa no jogo, com sucesso e insucesso.	36
Figura 7. Posicionamento médio da equipa em posse de bola e zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa no jogo.	37
Figura 8. Interações efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.	41
Figura 9. <i>Network</i> representativa do n.º máximo de interações efectuadas pelos jogadores no jogo.	43
Figura 10. <i>Network</i> representativa do n.º máximo de interações recebidas pelos jogadores no jogo.	44
Figura 11. <i>Network</i> representativa do total de interações dos jogadores no jogo.	45
Figura 12. Zonas de interação da equipa no jogo, com sucesso e insucesso.....	47
Figura 13. Posicionamento médio da equipa em posse de bola e zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa no jogo.	48

LISTA DE ANEXOS

JOGO 1

Anexo 1. Ficha de jogo	71
Anexo 2. Análise qualitativa colectiva (<i>network</i>).....	72
Anexo 3. Análise qualitativa individual (<i>network</i>)	75
Anexo 4. Interação com sucesso e insucesso.....	82
Anexo 5. Zonas de interacção.....	85
Anexo 6. Posicionamento médio da equipa em posse de bola	88
Anexo 7. Posicionamento médio da equipa sem posse de bola	89
Anexo 8. Posse de bola colectiva	91

JOGO 2

Anexo 9. Ficha de Jogo	94
Anexo 10. Análise qualitativa colectiva (<i>network</i>)	95
Anexo 11. Análise qualitativa individual (<i>network</i>)	98
Anexo 12. Interação com sucesso e insucesso.....	105
Anexo 13. Zonas de interacção.....	108
Anexo 14. Posicionamento médio da equipa em posse de bola	111
Anexo 15. Posicionamento médio da equipa sme posse de bola	112
Anexo 16. Posse de bola colectiva.....	114

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

A análise do comportamento das equipas e dos jogadores afigura-se mais profícua do que o estudo dos aspectos quantitativos referentes a acções individuais (Garganta, 2001, 2005). Nesta óptica, a viabilização da análise do jogo “impõe” aos treinadores e profissionais do desporto a definição clara de modelos que circunscrevam a aplicação de metodologias adequadas à dinâmica dos seus intervenientes (cf. Hughes & Franks, 2004; Williams & Reilly, 2006; Garganta, 2008, 2009).

Nos jogos desportivos colectivos, os observadores e treinadores procuram obter padrões de desempenho que alcancem o sucesso desportivo (Garganta, 2001; Castelo, 2004). No entanto, poucos estudos centralizaram a sua análise nas “virtuais” inter-relações das variáveis qualitativas que decorrem dos traços dominantes do jogo de futebol (Araújo, 2003, 2006). Deste modo, parece ser necessário investigar algo mais que apenas os indicadores prospectivos ou retrospectivos de acções de êxito ou fracasso, i.e., sucesso ou insucesso de uma equipa (Anguera & Blanco, 2003; Carling, 2005).

Por seu lado, a análise dos perfis das características dos jogadores é essencial para descrever a *performance* desportiva (Riley, 2005). Através desta abordagem é possível analisar as acções e os comportamentos dos jogadores e das equipas, permitindo igualmente a avaliação das variáveis estruturais e funcionais do rendimento que emergem no contexto dos jogos desportivos colectivos (Williams, Lee, & Reilly, 1999). Neste sentido, destacamos que Passos, Davids, Araújo, Paz, Minguéns e Mendes (2011), ao observarem executantes de pólo aquático peritos em contexto de jogo, estabeleceram uma rede de interacções (*network*) através dos contactos estabelecidos entre atacantes e defesas (e.g., 1x1; 2x1; 3x2). A tendência geral dos resultados e conclusões deste estudo demonstra que esta forma de analisar o jogo é útil não só para mapear as interacções estabelecidas entre jogadores, mas também para caracterizar a dinâmica colectiva e os “graus de liberdade” da equipa.

Posto isto, ao verificar-se que a metodologia que suporta a análise de redes (i.e., *network*) começa a ser usada no desporto para descrever a estrutura e a dinâmica das interacções que resultam do desempenho competitivo (cf. Duch et al., 2010; Passos et al., 2011), o objectivo principal deste estudo é verificar em que medida as interacções que ocorrem entre jogadores num jogo de futebol são determinantes para o sucesso da equipa.

Face ao exposto, para além da análise notacional, pretende-se aferir se este jogo desportivo colectivo pode ser caracterizado como uma “rede” (*network*) onde os praticantes interagem de forma estruturada e dinâmica. Nesta base, iremos analisar as acções intencionais ofensivas realizadas pelos jogadores e o comportamento intra-equipa, identificando assim os atletas que mais interagem com os seus pares, bem como a circulação e as principais ligações que emergem desta estrutura coordenativa.

CAPÍTULO II

ESTADO DA ARTE

2.1. Análise de jogo

Nos desportos colectivos de rendimento, a observação e análise de jogo são imprescindíveis para caracterizar as exigências específicas que são impostas aos jogadores em situação competitiva (cf. Janeira, 1999; Carling, 2005). Esta abordagem permite descrever a *performance* a um nível aptitudinal e decodificar as acções estabelecidas pelos intervenientes no âmbito das suas equipas (Franks & McGarry, 1996; Hughes & Bartlett, 2002).

A análise do jogo assume um papel importante na organização e avaliação do desempenho das equipas e respectivos jogadores (Lames & Hansen, 2001). Contudo, esta tarefa é complexa em virtude dos observadores tenderem, i.e., maioritariamente, a emitir considerações subjectivas sobre os aspectos determinantes do jogo, tornando-o, basicamente, num “jogo de opiniões” (Bate, 1988; Garganta, 1997, 2001; Carling, 2005).

Por seu lado, a análise do jogo de futebol surge como um meio privilegiado a que os treinadores recorrem para melhorar a qualidade da prestação desportiva dos jogadores e das equipas (Franks & McGarry, 1996; Borrie, 2000; Garganta, 2001). Reforçando esta ideia, Carling (2001) defende que existe uma elevada preocupação dos treinadores deste desporto colectivo em obter um maior rendimento dos seus jogadores, levando-os, inclusive, a procurar melhores meios com o objectivo de aperfeiçoar o desempenho competitivo.

Além disso, para Caixinha (2004) e Riley (2005), este tipo de abordagem é muito útil para obter conhecimento detalhado acerca do jogo e da coerência dos comportamentos dos jogadores e das equipas, o que possibilita a avaliação das variáveis estruturais e funcionais do rendimento em futebol.

Todavia, não obstante as considerações anteriormente referidas, o conhecimento do jogo, do treino e da competição parece reportar-se a um âmbito mais vasto que vai para além da procura de indicadores prospectivos ou

retrospectivos de acções de êxito ou fracasso que estão patentes na análise clássica do jogo de futebol (cf. Garganta, 2001; Reilly & Gilbourne, 2003; Sousa, 2005). Assim, é igualmente necessário analisar as relações interpessoais de uma equipa e a alteração dos padrões de conduta das acções de jogo (Anguera, & Blanco, 2003).

Perante estes elementos, tendo em conta que Passos et al. (2006) afirmam que determinados modelos de execução poderão estar desajustados para certas situações que o jogo de futebol impõe, visto que os desempenhos competitivos com sucesso não se caracterizam por movimentos utilizados de forma estereotipada, mas sim pela dinâmica e o contexto onde a acção ocorre, apresentamos três perspectivas que extrapolam a abordagem de jogo clássica (e.g., análise notacional).

Assim, numa primeira fase, descrevemos o jogo de futebol como um “sistema dinâmico” que actua perto do “caos” e da variabilidade de acções (Kelso, 1995; Garganta, 2001, 2005). De seguida, caracterizamos a perspectiva ecológica (Gibson, 1979; Araújo, 2006) que aborda o futebol numa óptica contextual, onde o envolvimento e a acção são fulcrais na tomada de decisão dos jogadores. Finalmente, descrevemos o modelo de Karl Newell, enquadrando o jogo de futebol no âmbito do modelo dos constrangimentos (ABC) que abrangem o praticante, o envolvimento e a tarefa.

Posto isto, consideramos que estes modelos teóricos são importantes no âmbito do enquadramento deste estudo, pois fornecem uma perspectiva global da estrutura da rede de contactos (*network*) que emerge da acção e da dinâmica estabelecida entre jogadores no seio da equipa.

2.2. Abordagem dinâmica do jogo de futebol

O jogo de futebol é fértil em acções ou sequências imprevistas e aleatórias que advêm de situações não programadas *à priori* pelo sistema nervoso central ou memória dos atletas (cf. Garganta, 2005; Araújo, 2006). Numa perspectiva dinâmica e aberta, este desporto colectivo é encarado como um sistema não-linear em que as equipas se auto-organizam e entrelaçam numa rede complexa de comportamentos e tomadas de decisão (Garganta, 2001; Passos, Araújo, Davids, Gouveia, & Serpa, 2006; Raab, 2007).

Reforçando a posição apresentada anteriormente, Araújo (2003) descreve o jogo de futebol como um sistema “afastado” do equilíbrio que é representado por jogadores que operam de forma autónoma. O mesmo autor (2006), em concomitância com Newell (1986), advoga ainda que o comportamento dos atletas parece não ser determinado à partida por nenhum aspecto em particular (e.g., cognição), mas emerge perante a interacção de vários constrangimentos contextuais e situacionais que envolvem o praticante, a tarefa e o ambiente da competição. Nesta óptica, é desejável que as equipas e os seus intervenientes sejam capazes de adoptar mecanismos e estratégias que permitam vencer os constrangimentos que resultam do jogo (Garganta, 2001, 2005).

Por seu lado, parece que os atletas utilizam as possibilidades de acção que o contexto oferece para resolver de forma dinâmica e interactiva os problemas que o jogo coloca. Com efeito: *“Este é o ponto de partida para se considerar o jogo de futebol como um sistema dinâmico e complexo, pois os jogadores ao interagirem ao longo do tempo produzem vários padrões de coordenação das acções”* (Júlio & Araújo, 2005, p. 170). Assim, o jogo de futebol pode ser descrito como um fenómeno dinâmico que decorre longe do equilíbrio, o qual resulta da interacção de múltiplos constrangimentos condicionadores das acções (Costa et al., 2002; Garganta, 2005).

Efectivamente, nos jogos de futebol, as equipas comportam-se como um sistema dinâmico onde os jogadores interagem para agir eficazmente em situações de elevada instabilidade e variabilidade (Garganta, 1997, 2001). Este

jogo desportivo colectivo apresenta-se como uma sequência de situações-problema de cooperação e oposição, o qual opera em contextos de elevada complexidade, imprevisibilidade e aleatoriedade (Garganta, 2001, 2005; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes, & Franks, 2002).

Além disso, o jogo de futebol emerge segundo padrões distintos de acção, sendo que estes evidenciam elevada variabilidade intra e inter-individual que resulta do comportamento e interacção dos jogadores (Garganta, 1997, 2001, 2005). Neste sentido, este jogo decorre da natureza do confronto que tem lugar entre dois sistemas dinâmicos complexos, i.e., as equipas, as quais se caracterizam pela sucessiva alternância de estados de ordem e desordem, estabilidade e instabilidade, uniformidade e variedade (Garganta, 1997, 2001; Carling, Williams, & Reilly, 2005).

Os sistemas complexos e dinâmicos, como é o caso das equipas de Futebol, só se mantêm auto-organizados pela interacção e pela mudança. Nesta base, a sua invariância parece não resultar da inalterabilidade dos seus componentes, mas sim da estabilidade da sua forma e auto-organização face aos fluxos dos acontecimentos que os circunscrevem (Garganta, 1997, 2001). Assim, a abordagem dinâmica da acção táctica (cf. Araújo, 2003), pode fornecer evidências importantes no sentido de perceber melhor como se conjugam o vínculo às regras e princípios, bem como a possibilidade de se criar novas acções e interacções no seio do jogo (Garganta, 2001, 2005). Nesta perspectiva, o enfoque do jogo de Futebol, i.e., segundo a perspectiva de abordagem dos sistemas dinâmicos, afigura-se como uma estratégia a privilegiar, na medida em que oferece a possibilidade de identificar e regular interacções nas sequências de jogo que são representativas da dinâmica dos encontros (Garganta, 1997, 2001, 2005).

Face ao exposto, consideramos que esta dinâmica comportamental é transversal à metodologia que suporta as *networks*, i.e., enquanto rede complexa de interacções dinâmicas que é aplicada no futebol para descodificar as acções dos jogadores e a *performance* da equipa (Araújo, 2006; Passos et al., 2011). É por estes motivos que afirmamos que a análise clássica de jogo (e.g., notacional) pode ser complementada com sistemas observacionais que

permitam mensurar a dinâmica que resulta das interações das equipas e dos seus jogadores. Deste modo, a conjugação destas abordagens pode ter um papel importante na “quantificação” da qualidade de jogo (Garganta, 1997, 2001, 2005; Franks & McGarry, 1996).

2.3. Perspectiva ecológica do jogo de futebol

O jogo de Futebol é influenciado pelo envolvimento que exige dos praticantes uma elevada capacidade perceptiva face à imprevisibilidade e aleatoriedade de acções (Araújo, 2003). Perante esta informação contextual, que abrange os jogos desportivos com bola, as acções e as decisões pré-fabricadas raramente ocorrem do modo como são idealizadas em treino (Garganta, 2005; Araújo, 2006). Nesta óptica, os mesmos autores (2005, 2006) defendem ainda que a coordenação da equipa é baseada na capacidade de se adaptar às mudanças do contexto, e um treino que vise a automatização é realizado na ausência desta necessidade de adaptação.

Perante estes elementos, a exploração do ambiente e a detecção das possibilidades de acção (e.g., *affordances*) são únicas para cada atleta (Gibson, 1979; Davids et al., 2008). Por exemplo, num jogo de futebol, o atacante com bola face ao seu adversário directo, vai procurar explorar a informação presente no envolvimento e adoptar a melhor estratégia para vencer o adversário e marcar golo. Quer isto dizer, que mais do que procurar a memorização e execução de uma estratégia ou modelo táctico “ideal”, pré-concebido, o treinador pode afinar o jogador para as relações funcionais que são estabelecidas com o ambiente que envolve a competição, de modo a atingir eficazmente o objectivo pretendido (Araújo, Davids, Bennett, Button, & Chapman, 2004; Araújo, 2006).

Seguindo a linha Gibsoniana, constata-se que a perspectiva ecológica assume uma relação mútua e recíproca entre actor e envolvimento (cf. Araújo, 2006). Deste modo, Gibson (1979) enquadra o conceito de percepção directa, no qual descreve que existe uma função determinante da informação percebida do ambiente (i.e., sem recurso a representações mentais confinadas na memória do atleta) para a coordenação e controlo de

movimentos (e.g., drible, remate ou passe no futebol). Para tal, percepção e a acção estabelecem uma relação directa e cíclica, uma vez que são actividades mutuamente interdependentes, não podendo ser analisadas separadamente (Araújo, 2006). Tal como refere Gibson (1979, p.223): “*We must perceive in order to move, but we must also move in order to perceive.*”

Ao afinarmos pelos pressupostos ecológicos no contexto do jogo de futebol, verifica-se que toda a informação necessária para a acção está disponível no contexto e é percebida directamente pelos jogadores (Araújo et al., 2006). Deste modo, tal como verificámos anteriormente, o atleta absorve as possibilidades de acção que se encontram no envolvimento para decidir e agir (Araújo et al., 2004). Este processo não exige a automatização de acções e decisões pré-fabricadas no treino, até porque, face à literatura, as condições de treino nunca são exactamente iguais às que potencialmente ocorrem *per se* na competição (cf. Passos et al., 2008).

Além disso, verifica-se também que a “descoberta” autónoma de soluções dos jogadores em contexto de jogo é mais efectiva se o praticante estiver afinado e calibrado à informação que o envolvimento lhe oferece (cf. Handford, Davids, Bennett, & Button, 1997; Williams, Davids, & Williams, 1999; Araújo, Davids, & Hristovski, 2006). Esta perspectiva é facilmente enquadrada no futebol, pois este jogo contém acções “irrepetíveis” que dificilmente voltam a ocorrer no mesmo local, ao mesmo tempo e no mesmo contexto, necessitando assim de uma grande afinação perceptiva por parte dos atletas face à imprevisibilidade do envolvimento (Borrie, Jonsson, & Magnusson, 2002; Di Salvo, Baron, Tshan, Calderon, Bachl, & Pigozzi, 2007). É perante este carácter irrepetível da acção e o desconhecimento prévio do resultado que milhões de espectadores e adeptos vão aos estádios para apoiar as suas equipas (cf. Garganta, 2005; Vaeyens, Lenoir, Williams, Mazyn, & Philippaerts, 2007).

Por sua vez, os ambientes em mudança, i.e., característicos da competição que envolve o futebol, obrigam a uma adaptação permanente das acções dos jogadores. Essa incontornável flexibilidade é moldada às condições ambientais e exigências da tarefa vigentes (Araújo et al., 2006). Perante estes

elementos, um dos maiores desafios da abordagem dinâmica ecológica passa por compreender como é que o “indivíduo” aprende a perceber as circunstâncias do ambiente de desempenho à escala das suas capacidades corporais e de acção (cf. Turvey & Shaw, 1995, 1999; Tani, 2005; Davids et al., 2008). Nesta óptica, a informação que permite a cada jogador decidir e agir está disponível no envolvimento, resultando maioritariamente da interacção entre praticante e contexto. Como tal, os problemas que se colocam a cada jogador emergem da sua interacção com o jogo, sendo, em muitos aspectos, imprevisíveis (Passos et al., 2006).

Em suma, a perspectiva ecológica tem subjacente que existe uma relação mútua e recíproca entre jogador e envolvimento no desempenho de movimentos desportivos (Araújo et al., 2004; Montagne, 2005). Este aspecto é importante no contexto deste estudo, pois permite analisar o jogo de futebol como uma rede “caótica” e dinâmica de interacções (Garganta, 2001, 2005), onde o atleta tem que explorar o contexto e as melhores possibilidades de acção rumo ao desempenho da tarefa (cf. Araújo, 2006).

2.4. Modelo dos constrangimentos aplicado ao jogo de futebol

A abordagem baseada nos constrangimentos (ABC) tem vindo a ser usada por vários investigadores para perceber como é que os atletas adquirem novos padrões de coordenação no desporto (e.g., Newell, 1986; Handford et al., 1997; Davids & Araújo, 2005). Esta perspectiva enfatiza os inúmeros constrangimentos das diferentes modalidades desportivas, bem como as diferenças individuais que cada praticante faz emergir em contexto de treino ou competição (Davids et al., 2008).

A Psicologia Ecológica (Gibson, 1979) e a Teoria dos Sistemas Dinâmicos (cf. Kelso, 1995) são o suporte metodológico e conceptual da abordagem ABC. Este modelo teórico mostra como é que o comportamento habilidoso do atleta muda e evolui sob os constrangimentos da acção (Araújo, 2006). Operacionalmente, uma agregação destas perspectivas está plasmada no modelo de Newell (1986), onde se descreve que os constrangimentos

podem restringir ou constranger a dinâmica da resposta devido à interação mútua e recíproca de três categorias (e.g., praticante, envolvimento e tarefa).

Estes “constrangimentos” não devem ser encarados como algo nocivo para o atleta, mas sim como um auxiliar na aprendizagem e desempenho de movimentos desportivos (Davids & Araújo, 2005). Nesta óptica, Newell (1986) indica que os constrangimentos do praticante abrangem as suas características, nomeadamente: físicas (e.g., peso, altura), morfológicas (e.g., força, velocidade e resistência), psicológicas (e.g., auto-confiança, motivação, atenção e concentração), técnicas (e.g., desmarcação, drible, capacidade de passe e de remate) ou táticas (e.g., leitura de jogo). Além disso, os constrangimentos do envolvimento abarcam o estado do campo num determinado jogo de futebol, as condições de luminosidade, bem como factores de ordem social (e.g., público, presença de familiares e amigos) que podem influenciar a acção dos jogadores. Finalmente, os constrangimentos da tarefa incluem os objectivos para cada sub-fase do jogo, as regras, materiais, equipamentos, número de praticantes, entre outros aspectos (cf. Araújo, 2006; Passos et al., 2008).

Perante diferentes situações e constrangimentos de jogo, o jogador tem que “auto-organizar” o seu comportamento e, conseqüentemente, adaptar o seu desempenho competitivo (Kelso, 1995; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes, & Franks, 2002; Ferreira, Volossovitch, & Gonçalves, 2003). Deste modo, sabendo que os jogos desportivos colectivos constituem um confronto entre duas equipas sob a influência de diversos constrangimentos (Newell, 1986), urge perceber o processo de coordenação das acções interpessoais que se estabelecem entre jogadores numa óptica “caótica” (Garganta, Cunha e Silva, 2000; Perl & Dauscher, 2006; Garganta, 2001, 2005; Perl & Weber, 2004).

Com efeito, o jogo de futebol potencia um ambiente único para o atleta se adaptar e reorganizar de forma estável em resposta aos inúmeros constrangimentos situacionais com que se depara (Newell, 1986; Davids et al., 2001; Araújo, 2006). Neste desporto colectivo, as categorias de constrangimentos interagem na formação dos comportamentos emergentes

para cada um dos jogadores durante a *performance*, incluindo as decisões tomadas e as estratégias individuais usadas durante o jogo (Araújo, 2006). Desta forma, a manipulação dos constrangimentos neste desporto, i.e., ao nível da formação e treino de crianças e jovens, passa por aumentar ou diminuir o tamanho do campo; jogar ou não em superioridade numérica; alterar as regras do jogo, entenda-se, sem descontextualizar a modalidade. Dito de outro modo, o treino das habilidades motoras ou movimentos associados ao futebol pode incluir situações de jogo reduzido, bem como introduzir regras que constroem a acção dos jogadores rumo ao objectivo da tarefa (Davids, 2003; Summers, 2004).

Finalmente, Seeley (2001) mostra que nos desportos de equipa com bola, como é o caso do futebol, pode ser concebido um tipo específico de constrangimentos referentes à equipa, como por exemplo, operacionalizar preferencialmente as acções de jogo através de um jogador-chave (e.g., médio centro) que influi na circulação e construção táctica da equipa. Para o mesmo autor (2001), à semelhança dos constrangimentos que envolvem o praticante, também os constrangimentos da equipa podem incidir na interacção *equipa-envolvimento* para manter um comportamento colectivo direccionado para o principal objectivo deste jogo, ou seja, marcar golos. Neste caso, cada jogador assume uma função específica, que será potencialmente coordenada com a função do seu colega mais próximo, i.e., rumo ao melhor desempenho da equipa.

Esta abordagem é muito importante no contexto do enquadramento das *networks* no desporto, uma vez que permite avaliar de que forma a equipa e os respectivos intervenientes podem actuar como uma rede global que vise ultrapassar as vicissitudes resultantes da acção dos adversários e do meio envolvente. Além disso, pode ser útil para explicar a dimensão dos constrangimentos espaço-temporais que ocorrem, por exemplo, num jogo de futebol, algo que pode ser investigado através de um campograma, como iremos verificar mais à frente neste estudo.

2.5. Network – origens e aplicações no desporto

A palavra *network* remonta ao século XVII e obteve as suas origens nos estudos realizados no âmbito das ciências sociais, sociologia e biologia (Ruivo, 2000; Newman, 2003; Mercklé, 2004). Neste sentido, importa salientar o papel importante que o trabalho de Barnes (1954) teve no enquadramento das “*Social Networks*”, pois contribuiu decisivamente para situar este fenómeno não só numa óptica sociológica, mas também através de uma abordagem analítica, com possível extensão a outras áreas de conhecimento (e.g., biologia, sociologia, desporto, entre outras) (cf. Barabasi et al., 2004).

Este conceito tem sido ainda usado por vários investigadores para descrever a forma como as “redes” retratam as interconexões estabelecidas entre seres vivos (Wasserman & Faust, 1999; Watts, 2003; Barabasi & Oltvai, 2004; Menezes & Barabasi, 2004). Por exemplo, as formigas reagem a estímulos químicos deixados pelos seus pares e deixam no seu percurso um rasto químico que gera estímulos para outras formigas. Estas colónias exibem um comportamento em “rede” que tem sido muito estudado e vertido para a análise do comportamento humano (cf. Klipp et al., 2005).

Além disso, os proponentes da área da biologia têm vindo a descrever o mundo que nos rodeia através de uma rede global de contactos e interacções que ocorrem entre organismos vivos (Alberts, 2002; Klipp et al., 2005). Neste caso, através da análise do comportamento dos seres vivos e do modo como estes estabelecem conexões na sua rede de contactos, vários investigadores defendem que as redes celulares, as quais caracterizam um sistema complexo que executa as instruções contidas no(s) genoma(s), demonstram bem o nível de interacção e cooperação que suporta uma *network* complexa e dinâmica (e.g., Giot, 2003; Barbosa et al., 2006).

No campo das Ciências Sociais, a análise das redes tem incidido preferencialmente no estudo da dimensão dos sistemas sociais (Weelman, 1985; Wasserman & Faust, 1999; Martins & Fontes, 2004). Assim, Wellman (1991) e Mercklé (2004) mencionam que a pesquisa associada às relações sociais estimulou o desenvolvimento de métodos quantitativos para descrever

os modelos de comportamento humano. Mais ainda, Degenne e Forsé (1994); Wasserman e Faust (1999) e Watts (2003) referem que a análise das redes sociais permitiu passar das “categorias” às “interacções”, sendo que o ponto de partida desta investigação não contemplou apenas um conjunto de unidades independentes, mas abrangeu também o conjunto de relações que as interliga.

No panorama desportivo, o conceito de “rede” surge associado à forma como os sistemas de movimento humano estabelecem conexões e sinergias entre si (Passos et al., 2011). Este tipo de *network*, ainda pouco estudado na literatura da especialidade, é particularmente útil não só para analisar o número de interacções que ocorrem num determinado desporto, mas também para qualificar o padrão de jogo que se estabelece no decurso das acções individuais e colectivas (Magnusson, 1996, 2000; Schöllhorn, 2003; Memmert & Perl, 2006; Passos et al., 2011). Tal como refere Passos et al. (2011, p. 170): (...) *“In team sports, function performance is assured by a complex network of interpersonal relationships among the players (i.e. a social network).”* (...) *“The network nodes are system agents (i.e. the players), and the interconnecting lines among players represent the ways that those players interact, through verbal or non-verbal communications skills.”* Neste sentido, a metodologia que suporta as *networks* pode complementar a análise de jogo notacional, a qual abrange preferencialmente dados de natureza quantitativa, permitindo assim obter informação qualitativa sobre a “estrutura coordenativa” dos jogadores e das equipas (Passos et al., 2008).

Perante estes argumentos, a acção das equipas e dos seus intervenientes no âmbito do jogo de futebol pode ser investigada através de uma *network* que é suportada em várias decisões individuais e estratégias colectivas (Passos et al., 2011). É através desta “dinâmica caótica” que pretendemos enquadrar a circulação e interacção dos jogadores em ambientes com grande variabilidade, aleatoriedade e instabilidade (cf. Williams, Lee, & Reilly, 1999; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes, & Franks, 2002; Carling, 2005).

Face ao exposto, o jogo de futebol ocorre através da acção de jogadores que actuam de forma autónoma e criativa, sendo que o comportamento e a

cooperação dos seus intervenientes parecem não ser determinados à partida por nenhum aspecto em particular, mas antes emergem da interacção de um conjunto de decisões individuais e colectivas (McGarry, Anderson, Wallace, Hughes, & Franks, 2002; Passos, Araújo, Davids, Gouveia, & Serpa, 2006; Raab, 2007). Deste modo, a dinâmica colectiva deste jogo caracteriza-se pela existência simultânea de inúmeros episódios e ocorrências de cooperação e oposição entre vários jogadores, os quais merecem ser investigados para além da análise notacional tradicional que quantifica (maioritariamente) as acções resultantes, entenda-se, sem qualquer tipo de contextualização prática (Carling, 2005; Passos et al., 2009).

No entanto, mesmo perante os elementos anteriormente apresentados, a literatura mostra um enorme vazio sobre o estudo desta temática em contexto desportivo. Por exemplo, até à data de conclusão desta pesquisa, não eram conhecidos estudos que tivessem aplicado a metodologia de redes (*networks*) no jogo de futebol, sendo que poucos trabalhos investigaram estes pressupostos teóricos no contexto de outros desportos. Tal constatação não deixa de ser surpreendente na medida em que o jogo de futebol assenta preferencialmente no desenvolvimento de acções colectivas, caóticas e dinâmicas (Garganta, 2001, 2005; Carling, 2005; Araújo, 2006).

Por tudo isto, o conhecimento do jogo de futebol em contexto de competição abrange um âmbito mais vasto que vai para além dos meros indicadores prospectivos ou retrospectivos de acções de sucesso ou insucesso (Garganta, 1997, 2001; Reilly & Gilbourne, 2003). Nesta óptica, é perceptível que a compreensão do desenvolvimento qualitativo deste fenómeno pode ajudar a identificar comportamentos que atestem a eficácia dos jogadores e das equipas (Carling, Williams, & Reilly, 2005). Se assim for, parece ser muito importante investigar este desporto colectivo numa perspectiva multidimensional que extrapole a mera quantificação do resultado final da acção (Strøyer, Hansen, & Klausen, 2004).

2.6. Pertinência do estudo

A literatura mostra que a maioria dos estudos sobre observação e análise de jogo têm incidido maioritariamente sobre as acções dos jogadores e a dimensão quantitativa da *performance* (e.g., Garganta, 1998, 2001). Contudo, face ao estado da arte, verifica-se que estes trabalhos não mostram a verdadeira complexidade e dinâmica do jogo de futebol (Tenga & Larsen 1998; Borrie, Jonsson, & Magnusson, 2002; Reilly & Gilbourne, 2003).

No domínio particular da análise do jogo, Garganta (2001) menciona que a metodologia observacional e a análise de dados abrem novos horizontes de investigação no domínio das Ciências do Desporto, nomeadamente no que respeita ao entendimento das condições que concorrem para o sucesso nos jogos desportivos. Todavia, de acordo com o mesmo autor (2001), para que tal se concretize, importa passar de uma *observação passiva*, portanto, sem problema definido e com baixo controlo externo e carente de sistematização, para uma observação activa, i.e., sistematizada, balizada por um problema e obedecendo a um controlo externo.

Além disso, já em 1997, Júlio Garganta alertava que a construção de sistemas de observação podia englobar várias categorias cuja configuração permitisse passar da análise centrada na quantidade das acções realizadas pelos jogadores, à análise centrada na qualidade das acções de jogo. Nesta base, na análise de um jogo de futebol, parece não ser suficiente quantificar apenas a frequência de passes e/ou remates, i.e., se essa informação não for acompanhada de variáveis qualitativas (e.g., zona onde se iniciou a acção que contribuiu para o objectivo da acção). Tal como refere Hughes (1996), o uso de dados qualitativos, i.e., conjuntamente com uma análise estatística adequada, pode contribuir para tornar os sistemas de análise de jogo mais ajustados à dinâmica do futebol.

Perante estes elementos, importa referir que um conhecimento mais profundo do jogo de futebol implica observar e qualificar a acção específica de cada jogador no seio da sua equipa (Garganta, 1997, 2001, 2005). Neste sentido, diversos autores defendem a importância deste tipo de análise de jogo

em contexto de treino e competição (e.g., Franks & McGarry, 1996; Ortega, 1999; Garganta, 2001; Rodrigues, 2004), pois faculta informações relevantes sobre o comportamento técnico-tático dos intervenientes e respectivas equipas (Calligaris, Marella, & Innocenti, 1990; Garganta, 2001; Júnior, Gaspar, & Siniscalchi, 2002).

Face ao exposto, urge estudar a *performance* desportiva e avaliar as acções estruturais e funcionais do jogo de futebol de uma forma multidisciplinar, dinâmica e interactiva (Riley, 2005; Castelo, 2004). Para tal, a análise que suporta as *networks* pode ser um “método” útil para os treinadores de futebol obterem a rede de interacções dos jogadores e a estrutura coordenativa da equipa (cf. Passos, Davids, Araújo, Paz, Minguéns, & Mendes, 2011). Além disso, permite ainda, ao nível da formação desportiva, efectuar o *scouting* de crianças e jovens jogadores de futebol, de modo a detectar e recrutar novos talentos desportivos.

2.7. Objectivos

Este estudo tem como objectivos:

1. Identificar os *jogadores-chave* que têm maior influência na circulação da equipa na fase ofensiva de jogo;
2. Contextualizar as relações interpessoais estabelecidas pelos jogadores da mesma equipa, identificando assim os atletas que mais interagem com os seus pares;
3. Traçar o mapeamento e a tendência da acção dos jogadores nas áreas mais influentes de jogo;
4. Obter as principais ligações que emergem da “estrutura coordenativa” da equipa.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1. Amostra

A amostra consistiu na observação e análise de dois jogos da equipa de futebol profissional do Futebol Clube do Porto, escalão seniores, referentes à Liga Zon Sagres 2010/2011.

Neste sentido, foram observados os seguintes jogos:

1. Futebol Clube do Porto (FCP) *versus* Sport Lisboa e Benfica, Jornada 10 (07/11/2010);
2. Sport Lisboa e Benfica (SLB) *versus* Futebol Clube do Porto, Jornada 25 (03/04/2011).

3.2. Critérios de selecção

Os critérios para a escolha da amostra foram os seguintes:

1. Jogadores profissionais integrados no campeonato nacional da modalidade;
2. Fácil acesso à amostra e possibilidade de comparação de dados com outras equipas;
3. A equipa observada tinha que ser vencedora da Liga Zon Sagres e vencedora da Liga Europa na época desportiva 2010/2011.

3.3. Categorização das variáveis

3.3.1. Métodos de jogo

Os métodos de jogo (e.g., ofensivo e defensivo) representam a forma como os jogadores e a equipa actuam no terreno de jogo do ponto de vista técnico e tático (Garganta, 1997; Carling, 2005).

3.3.1.1. Método de jogo ofensivo

O método de jogo ofensivo representa a forma geral de organização das acções dos jogadores no ataque, i.e., desde a recuperação de bola até à progressão/finalização e/ou à manutenção da posse de bola (Garganta, 1997; Carling, Williams, & Reilly, 2005). O seu principal objectivo é procurar criar o maior número de situações de finalização com sucesso (Reilly & Gilbourne, 2003; Castelo, 2004).

Perante estes elementos, importa referir que vários estudos demonstram que a análise de jogo está mais focada na análise das acções ofensivas (e.g., Armatas, Yiannakos, & Sileloglou, 2007; Redwood- Brown, 2008; Lago Peñas, 2009; Lago Peñas & Dellal, 2010, Tenga, Holme, Ronglan, & Bahr, 2010), sendo o golo, i.e., principal objectivo do jogo, uma medida estrita da *performance* que é usada frequentemente para mensurar o processo ofensivo. Neste sentido, é igualmente importante compreender a eficácia ofensiva e analisar as variáveis que antecedem o golo, seguindo uma matriz que incida na posse de bola como factor predominante de sucesso (cf. Hughes & Barlett, 2002; Hughes & Franks, 2005; Redwood-Brown, 2008; Lago Peñas & Dellal, 2010).

Assim, por ser relevante não só conhecer o momento da própria finalização, mas também todo o processo que lhe deu origem (Garganta, 1995; Gréhaigne et al., 1997), contemplámos no presente trabalho as acções intencionais que emergiram da fase ofensiva de jogo (e.g., passes e cruzamentos concretizados com “sucesso”), pois consideramos que estas são fulcrais para contextualizar a dinâmica e interacção da equipa (Jones, James, & Mellalieu, 2004; Lago Peñas & Dellal, 2010). Tal como refere Castelo (1996, p.36) “*só o processo ofensivo contém em si uma acção positiva*”, falando mesmo em “*conclusão lógica – o golo*”.

Finalmente, salientamos que no método ofensivo podem ainda ser enquadrados o contra-ataque, o ataque rápido e o ataque posicional (Mombaerts, 1991; Garganta, 1997; Gréhaigne et al., 1997; Castelo 1994, 2004).

3.3.1.2. Contra-ataque

É caracterizado como uma acção táctica, em que uma equipa, logo após ter conquistado a bola, procura chegar o mais rapidamente possível à baliza adversária, evitando que o oponente tenha tempo para se organizar defensivamente. Neste método, a bola é normalmente conquistada no meio-campo defensivo e a equipa adversária surge avançada no terreno de jogo e desequilibrada defensivamente (Garganta, 1997; Gréhaigne et al., 1997; Jones, James, & Mellalieu, 2004 ; Armatas, Yiannakos, & Sileloglou, 2007; Lago Peñas & Dellal, 2010).

3.3.1.3. Ataque rápido

Apresenta características muito semelhantes ao contra-ataque. A sua principal diferença reside na organização defensiva adversária, que neste caso já apresenta equilíbrio defensivo. Este método pressupõe que a bola seja conquistada no meio-campo defensivo ou ofensivo com a equipa adversária equilibrada defensivamente (Garganta, 1997; Gréhaigne et al., 1997; Redwood-Brown, 2008; Lago Peñas, 2009).

3.3.1.4. Ataque posicional

Pressupõe uma elevada elaboração na fase de construção do processo ofensivo. Este método prevê que a bola seja conquistada no meio-campo defensivo ou ofensivo com a equipa adversária equilibrada defensivamente (Garganta, 1997; Gréhaigne et al., 1997; Tenga, Holme, Ronglan, & Bahr, 2010).

3.3.1.5. Método de jogo defensivo

O processo defensivo tem como principal objectivo a recuperação da posse de bola no decorrer do jogo (Castelo, 2004). O mesmo autor (1996) defende ainda que esta fase representa a marcação do defensor ao atacante adversário para neutralizar todas as suas acções ofensivas em qualquer momento do jogo, sendo ainda alusiva aos comportamentos técnico-tácticos individuais e colectivos que visam a anulação e cobertura dos adversários e dos espaços livres. É nesta fase que normalmente uma equipa procura

conquistar a posse de bola, i.e., com o intuito de realizar as acções ofensivas, entenda-se, sem cometer infracções e impedindo que o adversário concretize o golo (Teodorescu, 1984; Garganta, 1997; Castelo, 2004).

A organização do processo defensivo pode depender da forma como o treinador interpreta esta fase no seu modelo de jogo (Teodorescu, 1984). Porém, no futebol actual, a equipa que defende não deve limitar-se a esperar que o adversário cometa erros e perda a posse de bola, mas sim constranger o mesmo em qualquer zona do campo, provocando o desequilíbrio das acções e a ruptura de mecanismos que normalmente estão automatizados (Garganta, 1997; Castelo, 2004).

3.3.2. Acções colectivas de jogo

As acções colectivas de jogo correspondem às acções dinâmicas ou estáticas que assegurem um início, uma progressão e uma finalização, podendo ser agrupadas da seguinte forma (Vales, 1998; Vaz, 2011):

1. *Acções colectivas tipo I*: caracterizam acções colectivas completas (e.g., início, progressão e finalização) decorrentes de jogo dinâmico ou estático, i.e., sem possibilidade de finalização a curto prazo.
2. *Acções colectivas tipo II*: representam acções colectivas incompletas (e.g., início e progressão) que emergem de jogo dinâmico ou de jogo estático, i.e., sem possibilidade de finalização imediata.
3. *Acções colectivas tipo III*: identificam acções colectivas com origem em bola parada, i.e., com possibilidade de finalização a curto prazo.

Neste estudo, o experimentador contemplou como acção colectiva, o conjunto de acções registadas entre o contacto com a bola de início/reinício ou de recuperação e o contacto com a bola de recuperação por parte da equipa adversária ou início de tempo passivo em qualquer das suas manifestações (Vales, 1998; Vaz, 2011).

3.3.2.1. Acções colectivas tipo I

Em termos de observação e análise de jogo, considerámos no presente estudo como acção colectiva tipo I, desenvolvida pelos jogadores da equipa A, aquela acção, que não sendo originada a partir de um contacto de início/reinício do jogo por parte de um jogador desta equipa nos sectores 5 ou 6 do terreno de jogo, apresenta no seu decorrer (adaptado de Vales, 1998):

1. Uma decisão arbitral (e.g., falta assinalada) associada à equipa A;
2. Contacto com a bola de recuperação efectuada pela equipa B, na zona 6C (cf. campograma da Figura 1);
3. Contacto com a bola de interrupção circunstancial efectuado por parte de um jogador da equipa B, na zona 6C do terreno de jogo, que não seja seguida de nenhuma decisão arbitral associada à equipa A.

3.3.2.2. Acções colectivas tipo II

As acções colectivas do tipo II, são aquelas acções efectuadas por parte dos jogadores pertencentes à equipa A, onde não se regista no seu decorrer nenhuma decisão arbitral associada a esta equipa. São iguais as acções do tipo I (i.e., desenvolvidas pela equipa A), onde a sua origem pode resultar de uma recuperação de bola ou de uma situação de jogo de bola parada iniciada fora dos sectores 5 ou 6 do terreno de jogo.

Em termos de observação e análise de jogo, contemplou-se neste estudo como acção colectiva do tipo II, desenvolvida pela equipa A, aquela acção, que não sendo originada a partir de um contacto com a bola de início/reinício por parte de algum jogador nos sectores 4 ou 5 do terreno de jogo, não apresenta no seu decorrer nenhuma decisão arbitral associada à equipa A (adaptado de Vales, 1998).

3.3.2.3. Acções colectivas tipo III

As acções colectivas do Tipo III, desenvolvidas pela equipa A, são aquelas acções colectivas que se iniciam desde uma posição próxima da baliza do adversário (sectores 5 ou 6) a partir das quais, em termos teóricos, existe

elevada possibilidade de finalizar a acção colectiva de uma forma directa ou num curto espaço de tempo.

Em termos de observação e análise de jogo, contemplou-se neste estudo como acção colectiva do tipo III, desenvolvida pela equipa A, aquela que é originada a partir de um contacto com a bola de início/reinício do jogo por parte de algum jogador desta equipa nos sectores 5 ou 6 do terreno de jogo (adaptado de Vales, 1998).

3.3.3. Eventos intencionais em posse de bola

3.3.3.1. Passe

Nesta categoria, para além do passe, estão também contemplados os lançamentos de linha lateral e todos os passes e/ou reposições em jogo efectuadas com as mãos que sejam efectuadas pelo guarda-redes ou por outros jogadores (Relvas, 2011).

Para tal, adoptamos a seguinte terminologia:

1. Passe “certo” ou com “sucesso”: acção de passar a bola a um colega da mesma equipa, com possibilidade de dar continuidade à sequência ofensiva;
2. Passe “errado” ou com “insucesso”: acção de passar a bola a um colega da mesma equipa que foi interceptada pelo adversário ou a bola saiu do campo.

3.3.3.2. Recepção de bola

Acção que consiste em receber a bola enviada por um colega da mesma equipa ou jogador adversário (Relvas, 2011).

3.3.3.3. Cruzamento

Esta acção é registada quando um jogador que está posicionado num dos corredores laterais do meio campo adversário envia a bola para a zona que se situa em frente à baliza contrária. Essa zona é essencialmente composta principalmente pela grande área. No entanto, se a bola for enviada para um

jogador que se encontra de frente para a baliza, mas à entrada da grande área, a acção será também considerada como um cruzamento (Relvas, 2011).

Nesta base, adoptamos a seguinte terminologia:

1. Cruzamento “certo” ou com “sucesso”: após o cruzamento, o primeiro toque na bola é efectuado pelo jogador da própria equipa;
2. Cruzamento errado ou com “insucesso”: após o cruzamento, o primeiro toque na bola é efectuado pelo jogador da equipa adversária.

3.3.4. Mapeamento dos jogadores

Adoptámos ainda os seguintes conceitos para efectuar o mapeamento das acções dos jogadores.

3.3.4.1. Interacção

Reporta-se ao somatório das acções intencionais realizadas com “sucesso” por jogadores da mesma equipa durante o jogo (e.g., passes e cruzamentos).

3.3.4.2. Intervenção

Refere-se ao cômputo geral das interacções efectuadas e recebidas por jogadores da mesma equipa durante o jogo.

3.3.4.3. *Network*

Representa a “rede” de contactos que suporta o número máximo de interacções efectuadas e recebidas entre os jogadores da mesma equipa, i.e., mediante a sua distribuição no campo (Passos et al., 2011). Deste modo, para cada jogador, individualmente, é atribuída uma seta que une o interveniente da equipa a quem realizou a respectiva interacção, sendo que esse número aparece registado a preto através de um esquema representativo (ver secção de resultados).

Operacionalmente, a posição exacta em que o jogador se encontra no campo na apresentação da *Network* é obtida através do posicionamento médio do jogador durante o jogo, o qual resulta do número total de contactos com bola efectuado por cada jogador (Relvas, 2011).

3.3.5. Jogador chave

São denominados como jogadores chave do jogo, aqueles atletas que apresentavam maior influência no processo de construção na fase ofensiva de jogo e que mais contribuíram para a circulação de bola da equipa (Castelo, 2004).

3.3.6. Jogador influente

Considera-se os jogadores mais influentes, aqueles que tiveram maior intervenção no resultado das acções de jogo (Castelo, 2004).

3.3.7. Campograma e zonas de jogo

O registo espacial das condutas comportamentais dos jogadores foi registado através do campograma que é proposto pela Amisco® (Figura 1).



Legenda: E= Esquerda; CE= Central Esquerda; CD= Central Direita; D= Direita.

Figura 1. Campograma e respectivas zonas de jogo (adaptado da Amisco).

Este campograma foi validado pela Amisco ® para a análise de jogos de futebol de alto rendimento. A sua estrutura abrange uma divisão do campo em 24 zonas que são compostas por 4 corredores e 6 sectores.

3.4. Procedimentos

Os procedimentos deste estudo consistiram no seguinte:

1. Através da empresa *wTVision* ®, foi possível obter as filmagens de dois jogos de futebol e codificar as acções dos jogadores da mesma equipa;
2. Com base no *software* de análise de jogo – *Amisco* ®, foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa das acções de jogo. Assim, numa primeira fase, foram seleccionados e analisados os dados quantitativos do jogo referentes à análise notacional (e.g., passes, recepções de bola, remates, cruzamentos, recuperações de bola, faltas e acções colectivas de jogo). Destacamos que este *software* é muito evoluído e permite digitalizar automaticamente as acções realizadas pelos jogadores e respectivas equipas. Este sistema possibilita ainda seguir o jogo em tempo real e visualizar todo o terreno de jogo (cf. Garganta, 2001);
3. Posteriormente, foram analisados os dados qualitativos do jogo, onde se identificaram os eventos intencionais com posse de bola (e.g., passes e cruzamentos concretizados com “sucesso”), não sendo consideradas situações ou ocorrências resultantes do “acaso” do jogo, como por exemplo: “alívios”, ressaltos de bola na relva e consequente recepção da mesma por parte de um jogador, entre outro tipo de acontecimentos similares;
4. Por último, através do *software Amisco* ®, foram constituídas as redes e respectivas matrizes de conectividade (i.e., *networks*) intra-equipa, mensurando-se assim as relações interpessoais estabelecidas pelos jogadores ao longo dos jogos;

5. Estes procedimentos foram efectuados de igual modo nos dois jogos observados. Para um melhor entendimento das figuras que constam na secção de resultados deste estudo, importa referir que o sentido de ataque da equipa que joga no seu reduto de jogo (i.e., estádio/"casa") é sempre apresentado da esquerda para a direita. Contrariamente, quando o jogo ocorre fora do seu reduto de jogo (i.e., estádio adversário/"fora"), o sentido de ataque é apresentado da direita para a esquerda. Além disso, na apresentação das *Networks*, para uma melhor leitura das mesmas, o valor da interacção é apresentado no final da interacção (e.g., jogador que recebe a interacção).

3.5. Recolha de dados

Os dados deste estudo foram fornecidos pela wTVision ®, empresa especialista em gráficos em tempo real e automação de *playout* no mercado da televisão. Optámos por este método na medida em que a wTVision ®, i.e., em parceria com a Amisco ®, disponibilizam para a Liga Portuguesa de Futebol Profissional um serviço de estatísticas que inclui, entre outros elementos, um *software* de análise para todos os jogos da temporada.

A filmagem do jogo e a codificação das acções dos jogadores deste estudo foram recolhidos e analisados por uma equipa de operadores especializados da empresa wTVision ®. Os vídeos dos jogos e os respectivos ficheiros que permitiram a codificação das acções foram posteriormente fornecidos em suporte informático pela mesma entidade.

3.6. Análise e tratamento de dados

A análise e conseqüente tratamento de dados foram realizados através do *software* de análise de jogo Amisco ®.

Usámos ainda o método de Probabilidades de Frequência Relativa (Kerrich, 1946; Peebles, 2001). Para tal, foi adoptada a seguinte fórmula²:

$$p = \Pr (A) = \frac{\text{n}^\circ \text{ de interacções do jogador "X" com jogador "Y"}}{\text{n}^\circ \text{ total de interacções do jogador X}}$$

² p – Probabilidade; Pr – Probabilidade de Interacção; A – Interacção entre Jogador X e Y.

Note-se que a probabilidade de uma interação ocorrer, i.e., tal como está a ser definida, resulta na frequência relativa da ocorrência A. Logo a probabilidade é um número tal que: $0 \leq \Pr(A) \leq 1$.

Neste sentido, a probabilidade de ocorrência de uma interação que não é passível de ser concretizada é 0, sendo que, a probabilidade de ocorrência de uma interação concretizável é 1.

²p – Probabilidade; Pr – Probabilidade de Interação; A – Interação entre Jogador X e Y.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Jogo 1

4.1.1. Análise quantitativa (notacional)

A Tabela 1 mostra o número de interações efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.

Tabela 1. Número de interações efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.

Jogadores	Tempo de Jogo	Sucesso			Insucesso		
		Passes	Cruzamentos	Total de Interação	Passes	Cruzamentos	Total de Interações
1	97	24	0	24	0	0	0
4	97	30	0	30	2	0	2
5	97	50	1	51	22	2	24
14	97	33	0	33	4	0	4
21	97	42	0	42	7	0	7
6	91	30	0	30	8	0	8
7	82	28	1	29	8	2	10
8	97	44	0	44	6	2	8
9	97	17	0	17	5	0	5
12	97	19	2	21	9	2	11
17	86	12	2	14	11	1	12
28	14	14	0	14	2	1	3
19	10	3	0	3	1	0	1
18	6	0	0	0	1	0	1
Equipa	-	346	6	352	86	10	96

Verifica-se que a maior interação realizada com sucesso foi efectuada pelo jogador 5, sendo contabilizadas 51 interações. Contrariamente, a menor interação foi sucedida pelo jogador 19, resultando em 3 interações.

O jogador 5 foi também o jogador que efectuou um maior número de interações com insucesso, sendo contabilizadas 24 interações.

É ainda possível constatar um total de 352 interações efectuadas com sucesso (e.g., 346 passes e 6 cruzamentos), bem como 96 interações efectuadas com insucesso (e.g., 86 passes e 10 cruzamentos).

A Tabela 2 apresenta o número de interacções efectuadas com sucesso entre os jogadores da mesma equipa.

Tabela 2. Interacções efectuadas com sucesso entre os jogadores da mesma equipa.

Para/De	1	4	5	14	21	6	7	8	9	12	17	28	19	18
1	-	1	3	6	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0
4	6	-	6	4	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0
5	10	10	-	2	1	7	2	6	0	1	3	4	1	0
14	3	4	4	-	10	4	2	3	0	2	0	1	0	0
21	2	0	2	12	-	1	4	3	1	2	2	0	0	0
6	2	5	4	2	2	-	4	3	0	0	3	3	0	0
7	0	0	6	0	3	3	-	3	3	7	2	0	0	0
8	0	6	5	4	3	5	2	-	6	2	4	2	0	0
9	0	0	5	0	2	2	3	6	-	4	0	1	0	0
12	0	0	2	1	15	0	9	3	3	-	0	1	1	0
17	0	1	7	2	0	2	2	13	2	2	-	0	0	0
28	1	2	6	0	0	0	0	4	2	0	0	-	1	0
19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Interacção Efectuada	24	30	51	33	42	30	29	44	17	21	14	14	3	0
Interacção Recebida	15	25	48	33	29	28	27	40	23	35	31	26	4	0
Intervenção	39	55	99	66	71	58	56	84	40	56	42	40	7	0

Constata-se que a maior interacção efectuada com sucesso entre elementos da mesma equipa ocorreu entre o jogador 21 e o jogador 12, isto num total de 15 interacções.

Os resultados indicam ainda que o jogador 5 foi o jogador que mais interveio no jogo, obtendo um total de 99 intervenções, sendo estas obtidas através de 51 interacções efectuadas e 48 interacções recebidas. Contrariamente, o jogador 18 não efectuou nenhuma intervenção durante o jogo, facto que pode ser justificado pelos poucos minutos jogados no encontro.

Complementarmente às Tabelas 1 e 2, a Figura 2 apresenta o resultado obtido de todas as interações efectuadas (i.e., sucesso e insucesso) no jogo.



Figura 2. Interações efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.

Esta figura ilustra bem a óptica “caótica” que caracteriza as acções estabelecidas entre jogadores no decorrer do jogo de futebol.

A Tabela 3 representa as probabilidades de ocorrência de interacção entre os jogadores no jogo.

Tabela 3. Probabilidades de ocorrência de interacção entre jogadores no jogo.

Para/De	1	4	5	14	21	6	7	8	9	12	17	28	19	18
1	-	0,03	0,06	0,18	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,25	-	0,12	0,12	0,07	0,17	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,42	0,33	-	0,06	0,02	0,23	0,07	0,14	0,00	0,05	0,21	0,29	0,33	0,00
14	0,13	0,13	0,08	-	0,24	0,13	0,07	0,07	0,00	0,10	0,00	0,07	0,00	0,00
21	0,08	0,00	0,04	0,36	-	0,03	0,14	0,07	0,06	0,10	0,14	0,00	0,00	0,00
6	0,08	0,17	0,08	0,06	0,05	-	0,14	0,07	0,00	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,12	0,00	0,07	0,10	-	0,07	0,18	0,33	0,14	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,20	0,10	0,12	0,07	0,17	0,07	-	0,35	0,10	0,29	0,14	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,10	0,00	0,05	0,07	0,10	0,14	-	0,19	0,00	0,07	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,04	0,03	0,36	0,00	0,31	0,07	0,18	-	0,00	0,07	0,33	0,00
17	0,00	0,03	0,14	0,06	0,00	0,07	0,07	0,30	0,12	0,10	-	0,00	0,00	0,00
28	0,04	0,07	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,12	0,00	0,00	-	0,33	0,00
19	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	-	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-

Os resultados demonstram que existe uma maior probabilidade de ocorrência de interacção entre os seguintes jogadores: jogador 1 e 5 (0,42); jogadores 21 e 12, 14 e 21 (0,36); jogador 9 e 8 (0,35); jogadores 4 e 5, 12 e 7, 19 e 5, 19 e 12, 19 e 28 (0,33); jogador 7 e 12 (0,31); jogador 8 e 17 (0,30); jogadores 17 e 8, 28 e 5 (0,29).

A Tabela 4 representa o número de acções colectivas observadas no jogo.

Tabela 4. Número de acções colectivas observadas no jogo (Tipo I, II e III).

Acções Colectivas	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Total
1ª Parte	34	44	13	91
2ª Parte	21	26	11	58
Total	55	70	24	149

Verifica-se que ocorreram um total de 149 acções colectivas no decorrer do jogo, sendo observadas um maior número de acções de Tipo II (e.g., 70), i.e., acções colectivas incompletas (e.g., início e progressão), sem possibilidade de finalização imediata.

Foram ainda observadas 55 acções de Tipo I, ou seja, acções colectivas completas (e.g., início, progressão e finalização), sem possibilidade de finalização a curto prazo, e 24 acções de Tipo III, i.e., acções colectivas com origem em bola parada e com possibilidade de finalização a curto prazo.

4.1.2. Análise qualitativa

4.1.2.1. Network

A Figura 3 descreve a *network* representativa dos jogadores que foi obtida através do número máximo de interacções efectuadas no jogo.

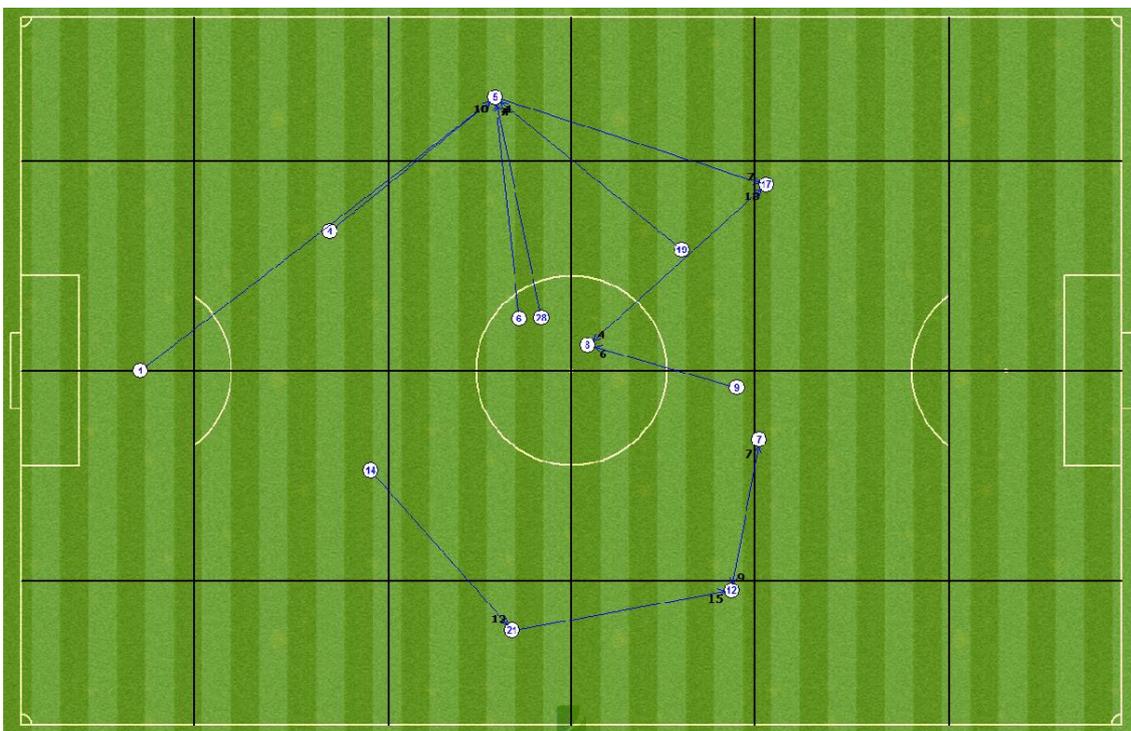


Figura 3. *Network* representativa do n.º máximo de interacções efectuadas pelos jogadores no jogo.

Os dados indicam que as preferências de interacção efectuadas ocorrem entre os seguintes jogadores: jogador 21 e 12 (e.g., 15 interacções); jogador 8 e 17 (e.g., 13 interacções); jogador 14 e 21 (e.g., 12 interacções); jogadores 1 e 5, 4 e 5 (e.g., 10 interacções); jogador 7 e 12 (e.g., 9 interacções); jogadores 6 e 5, 5 e 17, 12 e 7 (e.g., 7 interacções); jogador 9 e 8 (e.g., 6 interacções); jogadores 28 e 5, 17 e 8 (e.g., 4 interacções); jogador 19 e 5 (e.g., 1 interacção).

A Figura 4 mostra a *network* representativa dos jogadores que foi obtida através do número máximo de interações recebidas no jogo.

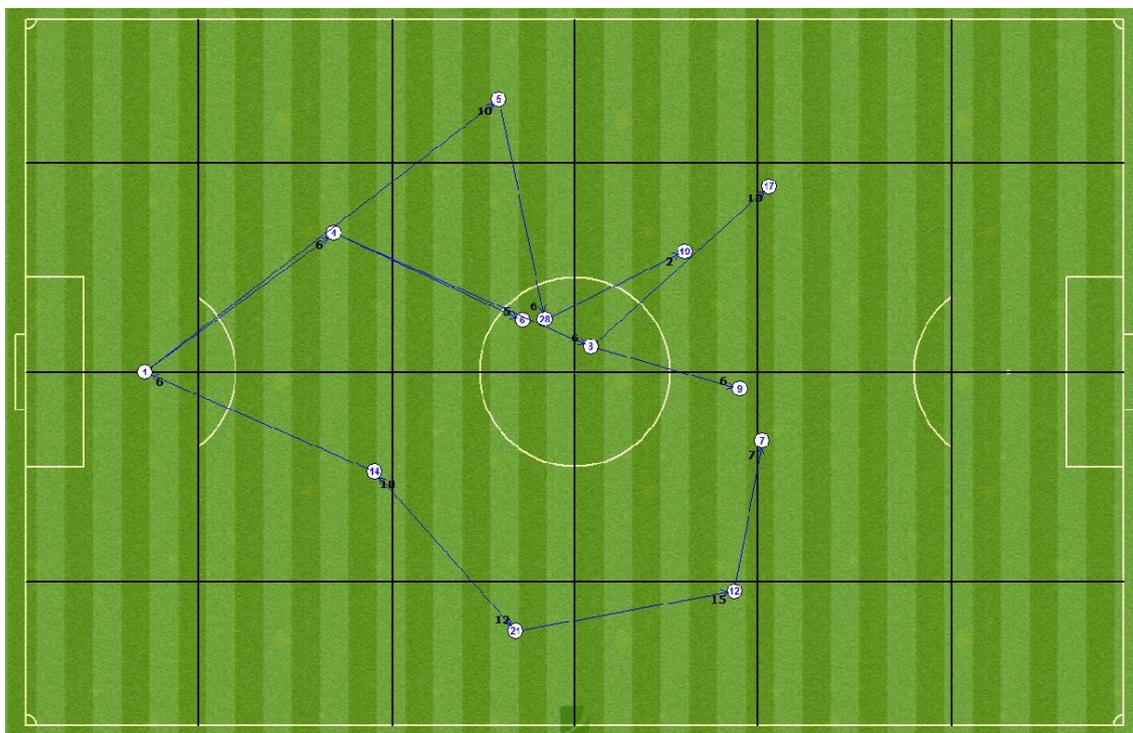


Figura 4. *Network* representativa do n.º máximo de interações recebidas pelos jogadores no jogo.

Os dados indicam as seguintes preferências de interações recebidas: jogador 12 do 21 (e.g., 15 interações); jogador 17 do 8 (e.g., 13 interações); jogador 21 do 14 (e.g., 12 interações); jogador 14 do 21 e 5 do 1 (e.g., 10 interações); jogador 7 do 12 (e.g., 7 interações); jogador 4 do 1, 1 do 14, 28 do 5, 8 do 4 e 9 do 8 (e.g., 6 interações); jogador 6 do 4 (e.g., 5 interações); jogador 19 do 28 (e.g., 2 interações).

Complementarmente às Figuras 3 e 4, a Figura 5 apresenta a *network* representativa dos jogadores, obtida através de todas as interacções no jogo.

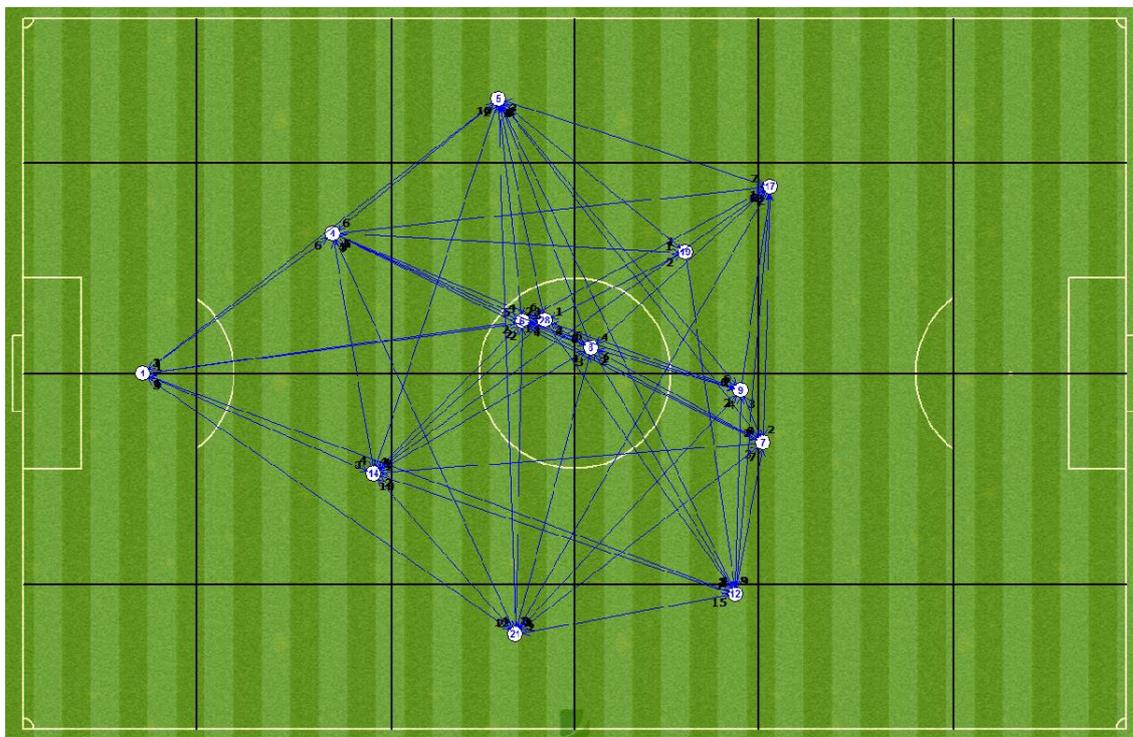


Figura 5. *Network* representativa do total de interacções dos jogadores no jogo.

Com base na análise da Figura 5, verifica-se que a equipa privilegiou o ataque posicional, apoiado em “passes curtos” e contemplou a posse de bola. Neste sentido, constata-se também que foram efectuados “passes longos”, de modo a procurar os jogadores da frente de ataque, especialmente nas alas. Além disso, a organização de jogo emergiu maioritariamente através do quarteto defensivo, tendo maior incidência nas zonas laterais da defesa, isto em detrimento do corredor central.

A Figura 5 mostra ainda uma grande solicitação (i.e., interacções recebidas) dos médios centros, que foram os elementos fundamentais na fase de construção de jogo ofensivo da equipa. Estes jogadores, ao efectuarem as recepções de bola, optaram por interagir maioritariamente através das diferentes linhas de passe existentes nos corredores laterais, as quais são normalmente ocupadas pelos laterais e extremos da equipa. Por último, verificamos que, ofensivamente, a equipa jogou em toda a “largura do campo”, especialmente no último terço do terreno de jogo.

No plano individual, podemos verificar que o jogador 5, posicionado a defesa esquerdo, foi o jogador que mais interveio no jogo, com um total de 99 intervenções, resultantes de 51 interações efectuadas e 48 interações recebidas. Segue-se o jogador 8, médio centro, com 84 intervenções, resultantes de 44 interações efectuadas e 40 interações recebidas.

Para além disso, apresentamos as principais ligações de conectividade entre todos os jogadores (i.e., as principais linhas de passe). No entanto, face aos dados obtidos, fazemos referência às inter-ligações dos jogadores chave e dos jogadores mais influentes. Neste sentido, relativamente ao jogador chave do jogo (jogador 5), observamos que o mesmo interagiu preferencialmente com os seguintes jogadores: jogador 7 (e.g., 7 interações); jogadores 4, 7 e 28 (e.g., 6 interações); jogadores 8 e 9 (e.g., 5 interações); jogadores 14 e 6 (e.g., 4 interações); jogador 1 (e.g., 3 interações); jogadores 21 e 12 (e.g., 2 interações); jogador 19 (e.g., 1 interacção).

No que concerne aos jogadores mais influentes no jogo, as suas preferências de interacção foram as seguintes: jogador 12 – jogador 7 (e.g., 7 interações); jogador 9 (e.g., 4 interações); jogadores 14, 21, 8 e 17 (e.g., 2 interações); jogadores 1 e 5 (e.g., 1 interacção) / jogador 9 – jogador 8 (e.g., 6 interações); jogadores 7 e 12 (e.g., 3 interações); jogadores 17 e 28 (e.g., 2 interações); e jogador 21 (e.g., 1 interacção).

4.1.2.2. Zonas de interacção

A Figura 6 descreve as zonas de interacção da equipa no jogo, com sucesso e insucesso.

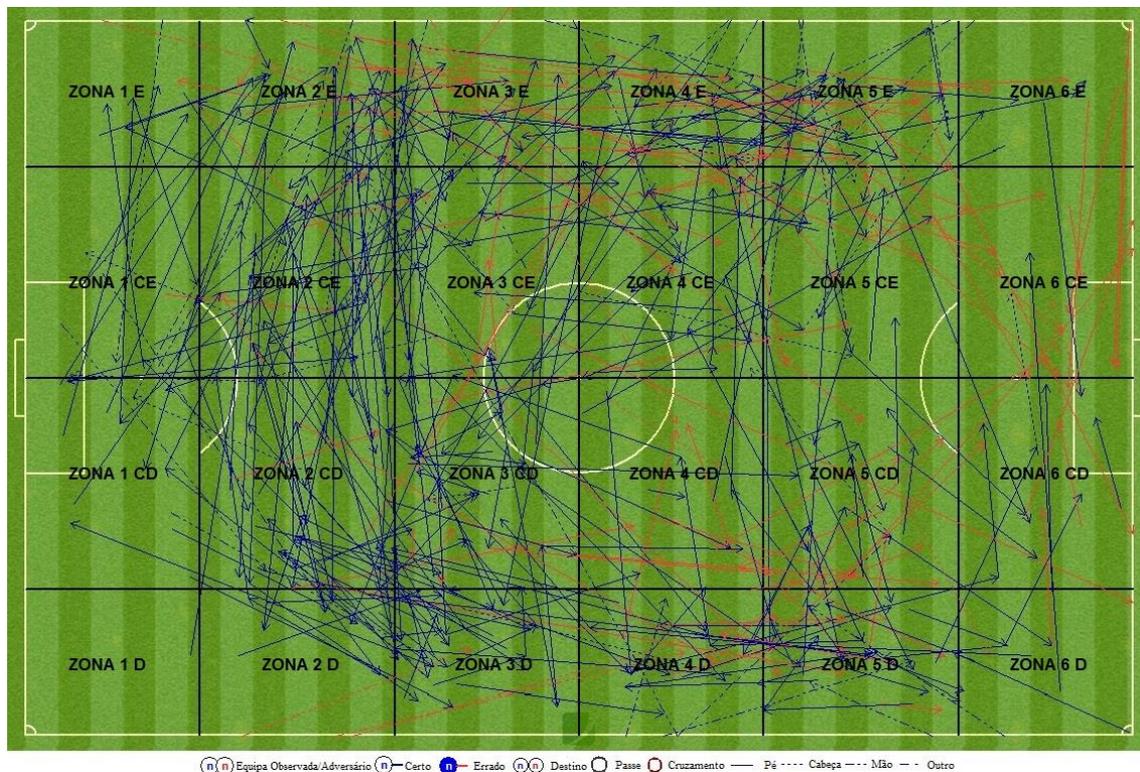


Figura 6. Zonas de interacção da equipa no jogo, com sucesso e insucesso.

Constata-se que existe uma predominância de interacções no meio campo defensivo, nomeadamente na “lateralidade” da zona 2 central (e.g., 2CE e 2CD), bem como na observação longitudinal dos corredores laterais do meio campo e meio campo ofensivo (e.g., 3E, 3D, 4E, 4D, 5E e 5D).

Através da Figura 6, podemos afirmar que as interacções realizadas com insucesso ocorreram maioritariamente nos corredores laterais, nomeadamente nas zonas 3E, 4E, 4D, 5E e 5D, mas também em algumas zonas centrais do meio campo ofensivo, como por exemplo: 5CE, 5CD, 6CE e 6CD.

4.1.2.3. Posicionamento médio da equipa em posse de bola e zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa

A Figura 7 ilustra o posicionamento médio da equipa em posse de bola, assim como as zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa.



Figura 7. Posicionamento médio da equipa em posse de bola e zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa no jogo.

Verifica-se que a equipa apresentou uma disposição tática 4-3-3, procurando assim ocupar todos os espaços (zonas) do campo. No plano defensivo, constata-se que a equipa manifestou dois centrais “mais posicionais” e dois laterais “mais ofensivos”. Relativamente ao meio campo, o mesmo foi composto por três jogadores, que se distribuíram no terreno de jogo sob a forma de triângulo, estando muito próximos uns dos outros. Este meio campo foi constituído por um médio mais defensivo (jogador 6), um médio mais central (jogador 8) e um médio mais ofensivo (jogador 7). Por último, na frente de ataque, a equipa apresentou dois extremos “bem abertos”, a oferecer “largura ofensiva”, bem como um ponta de lança, que deu profundidade à equipa.

No que diz respeito às substituições, estas foram efectuadas de forma posicional (i.e., troca de jogador por jogador da mesma posição), à excepção da última, ocorrida no instante final do jogo, onde foi realizada uma troca de um médio “mais defensivo” por um ponta de lança.

Os dados demonstram ainda que o jogador chave da equipa foi o atleta 5 (defesa esquerdo), que ocupava preferencialmente as zonas: 2E, 3E e 4E.

Relativamente aos jogadores mais influentes da equipa no jogo, estes ocupavam preferencialmente as seguintes zonas de terreno de jogo, nomeadamente: jogador 12 (extremo direito): 4D, 4CD, 5D, 5CD, 6D e 6CD / jogador 9 (ponta de lança): 4CD, 4CE, 5CD, 5CE, 6CD e 6CE.

4.2. Jogo 2

4.2.1. Análise quantitativa (notacional)

A Tabela 5 mostra o número de interações efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.

Tabela 5. Número de interações efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.

Jogadores	Minutos Jogados	Sucesso			Insucesso		
		Passes	Cruzamentos	Total de Interação	Passes	Cruzamentos	Total de Interação
1	100	18	0	18	1	0	1
5	100	27	1	28	11	2	13
13	100	32	0	32	10	1	11
14	100	13	0	13	4	0	4
30	100	8	0	8	4	0	4
6	87	12	0	12	12	2	14
8	100	38	0	38	6	4	10
25	100	29	0	29	6	0	6
9	79	13	0	13	11	0	11
12	100	21	0	21	13	1	14
17	78	13	0	13	6	2	8
7	21	7	0	7	5	0	5
4	21	3	0	3	0	0	0
10	13	2	0	2	1	0	1
Equipa	-	236	1	237	90	12	102

Constata-se que a maior interação com sucesso foi efectuada pelo jogador 8, sendo contabilizadas 38 interações. Contrariamente, a menor interação foi sucedida pelo jogador 10, resultando em 2 interações. Além disso, os jogadores 6 e 12 foram os que efectuaram um maior número de interações com insucesso, sendo contabilizadas 14 interações.

Durante o jogo, ocorreram 237 interações efectuadas com sucesso (i.e., 236 passes e 1 cruzamento), bem como 102 interações efectuadas com insucesso (i.e., 90 passes e 12 cruzamentos).

A Tabela 6 apresenta o número de interacções efectuadas entre os jogadores da mesma equipa no jogo.

Tabela 6. Interacções efectuadas com sucesso entre jogadores da mesma equipa no jogo.

Para/De	1	5	13	14	30	6	8	25	9	12	17	7	4	10
1	-	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
5	4	-	0	0	3	2	4	4	1	1	1	1	1	0
13	1	0	-	4	0	0	8	4	1	6	0	3	0	0
14	3	1	3	-	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
30	4	2	0	0	-	2	0	2	0	0	0	0	0	0
6	1	3	2	0	2	-	4	3	2	4	2	0	0	0
8	1	4	5	0	1	0	-	5	3	5	6	2	0	0
25	1	1	2	1	0	2	7	-	1	0	3	0	1	0
9	0	4	4	2	0	1	3	2	-	3	0	0	0	0
12	2	0	12	2	1	1	3	3	5	-	1	1	0	1
17	0	8	1	1	1	3	5	3	0	0	-	0	0	0
7	1	1	2	0	0	0	3	0	0	1	0	-	0	0
4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1
10	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-
Interacção Efectuada	18	28	32	13	8	12	38	29	13	21	13	7	3	2
Interacção Recebida	6	22	27	10	10	23	32	19	19	32	22	8	3	4
Intervenção	24	50	59	23	18	35	70	48	32	53	35	15	6	6

Verifica-se que a maior interacção entre elementos da mesma equipa ocorreu entre o jogador 13 e o 12, com um total de 12 interacções.

Constata-se que o jogador 8 foi o jogador que efectuou um maior número de interacções, enquanto os jogadores 8 e 12 foram os que receberam um maior número de interacções.

Os dados mostram igualmente que o jogador 8 foi aquele que mais interveio no jogo, i.e., contrariamente aos jogadores 4 e 10, que obtiveram um nível de intervenção/interacção mais reduzido.

Complementarmente às Tabelas 5 e 6, a Figura 8 apresenta o resultado obtido para as interacções efectuadas no jogo.

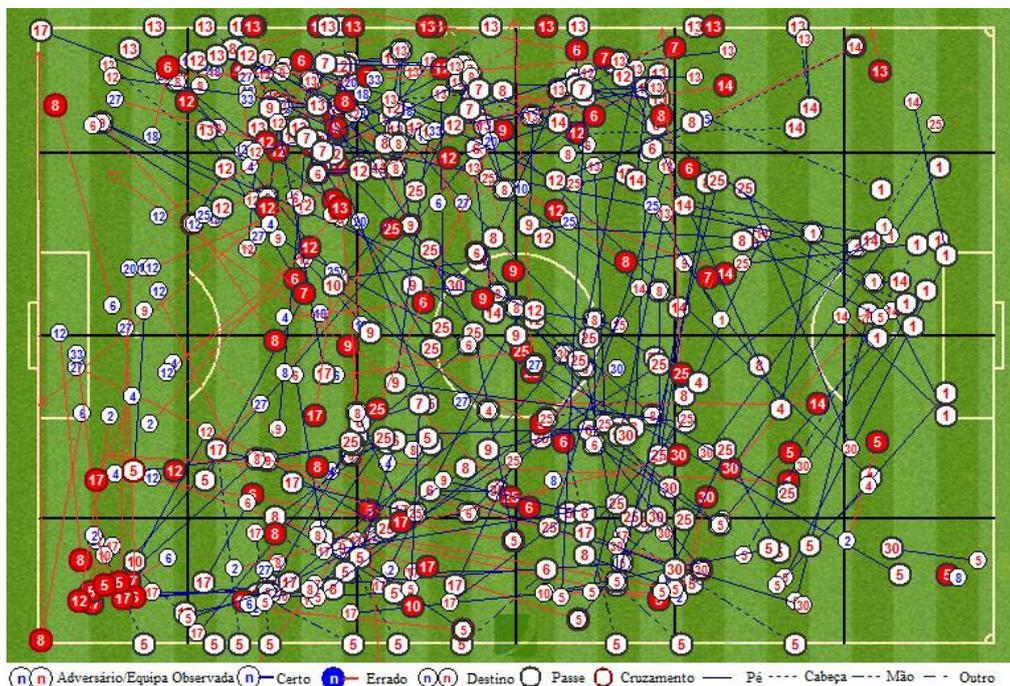


Figura 8. Interacções efectuadas com sucesso e insucesso no jogo.

Também aqui é possível verificar a elevada caoticidade e dinâmica que emerge das interacções dos jogadores ao longo do jogo.

A Tabela 7 representa as probabilidades de ocorrência de interacção entre jogadores.

Tabela 7. Probabilidades de ocorrência de interacção entre jogadores.

Para/De	1	5	13	14	30	6	8	25	9	12	17	7	4	10
1	-	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,33	0,00
5	0,22	-	0,00	0,00	0,38	0,17	0,11	0,14	0,08	0,05	0,08	0,14	0,33	0,00
13	0,06	0,00	-	0,31	0,00	0,00	0,21	0,14	0,08	0,29	0,00	0,43	0,00	0,00
14	0,17	0,04	0,09	-	0,00	0,08	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,22	0,07	0,00	0,00	-	0,17	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,06	0,11	0,06	0,00	0,25	-	0,11	0,10	0,15	0,19	0,15	0,00	0,00	0,00
8	0,06	0,14	0,16	0,00	0,13	0,00	-	0,17	0,23	0,24	0,46	0,29	0,00	0,00
25	0,06	0,04	0,06	0,08	0,00	0,17	0,18	-	0,08	0,00	0,23	0,00	0,33	0,00
9	0,00	0,14	0,13	0,15	0,00	0,08	0,08	0,07	-	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,11	0,00	0,38	0,15	0,13	0,08	0,08	0,10	0,38	-	0,08	0,14	0,00	0,50
17	0,00	0,29	0,03	0,08	0,13	0,25	0,13	0,10	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
07	0,06	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,05	0,00	-	0,00	0,00
04	0,00	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,50
10	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-

A Tabela 8 representa o número de acções colectivas observadas no jogo.

Tabela 8. Número de acções colectivas observadas no jogo (Tipo I, II e III).

Acções Colectivas	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Total
1ª Parte	39	58	18	115
2ª Parte	39	44	13	96
Total	78	102	31	211

Verifica-se que ocorreram 211 acções colectivas no decorrer do jogo, sendo observadas um maior número de acções de Tipo II (e.g., 102), ou seja, acções colectivas incompletas (i.e., início e progressão), sem possibilidade de finalização imediata.

Foram ainda observadas 78 acções de Tipo I, ou seja, acções colectivas completas (i.e., início, progressão e finalização), sem possibilidade de finalização a curto prazo, bem como 31 acções de Tipo III, i.e., acções colectivas com origem em bola parada e com possibilidade de finalização a curto prazo.

4.2.2. Análise qualitativa

4.2.2.1. Network

A Figura 9 apresenta a *network* representativa dos jogadores que foi obtida através do número máximo de interacções efectuadas no jogo.

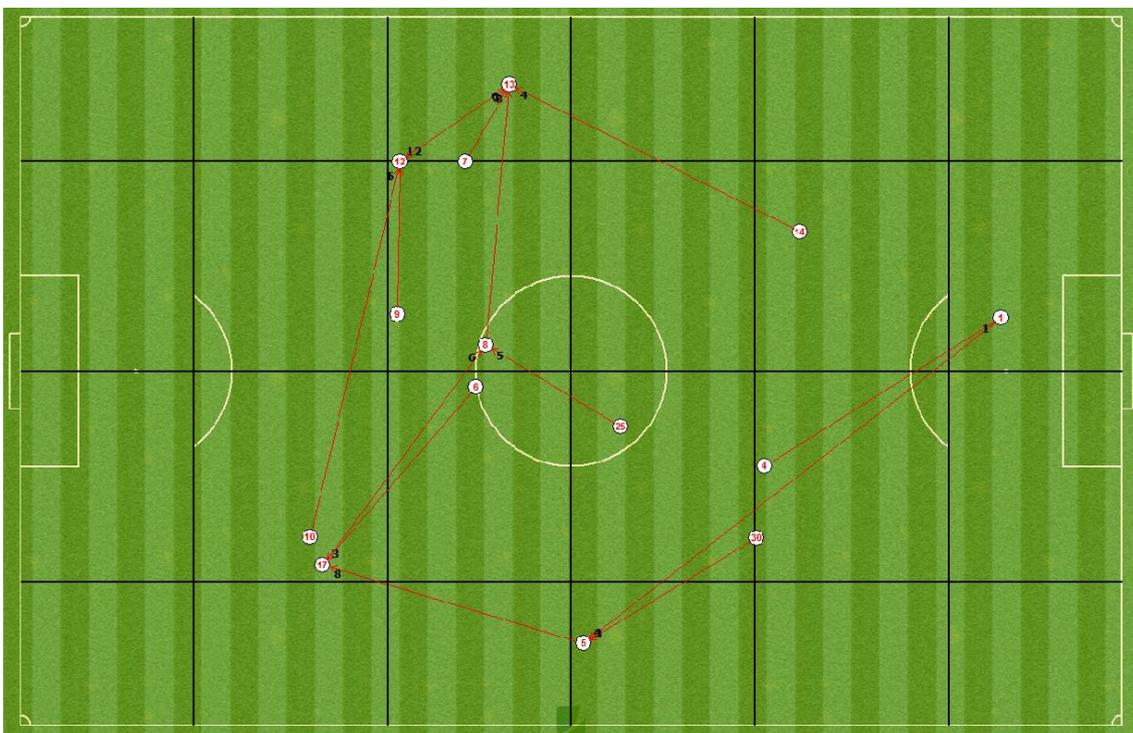


Figura 9. *Network* representativa do n.º máximo de interacções efectuadas pelos jogadores no jogo.

Os dados indicam que as preferências de interacção efectuadas ocorrem entre os jogadores 13 e 12 (e.g., 12 interacções); jogadores 8 e 13, 5 e 17 (e.g., 8 interacções); jogadores 12 e 13, 17 e 8 (e.g., 6 interacções); jogadores 9 e 12, 25 e 8 (e.g., 5 interacções); jogadores 14 e 13, 1 e 5 (e.g., 4 interacções); jogadores 7 e 13, 6 e 17, 30 e 5 (e.g., 3 interacções); jogadores 10 e 12, 4 e 1 (e.g., 1 interacção).

A Figura 10 mostra a *network* representativa dos jogadores que foi obtida através do número máximo de interações recebidas no jogo.

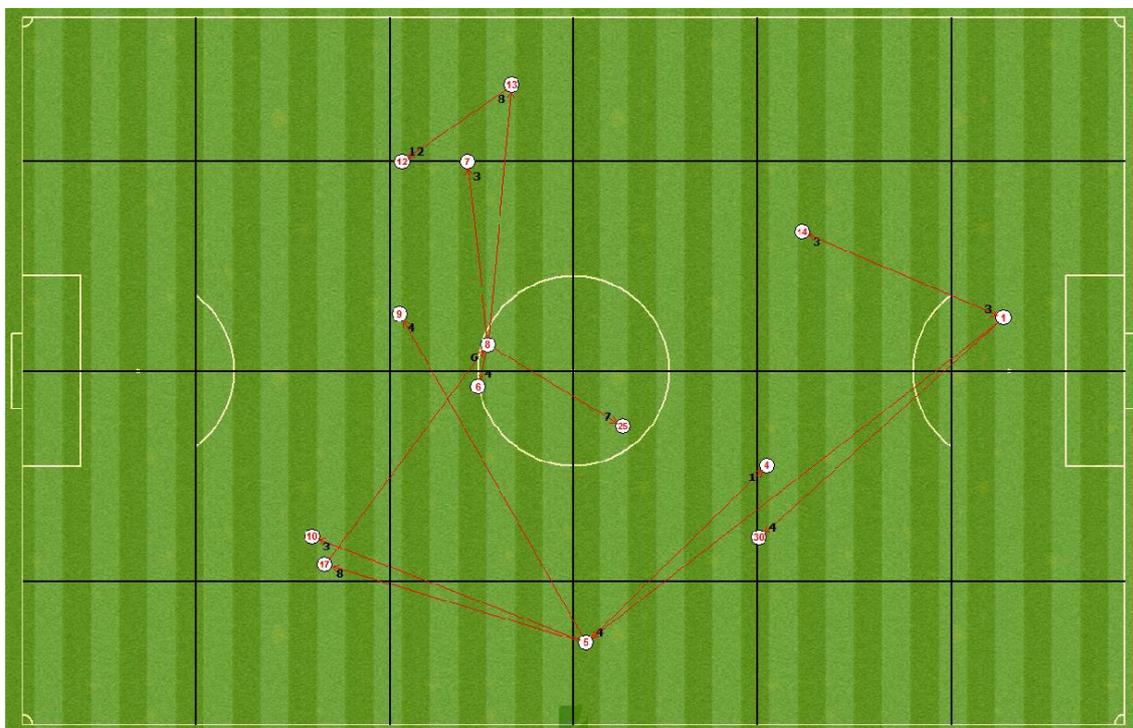


Figura 10. *Network* representativa do n.º máximo de interações recebidas pelos jogadores no jogo.

Os dados indicam as seguintes preferências de interações recebidas: jogador 12 do 13 (e.g., 12 interações); jogadores 17 do 5, 13 do 8 (e.g., 8 interações); jogador 25 do 8 (e.g., 7 interações); jogador 8 do 17 (e.g., 6 interações); jogadores 9 do 5, 30 do 1, 5 do 1, 6 do 8 (e.g., 4 interações); jogadores 10 do 5, 7 do 8, 14 do 1, 1 do 14 (e.g., 3 interações); jogador 4 do 5 (e.g., 1 interação).

Complementarmente às Figuras 9 e 10, a Figura 11 apresenta a *network* representativa dos jogadores que foi obtida através do total de interacções no jogo.

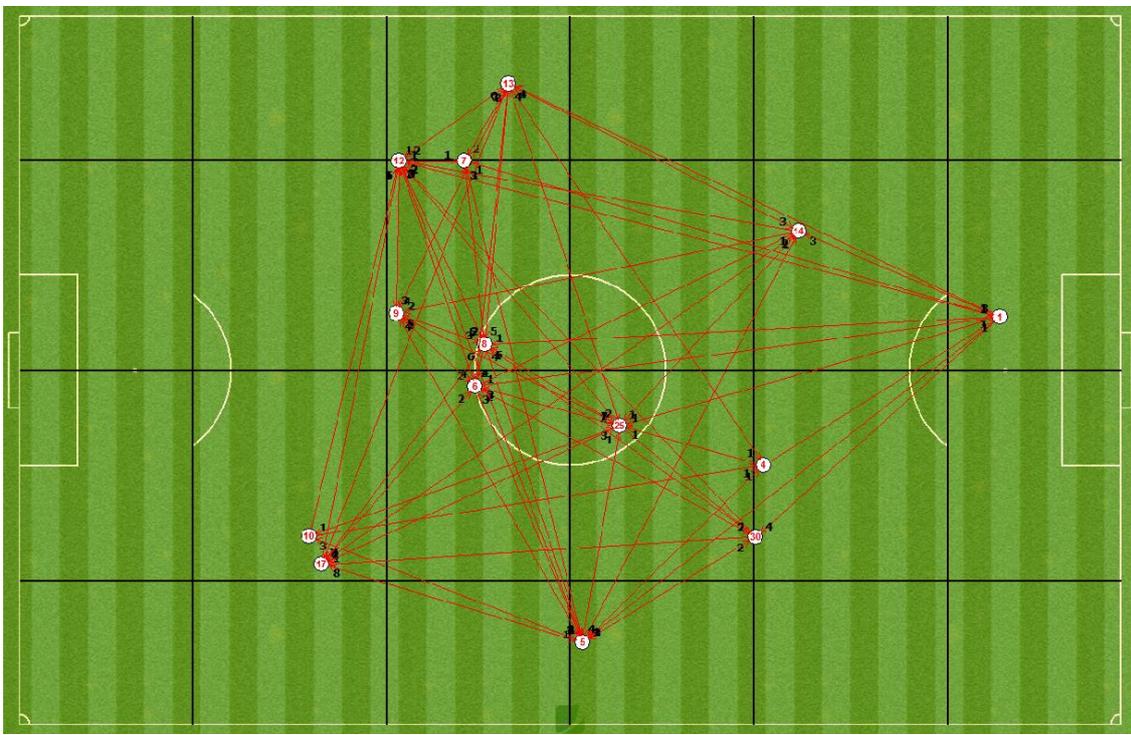


Figura 11. *Network* representativa do total de interacções dos jogadores no jogo.

Com base na análise da Figura 11, verifica-se que a equipa privilegiou o contra-ataque e ataque rápido, explorando a construção de jogo através de transições rápidas, o que, por sua vez, tornou o seu “estilo” de jogo mais directo e menos organizado. Nesta base, constata-se que os defesas centrais foram fundamentais no processo de construção de jogo, pois eram os primeiros a definir as saídas rápidas da equipa.

Além disso, os médios centros da equipa também assumiram um papel relevante nas acções ofensivas colectivas da equipa, isto devido ao elevado número de interacções, recebidas e efectuadas. Estes jogadores efectuaram interacções maioritariamente para os extremos que estavam posicionados nos corredores laterais.

Os dados mostram ainda que a equipa tende a privilegiar um maior número de interacções em função dos corredores laterais. Neste sentido,

verificamos também que, ofensivamente, a equipa jogou em toda a “largura do campo”, especialmente no último terço do terreno de jogo.

No plano individual, verificamos que o jogador 8, posicionado a médio centro, foi o jogador que mais interveio no jogo, isto com um total de 70 intervenções, resultantes de 38 interacções efectuadas e 32 interacções recebidas. Também aqui podemos aferir as principais ligações de conectividade entre todos os jogadores (i.e., as principais linhas de passe), privilegiando assim as inter-ligações dos jogadores chaves e dos jogadores mais influentes da equipa. Neste sentido, relativamente ao jogador chave do jogo (jogador 8), observamos que este atleta interagiu preferencialmente com os seguintes jogadores: jogador 13 (e.g., 8 interacções); jogador 25 (e.g., 7 interacções); jogador 17 (e.g., 5 interacções); jogadores 5 e 6 (e.g., 4 interacções); jogadores 9, 12 e 7 (e.g., 3 interacções); e jogador 1 (e.g., 1 interacção).

Finalmente, no que diz respeito aos jogadores mais influentes no jogo, as suas preferências de interacção foram as seguintes: jogador 12 – jogador 13 (e.g., 6 interacções); jogador 8 (e.g., 5 interacções); jogador 6 (e.g., 4 interacções); jogador 9 (e.g., 3 interacções); e jogadores 1, 5 e 7 (e.g., 1 interacção) / jogador 6 – jogador 17 (e.g., 3 interacções); jogadores 5, 30 e 25 (e.g., 2 interacções); e jogadores 14, 9 e 12 (e.g., 1 interacção).

4.2.2.2. Zonas de interacção

A Figura 12 descreve as zonas de interacção da equipa no jogo, com sucesso e insucesso.

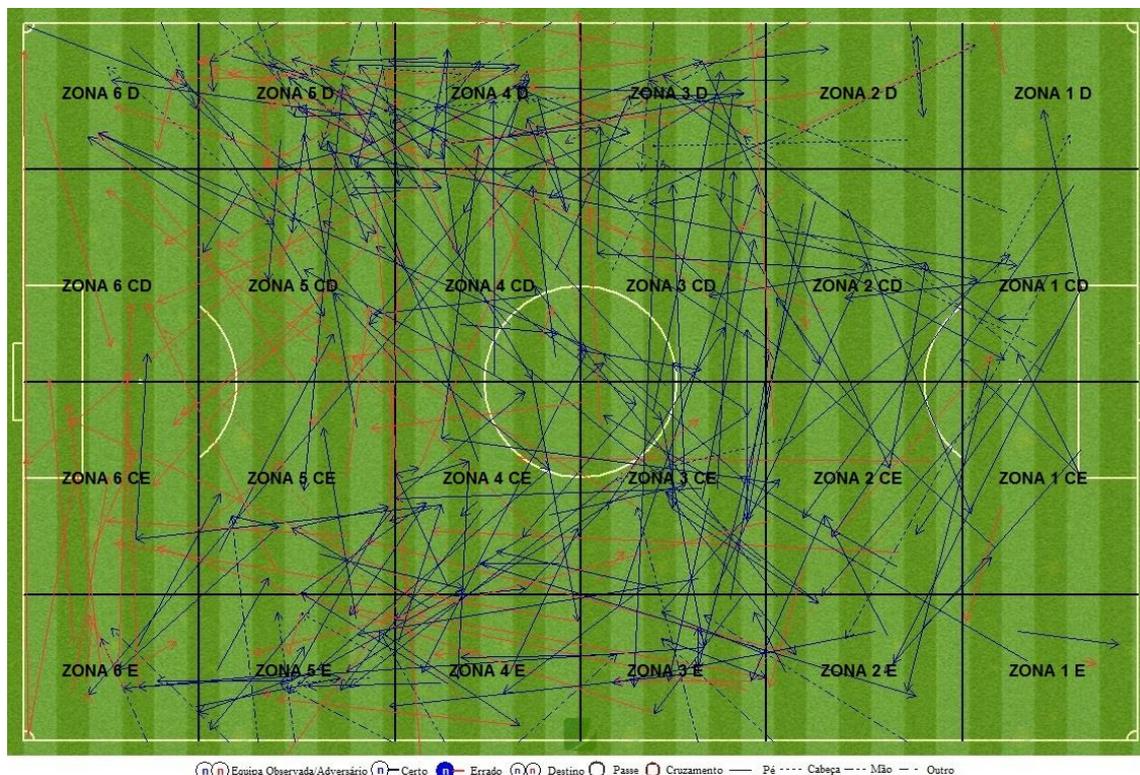


Figura 12. Zonas de interacção da equipa no jogo, com sucesso e insucesso.

Constata-se que a equipa explorou os corredores laterais na fase ofensiva de jogo (e.g., zonas: 3E, 3D, 4E, 4D, 5E e 5D). Verificam-se, também, diversas interacções ocorridas no meio campo defensivo, i.e., sector 3, bem como, nos corredores laterais do meio campo ofensivo (e.g., zonas: 4E, 4D, 5E e 5D), existindo, igualmente uma tendência de interacção a partir das zonas centrais do meio campo para as zonas do corredor lateral. Finalmente, com base na Figura 12, é possível afirmar que a maioria das interacções realizadas com insucesso ocorreu, maioritariamente, no meio campo ofensivo, especialmente nos sectores 4, 5 e 6.

4.2.2.3. Posicionamento médio da equipa em posse de bola e zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa

A Figura 13 ilustra o posicionamento médio da equipa em posse de bola, assim como as zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa no jogo.

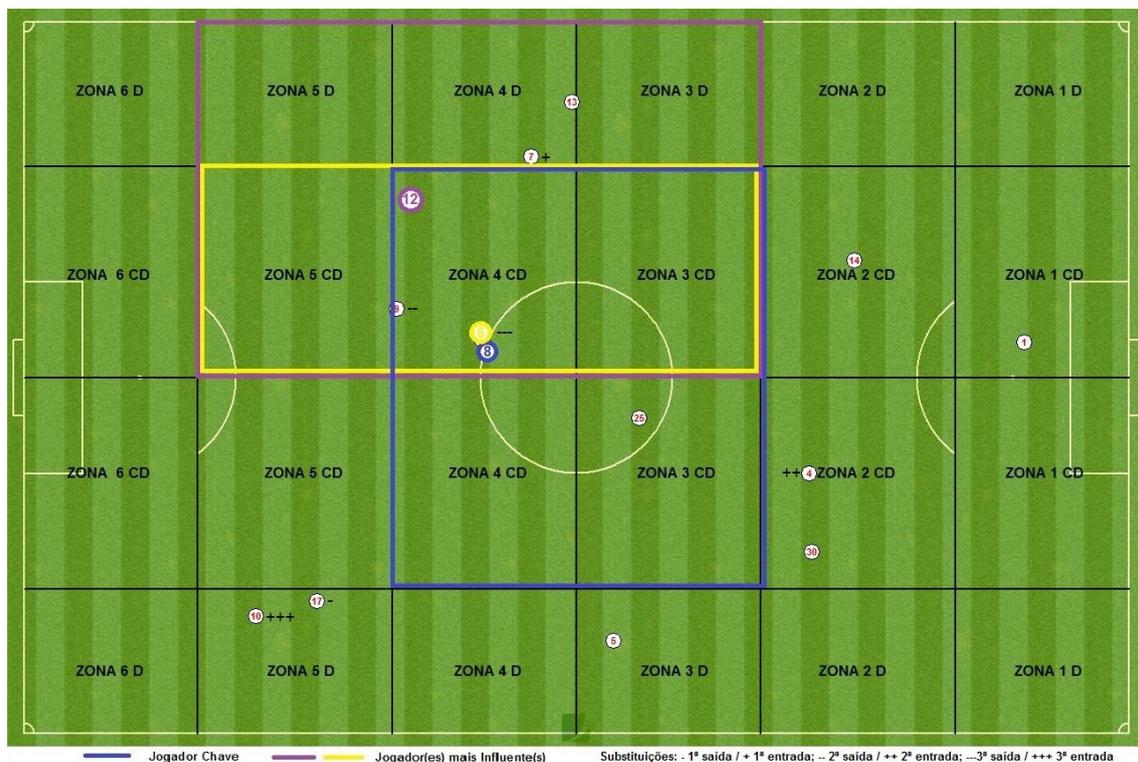


Figura 13. Posicionamento médio da equipa em posse de bola e zonas preferenciais dos jogadores chave e mais influentes da equipa no jogo.

Com base na Figura 13, constatamos que a equipa apresentou um esquema tático 4-3-3, procurando assim ocupar todos os espaços (zonas) do campo. Ao nível defensivo, a equipa mostrou dois centrais “mais posicionais” e dois laterais “ofensivos”, estando o lateral direito mais avançado no terreno de jogo.

Relativamente ao meio campo, o mesmo foi formado por três jogadores, i.e., um médio defensivo (jogador 25) e dois médios mais centrais (jogador 6 e 8), que se distribuíram no campo sob a forma de triângulo invertido. Os dois médios “mais centrais” ocuparam espaços paralelos e encontravam-se muito próximos um do outro, estando ligeiramente mais avançados em relação ao médio “mais defensivo”.

No ataque, a equipa apresentou dois extremos “bem abertos” a dar “largura” à equipa. Contudo, o extremo direito (jogador 12) adoptou uma posição “mais interior” face ao extremo esquerdo (jogador 17), assim como um ponta de lança a dar profundidade à equipa.

No que se refere às substituições realizadas, podemos afirmar que estas foram estratégicas face ao resultado do jogo, pois provocaram uma mudança no esquema tático da equipa, passado inicialmente de um 4-3-3 para um 5-4-1, onde o extremo esquerdo (jogador 17) foi substituído por um médio centro interior direito (jogador 7) e o ponta de lança (jogador 9) por um defesa central (jogador 4), passando o extremo direito (jogador 12) para avançado centro. Posteriormente, a equipa voltou a mudar o esquema tático para um 5-3-2, com a substituição de um médio centro (jogador 6) por um extremo esquerdo (jogador 10).

Por último, os dados mostram que o jogador chave da equipa, ou seja, o atleta 8 (médio centro), ocupava preferencialmente as zonas: 4CD, 4CE, 3CD e 3CE. Além disso, no que diz respeito aos jogadores mais influentes da equipa, os mesmos ocupavam preferencialmente as seguintes zonas de terreno de jogo: jogador 12 (extremo direito): 3D, 3CD, 4D, 4CD, 5D e 5CD; jogador 6 (médio centro): 5CD, 4CD e 3CD.

CAPÍTULO V

DISCUSSÃO

A metodologia que suporta a análise de redes (i.e., *network*) foi usada neste estudo para descrever a estrutura e dinâmica das interacções que emergem do desempenho competitivo (cf. Passos et al., 2011). Esta abordagem teve como objectivo principal verificar em que medida as interacções que surgem entre jogadores num jogo de futebol são determinantes para o sucesso da equipa. Para tal, foram analisadas as acções intencionais ofensivas realizadas pelos jogadores e o comportamento intra-equipa, identificando assim os atletas que mais interagem com os seus pares, bem como a circulação e as principais ligações que resultavam desta estrutura coordenativa.

Ao compararmos o nível de interacção e dinâmica que decorreu no primeiro jogo, verifica-se que o jogador 5 (defesa esquerdo) foi aquele que efectuou um maior número de interacções com sucesso, sendo assim o atleta mais solicitado, i.e., que recebeu um maior número de interacções. Estes dados não nos surpreendem, na medida em que estamos perante um jogador influente e preponderante no modelo de jogo da equipa.

Por seu lado, relativamente ao segundo jogo, os dados mostram que o jogador 8 foi aquele que efectuou um maior número de interacções com sucesso. Este jogador apresentou também, i.e., concomitantemente com o jogador 12, o maior número de solicitações. Nesta base, perante os dados obtidos, consideramos que o jogador 8 foi aquele que mais interveio no jogo. Este jogador posicionava-se como médio centro, o que provavelmente lhe permitiu obter uma maior intervenção no decorrer do jogo.

Ao compararmos os dois jogos, podemos constatar que no primeiro jogo, o número de interacções realizadas com sucesso foi superior ao segundo jogo. Contudo, no que se refere às interacções estabelecidas entre jogadores para o primeiro jogo, verifica-se que a maior interacção efectuada com sucesso entre elementos da mesma equipa ocorreu entre o jogador 21 e o jogador 12, ou seja, com um total de 15 interacções. Os resultados indicam ainda que o

jogador 5 foi o jogador que mais interveio no jogo, obtendo um total de 99 intervenções, sendo estas obtidas através de 51 interacções efectuadas e 48 interacções recebidas. Contrariamente, o jogador 18 não efectuou nenhuma intervenção durante o jogo, facto que pode ser justificado pelos poucos minutos que jogou.

No que se refere ao segundo jogo, verifica-se que a maior interacção entre elementos da mesma equipa ocorreu entre o jogador 13 e o 12, i.e., com um total de 12 interacções. Neste sentido, constata-se que o jogador 8 foi o jogador que efectuou um maior número de interacções. Este atleta, concomitantemente com o jogador 12, foi o que recebeu um maior número de interacções. Além disso, os dados mostram também que o jogador 8 foi aquele que mais interveio no jogo, i.e., contrariamente aos jogadores 4 e 10, que obtiveram um nível de interacção mais reduzido. Estes resultados podem ser justificados pelo facto de o primeiro jogo ter sido realizado no estádio do Futebol Clube do Porto, e o segundo jogo disputado no campo do adversário.

Face a estes dados, podemos especular que o Futebol Clube do Porto pode ter apresentado um maior índice “confiança” ao jogar no seu estádio, sendo que, por seu lado, acusou maior pressão quando jogou no terreno do adversário. Perante estes elementos, consideramos que uma equipa profissional de futebol tem que se adaptar às mudanças do contexto desportivo (Garganta, 2001, Araújo, 2003), pois a “leitura” deste tipo de informação pode ajudar os jogadores a decidir e agir em função dos constrangimentos contextuais e situacionais com que se deparam (e.g., público, claques, adeptos, etc.). Como tal, os problemas que se colocam a cada jogador, emergem da sua interacção com o envolvimento, sendo, em muitos aspectos, imprevisíveis (Passos et al., 2006). Esta exploração activa do jogo, a qual ostenta grande variabilidade, pode contribuir para “desequilibrar” o adversário e ter sucesso na tarefa (Garganta, 2001, 2005; Araújo, 2006). Por tudo isto, concordamos com Araújo et al. (2006) e Passos et al. (2008), quando referem que a automatização de acções e decisões pré-fabricadas dificilmente ocorrem do modo como são realizadas em treino, isto aparentemente porque as condições de treino não são exactamente iguais às que potencialmente ocorrem *per se* na competição.

Ao compararmos os dois jogos, constata-se que, em ambos os jogos, os jogadores com mais interacções efectuadas foram distintos (e.g., jogo 1: jogador 5; jogo 2: jogador 8). No entanto, foi possível observar, i.e., em ambos os jogos, que o jogador 12 foi o jogador que recebeu um maior número de interacções, sendo assim o jogador mais solicitado em ambos os jogos. Contudo, no primeiro jogo, importa salientar que o jogador 5 (lateral esquerdo) foi o jogador que mais interveio no jogo, enquanto que, no segundo jogo, foi o jogador 8 (médio centro) que obteve um nível mais elevado de interacção. Estes dados ilustram bem a necessidade de compreender os comportamentos intra e inter-individuais que estão associados aos desportos colectivos, os quais podem emergir não só das acções e estratégias individuais dos jogadores, mas também da decisão táctica da competição que influi no desempenho dos intervenientes no jogo (Garganta, 2001; Araújo, 2006; Passos et al., 2011). Deste modo, tal como tínhamos referido no estado da arte, o problema fundamental da observação e análise do jogo de futebol ao mais alto nível parece assentar no aparente desconhecimento da coordenação das acções interpessoais que se estabelecem no seio da equipa numa vertente qualitativa (Perl & Weber, 2004; Garganta, 2005; Perl & Dauscher, 2006). Assim, perante diferentes “constrangimentos” que se impõem no jogo, o jogador tem que ser capaz de “auto-organizar” o seu comportamento e, conseqüentemente, afinar e calibrar o seu desempenho competitivo rumo às melhores soluções da equipa (Kelso, 1995; Garganta, 2001, 2005; McGarry et al., 2002; Ferreira et al., 2003).

Ao analisarmos as probabilidades de interacção que emergiram entre jogadores no decorrer dos dois jogos, verificamos que o primeiro jogo indica uma maior probabilidade de ocorrência de interacção entre os seguintes intervenientes: jogador 1 e 5 (0,42); jogadores 21 e 12, 14 e 21 (0,36); jogador 9 e 8 (0,35); jogadores 4 e 5, 12 e 7, 19 e 5, 19 e 12, 19 e 28 (0,33); jogador 7 e 12 (0,31); jogador 8 e 17 (0,30); jogadores 17 e 8, e 28 e 5 (0,29). Para o segundo jogo, os dados sugerem que existe uma maior probabilidade de ocorrência de interacção entre os seguintes atletas: jogadores 10 e 12, 10 e 4 (0,50); jogador 17 e 8 (0,46); jogador 7 e 13 (0,43); jogadores 13 e 12, 30 e 5, 9 e 12 (0,38), jogadores 4 e 1, 4 e 5 (0,33), jogador 14 e 13 (0,31); jogadores 5 e

17, 12 e 13 (0,29). Este aspecto é importante na medida em que Garganta (2001, 2005) e Reilly e Gilbourne (2003) indicam que o sucesso do jogo (i.e., marcar golo) resulta em grande parte das “probabilidades” de interacção que surgem entre alguns jogadores-chave durante o encontro. Por exemplo, ao observarmos alguns jogos do Barcelona, podemos constatar que existe uma grande probabilidade de interacção de determinados atletas na construção do jogo quando comparado com outros clubes. Todavia, é necessário ressaltar que num jogo caótico como é o jogo de futebol, as “probabilidades” tendem a mudar de jogo para jogo e de contexto para contexto (Garganta, 2001, 2005). Ou seja, não obstante conseguirmos obter uma tendência da interacção entre jogadores, a probabilidade desse “padrão” se repetir continuamente é muito reduzida, isto face à grande variabilidade de acções que caracterizam este jogo desportivo colectivo (Araújo, 2003, 2006; Davids et al., 2008).

Além disso, convém salientar que Araújo (2003) e Passos et al. (2006) referem que no jogo de futebol os desempenhos competitivos com sucesso não se caracterizam por comportamentos estereotipados ou “probabilísticos”, mas sim pela dinâmica e o contexto onde a acção ocorre. Nesta base, estamos perante um jogo “híbrido” que actua num sistema “afastado” do equilíbrio, o qual apresenta estratégias e regras próprias, sendo regulado por jogadores que operam de forma autónoma (Araújo, 2003; Davids, 2003; Garganta, 2005). Assim, concordamos com Araújo (2006) quando refere que o comportamento dos jogadores pode não ser determinado à partida por nenhum aspecto em particular (e.g., probabilidade de interacção entre jogadores), mas emerge perante a interacção de vários constrangimentos, i.e., atleta, envolvimento e tarefa (cf. Newell, 1986; Summers, 2004; Davids et al., 2008).

Ainda no seguimento desta perspectiva dinâmica do jogo de futebol, convém referir que a equipa actuou como uma estrutura híbrida (Garganta, 2005, 2006) e moldou o seu comportamento táctico ao longo dos dois encontros, passando pelos seguintes esquemas: de 4-3-3 para 5-4-1 e, finalmente, 5-3-2. Além disso, no primeiro jogo, o treinador utilizou o método de ataque posicional, com a construção de jogo realizada de forma organizada e apoiada em passes curtos, onde predominou a posse de bola.

Contrariamente, no segundo jogo, o método de jogo explorado foi o contra-ataque e o ataque rápido, onde ocorreram transições rápidas, tornando o jogo mais directo, mas também menos organizado e com maior caoticidade (Garganta, 2005, 2006). Nesta base, é importante referir que, devido à importância do segundo jogo, e em virtude deste se realizar no campo adversário, o treinador sentiu necessidade de alterar a estratégia de jogo da sua equipa, entenda-se, face aos constrangimentos que foram impostos pelo adversário, e também em função dos objectivos previamente estabelecidos pela equipa (Newell, 1986; Davids et al., 2008).

Relativamente aos jogadores mais influentes da equipa, ou seja, aqueles que tiveram maior intervenção no resultado das acções de jogo (Castelo, 2004), verifica-se, no primeiro jogo, que os atletas mais preponderantes foram o jogador 12 (com 2 golos e 1 assistência) e o jogador 9 (com 2 golos). Neste caso, o campograma indica que as zonas do campo preferenciais adoptadas pelo jogador 12, o qual jogava a extremo direito, são as zonas: 4D, 4CD, 5D, 5CD, 6D e 6CD, enquanto o jogador 9, que jogava a ponta de lança, circunscreveu maioritariamente as zonas: 4CD, 4CE, 5CD, 5CE, 6CD e 6CE.

Relativamente ao segundo jogo, o jogador 12, juntamente com o jogador 6, foram considerados os atletas mais influentes da equipa (ambos com 1 golo). Nesta base, o jogador 12 jogava a extremo direito e ocupava maioritariamente as mesmas zonas de jogo do primeiro jogo. Por seu lado, o jogador 6, que jogava na posição de médio centro, ocupou maioritariamente as zonas: 5CD, 4CD e 3CD.

Assim, com base nos dados de ocupação preferencial do terreno de jogo e de acordo com o esquema táctico apresentado pela equipa em ambos os jogos, podemos referir que os jogadores chave e os jogadores mais influentes da equipa ocuparam as zonas planeadas e definidas no esquema táctico 4-3-3 (Garganta, 2005, 2006). Perante esta matriz, consideramos que o jogador 12 pode ter sido o atleta mais influente em ambos os jogos observados. Ainda assim, importa referir, face aos resultados obtidos, que os jogadores mais influentes em ambos os jogos não foram necessariamente os jogadores que mais interagiram com os seus pares.

Ao analisarmos exclusivamente as zonas de interacção preferenciais usadas pelos jogadores das duas equipas durante a fase ofensiva nos dois jogos de futebol, verifica-se, para o primeiro jogo, uma predominância de interacções no meio campo defensivo, nomeadamente, nas zonas: 2EC e 2ED, bem como nos corredores laterais do meio campo e meio campo ofensivo (e.g., zonas: 3E, 3D, 4E, 4D, 5E e 5D). Desta forma, podemos aferir uma tendência dominante de circulação de bola no início do meio campo defensivo e nos corredores laterais.

Relativamente ao segundo jogo, a equipa apresentou maior tendência para explorar os corredores laterais na fase ofensiva de jogo (e.g., zonas: 3E, 3D, 4E, 4D, 5E e 5D). Neste sentido, as interacções realizadas com sucesso da equipa tendem a ocorrer maioritariamente no meio campo defensivo, i.e., sector 3, bem como nos corredores laterais do meio campo ofensivo (e.g., zonas 4E, 4D, 5E, 5D), apresentado também uma tendência de interacção a partir das zonas centrais do meio campo para as zonas do corredor lateral.

No que se refere aos jogadores-chave, ou seja, aqueles atletas que apresentavam maior influência no processo de construção na fase ofensiva de jogo e que mais contribuíram para a circulação de bola da equipa (Castelo, 2004), verifica-se, no primeiro jogo, que o jogador 5 foi o que teve uma maior influência na circulação de bola da equipa. Este jogador ocupava a posição de defesa esquerdo. Contudo, muito próximo destes resultados, encontra-se também o jogador 8, que ocupava a posição de médio centro no terreno de jogo.

Relativamente ao segundo jogo, o jogador-chave que tende a apresentar maior influência na circulação de bola da equipa na fase ofensiva de jogo foi o atleta 8, que ocupava a posição de médio centro no terreno de jogo. Desta forma, através da análise destes dois jogos, podemos identificar uma tendência de todo o processo ofensivo da equipa passar maioritariamente pelo jogador 8, sendo que este atleta tem um papel importante na dinâmica colectiva da equipa. Estes resultados permitem compreender melhor a dinâmica e interacção que emerge do jogo de futebol, uma vez que as conectividades/ligações existentes entre jogadores fazem emergir as opções

estratégicas que são afinadas e calibradas em função dos constrangimentos que advém do jogo (McGarry et al., 2002; Carling, 2005).

No seguimento destes resultados, e consubstanciados no estudo de Passos et al. (2011), consideramos ainda que o “jogador-chave” pode ter sido encarado como um “atractor” pelos seus pares (cf. Kelso, 1995), assumindo um papel importante na estrutura coordenativa da equipa ao longo do desempenho competitivo. Este aspecto é relevante, pois permite entender melhor o mapeamento das acções técnicas e táticas que decorrem não só da informação fornecida pelos treinadores aos jogadores, mas também da informação contextual que é obtida pelos mesmos através das possibilidades de jogo (i.e., *affordances*), mensurando-se assim em que medida essa informação (e.g., jogador-chave, pares e envolvimento) pode influenciar a movimentação dos intervenientes no terreno de jogo (Gibson, 1979; Araújo et al., 2006; Davids et al., 2006).

Finalmente, perante esta *network* riquíssima de acções e intervenções, consideramos que os jogadores tiveram que tomar decisões e actuar para além da “cognição”, uma vez que esta parece ter sido guiada pela acção que está intrínseca ao jogo caótico, híbrido e dinâmico que caracteriza o futebol (Garganta, 2001, 2005; Araújo, 2003, 2006). Isto é algo que vai para além da mera abordagem tradicional de análise de jogo (e.g., notacional), pois a partir da *performance* dos jogadores é possível traçar o “padrão” dinâmico de jogo das equipas que assenta na estrutura coordenativa observável (Williams et al., 1999; McGarry et al., 2002; Passos et al., 2011).

Salientamos, contudo, que não se trata de menosprezar as qualidades subjacentes à análise notacional clássica onde reconhecemos a sua indubitável importância no âmbito das técnicas de observação de jogo, mas sim de complementar a mesma com este “método” de avaliação qualitativa (Garganta, 1997, 2001, 2005). Por tudo isto, respondendo ao objectivo principal deste estudo, confirma-se que uma equipa de futebol profissional actua como uma “rede” (*network*), onde os atletas interagem de forma intencional, estruturada e dinâmica.

5.1. Aplicações práticas

A metodologia de análise de redes (*network*) pode ser útil para o treinador de futebol analisar os seguintes aspectos:

1. Ajustar o seu modelo de jogo e estabelecer novos métodos de treino que permitam responder às necessidades técnicas e táticas da equipa;
2. Conhecer melhor a movimentação da equipa no terreno de jogo e otimizar o seu rendimento desportivo face aos objectivos que pretendem alcançar na competição;
3. Registrar os padrões intra-equipa que emergem das acções de treino e da competição;
4. Verificar quais são os jogadores que mais interagem entre si e aferir se essas intervenções podem contribuir para o sucesso da equipa;
5. Observar os jogadores-chave da equipa e as zonas mais influentes onde estes actuam;
6. Visualizar as tendências ofensivas e defensivas da equipa, bem como os padrões de construção colectivos ou específicos de cada jogador;
7. Recrutar novos jogadores para as suas equipas, i.e., em função da intervenção e mais-valia que estes atletas apresentam na estrutura coordenativa da equipa (*network*);
8. Efectuar o *scouting* de crianças e jovens jogadores de futebol, i.e., de modo a detectar e recrutar novos talentos desportivos.

CAPÍTULO VI

CONCLUSÃO

Os dados obtidos permitem concluir que as equipas profissionais actuam como uma “rede” híbrida e dinâmica que emerge de várias relações interpessoais. Neste sentido, as ligações desta *network* são maioritariamente controladas por jogadores-chave que tendem a apresentar maior influência na circulação e estrutura coordenativa da equipa.

Os resultados mostram que alguns jogadores tendem a interagir mais e com maior sucesso com determinados jogadores em algumas zonas do campo. Esta conclusão pressupõe uma conectividade mais forte de alguns jogadores face a outros, a qual pode ser explicada, i.e., hipoteticamente, em virtude de o jogador-chave da equipa poder ser visto como um “atractor” pelos seus pares, o qual influi na estrutura coordenativa da equipa ao longo do desempenho competitivo (Kelso, 1995), fazendo assim circular melhor a “máquina” que suporta toda a equipa (Passos et al., 2011).

As *networks* obtidas neste estudo permitem qualificar a dinâmica do jogo futebol e obter os “graus de liberdade” da equipa que resultam das interacções estabelecidas entre jogadores. Neste sentido, a *performance* dos jogadores no âmbito dos jogos desportivos colectivos pode ser suportada em várias decisões e estratégias individuais que são determinantes para o sucesso da equipa.

O jogo de futebol funciona como uma rede “caótica” e dinâmica de interacções, onde o atleta tem que explorar as melhores possibilidades de acção rumo ao desempenho da tarefa. Este fenómeno não linear, que engloba factores de ordem multidimensional, decorre longe do equilíbrio e resulta da interacção de múltiplos constrangimentos condicionadores das acções dos jogadores (Garganta, 1997, 2001, 2005; Araújo, 2006).

A rede de interacções (*network*) que emerge do jogo de futebol permite descodificar as intenções dos jogadores e o comportamento da equipa. Nesta óptica, possibilita ainda o mapeamento das acções técnicas e tácticas que resultam da interacção dos atletas. É por estes motivos que afirmamos que os

objectivos da análise de jogo, i.e., utilizando sistemas observacionais e a medição da *performance* individual, podem ser úteis para perceber melhor a dinâmica que ocorre das interacções das equipas e dos seus intervenientes.

Além disso, a abordagem das *networks* permite avaliar de que forma a equipa e os respectivos intervenientes podem actuar como uma rede global de contactos que visa ultrapassar as vicissitudes emergentes da acção dos adversários e do meio envolvente.

Finalmente, indo ao encontro de Garganta (1997, 2001, 2005), conclui-se que o jogo de futebol vai, efectivamente, para além dos indicadores prospectivos ou retrospectivos de acções de êxito ou fracasso que decorrem da análise notacional tradicional. Nesta base, urge contextualizar as relações interpessoais de emissão ou recepção de uma equipa e a alteração dos padrões de conduta das acções de jogo.

6.1. Limitações

A análise da *network* intra-equipa usada neste estudo indica apenas uma tendência de interacção dos jogadores e da equipa na fase ofensiva de jogo. Nesta base, consideramos que para fazer emergir o “padrão” de desempenho da equipa, seria necessário observar vários jogos e, conseqüentemente, obter um maior número de dados. Assim, tendo em conta que o “*caminho faz-se andando*”, este estudo representa apenas o “pontapé de saída” para um “jogo” que ainda só vai na primeira parte, sendo que a segunda parte pode vir a contemplar uma investigação longitudinal.

Nesta base, importa referir que os dados referentes ao posicionamento médio dos jogadores foram obtidos neste estudo a partir de todos os contactos efectuados com a bola, e não de acordo com o seu posicionamento real. Deste modo, para que esta representação correspondesse de forma fidedigna ao posicionamento médio efectivo de cada jogador de acordo com o seu posicionamento em campo, seria necessário recorrer ao *software* Amisco - versão *System Tracking*, algo que não foi possível utilizar neste estudo.

6.2. Sugestões para futuros trabalhos

À luz dos pressupostos teóricos que enunciámos ao longo deste estudo, recomendamos que sejam observados mais jogos que retratem o comportamento das equipas e dos jogadores ao longo de toda a época. Neste sentido, é igualmente necessário aprofundar não só o nível de interacção entre jogadores, mas também em que medida essa interacção/intervenção pode mudar de jogo para jogo e de contexto para contexto (i.e., probabilidades de contactos entre jogadores). Dito de outro modo, será importante aferir se as acções emergentes no terreno de jogo não são fruto do acaso ou resultam maioritariamente por via da informação contextual que os jogadores retiram do envolvimento.

Ainda com base no *software* Amisco – versão *System Tracking*, recomenda-se que sejam analisadas as “*Networks*” que resultam dos diferentes métodos de jogo ofensivo, i.e., contra-ataque, ataque rápido e ataque posicional.

Finalmente, tendo em conta que os resultados obtidos neste estudo mostram que a dinâmica colectiva do jogo de futebol contempla inúmeros episódios e ocorrências de cooperação que actuam numa perspectiva multidimensional, parece-nos muito importante acompanhar em estudos futuros o padrão de “coordenação” e de “jogo” das equipas no decurso das acções individuais e colectivas (Araújo, 2003; Garganta, 2001, 2005).

Perante estes elementos, consideramos que a abordagem ecológica (Gibson, 1979) e a Teoria dos Sistemas Dinâmicos (Kelso, 1995), a qual esquadra de forma robusta os conceitos de padrão de ordem, padrão de controlo e auto-organização, podem servir como matriz teórica para melhor compreender de que forma o jogador afina e adapta a sua *performance* em diferentes contextos competitivos (Araújo, 2003; Garganta, 2001, 2005; Passos et al., 2011).

Referências

- Alberts, B. (2002). *Biologia molecular da célula*. Porto Alegre: Artmed.
- Anguera, M.T., & Blanco, A. (2003). Registro y codificación en el comportamiento deportivo. *Psicología del Deporte*, 2, 6-34.
- Araújo, D. (2003). A auto-organização da acção táctica: comentário a Costa, Garganta, Fonseca e Botelho (2002). *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3, 3, 87-93.
- Araújo, D. (2006). *Tomada de decisão no desporto*. Lisboa: Edições FMH.
- Araújo, D., Davids, K., & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 6, 653-676.
- Araújo, D., Davids, K., Bennett, S., Button, C., & Chapman, G. (2004). Emergence of Sport Skills under Constraints. In A. M. Williams, N.J. Hodges (Eds.), *Skill Acquisition in Sport: Research, Theory and Practice* (pp. 409-433). London: Routledge, Taylor & Francis.
- Armatas, V., Yiannakos, A., & Sileloglou, P. (2007). Relationship between time and goal scoring in soccer games: Analysis of three World Cups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7, 2, 48-58.
- Barabási, A., & Oltvai, Z. (2004). Network biology: understanding the cell's functional organization. *Nature Reviews Genetics*, 5, 101-113.
- Barabási, A., Menezes, A., Balensiefer, A., & Brockman, J. (2004). Hot spots and universality in network dynamics. *European Physical Journal B*, 38, 169-175.
- Barbosa, A., Castro e Silva, & Kamphorst Leal da Silva. (2006). *Scaling relations in food webs*. *Physical Review E*, 73, 4, 1903-1908.
- Barnes, J. (1954). Class and committees in a Norwegian island parish. *Human Relations*, 7, 39-58.
- Bate, R. (1988). Football chance: tactics and strategy. In: Reilly, T., Lees, A., Davids, K., & Murphy, W. (Eds.). *Science and Football* (pp. 293-301). London: E, & FN Spon.
- Borrie, A. (2000). Conceptual principles underpinning the design of effective match analysis systems. *Insight Live*, 4, 1, 33-45.
- Borrie, A., Jonsson, G., & Magnusson, M. (2002). Temporal pattern analysis and its applicability in sport: An explanation and exemplar data. *Journal of Sports Sciences*, 20, 10, 845-852.
- Caixinha, P. (2004). A análise dos adversários: da caracterização colectiva à individual. III Jornadas Técnicas de Futebol + Futsal. Vila Real: UTAD.

- Calligaris, A., Marella, M., & Innocenti, A. (1990). *Il calico al computer. Da Mexico '86 verso Italia '90*. Roma: Società Stampa Sportiva.
- Carling, C. (2001). Choosing a computerised match analysis system. *Insight Live*, 5, 5-12.
- Carling, C. (2005). *Applying match analysis to improve defending performance*. *Insight Live*, 15, 3-2.
- Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2005). *Handbook of soccer match analysis. A systematic approach to improving performance*. London: Routledge.
- Castelo, J. (1994). *Futebol: modelo técnico-tático do jogo*. Lisboa: FMH Edições.
- Castelo, J. (1996). *Futebol: A organização do jogo*. Lisboa: Edição do autor.
- Castelo, J. (2004). *Futebol – Organização dinâmica do jogo*. Lisboa: FMH Edições.
- Costa, J., Garganta, J., Fonseca, A., & Botelho, M. (2002). Inteligência e conhecimento específico em jovens futebolistas de diferentes níveis competitivos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2, 47, 7-20.
- Davids, K. (2003). *Constraints-led perspectives in football: consequences for coaches*. Book of Abstracts, Science and Football V. (p. 15). Madrid: Editorial Gymnos.
- Davids, K., & Araújo, D. (2005). A abordagem baseada nos constrangimentos para o treino desportivo. In D. Araújo (Eds.), *O contexto da decisão – A acção tática no desporto* (pp. 37-60). Lisboa: Edição Visão e Contextos.
- Davids, K., Bennett, S.J., & Newell, K.M. (2006). *Movement system variability*. Champaign. Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008). *Dynamics of skill acquisition. A constraints-led approach*. Champaign: Human Kinetics.
- Davids, K., Williams, M, Button, C., & Court, M. (2001). An integrative modelling approach to the study of intentional movement behavior. In R. Singer, H. Hausenblas, & C. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 144-173). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Degenne, A., & Forsé, M. (1994). *Les réseaux sociaux*. Paris : Armand Colin.
- Di Salvo, Baron, V., Tshan, H., Calderon, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal Sports Medicine*, 28, 3, 222-227.
- Duch, J., Waitzman J.S., & Amaral L.A.N. (2010). Quantifying the performance of individual players in a team activity. *PLoS ONE*, 5, 6: e10937.

Ferreira, A., Volossovitch, A., & Gonçalves, I. (2003). Methodological and dynamic perspective to determine critical moments on sport game. *International Journal of Computer Science in Sport*, 2, 2, 119-122.

Franks, I., & McGarry, T. (1996). The science of match analysis. In T. Reilly (Eds.), *Science and Soccer* (pp. 363-375). London: E & FN Spon,

Garganta, J. (1995). Para uma teoria dos jogos desportivos colectivos. In A. Graça & J. Oliveira (Eds.), *O ensino dos jogos desportivos* (pp. 11-25). Porto: FCDEF-UC.

Garganta, J. (1997). *Modelação táctica do jogo de futebol. Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento*. Tese de Doutoramento. Universidade do Porto, Porto.

Garganta, J. (1998). Analisar o jogo nos jogos desportivos colectivos: uma preocupação comum ao Treinador e ao Investigador. *Horizonte. Revista de Educação Física e Desporto*, 14, 83, 7-14.

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.

Garganta, J. (2005). Dos constrangimentos da acção à liberdade de (inter)acção, para um futebol com pés... e cabeça. In D. Araújo (Eds.), *O contexto da decisão – A acção táctica no desporto* (pp. 179-190). Lisboa: Visão e Contextos.

Garganta, J. (2006). (Re) Fundar os conceitos de estratégias e táctica nos jogos desportivos colectivos, para promover uma eficácia superior. *Revista Brasileira Educação Física e Esporte*, 20, 5, 201-103.

Garganta, J. (2008). Modelação táctica em jogos desportivos: A desejável cumplicidade entre pesquisa, treino e competição. In Tavares, F., Graça, A., Garganta, J., & Mesquita, I. (Eds.), *Olhares e Contextos da performance nos jogos desportivos* (pp. 109-119). Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Garganta, J. (2009). Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9, 1, 81-89.

Garganta, J., & Cunha e Silva, P. (2000). O jogo de futebol: entre o caos e a regra. *Revista de Educação Física e Desporto*, 16, 91, 5-8.

Gibson, J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston, MA: Houghton Mifflin.

Giot, L. (2003). A protein interaction map of drosophila melanogaster. *Science*, 302, 1727-1736.

- Gréhaigne, J. F., Goudbout, P., & Bouthier, D. (1997). Performance assessment in team sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16, 4, 500-516.
- Handford, C., Davids, K., Bennett, S., & Button, C. (1997). Skill acquisition in sport: some applications of an evolving practice ecology. *Journal of Sports Sciences*, 15, 6, 621-640.
- Hughes, M. (1996). Notational analysis. In T. Reilly (Eds.), *Science and soccer* (pp. 343-361). London: E. & FN Spon.
- Hughes, M., & Bartlett, M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20, 10, 739-754.
- Hughes, M., & Bartlett, R. (2002). Performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20, 735-737.
- Hughes, M., & Franks, I. (2004). *Notational analysis of sport: systems for better coaching and performance*. London: Routledge.
- Hughes, M., & Franks, I. (2005). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sport Sciences*, 23, 5, 509-514.
- Janeira, M. (1999). *A análise de tempo e movimento no basquetebol: perspectivas. Estudos dos jogos desportivos: concepções, metodologias e instrumentos*. Universidade do Porto, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos.
- Jones, P.D., James, N., & Mellalieu, S.D. (2004). Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4, 1, 98-102.
- Júlio, L., & Araújo, D. (2005). A abordagem dinâmica da acção táctica no jogo de futebol. In D. Araújo (Eds.), *O contexto da decisão – A acção táctica no desporto* (pp. 159-178). Lisboa: Edição Visão e Contextos.
- Júnior, D., Gaspar, A., & Siniscalchi, M. (2002). Análise estatística do desempenho técnico colectivo no basquetebol. *Lecturas Educación Física y Deportes. Revista digital*, 8, 49.
- Keirrich, J. E. (1946). *An experimental introduction to the theory of probability*. Copenhagen: Einar Munksgaard.
- Kelso, S. (1995). *Dynamic Patterns: the self-organization of brain and behavior*. Champaign, MA: MIT Press.
- Klipp, E., Herwig, R., Kowald, A., Wierling, C., & Lehrach, H. (2005). *Systems Biology in Practice*. Berlin: Wiley-VCH.
- Lago, C. (2009). Consequences of a busy soccer match Schedule on team performance: empirical evidence from Spain. *International Sport Medicine Journal*, 10, 2, 86-92.

Lago, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 27, 13, 1463-1469.

Lago-Peñas, C., & Dellal, A. (2010). Ball possession wstrategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: the influence of situational variables. *Journal of Human Kinetics*, 25, 93-100.

Lames, M., & Hansen, G. (2001). Designing observational systems to support top-level teams in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1, 1, 83-90.

Magnusson, S. (1996). Hidden real-time patterns in intra and inter-individual behaviour: description and detection. *European Journal of Psychological Assessment*, 12, 112-123.

Martins, P., & Fontes, B. (2004). *Redes sociais e saúde: novas possibilidades teóricas*. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco.

McGarry, T., Anderson, D., Wallace, S., Hughes, M., & Franks, I. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sports Sciences*, 20, 10, 771-781.

Memmert D, & Perl, J. (2006). Game intelligence analysis by means of a combination of variance-analysis and neural networks. *International Journal of Computer Science in Sport*, 4, 1, 29-39.

Menezes, A., & Barabási, A. (2004). Separating internal and external dynamics of Complex Systems. *Physical Review Letters*, 93, 6.

Mercklé, P. (2004), *Sociologie des réseaux sociaux*. Paris: La Découverte.

Mombaerts, E. (1991). *Football, de l'analyse du jeu à la formation du joueur*. Joinville-le-Pont: Actio.

Montagne, G. (2005). Prospective control in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 36, 127-150.

Newel, K. (1986). Constraints on the development of coordination. In M. Hade & H. Whiting (Eds.), *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (pp. 341-360). Dordrecht, the Netherlands: Martinus Nijhoff.

Newman, J. (2003). Random graphs as models of networks, In S. Bornholdt & H. G. Schuster (Eds.), *Handbook of graphs and networks* (pp. 35-68). Berlin: Wiley-VCH.

Ortega, J. (1999). Evolución de los instrumentos y métodos de observación en fútbol. *Lecturas Educación Física y Deportes, Revista digital*, 17, 1-10.

Passos, P., Araújo, D., Davids, K., Gouveia, L. F., Milho, J., & Serpa, S. (2008). Information-governing dynamics of attacker defender interactions in youth rugby union. *Journal of Sport Sciences*, 26, 13, 1421-1429.

Passos, P., Araújo, D., Davids, K., Gouveia, L., & Serpa, S. (2006). Interpersonal dynamics in sport: The role of artificial neural networks and three-dimensional analysis. *Behavior and Research Methods*, 38, 683–691.

Passos, P., Araújo, D., Davids, K., Milho, J., & Gouveia, L. (2009). Power law distributions in pattern dynamics of attacker-defender Dyads in Rugby Union: Phenomena in a region of self-organized criticality? *E:CO Emergence: Complexity and Organization*, 11, 2, 37-45.

Passos, P., Davids, K., Araújo, D., Paz, N., Minguéns, J., & Mendes, J. (2011). Network as a novel tool for studying team ball sports as complex social system. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14, 170-176.

Peebles, P.Z. (2001). *Probability, random variables, and random signal principles*, McGraw-Hill.

Perl, J., & Dauscher, P. (2006). Dynamic pattern recognition in sport by means of artificial neural networks. In R. Begg & M. Palaniswami (Eds.), *Computational Intelligence for Movement Science* (pp. 299-318). Idea Group Publishing: Hershey London-Melbourne-Singapore.

Perl, J., & Weber, K. (2004). A neural network approach to pattern learning in sport. *International Journal of Computer Science in Sport*, 3, 1, 67-70.

Raab, M. (2007). *Think Smart, not hard, a review of teaching decision making in sport from an ecological rationality perspective*. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 12, 1, 1-15.

Redwood-Brown, A. (2008). Passing patterns before and after goal scoring in FA Premier League soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8, 172-182.

Reilly, T., & Gilbourne, D. (2003). Science and football: a review of applied research in the football codes. *Journal of Sports Science*, London, 21, 693- 705.

Relvas, H. (2011). *Manual wTVision / Amisco. Versão 2011-2012*. Documento não publicado.

Riley, P. (2005). *Five Top Tips: Getting the most out of performance analyses*. Insight Live, 15th November. Rosado A (s/d). Métodos e Técnicas de Investigação em Ciências do Desporto. Documento de apoio ao V Mestrado em Treino de Alto Rendimento, documento não publicado. Lisboa: FMH-UTL.

Rodrigues, L. (2004). A informática na observação dos jogos desportivos colectivos. Um exemplo do voleibol. *Treino Desportivo*, 26, 59-61.

Ruivo, F. (2000), *O Estado labiríntico: o poder relacional entre poderes local e central em Portugal*. Porto: Afrontamento.

Schöllhorn, W. (2003). Coordination dynamics and its consequences on sports. *International Journal of Computer Science in Sport*, 2, 2, 40-46.

Seeley, D. (2001). Decision Making in superorganisms: how collective wisdom arises from the poorly informed masses. In G. Gigerenzer, & R. Stelten (Eds.). *Bounded Rationality: The adaptive toolbox* (pp. 249-261). Massachusetts: MIT press.

Sousa, P. (2005). *Organização do jogo de Futebol. Proposta de mapeamento de situações táticas a partir da revisão da literatura e do entendimento de peritos*. Dissertação de Mestrado. Porto: FCDEF-UP.

Strøyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Medicine and Science in Sports and Exercise's*, 36, 1, 168-74.

Summers, J. (2004). A historical perspective on skill acquisition. In A. Williams & N. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport - Research theory and practice* (pp. 1-26). Routledge.

Tani, G. (2005). *Comportamento motor. Aprendizagem e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Tenga, A., & Larsen, O. (1998). A new method for a comprehensive analysis of a soccer matchplay. In M. Hughes & F. Tavares (Eds.), *IV World Congress of Notational Analysis of Sport* (pp. 71 - 77). Porto: FCDEF-UP.

Tenga, A., Holme, I., Ronglan, L.T., & Bahr, R. (2010), Effect of playing tactics on achieving score-box possessions in a random series of team possessions from Norwegian professional soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 28, 245-255.

Teodorescu, L. (1984). *Problemas de teoria e metodologia nos jogos desportivos*. Lisboa: Livros Horizonte.

Turvey, T., & Shaw, R. E. (1995). Toward an ecological physics and a physical psychology. In R. L. Solso & D. W. Massaro (Eds.), *The Science of the Mind: 2001 and Beyond* (pp. 144-169). New York: Oxford University Press.

Turvey, T., & Shaw, R. E. (1999). Ecological foundations of cognition I: Symmetry and specificity of animal-environment systems. *Journal of Consciousness Studies*, 6, 11-12, 95-110.

Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, M., Mazyn, L., & Philippaerts, M. (2007). The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 2, 147-69.

Vales, A. (1998). *Propuesta de indicadores táticos para la optimización de los Sistemas de Juego en Fútbol*. Tesis Doctoral. Universidad de La Coruña.

Vaz, V. (2011). *Especialização desportiva em jovens hoquistas masculinos. Estudo do jovem atleta, do processo de selecção e da estrutura do rendimento*. Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra: FCDEF.UC.

Wasserman, S., & Faust, K. (1999). *Social network analysis: methods and applications*. In: *Structural analysis in social the social sciences series*. Cambridge: Cambridge University Press.

Watts, J. (2003). *Six Degrees: The science of a connected age*. New York: W. W. Norton & Company.

Wellman, B. (1985). Studying personal communities. *Social structure and network analysis*. Beverly Hills: Sage.

Wellman, B. (1991). *Structural analysis: from method and metaphor to theory and substance*. In Barry Wellman, & S. D. Berkowitz (Eds.), *Social structures. A network approach* (pp. 16-61). Cambridge: Cambridge University Press.

Williams, M., & Reilly, T. (2006) *Handbook of soccer match analysis: a systematic approach to improving performance*. London: Routledge.

Williams, M., Davids, K., & Williams, G. (1999). *Visual perception and action in sport*. London: Routledge.

Williams, M., Lee, D. & Reilly, T. (1999). *A quantitative analysis of matches played in the 1991 – 92 and 1997 – 98 seasons*. London: The Football Association.

ANEXOS

Jogo 1

Anexo 2

Análise qualitativa colectiva (*network*)

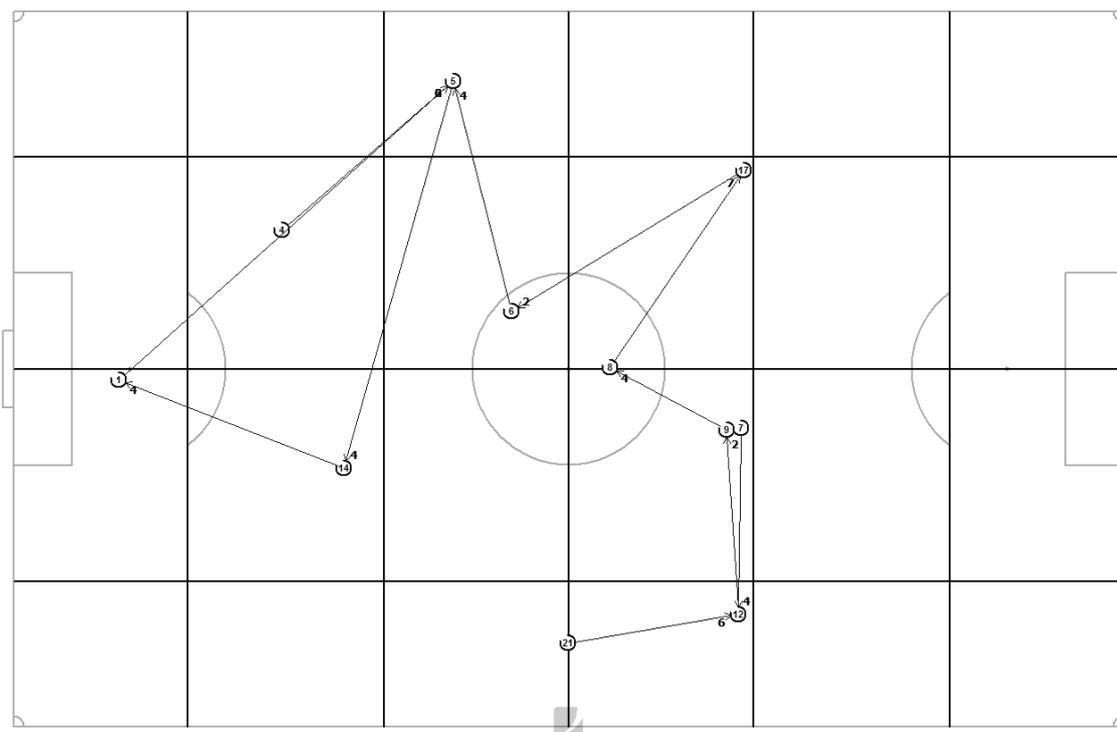


Figura 2. *Network* representativa do n.º máximo de interações efectuadas pelos jogadores na 1ª parte do jogo.

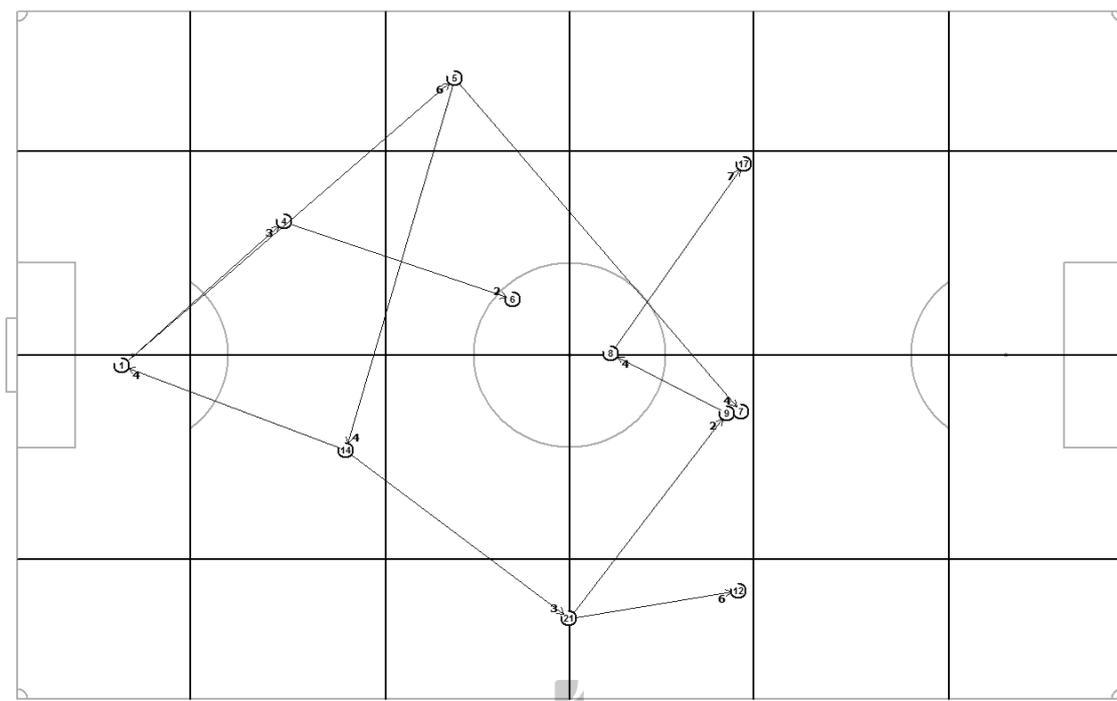


Figura 3. *Network* representativa do n.º máximo de interações recebidas pelos jogadores na 1ª parte do jogo.

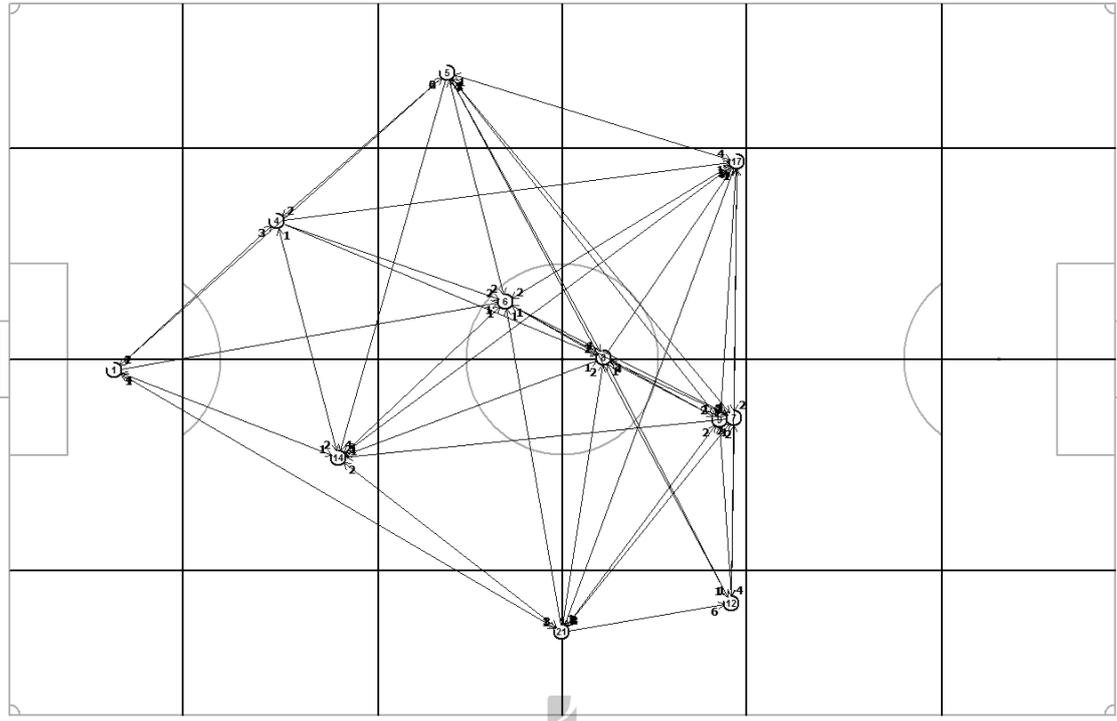


Figura 4. Network representativa do total de interacções dos jogadores na 1ª parte do jogo.

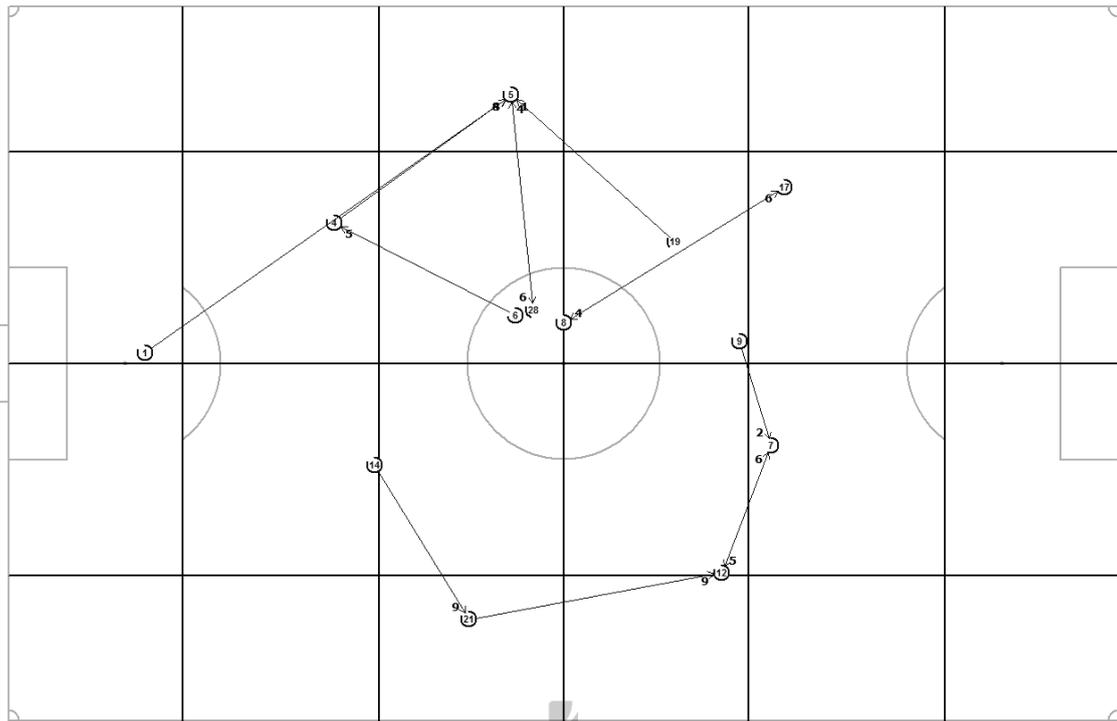


Figura 5. Network representativa do n.º máximo de interacções efectuadas pelos jogadores na 2ª parte do jogo.

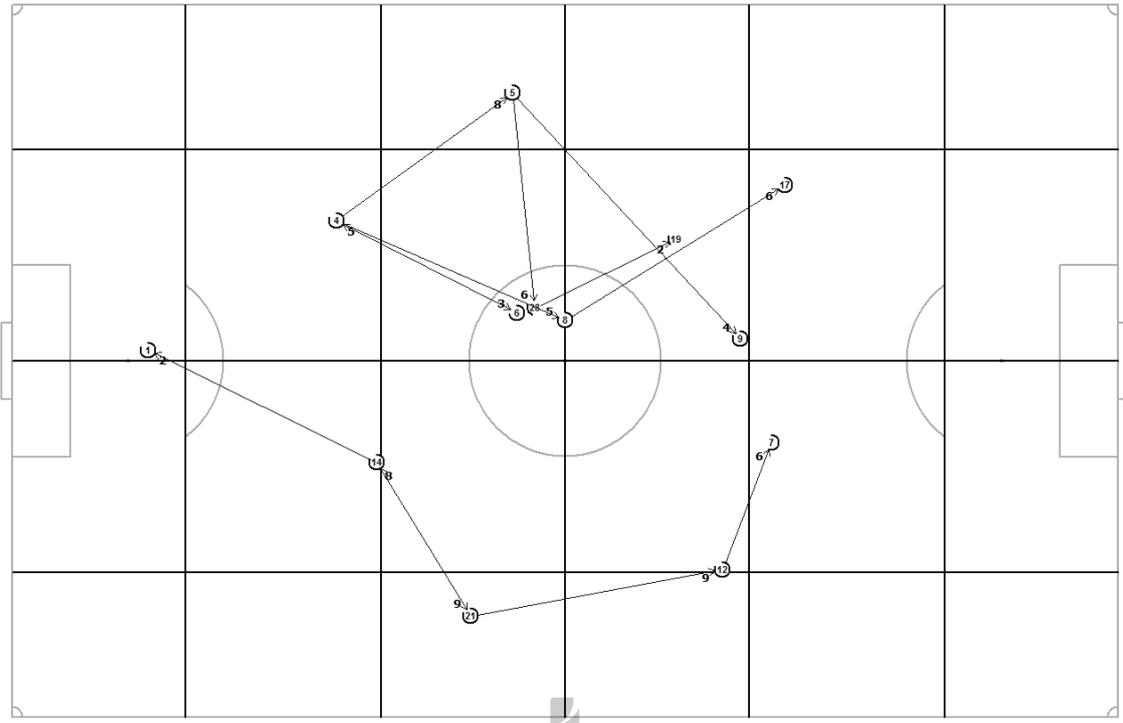


Figura 6. Network representativa do n.º máximo de interações recebidas pelos jogadores na 2ª parte do jogo.

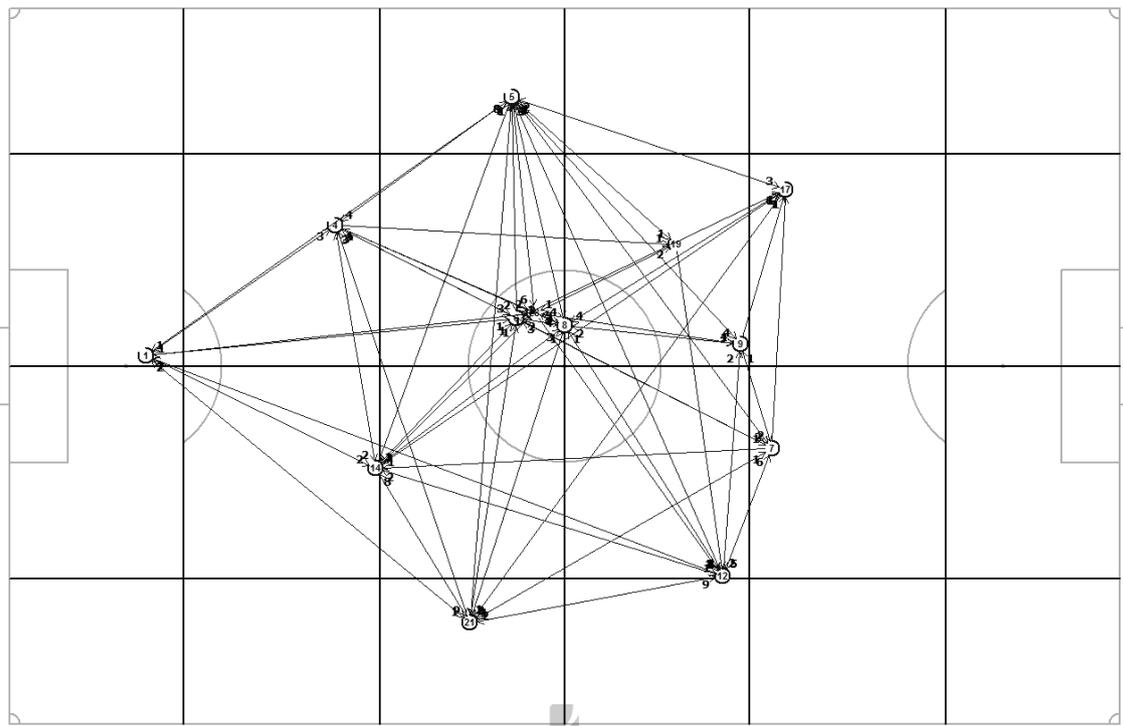


Figura 7. Network representativa do total de interações dos jogadores na 2ª parte do jogo.

Anexo 3

Análise qualitativa individual (*network*)

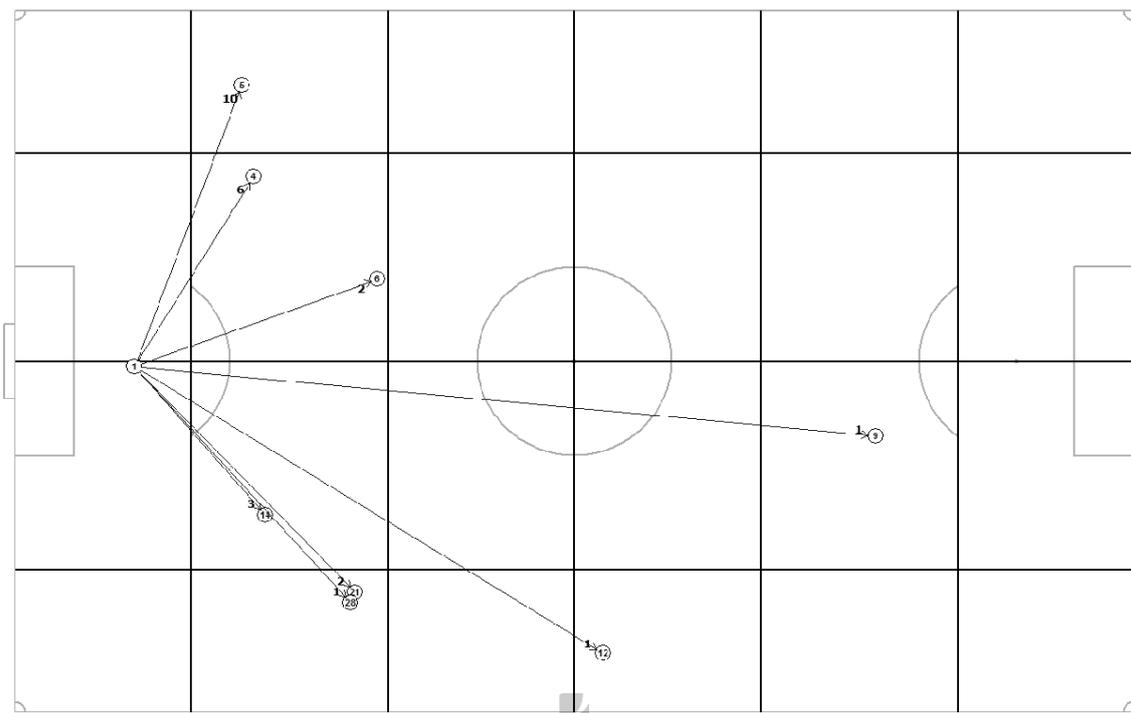


Figura 8. *Network* representativa das interações efectuadas pelo jogador 1 no jogo.

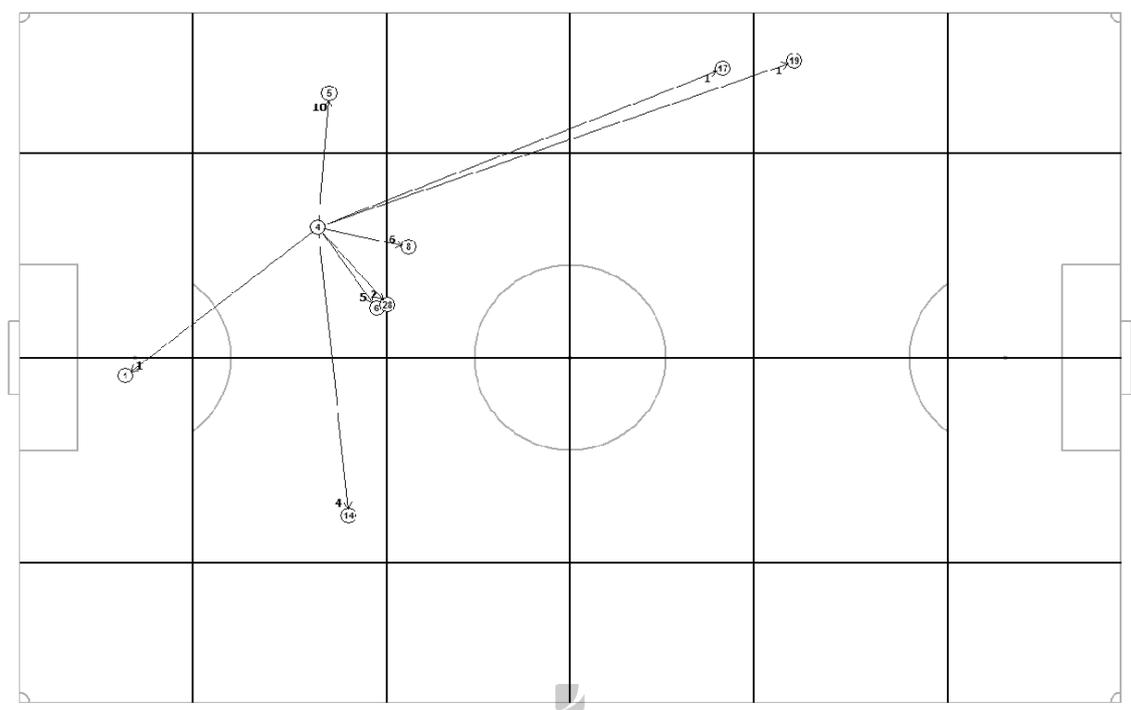


Figura 9. *Network* representativa das interações efectuadas pelo jogador 4 no jogo.

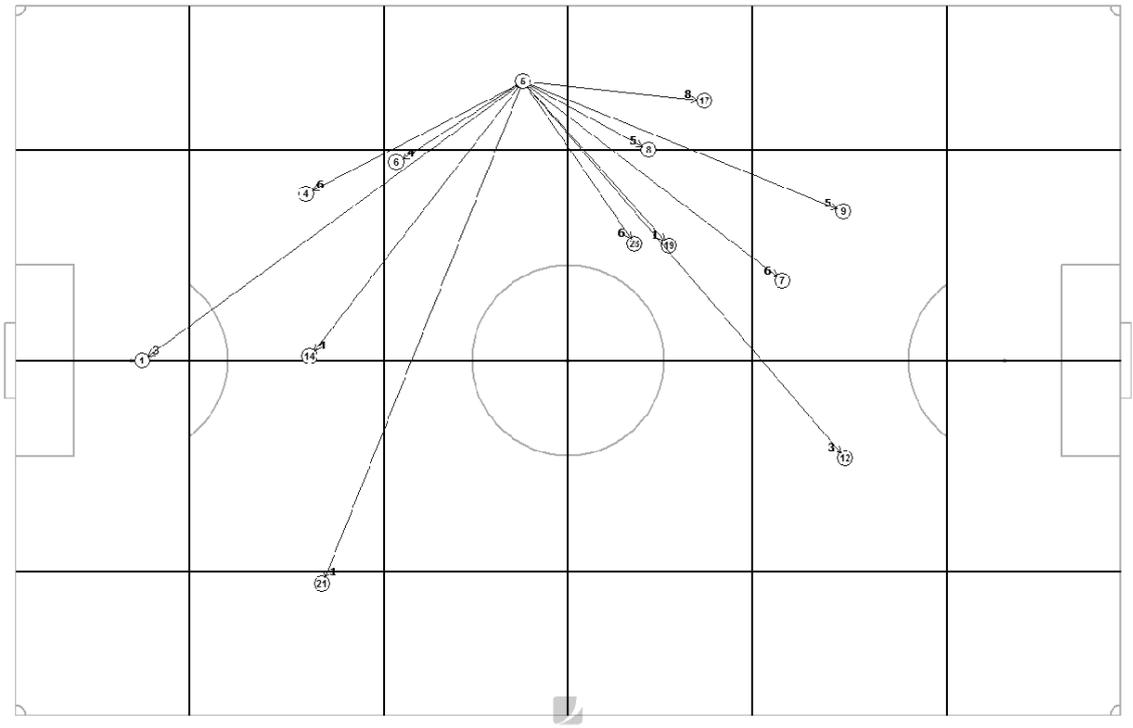


Figura 10. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 5 no jogo.

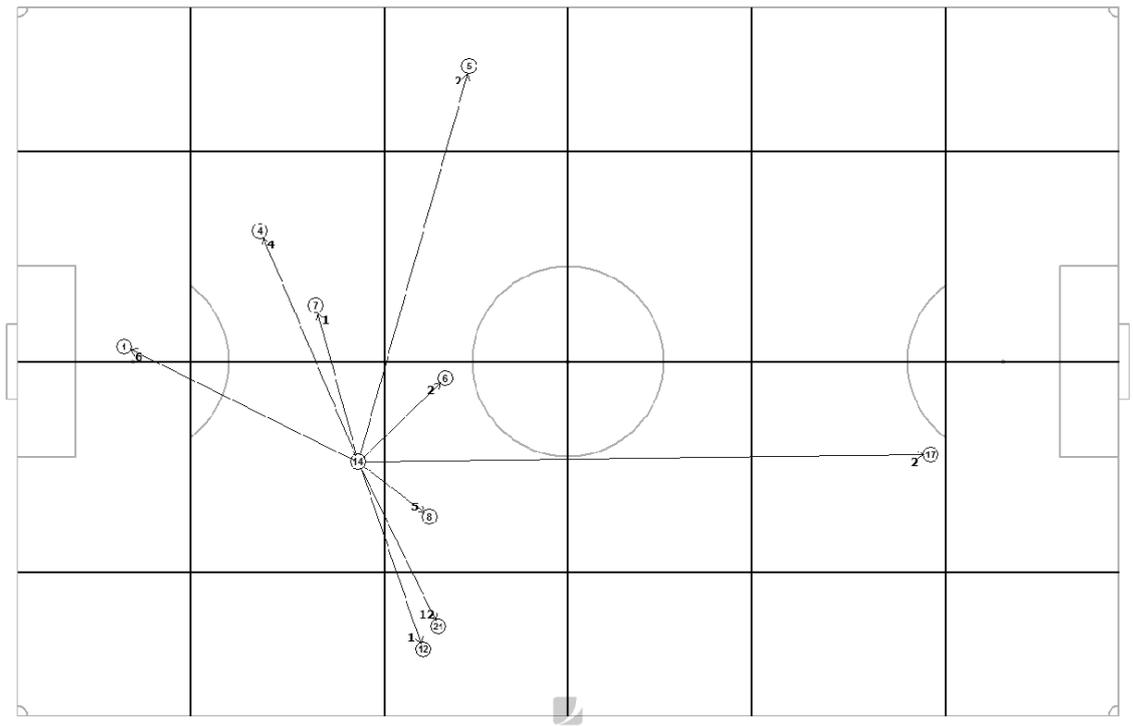


Figura 11. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 14 no jogo.

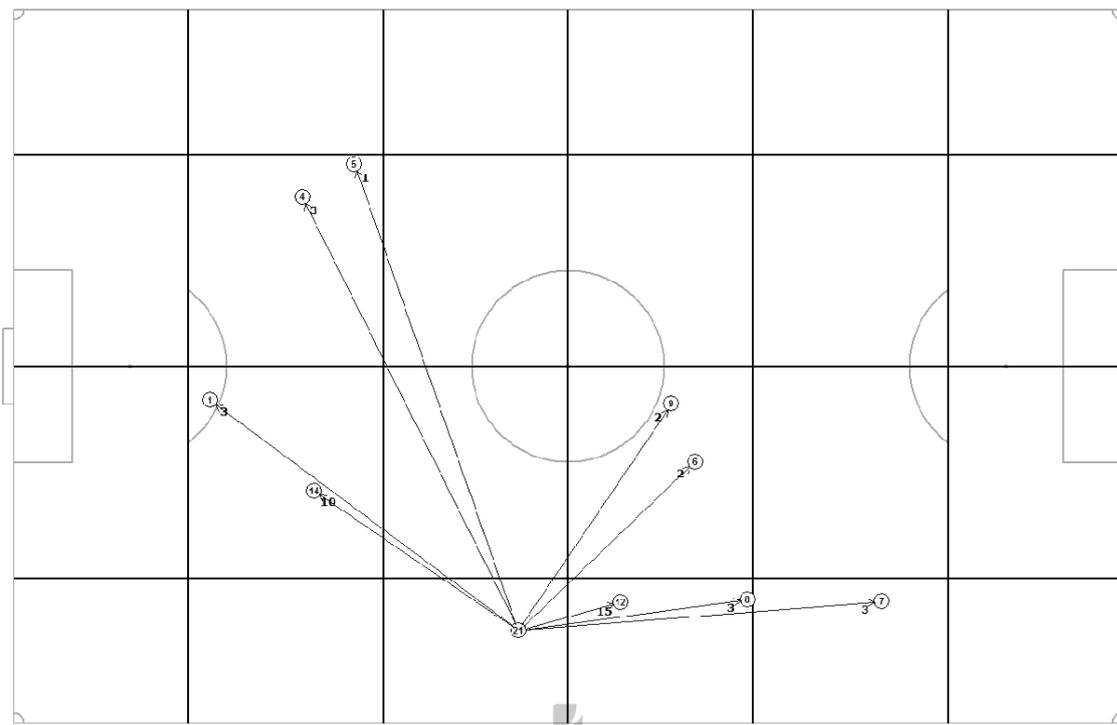


Figura 12. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 21 no jogo.

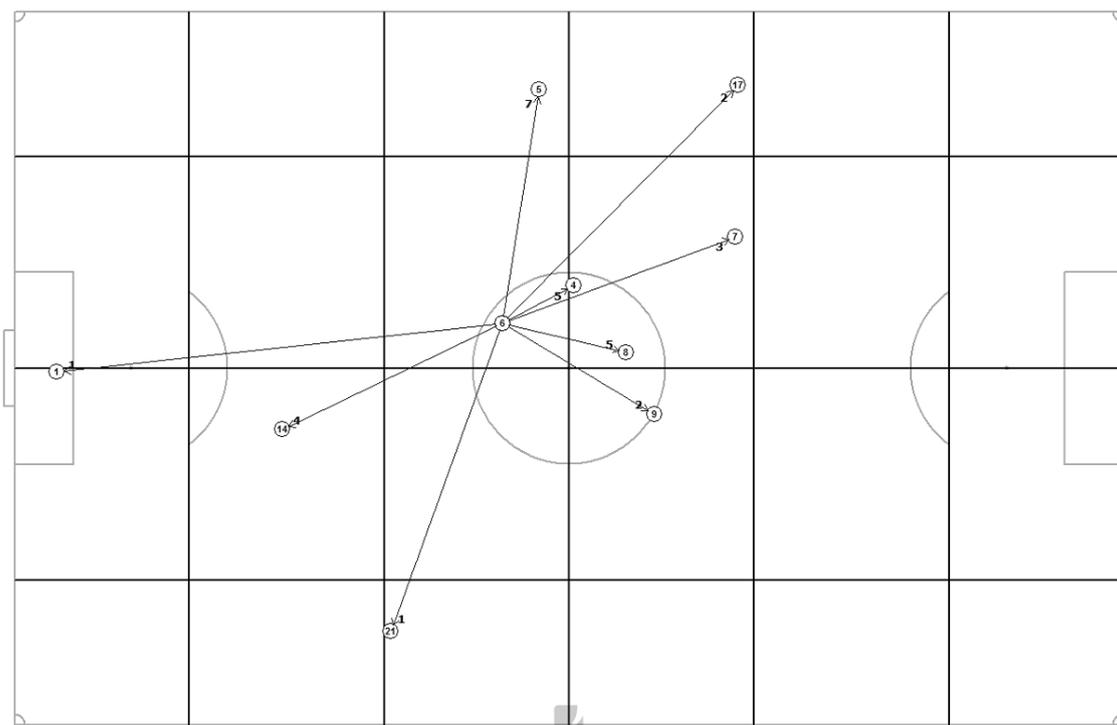


Figura 13. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 6 no jogo.

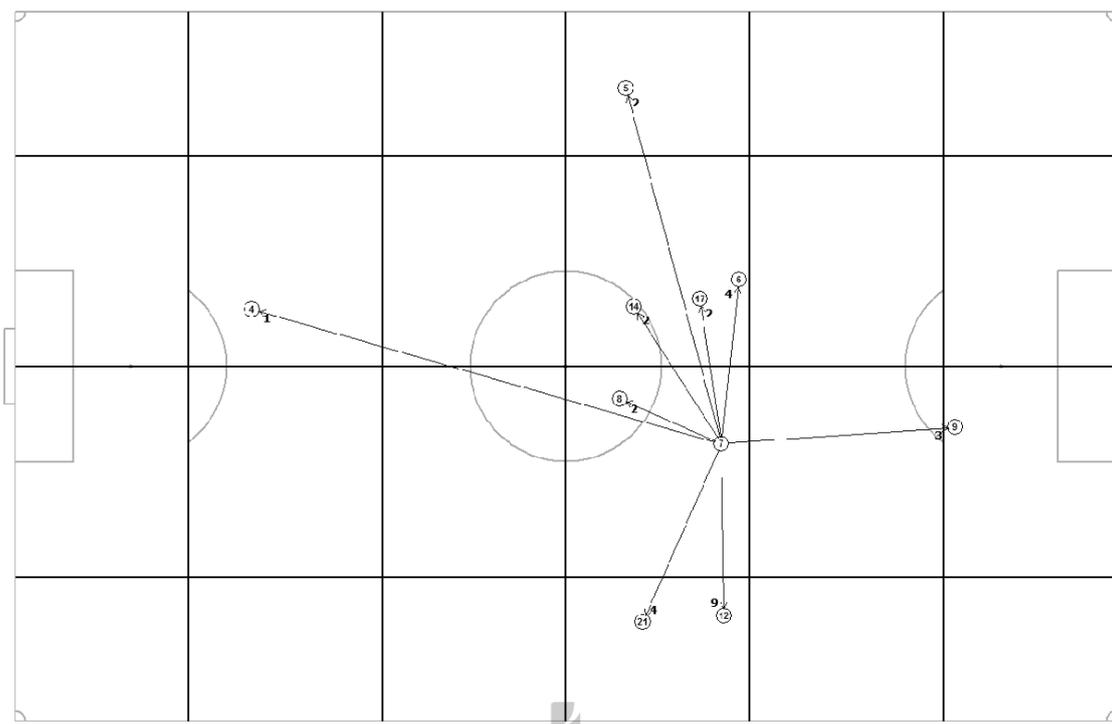


Figura 14. *Network* representativa das interacções efectuadas pelo jogador 7 no jogo.

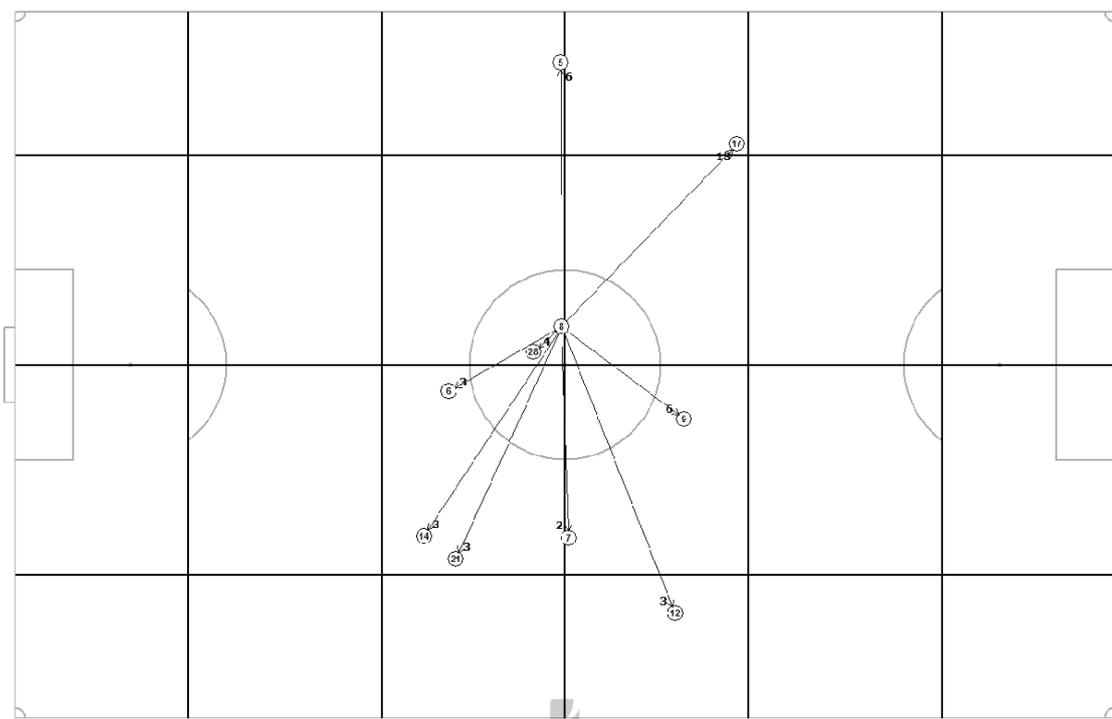


Figura 15. *Network* representativa das interacções efectuadas pelo jogador 8 no jogo.

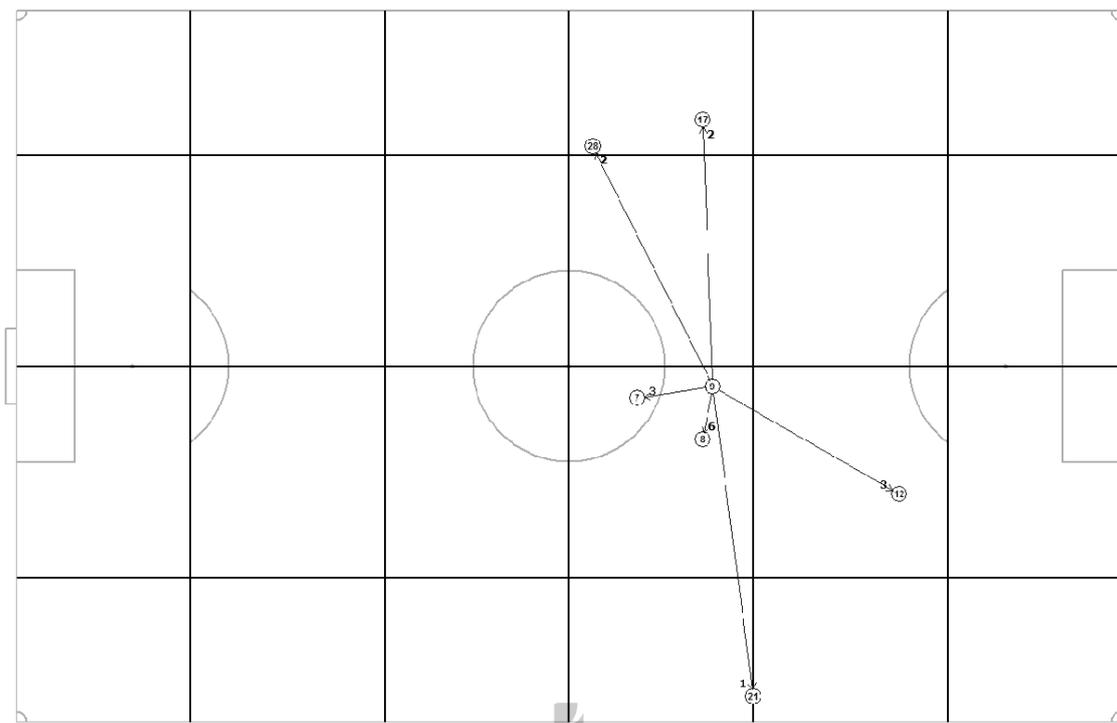


Figura 16. *Network* representativa das interações efectuadas pelo jogador 9 no jogo.

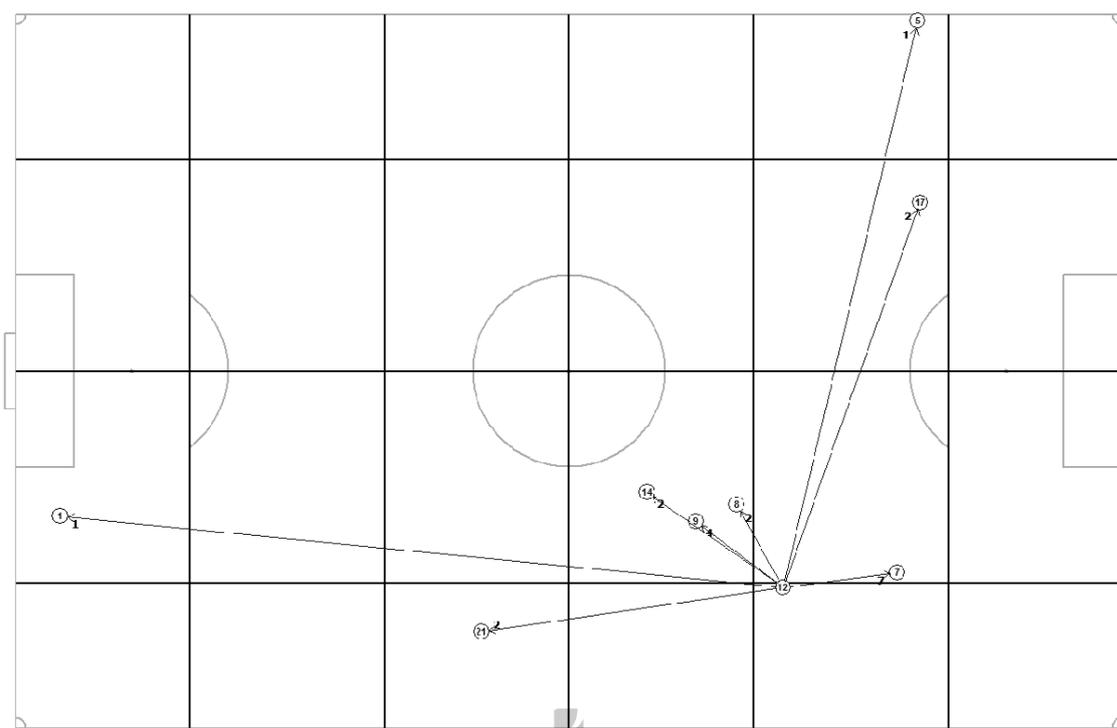


Figura 17. *Network* representativa das interações efectuadas pelo jogador 12 no jogo.

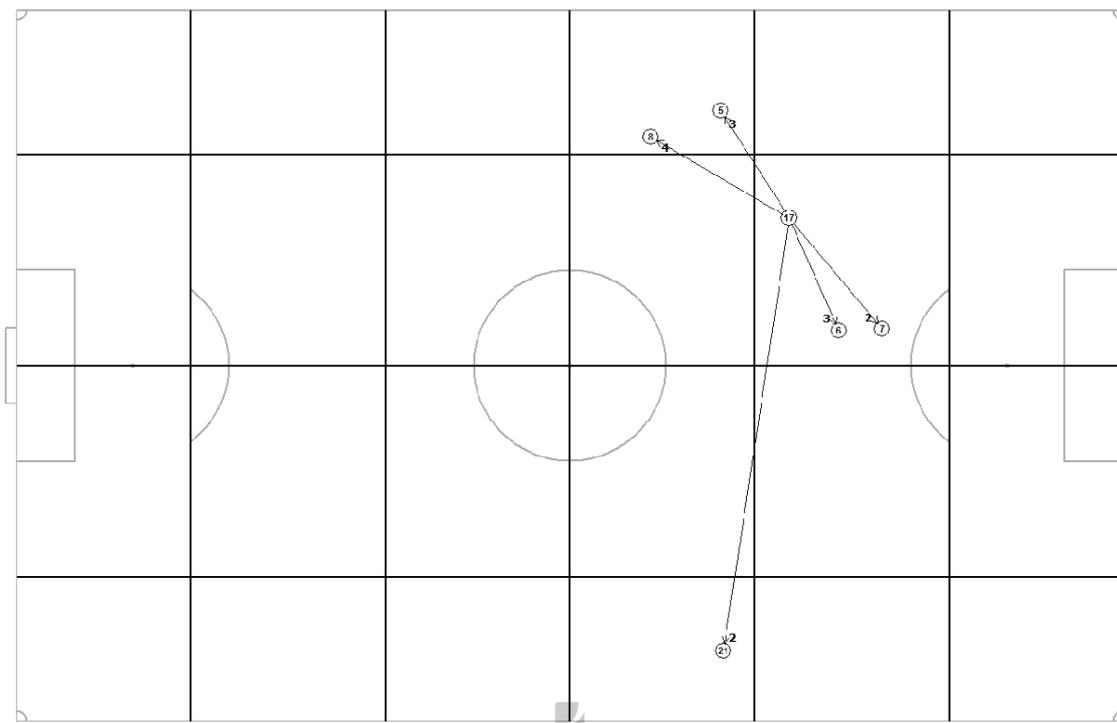


Figura 18. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 17 no jogo.

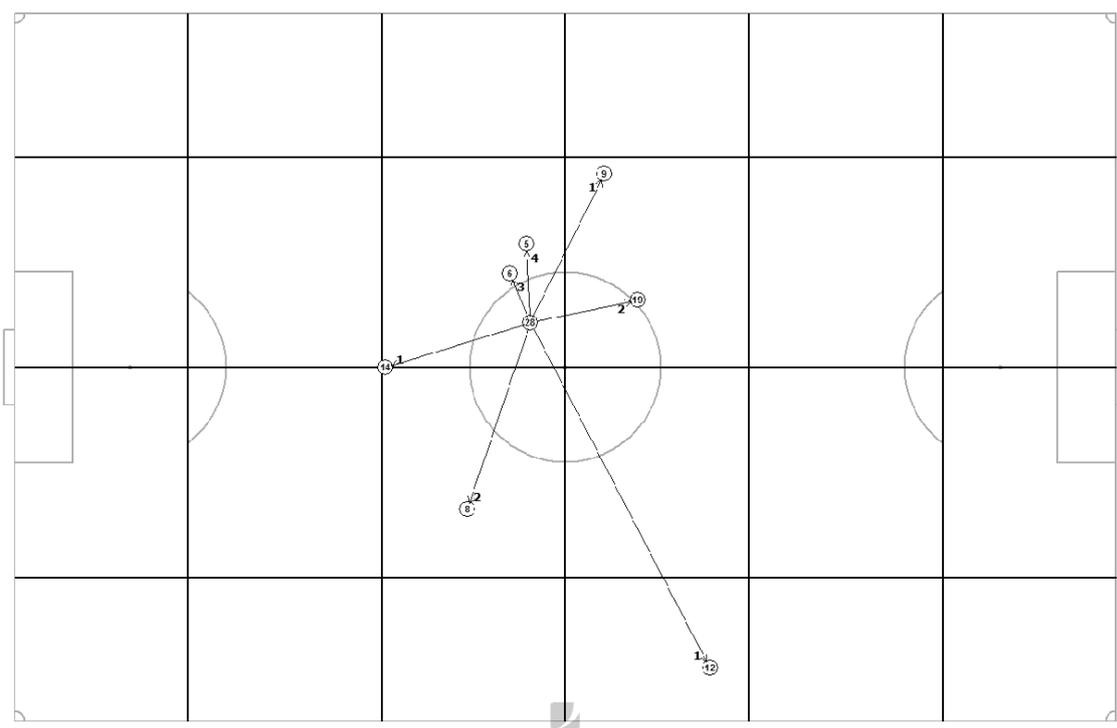


Figura 19. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 28 no jogo.

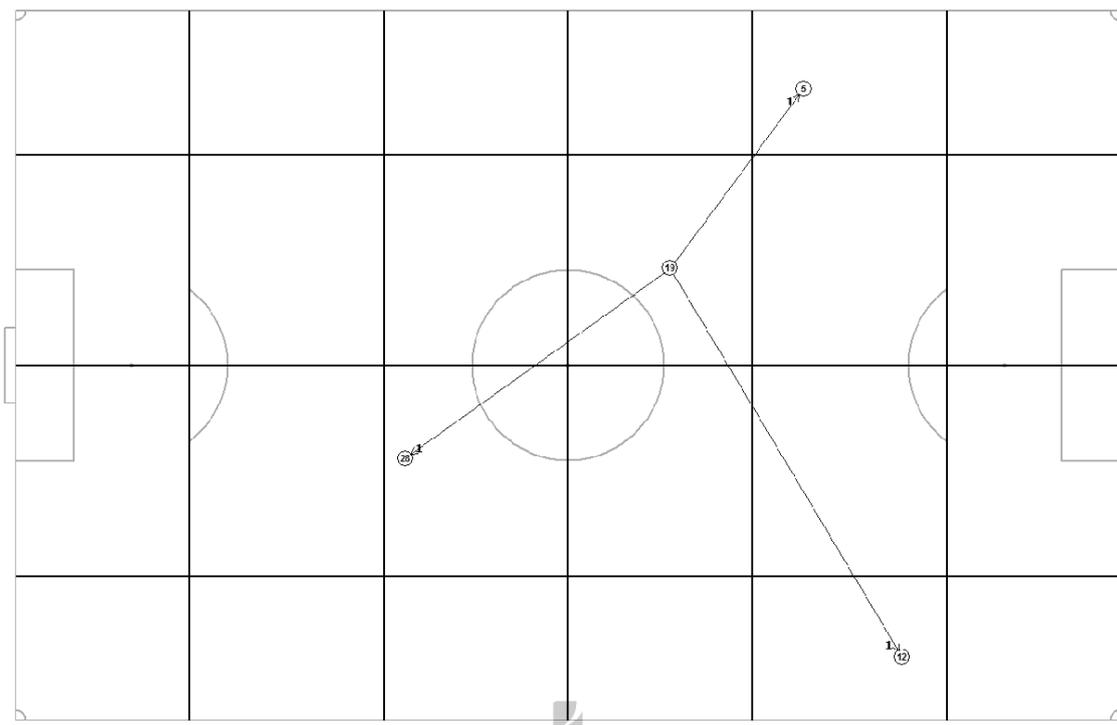


Figura 20. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 19 no jogo.

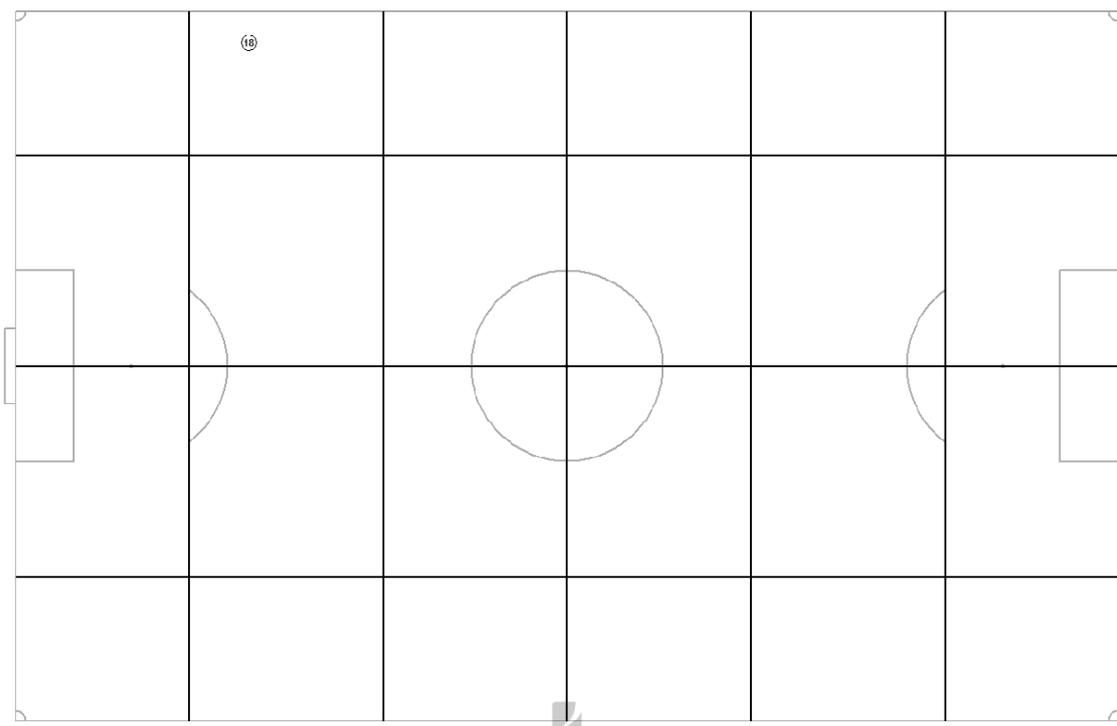


Figura 21. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 18 no jogo.

Anexo 4

Interação com sucesso e insucesso

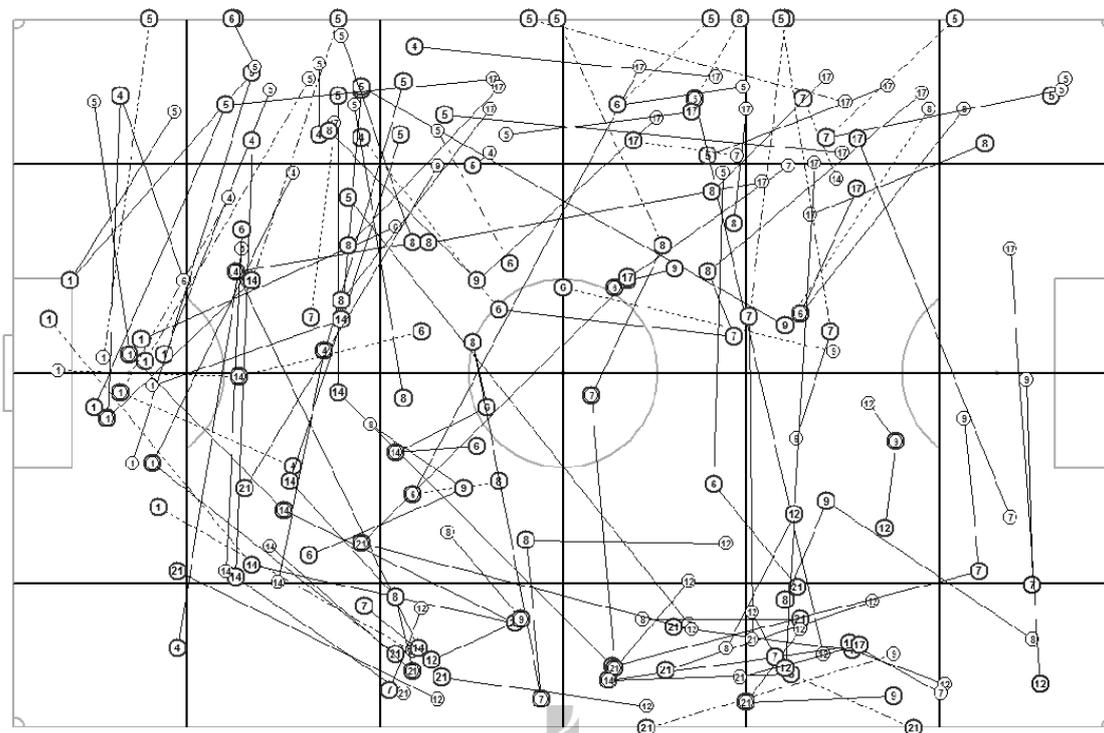


Figura 22. Interações com sucesso na 1ª parte.

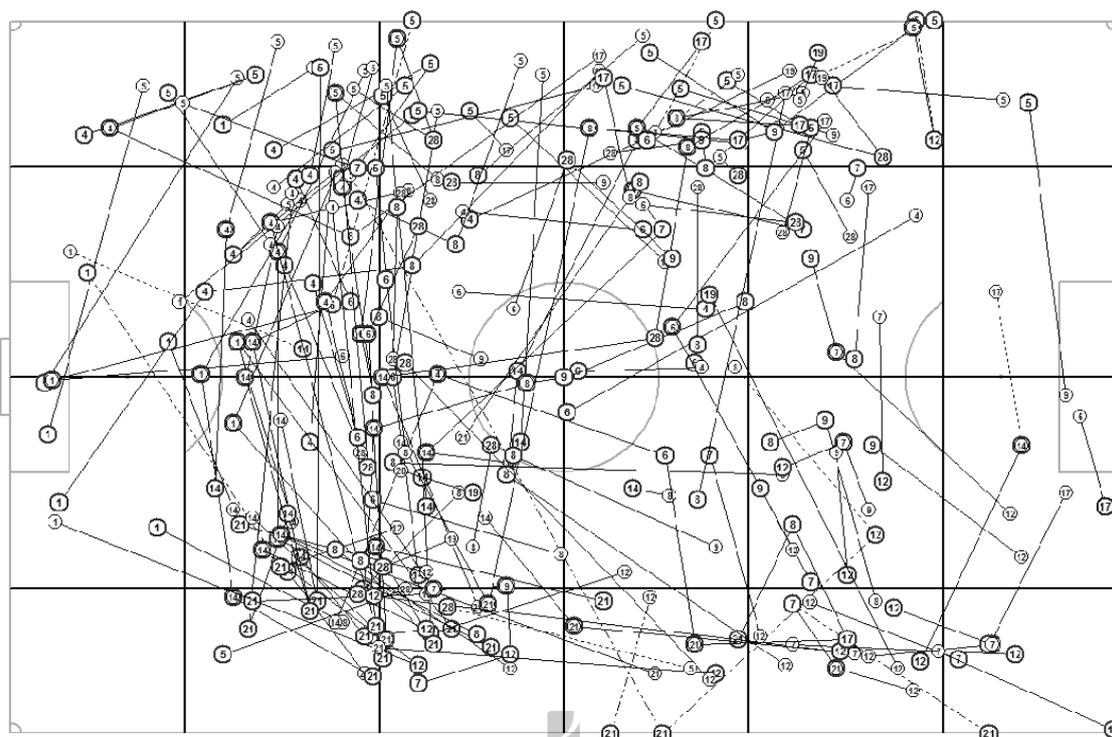


Figura 23. Interações com sucesso na 2ª parte.

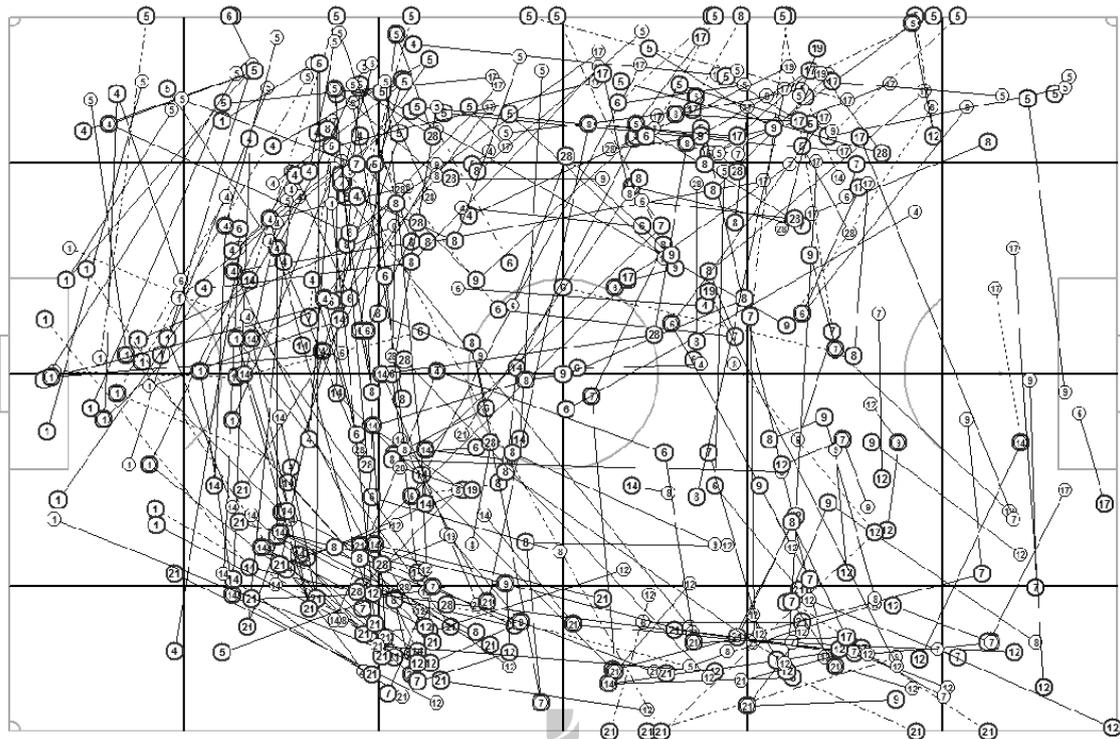


Figura 24. Interações com sucesso no jogo.

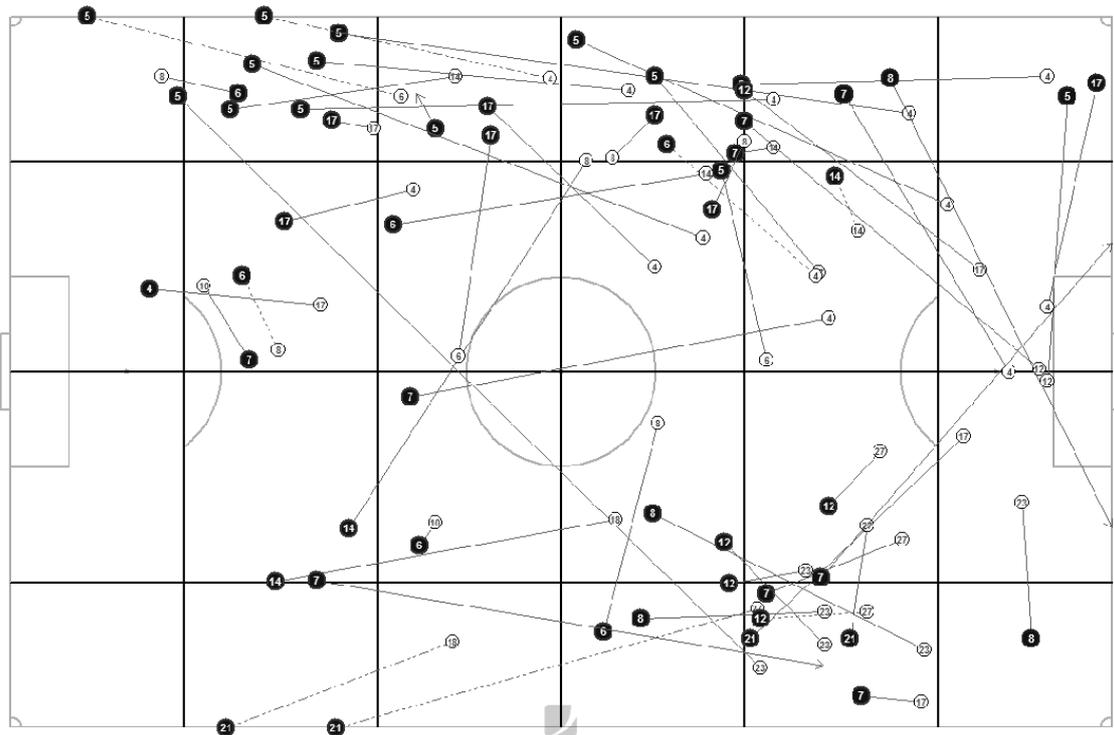


Figura 25. Interações com insucesso na 1ª parte.

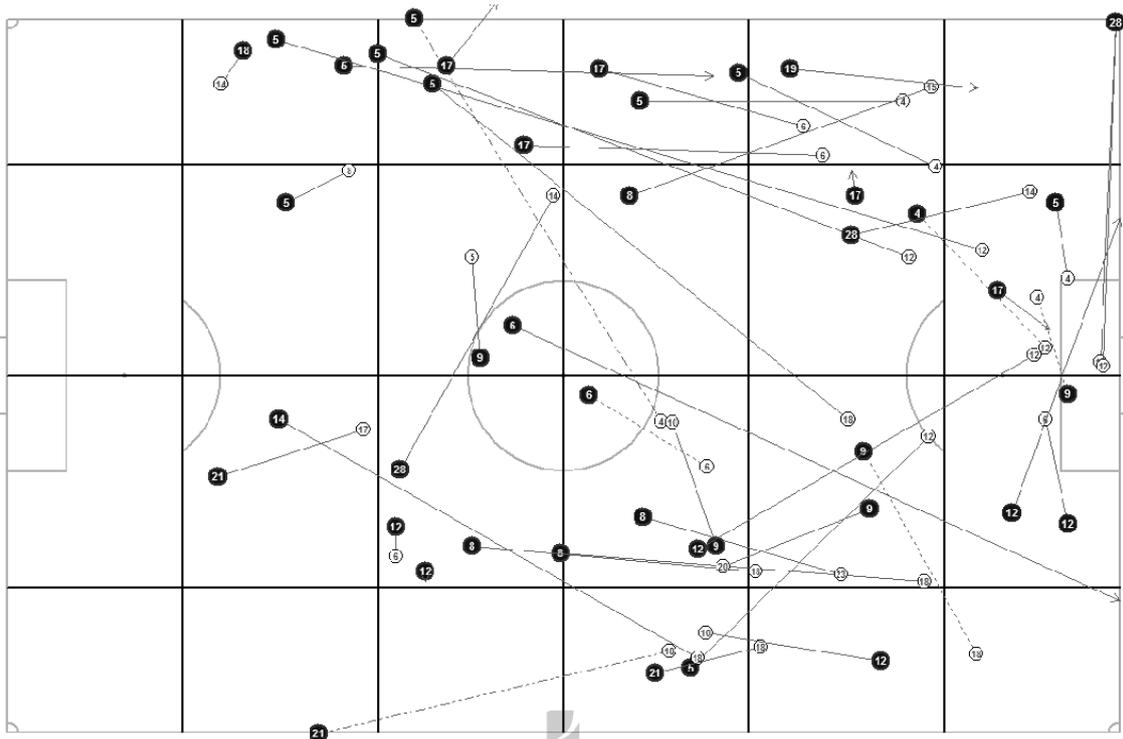


Figura 26. Interações com insucesso na 2ª parte.

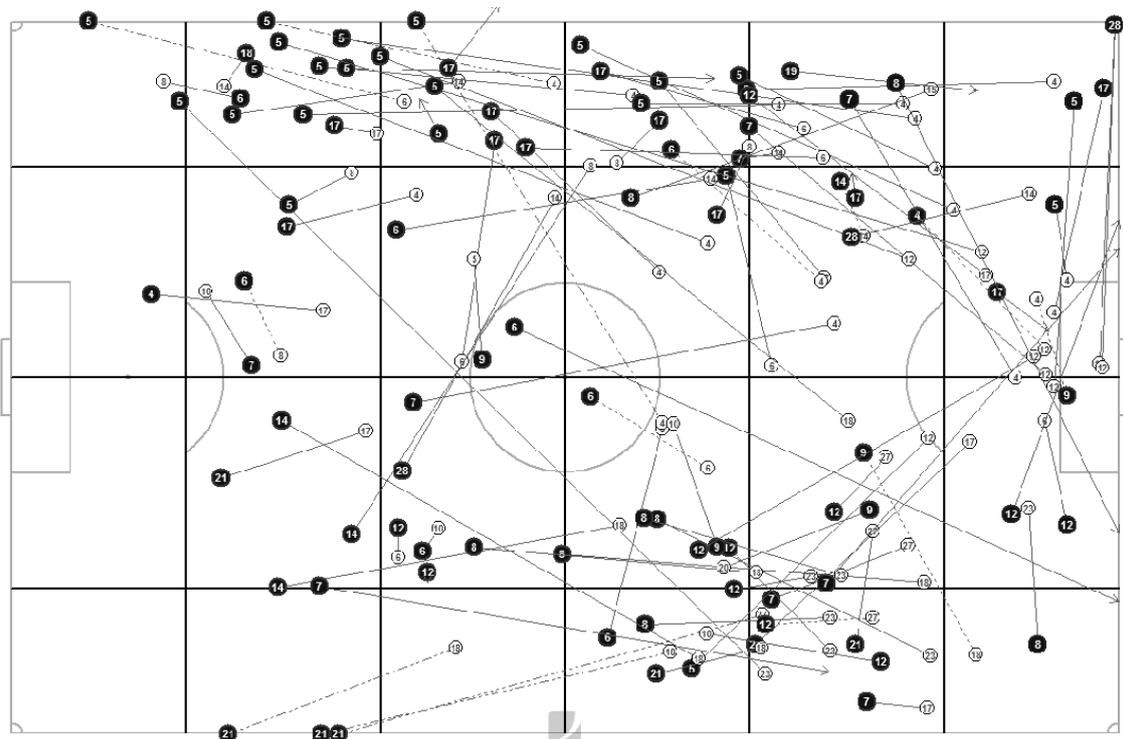


Figura 27. Interações com insucesso no jogo.

Anexo 5

Zonas de Interação

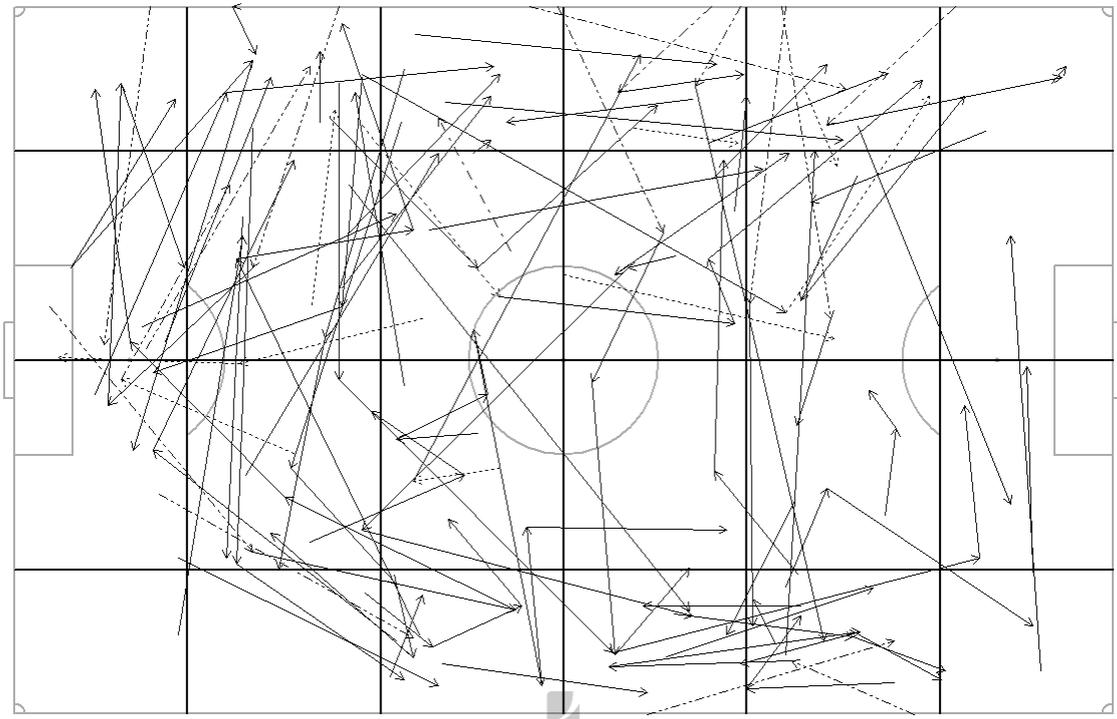


Figura 28. Zonas de Interação com sucesso na 1ª parte.

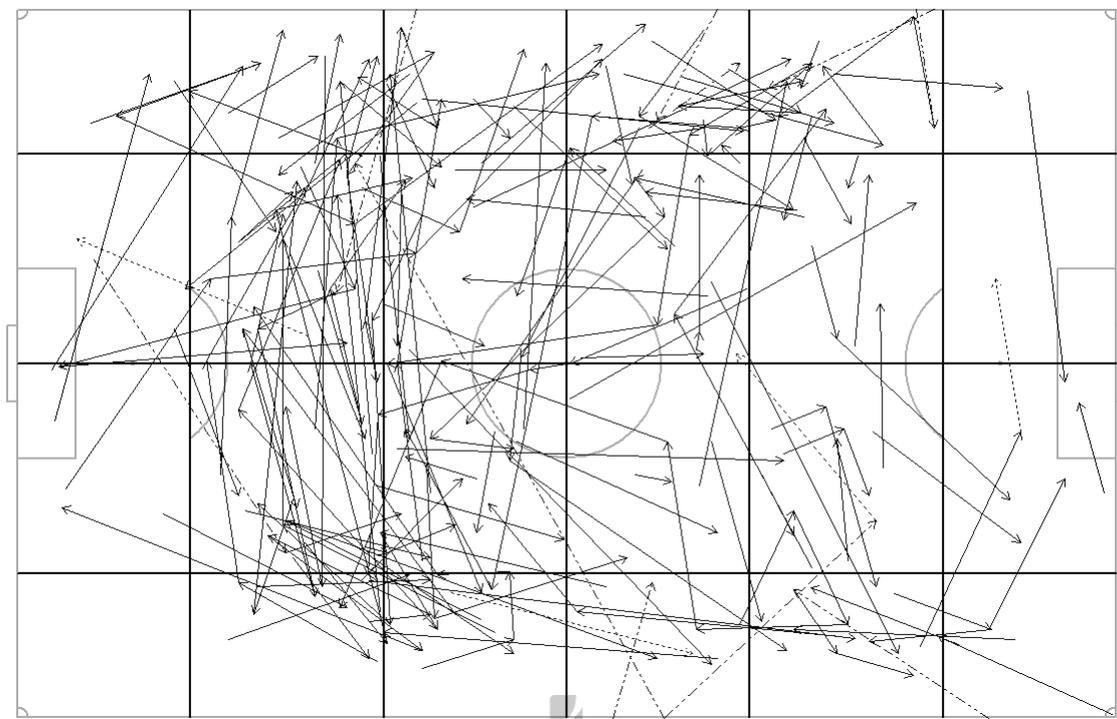


Figura 29. Zonas de Interação com sucesso na 2ª parte.

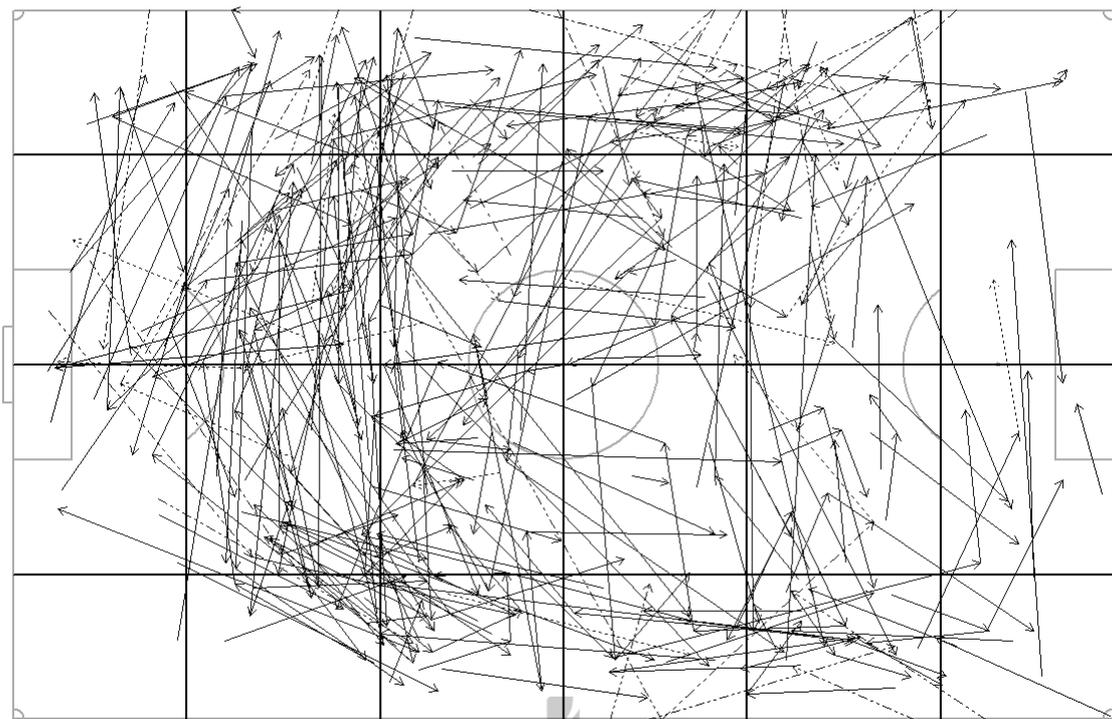


Figura 30. Zonas de Interação com sucesso no jogo.

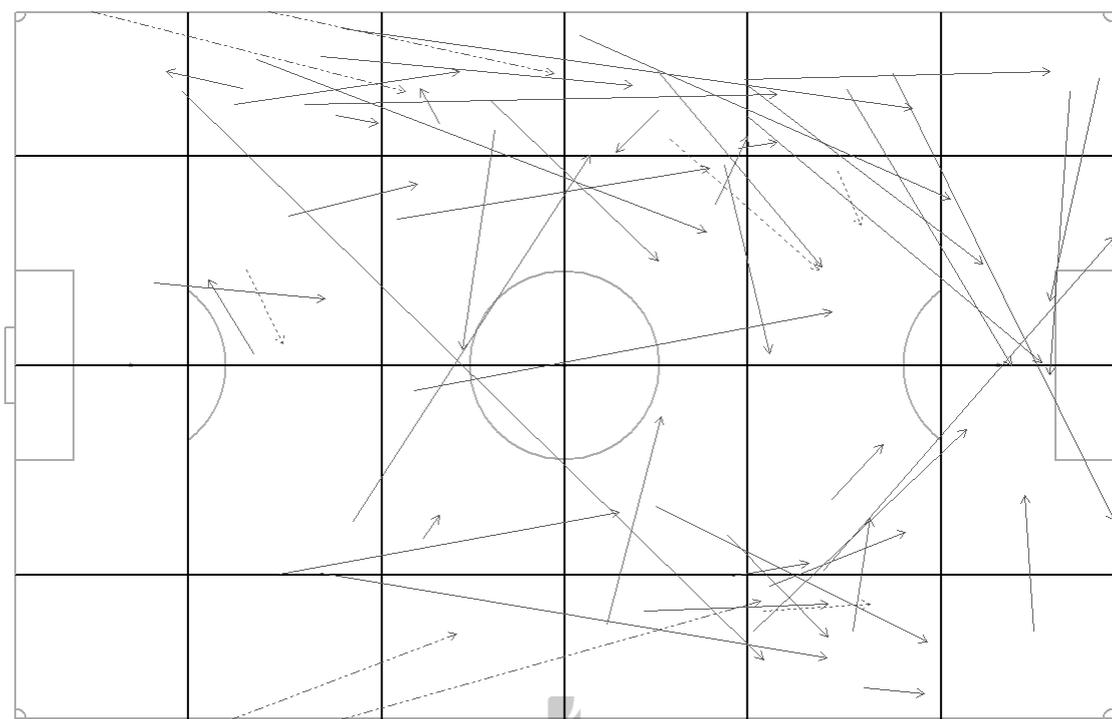


Figura 31. Zonas de Interação com insucesso na 1ª parte.

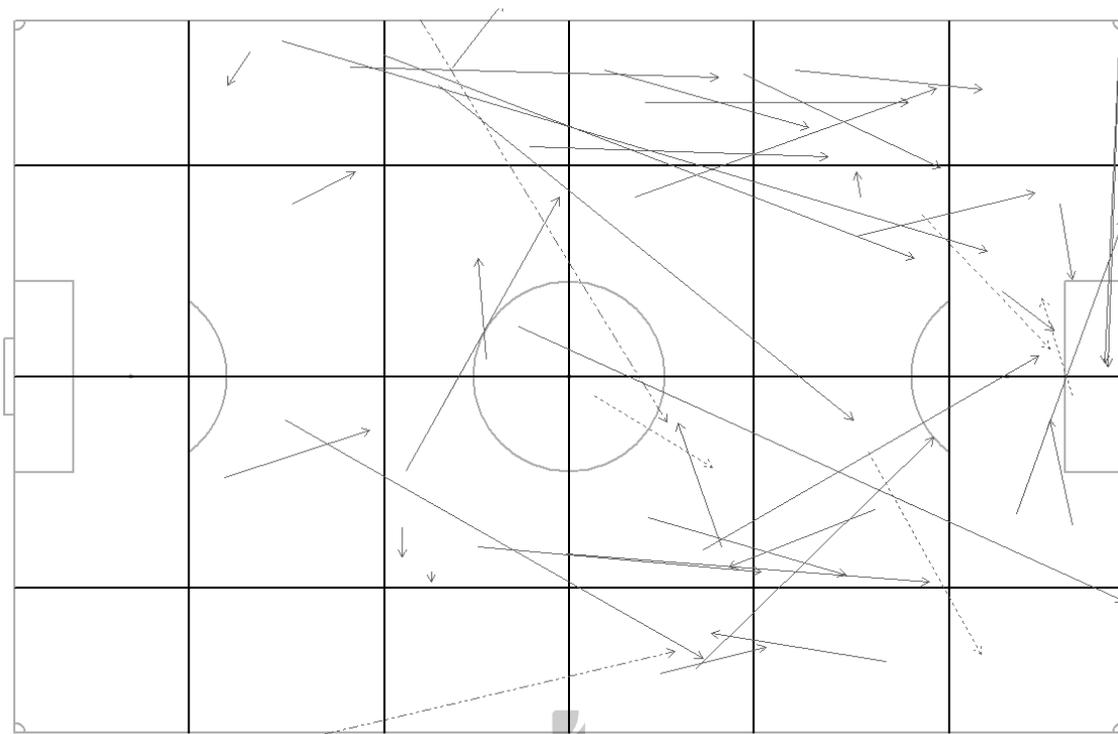


Figura 32. Zonas de Interação com insucesso na 2ª parte.

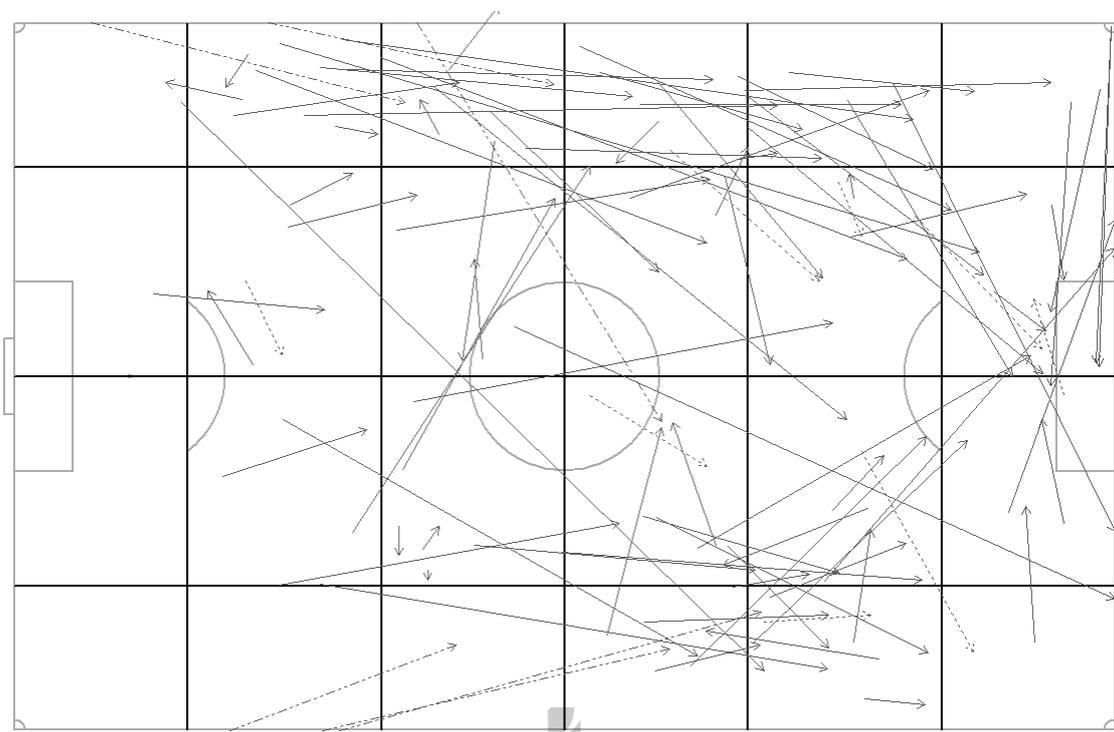


Figura 33. Zonas de Interação com insucesso no jogo.

Anexo 6

Posicionamento médio da equipa em posse de bola

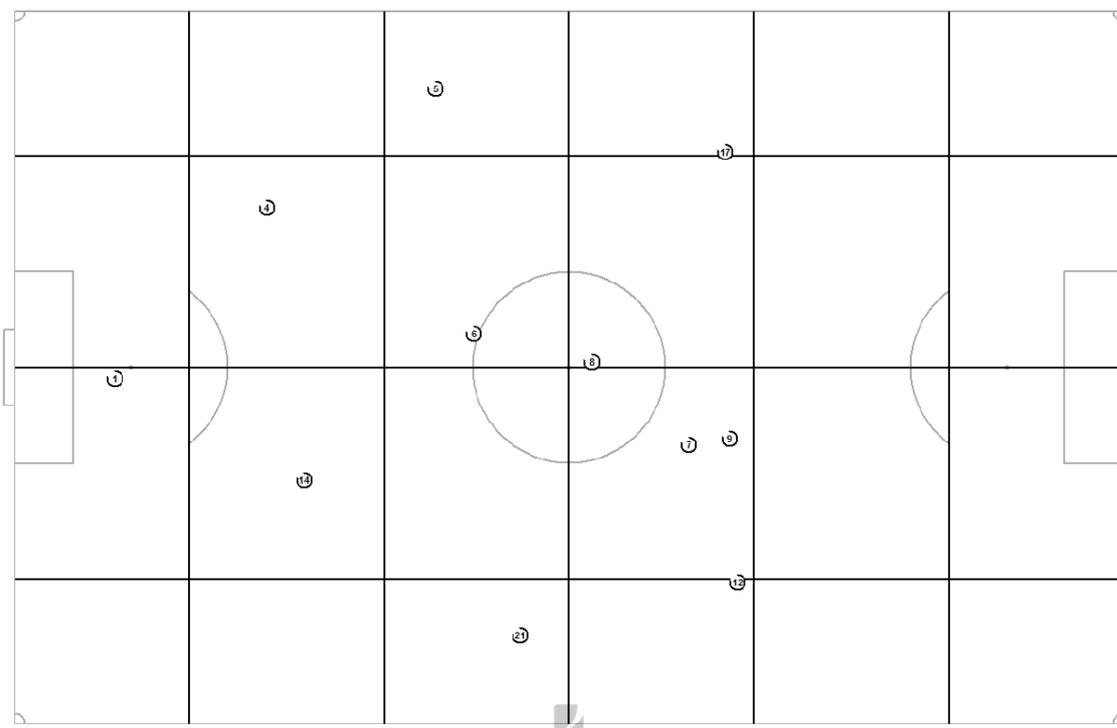


Figura 34. Posicionamento médio da equipa em posse de bola na 1ª parte.

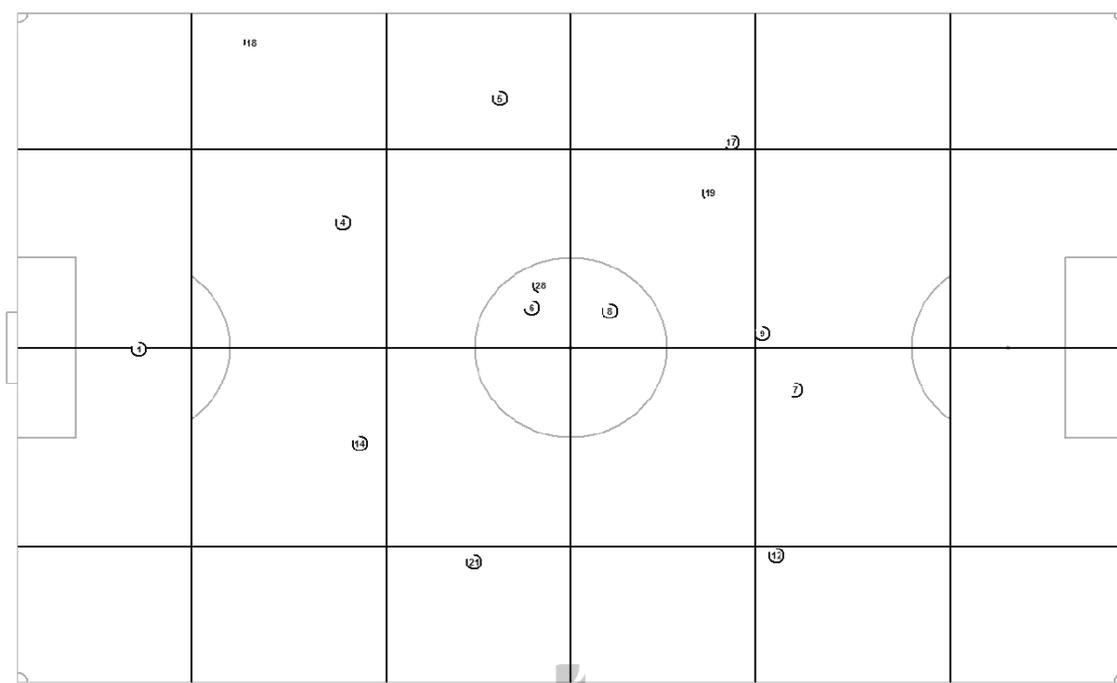


Figura 35. Posicionamento médio da equipa em posse de bola na 2ª parte.

Anexo 7

Posicionamento médio da equipa sem posse de bola

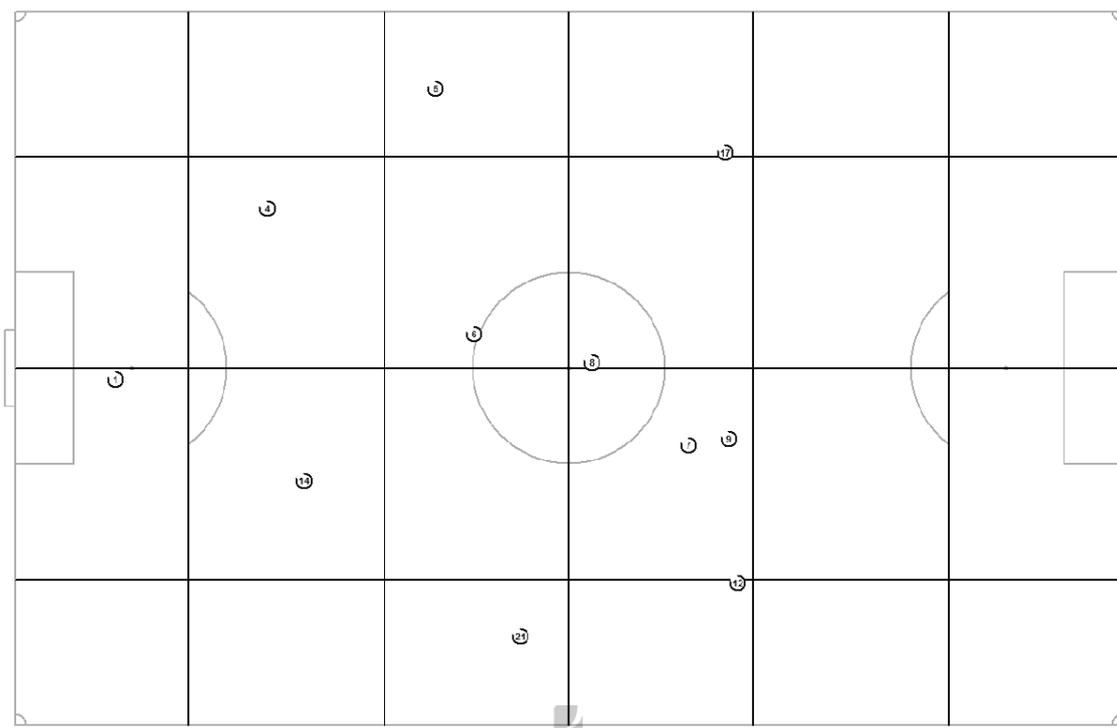


Figura 36. Posicionamento médio da equipa sem posse de bola na 1ª parte.

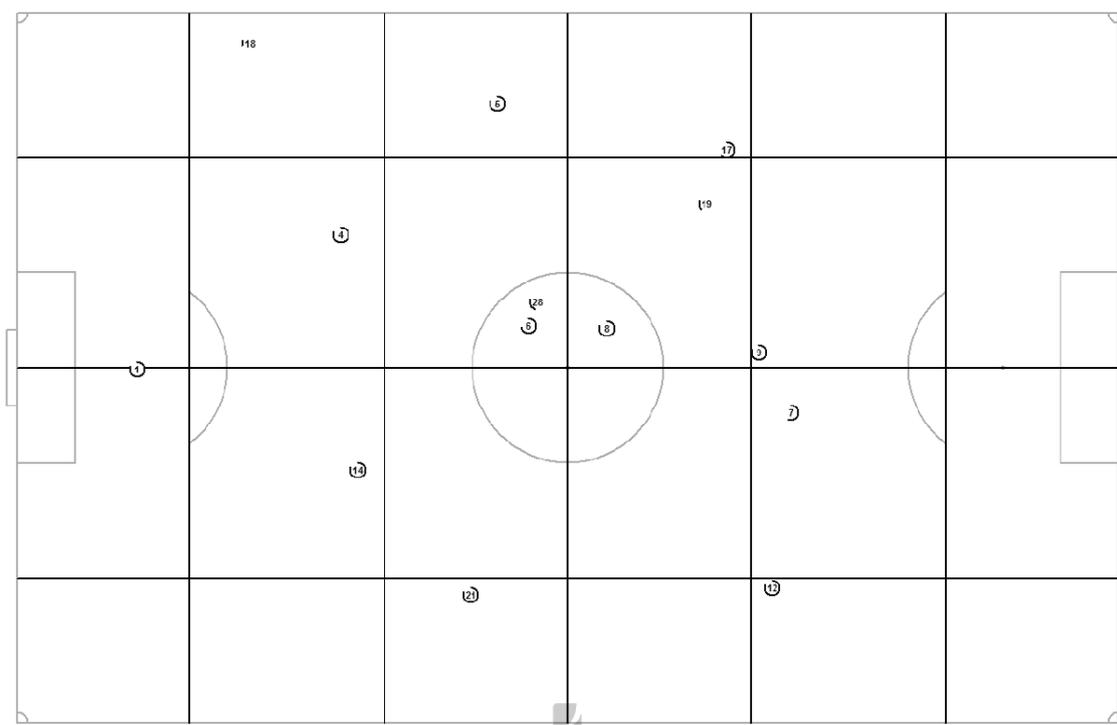


Figura 37. Posicionamento médio da equipa sem posse de bola na 2ª parte.

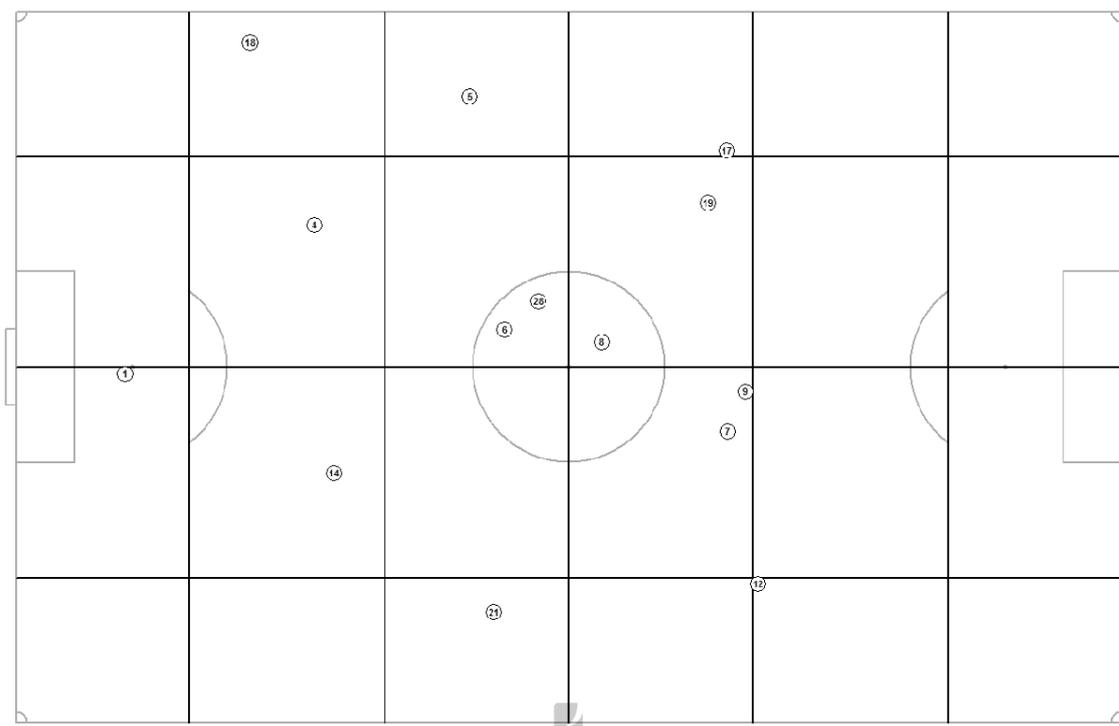


Figura 38. Posicionamento médio da equipa sem posse de bola no jogo.

Anexo 8

Posse de bola colectiva

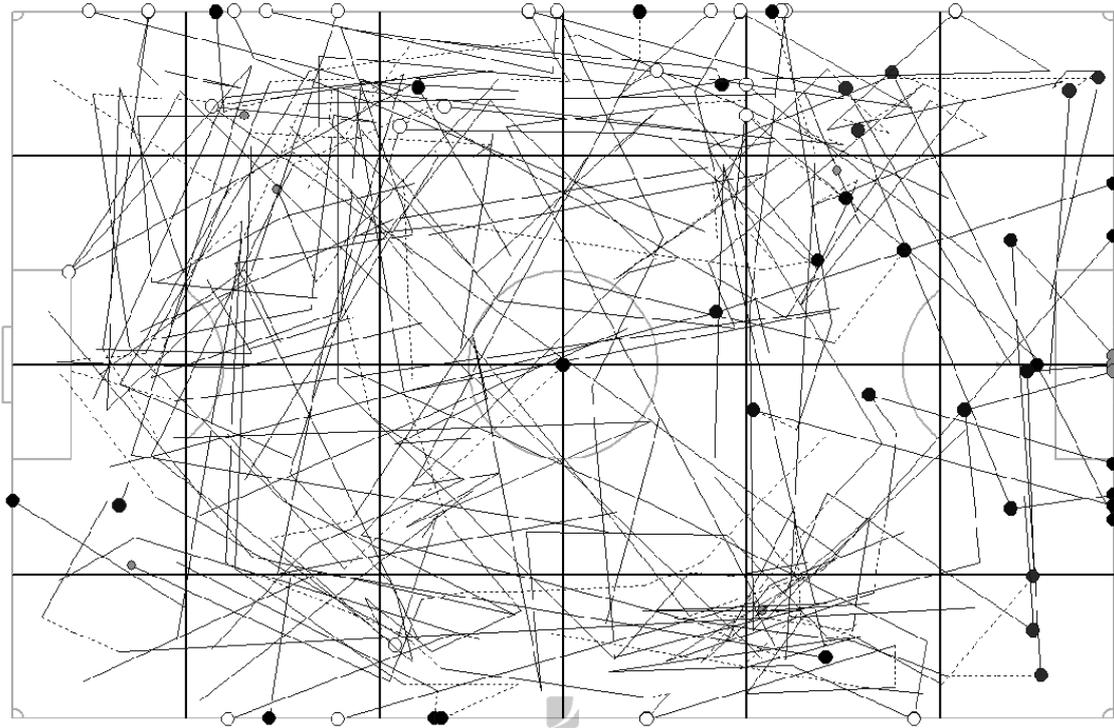


Figura 39. Posse de bola colectiva na 1ª parte.

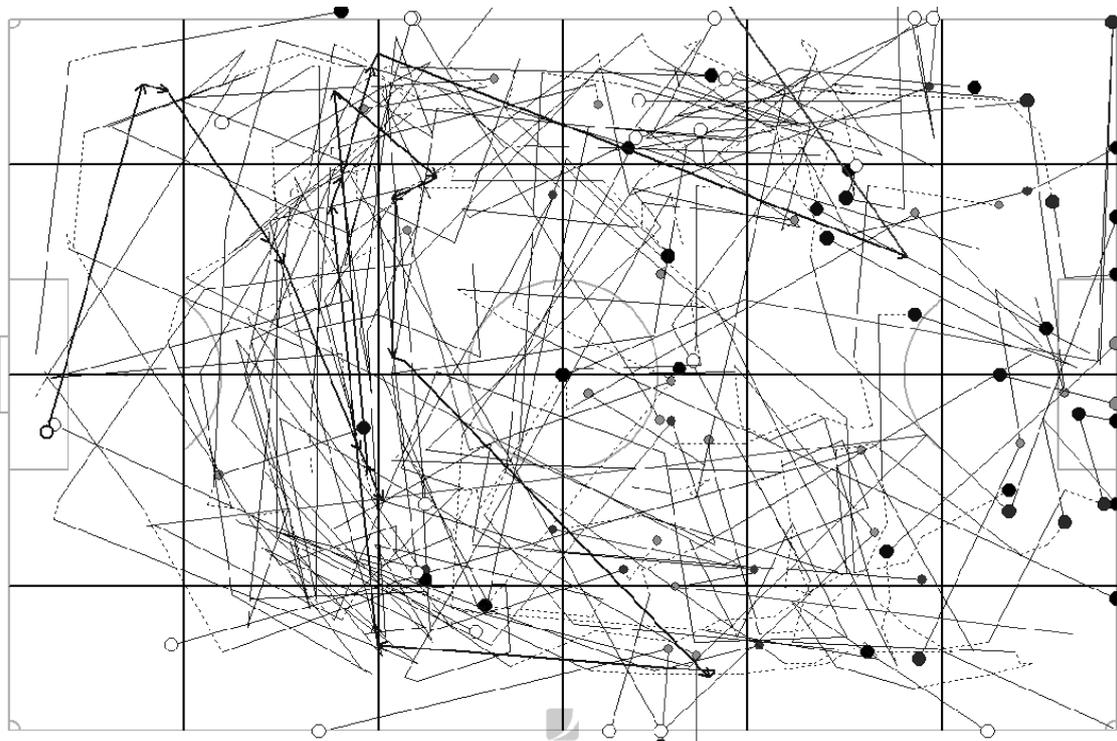


Figura 40. Posse de bola colectiva na 2ª parte.

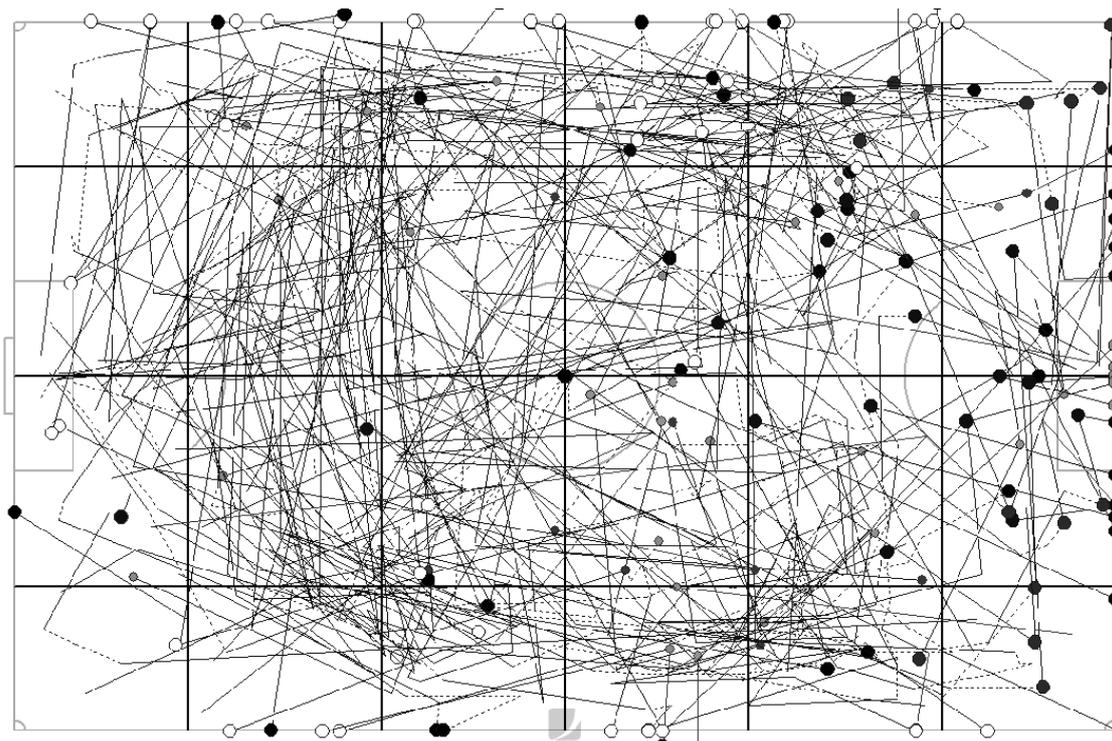


Figura 41. Posse de bola colectiva no jogo.

Jogo 2

Anexo 9

Ficha de jogo.

Benfica			1 - 2		Porto	
Roberto 12					01 Helton	
Luisão 04					05 Álvaro	
Fábio Coentrão 18					13 Fucile	
Airton 02					14 Rolando	
Sidnei 27					30 Otamendi	
Javi García 06					06 Guarín	
Aimar 10					08 João Moutinho	
Nico Gaitán 20					25 Fernando Reges	
Selvio 08					09 Falcão	
Jera 11					12 Hulk	
Saviola 30					17 Varela	
César Peixoto 25					07 Belluschi	
Cardozo 07					04 Maicon	
Jardel 33					10 Cristian Rodríguez	
Moreira 01					19 James	
Kardec 31					24 Beto	
Roderick 15					21 Sapunaru	
Felipe Menezes 16					28 Rúben	
Treinador					Treinador	
Jorge Jesus					Villas-Boas André	
Árbitro	Gomes	Trigo	Garcia	Baptista		
Total					Total	
<u>52 / 46</u>					<u>48 / 43</u>	
<u>13 / 6</u>					<u>12 / 6</u>	
<u>21 / 2</u>					<u>20 / 1</u>	
5					3	
<u>360 / 72</u>					<u>279 / 72</u>	
<u>153 / 65</u>					<u>111 / 64</u>	
<u>54</u>					<u>62</u>	
<u>16</u>					<u>9</u>	
<u>37 / 57</u>					<u>37 / 43</u>	
<u>18</u>					<u>17</u>	
<u>6 / 1</u>					<u>5 / 1</u>	
0					0	
0					0	
0					0	



Figura 42. Ficha de Jogo 2.

Anexo 10

Análise qualitativa colectiva (*network*)

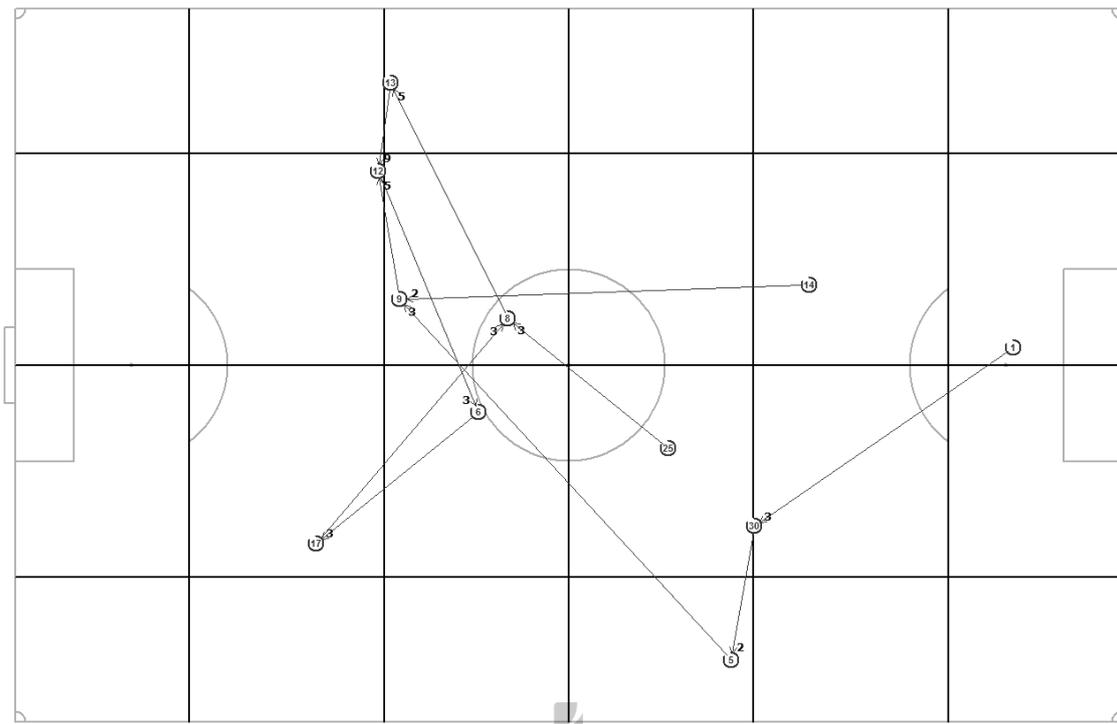


Figura 43. *Network* representativa do n.º máximo de interações efectuadas pelos jogadores na 1ª parte do jogo.

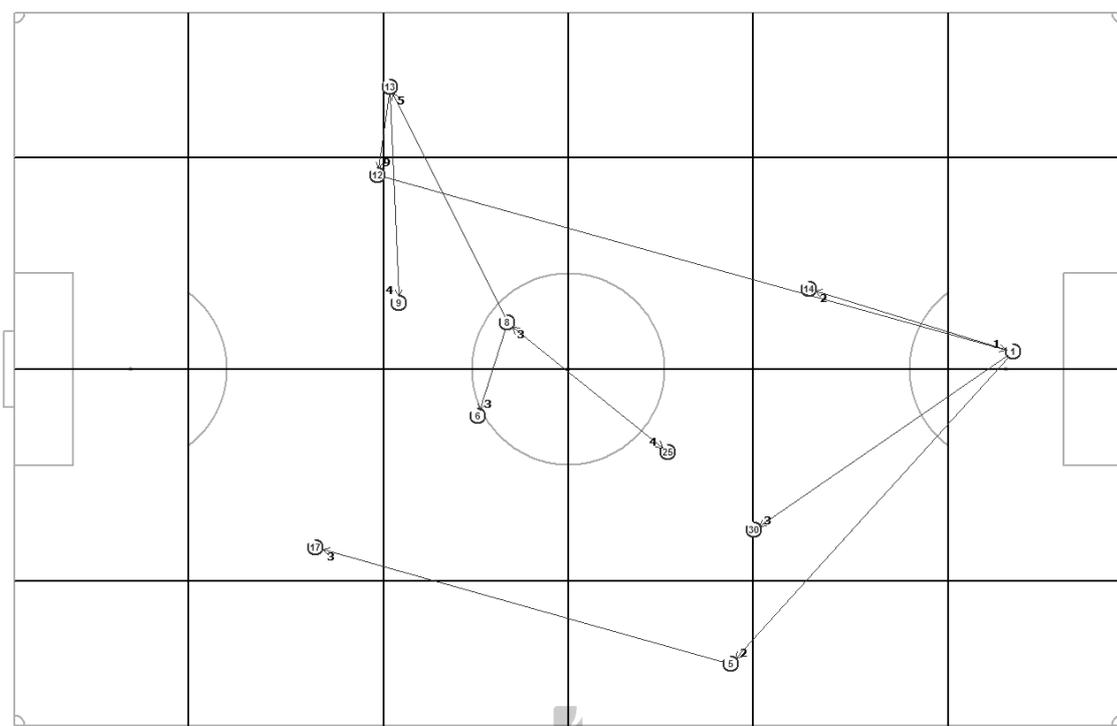


Figura 44. *Network* representativa do n.º máximo de interações recebidas pelos jogadores na 1ª parte do jogo.

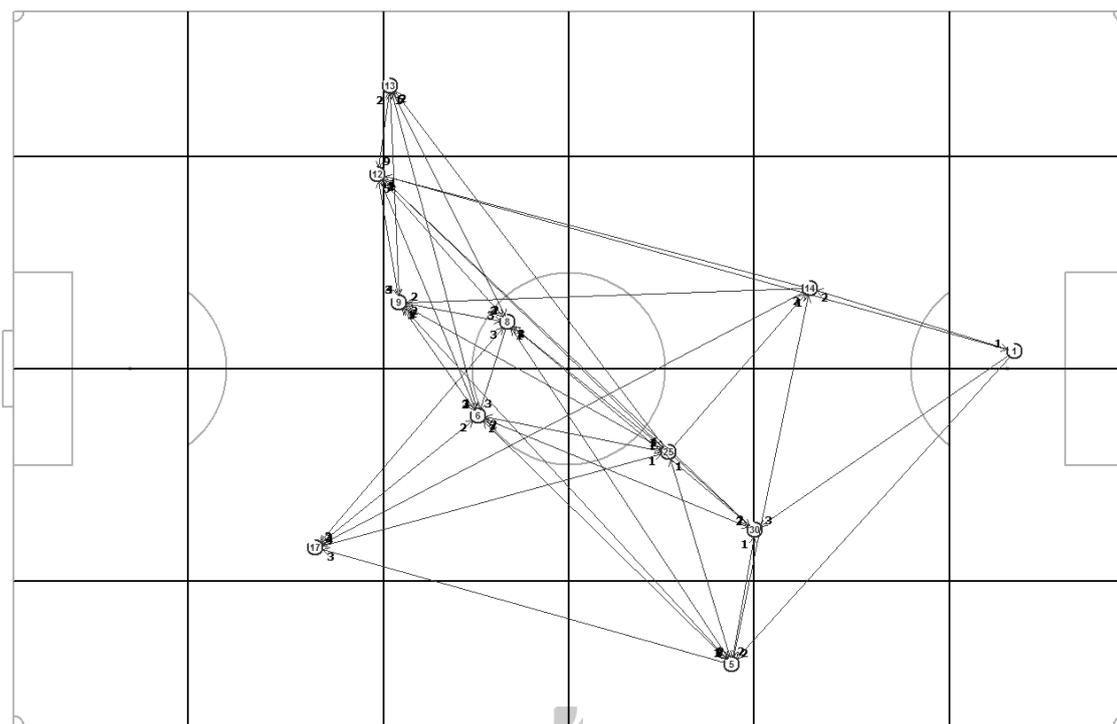


Figura 45. Network representativa do total de interacções dos jogadores na 1ª parte do jogo.

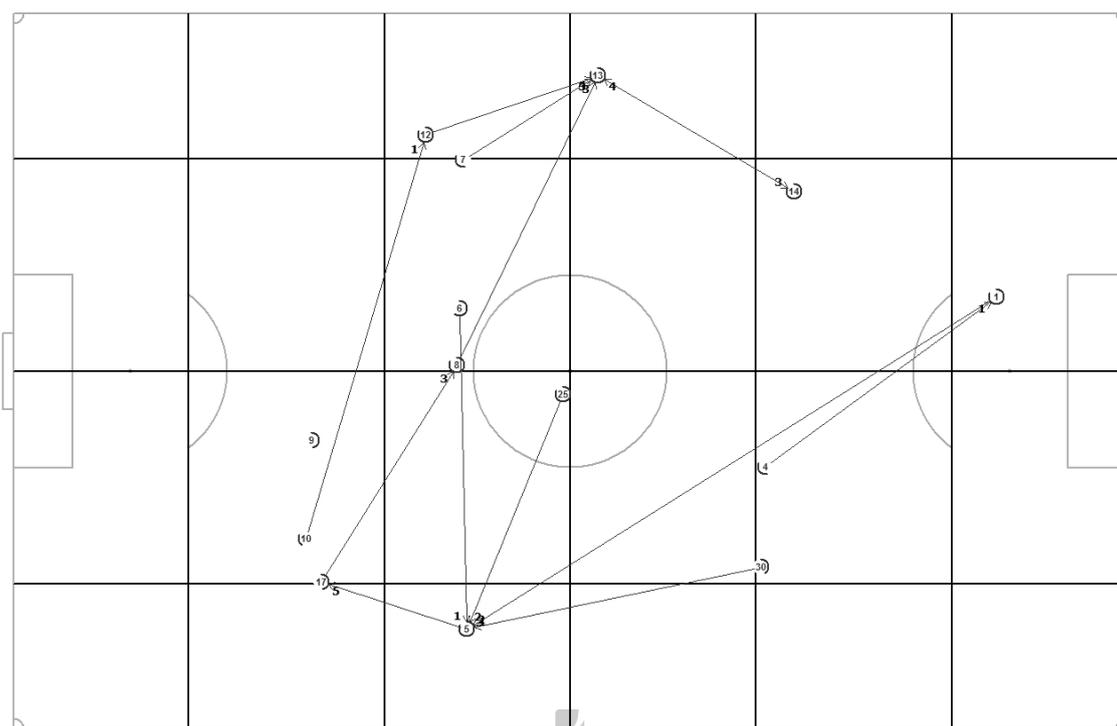


Figura 46. Network representativa do n.º máximo de interacções efectuadas pelos jogadores na 2ª parte do jogo.

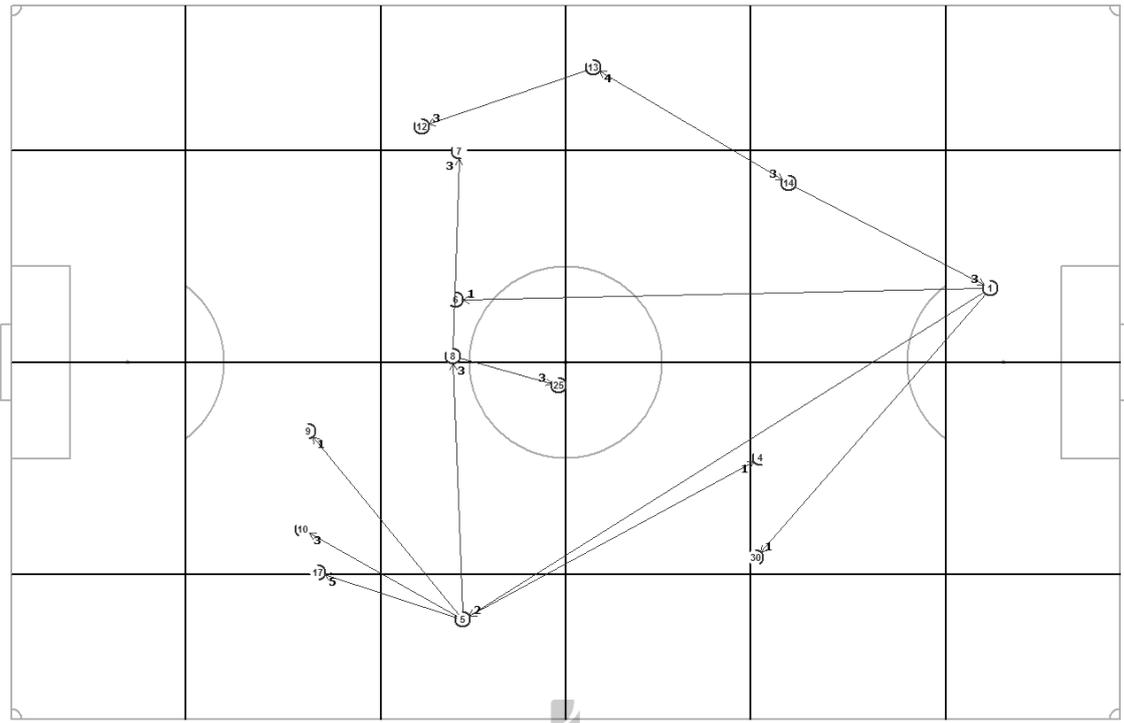


Figura 47. Network representativa do n.º máximo de interações recebidas pelos jogadores na 2ª parte do jogo.

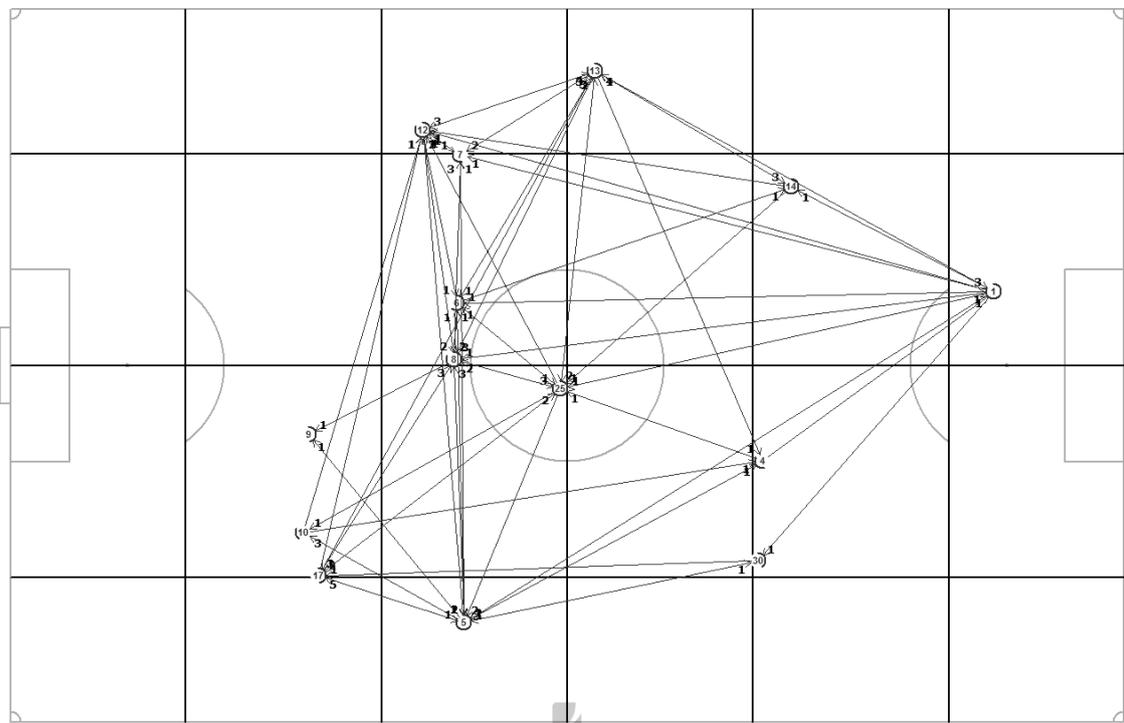


Figura 48. Network representativa do total de interações dos jogadores na 2ª parte do jogo.

Anexo 11

Análise qualitativa individual (*network*)

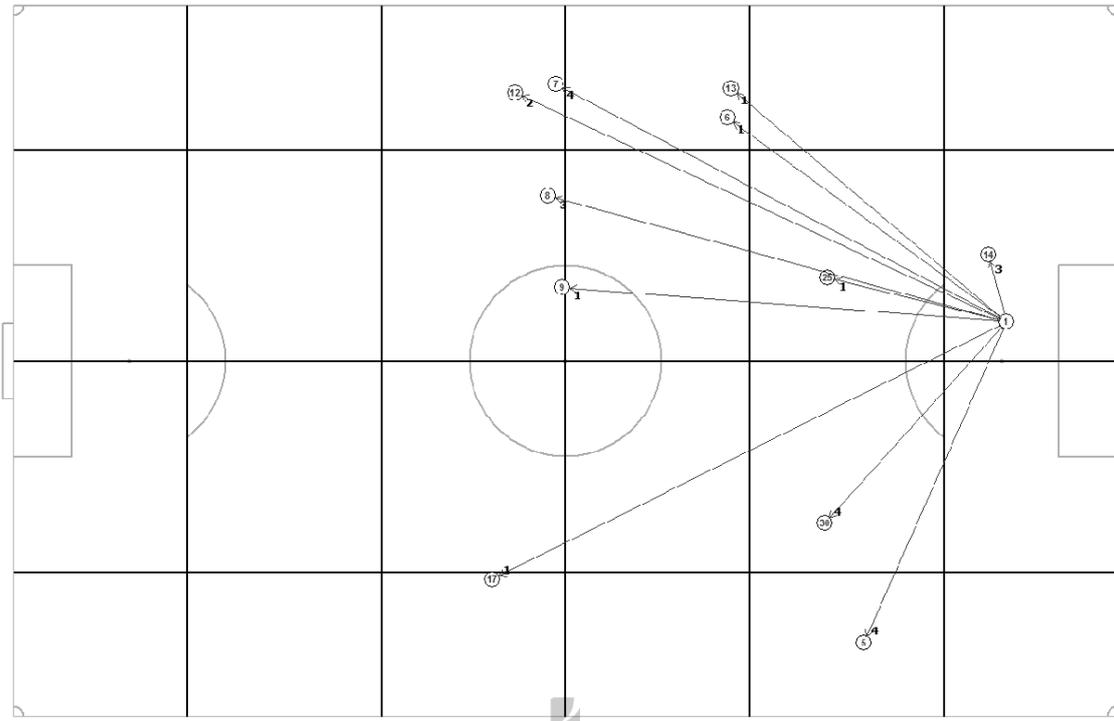


Figura 49. *Network* representativa das interações efectuadas pelo jogador 1 no jogo.

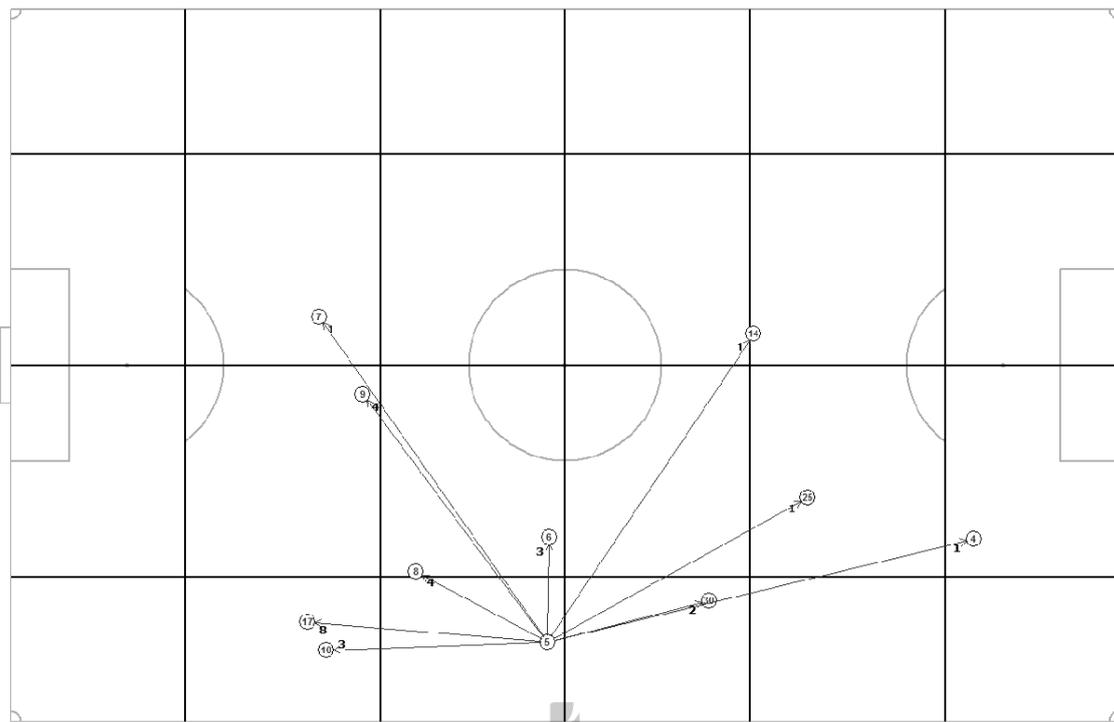


Figura 50. *Network* representativa das interações efectuadas pelo jogador 5 no jogo.

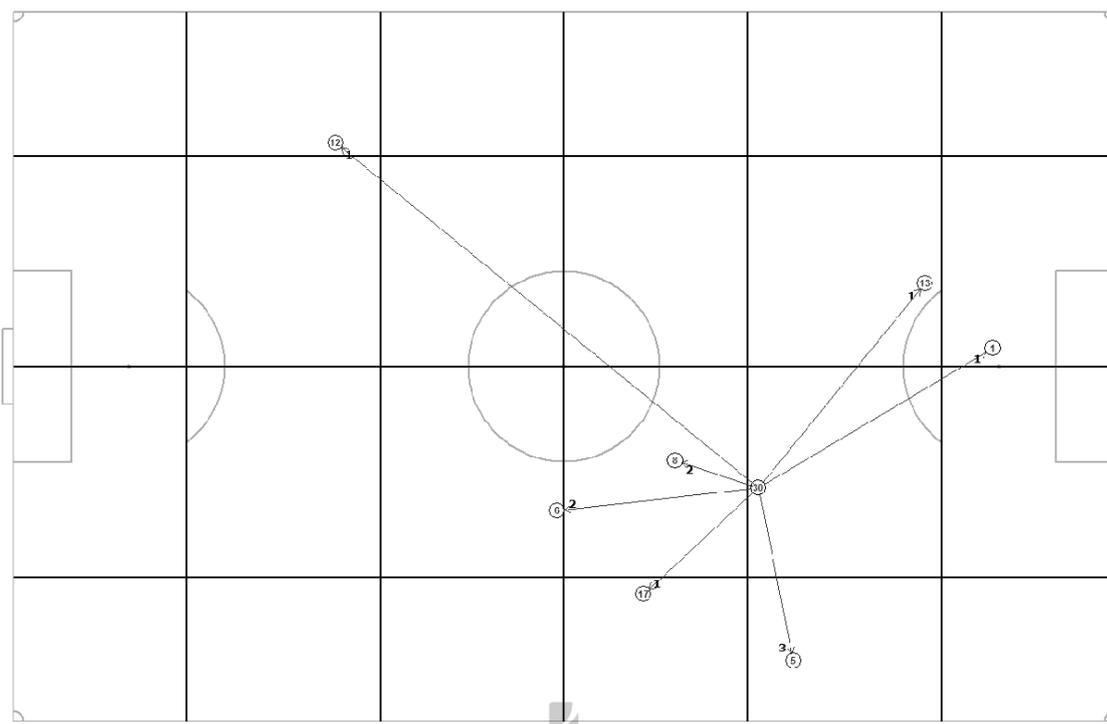


Figura 53. Network representativa das interações efectuadas pelo jogador 30 no jogo.

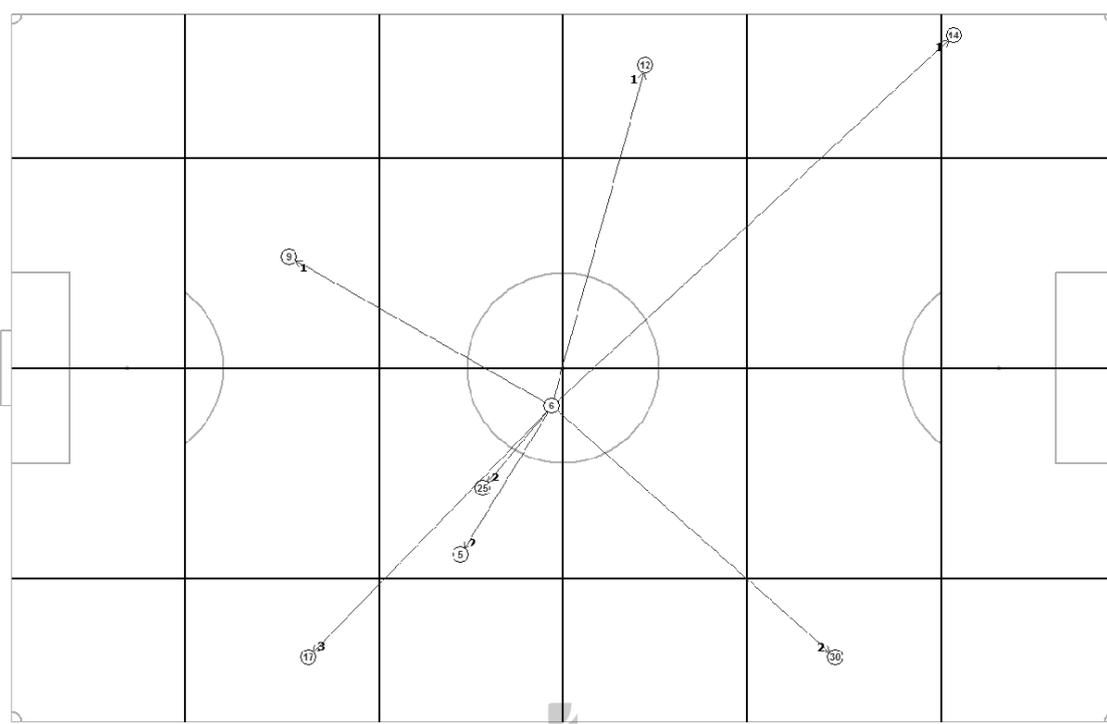


Figura 54. Network representativa das interações efectuadas pelo jogador 6 no jogo.

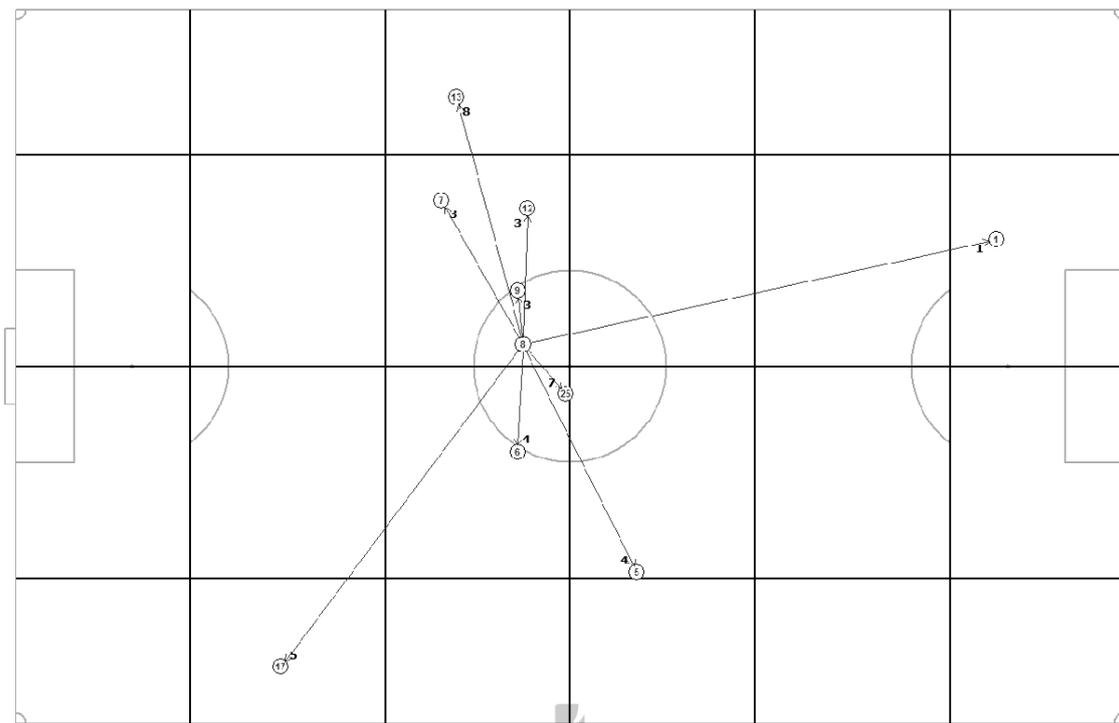


Figura 55. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 8 no jogo.

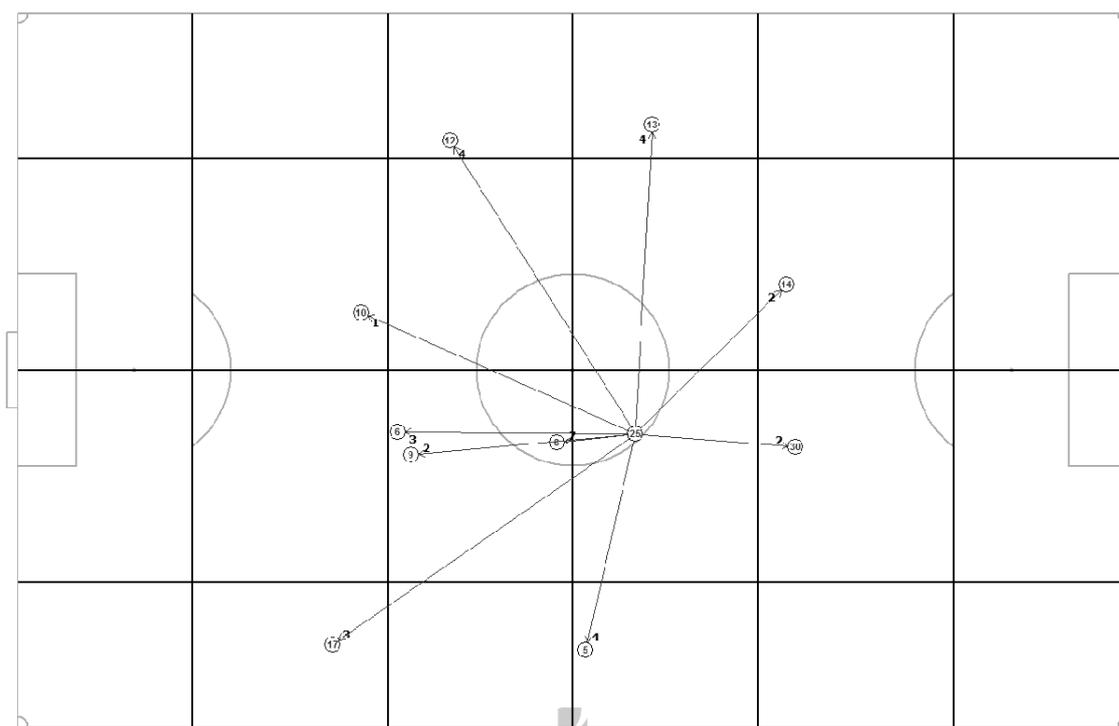


Figura 56. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 25 no jogo.

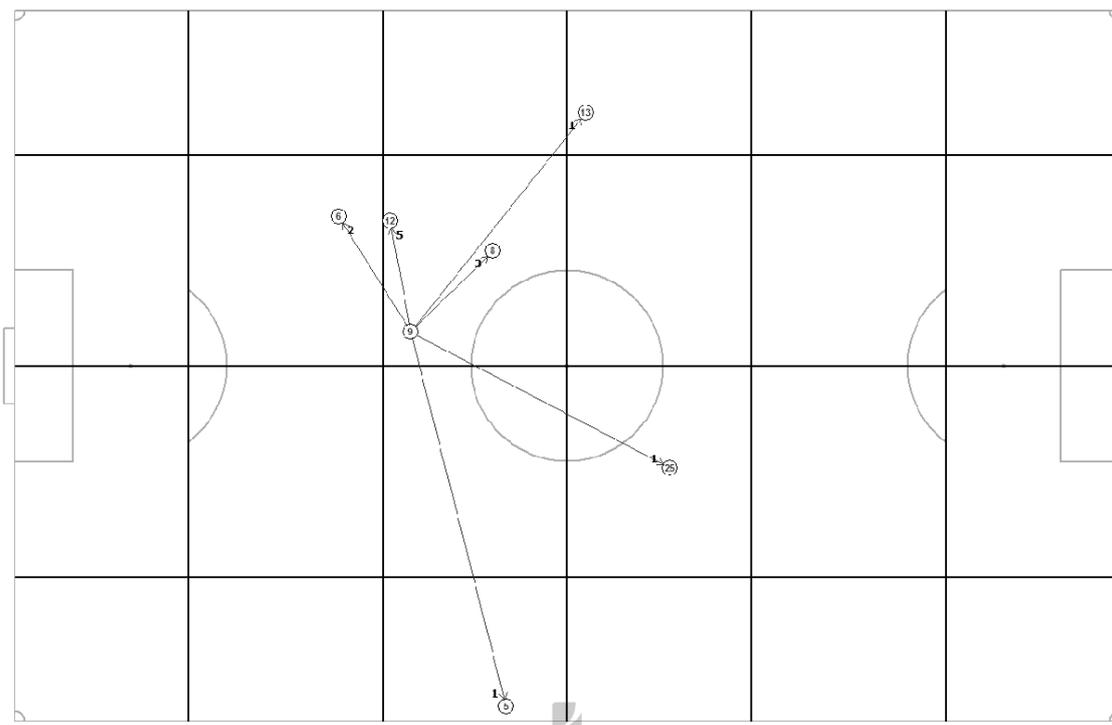


Figura 57. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 9 no jogo.

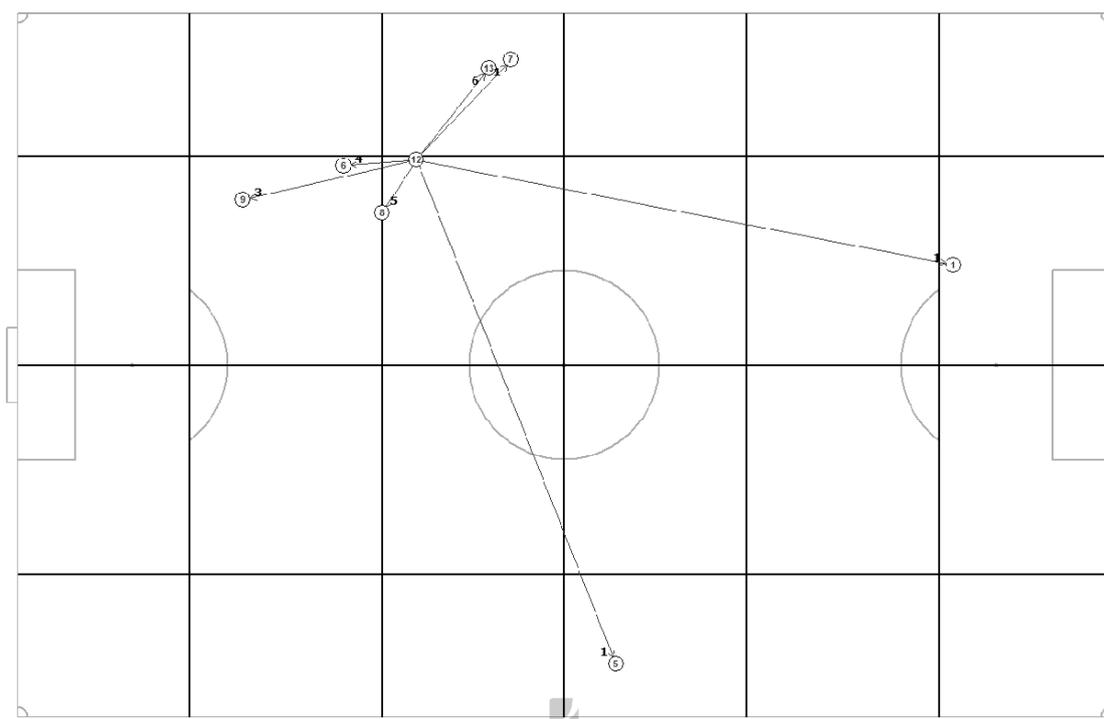


Figura 58. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 12 no jogo.

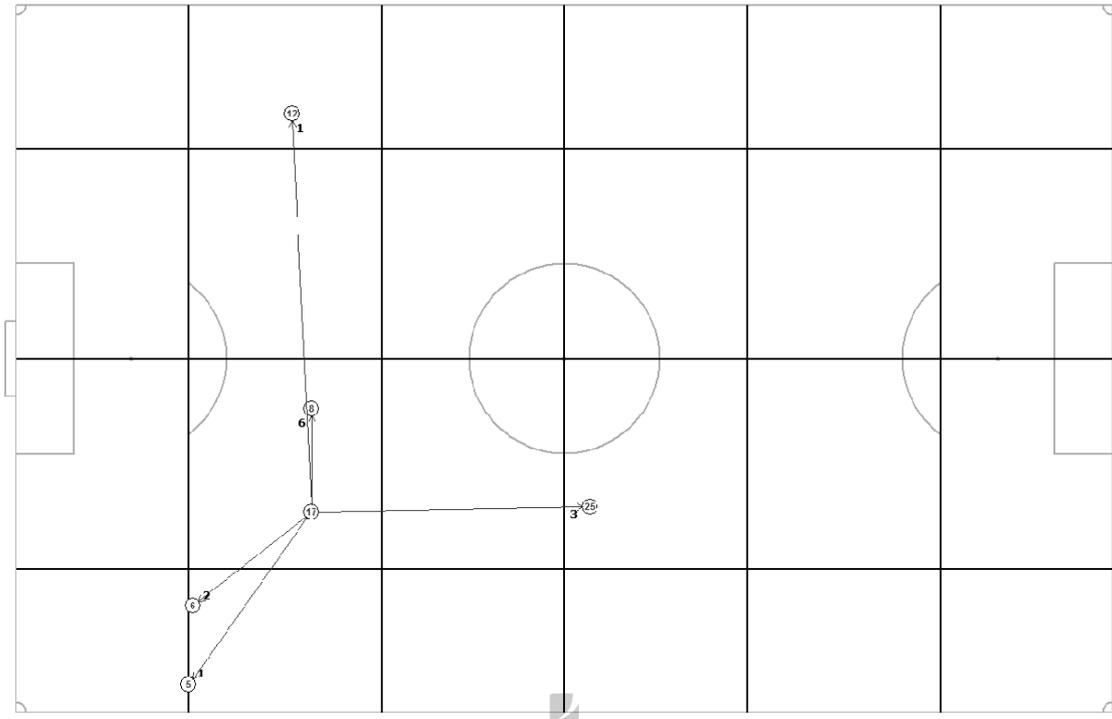


Figura 59. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 17 no jogo.

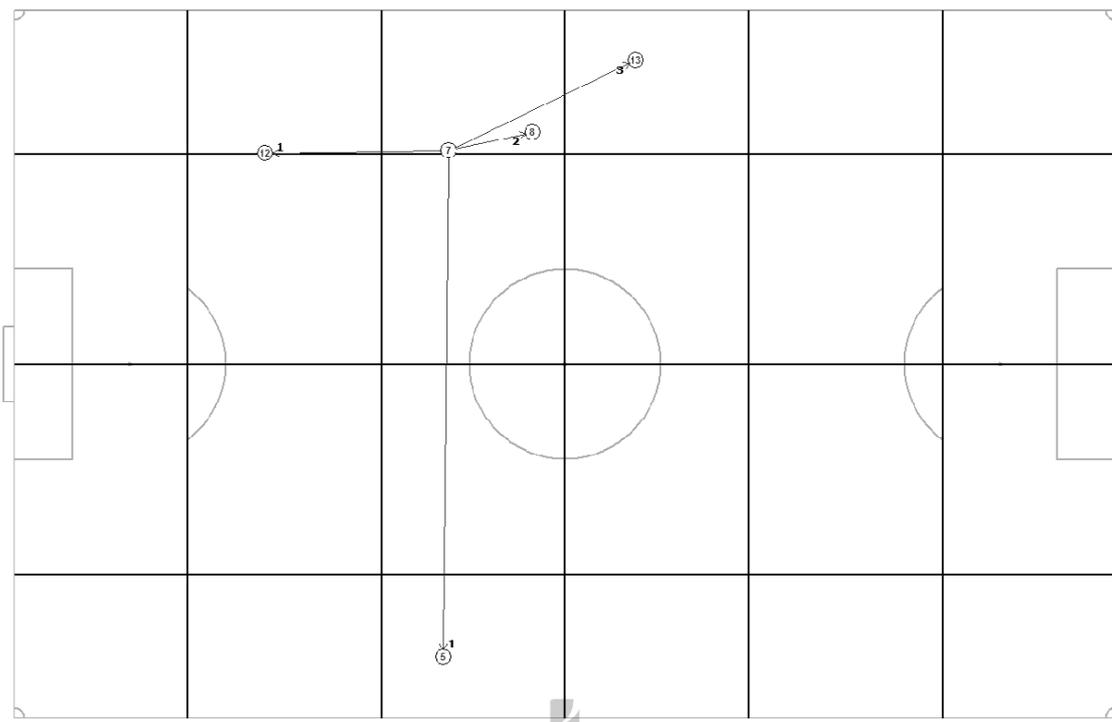


Figura 60. Network representativa das interacções efectuadas pelo jogador 7 no jogo.

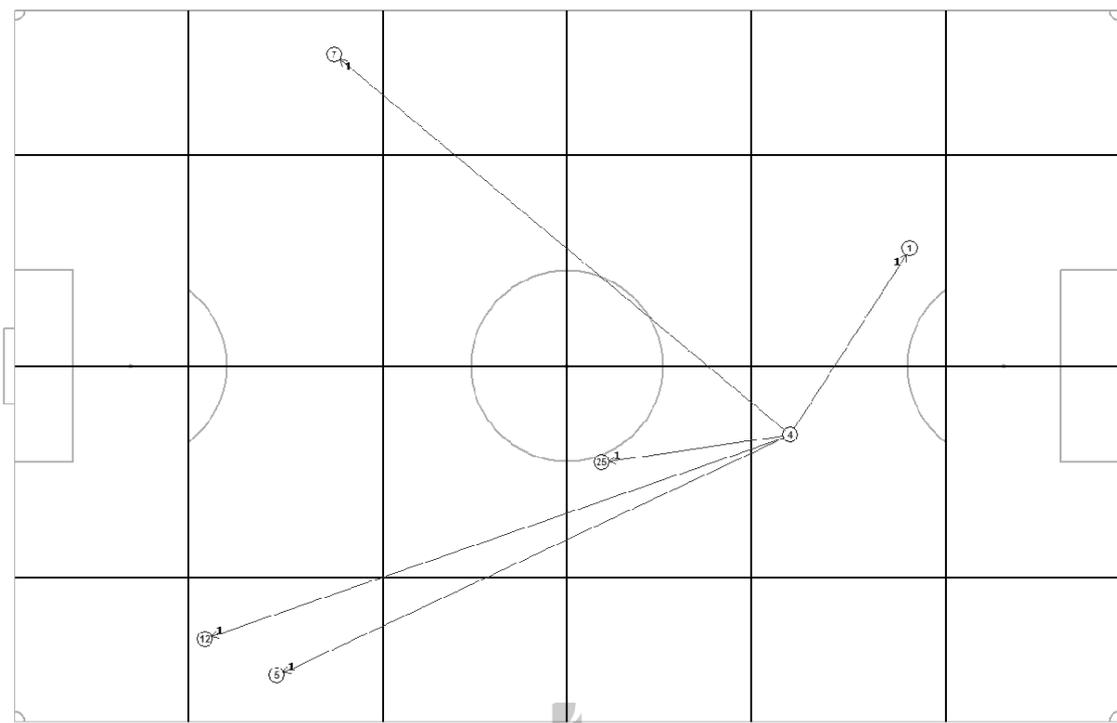


Figura 61. *Network* representativa das interações efectuadas pelo jogador 4 no jogo.

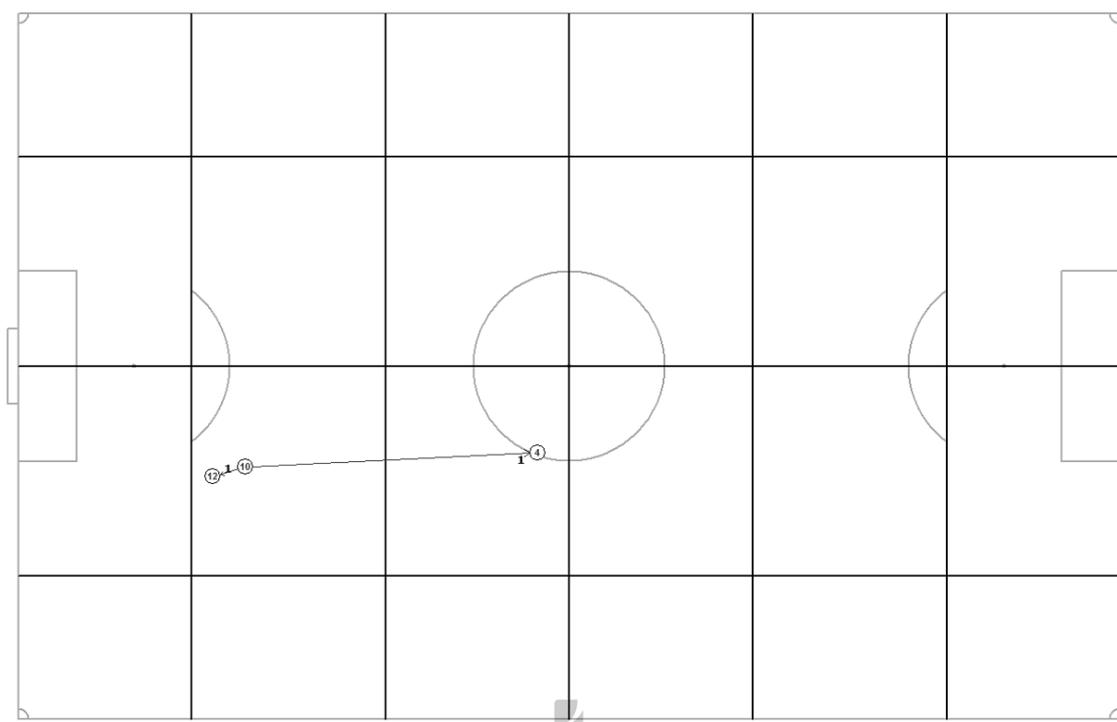


Figura 62. *Network* representativa das interações efectuadas pelo jogador 10 no jogo.

Anexo 12

Interações com sucesso e insucesso

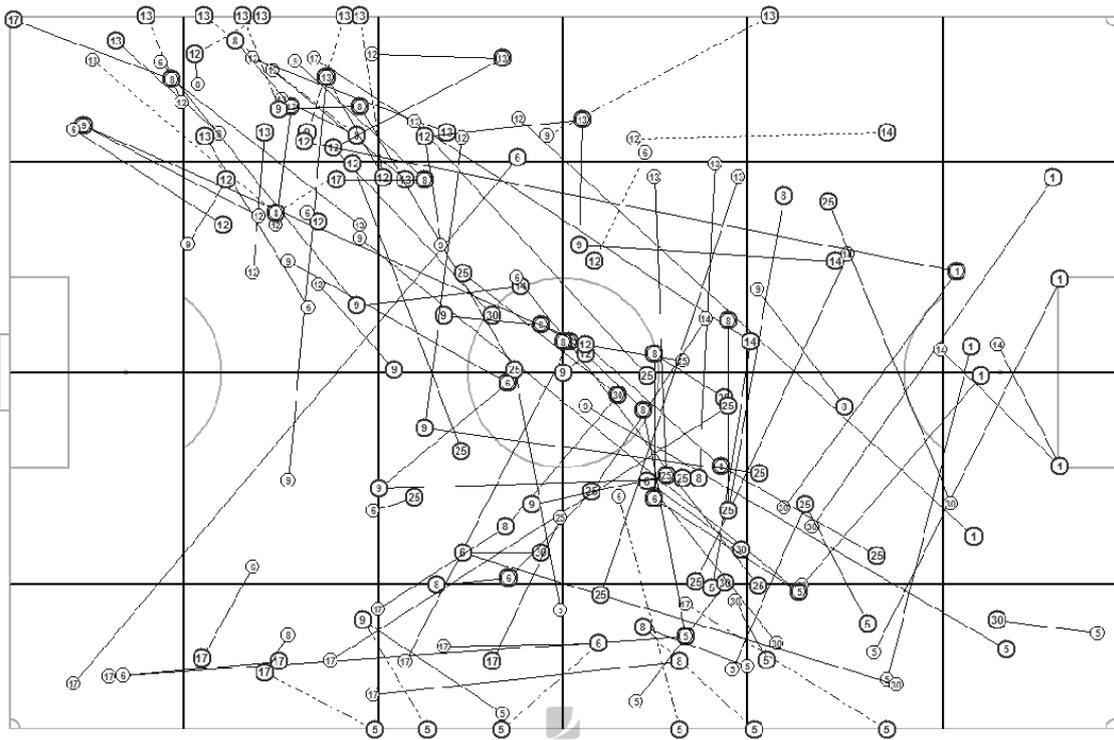


Figura 63. Interações com sucesso na 1ª parte.

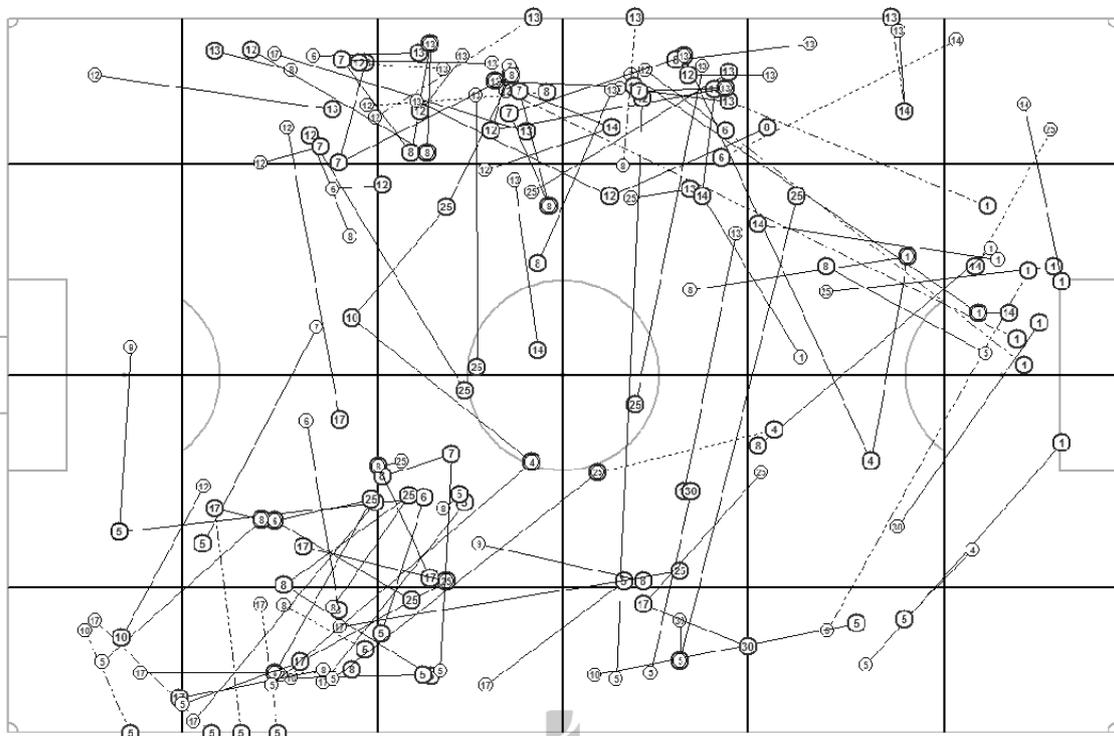


Figura 64. Interações com sucesso na 2ª parte.

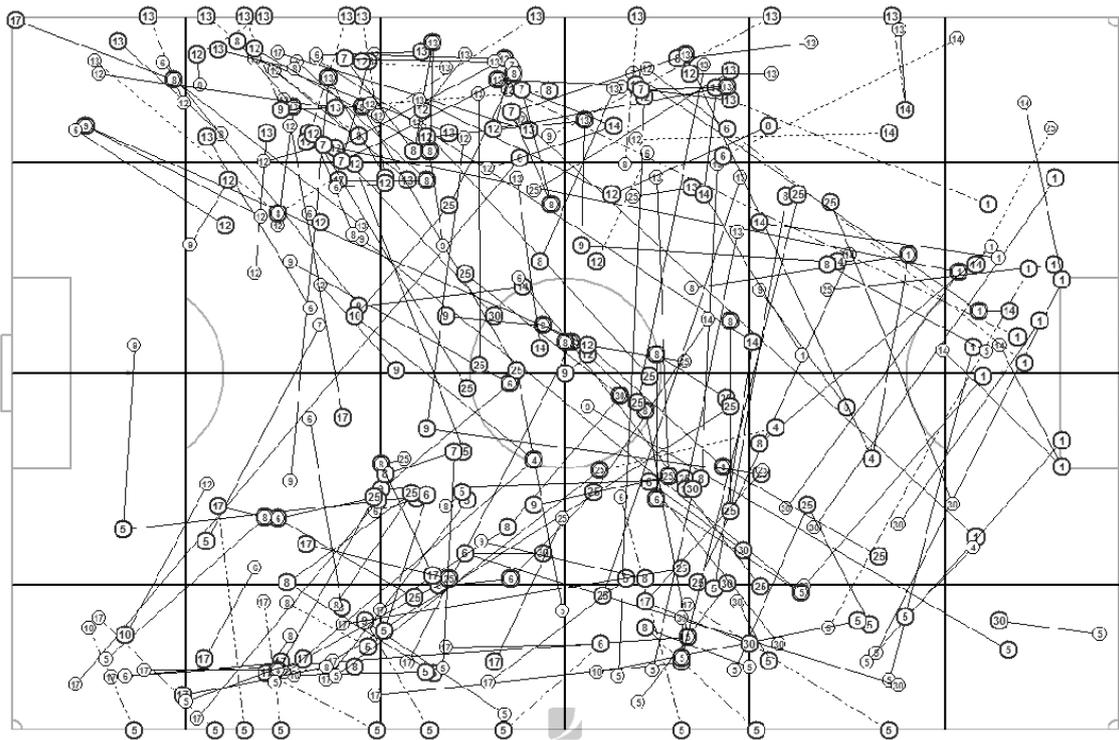


Figura 65. Interações com sucesso no jogo.

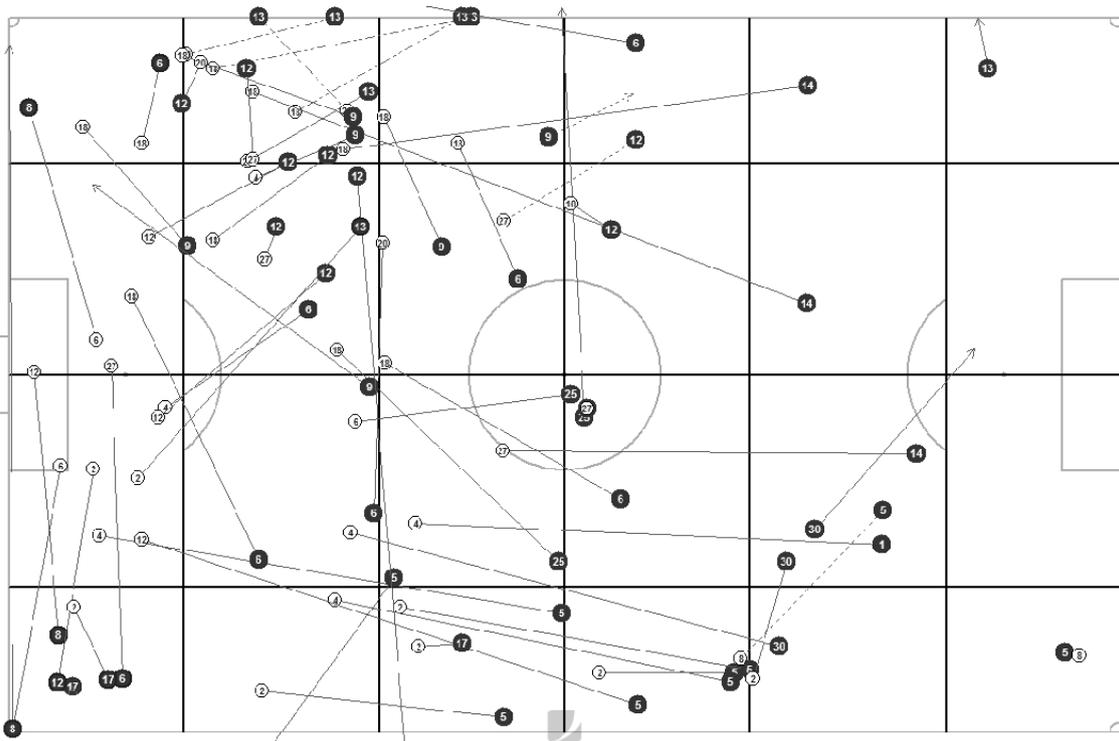


Figura 66. Interações com insucesso na 1ª parte.

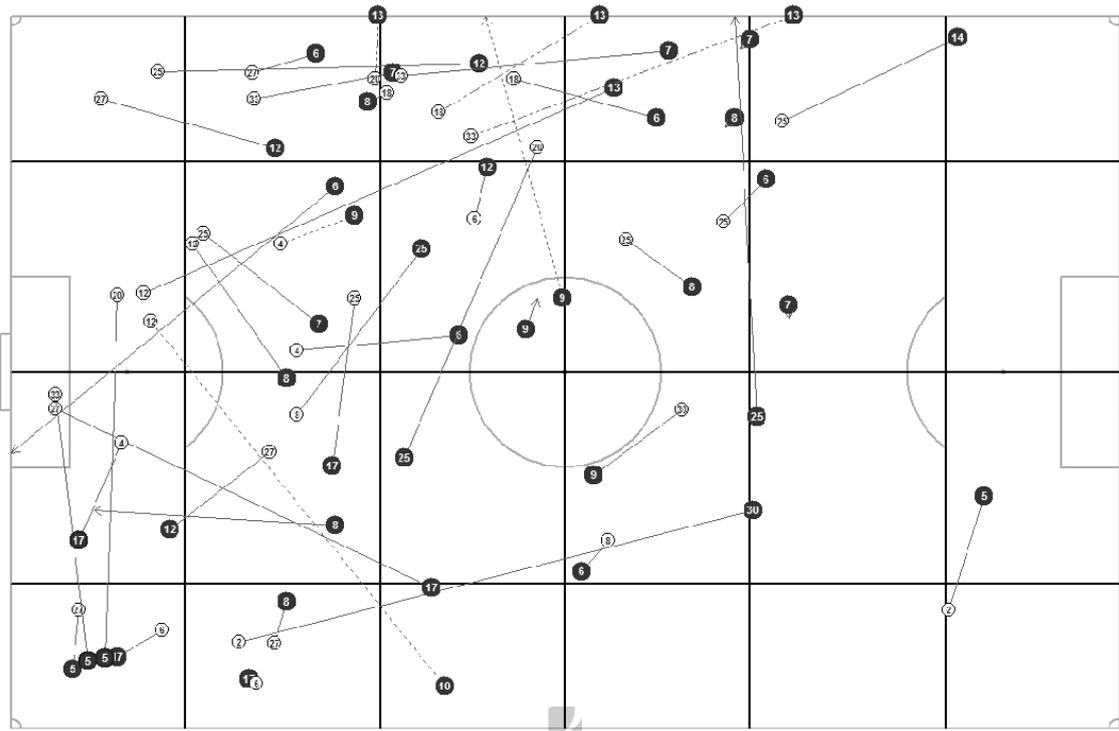


Figura 67. Interações com insucesso na 2ª parte.

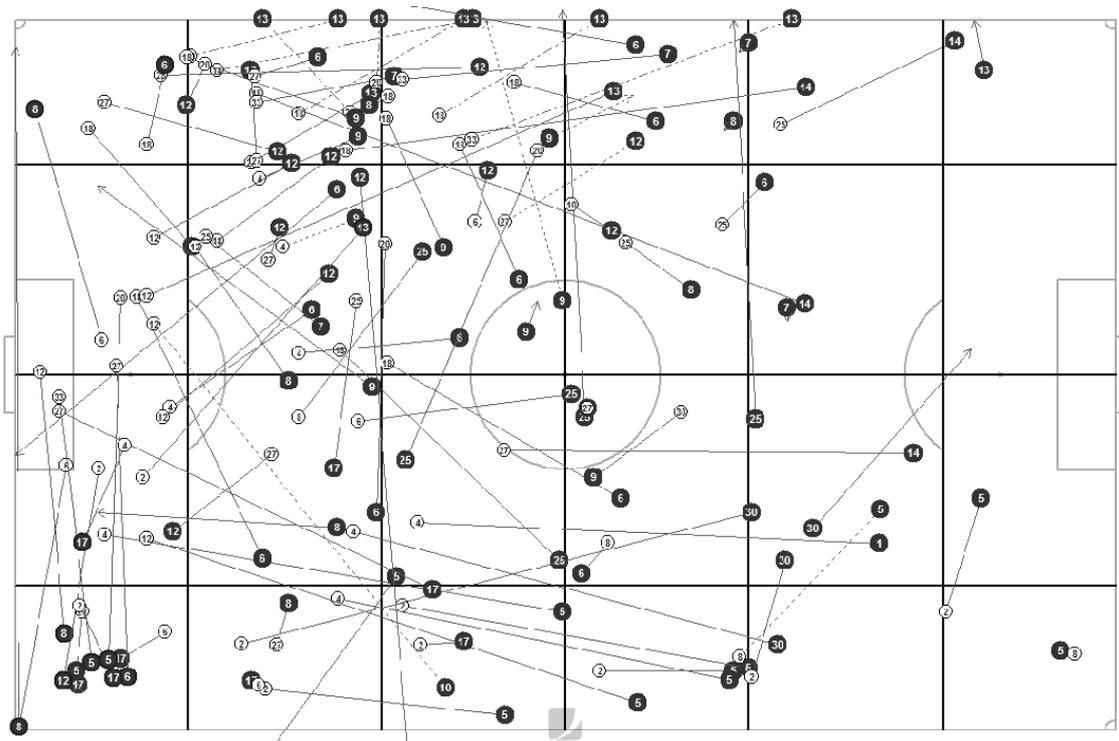


Figura 68. Interações com insucesso no jogo.

Anexo 13

Zonas de interacção

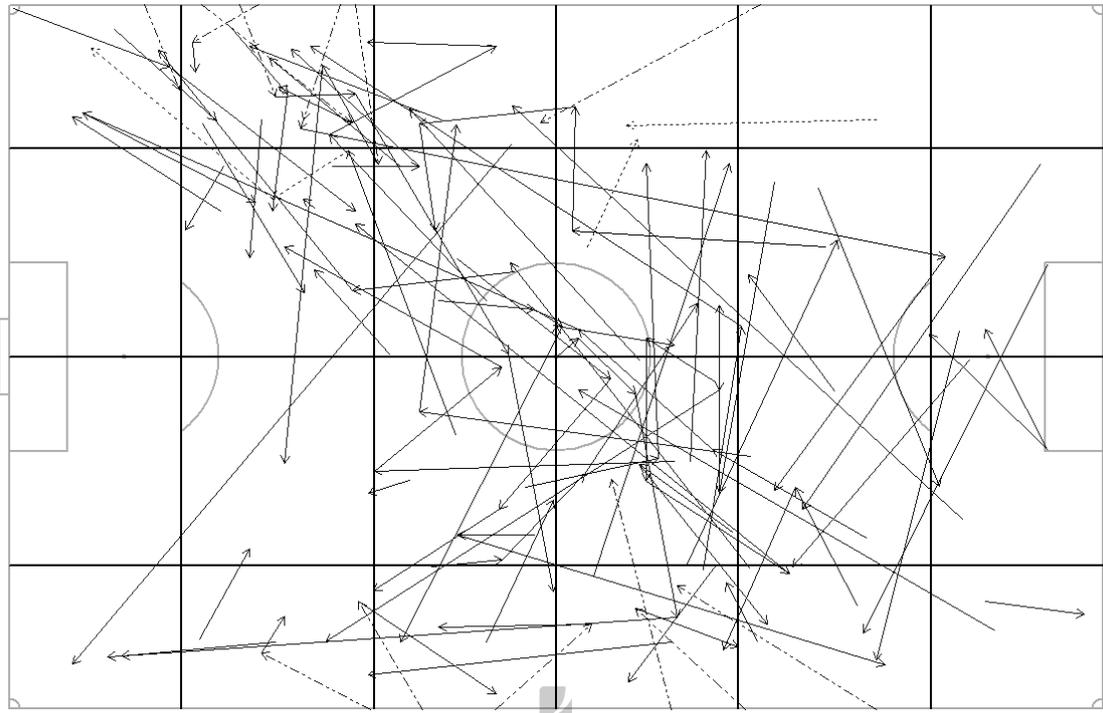


Figura 69. Zonas de interacção com sucesso na 1ª parte.

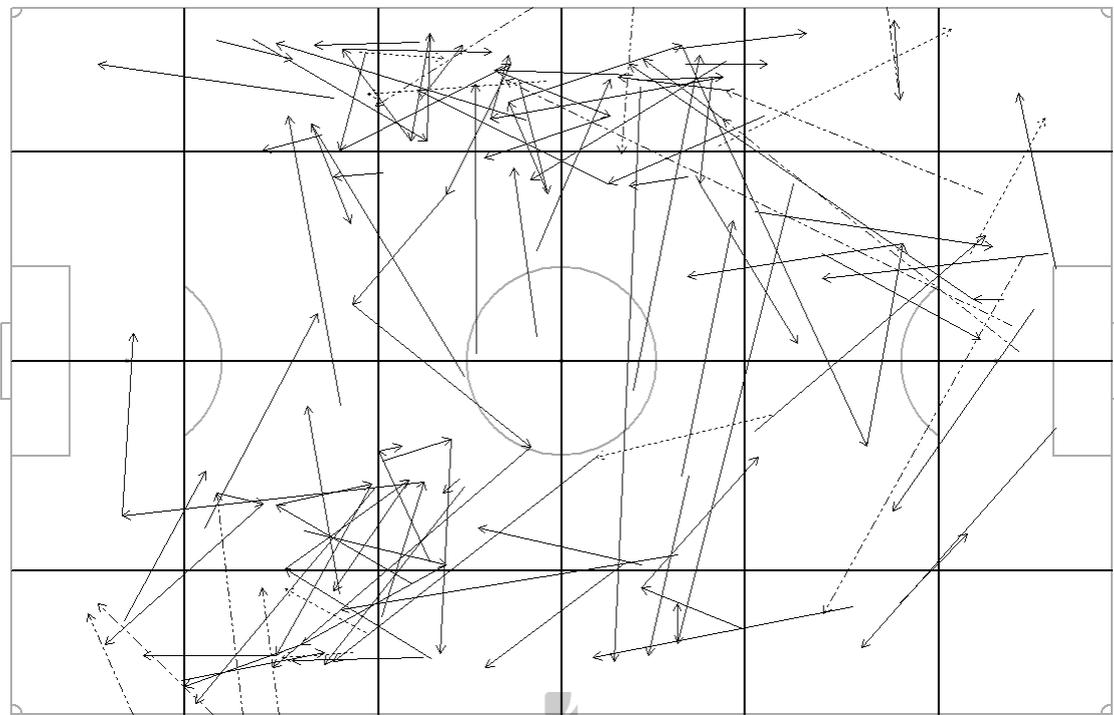


Figura 70. Zonas de interacção com sucesso na 2ª parte.

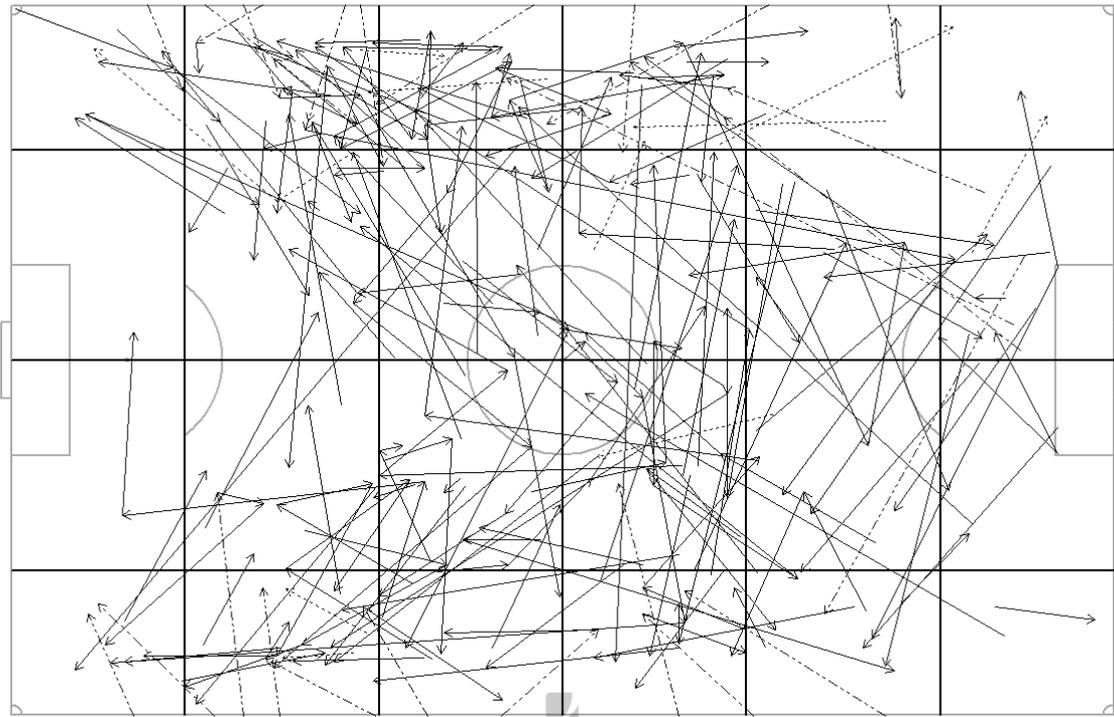


Figura 71. Zonas de interação com sucesso no jogo.

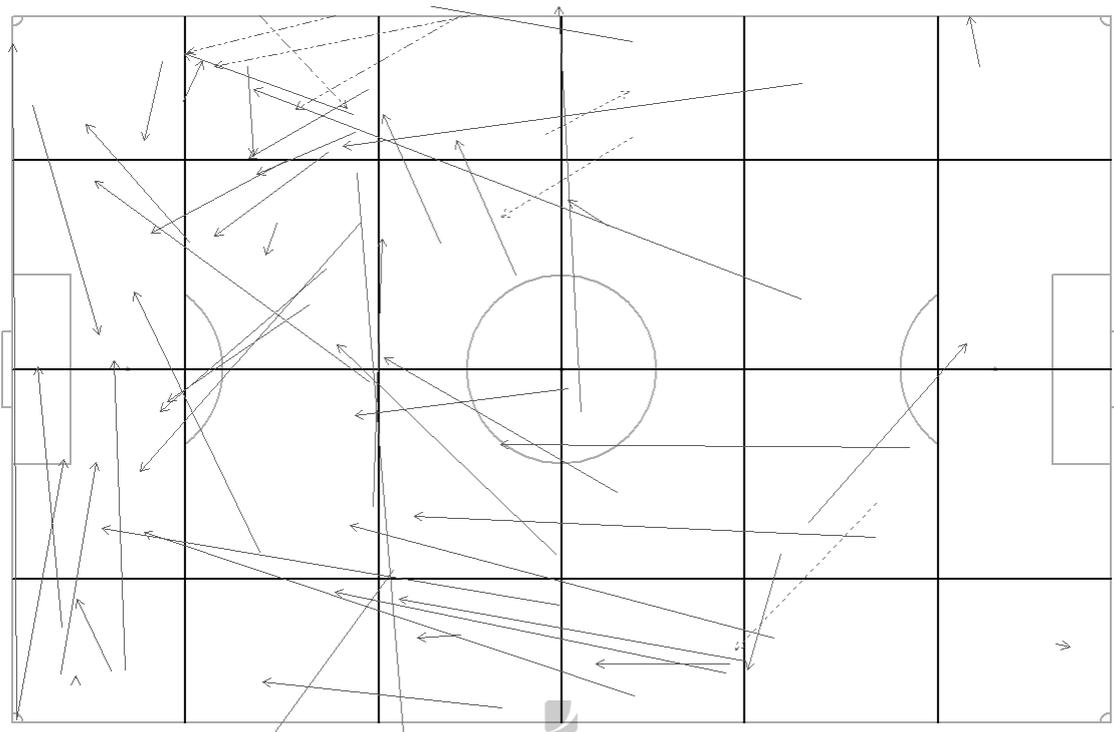


Figura 72. Zonas de interação com insucesso na 1ª parte.

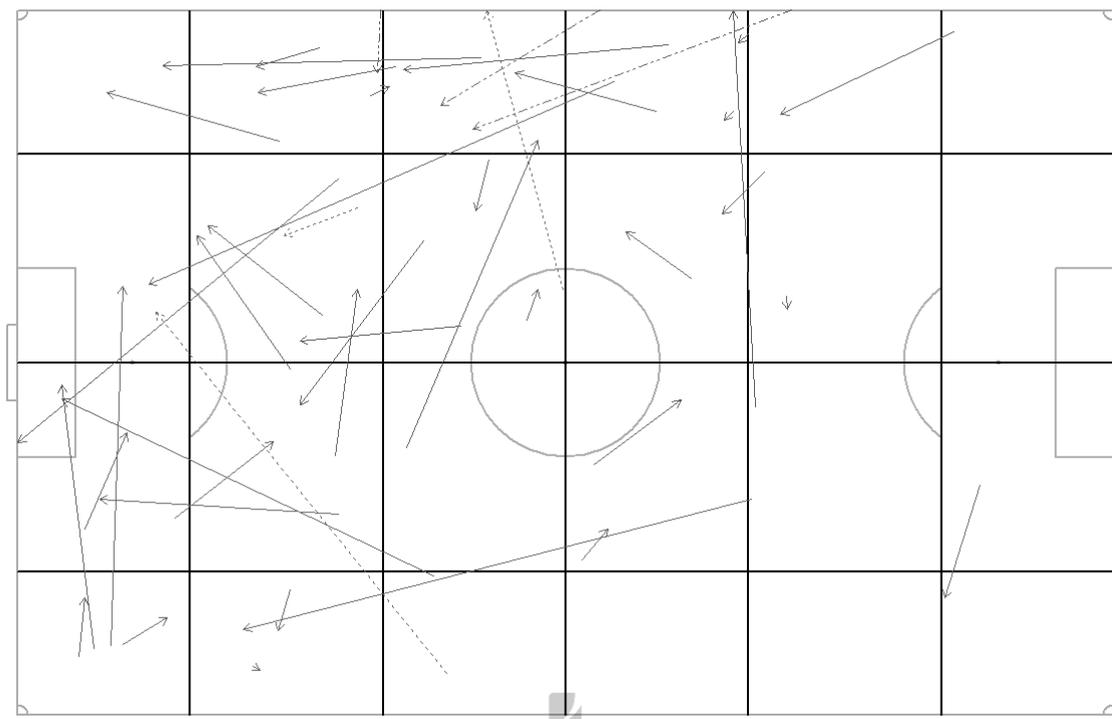


Figura 73. Zonas de interacção com insucesso na 2ª parte.

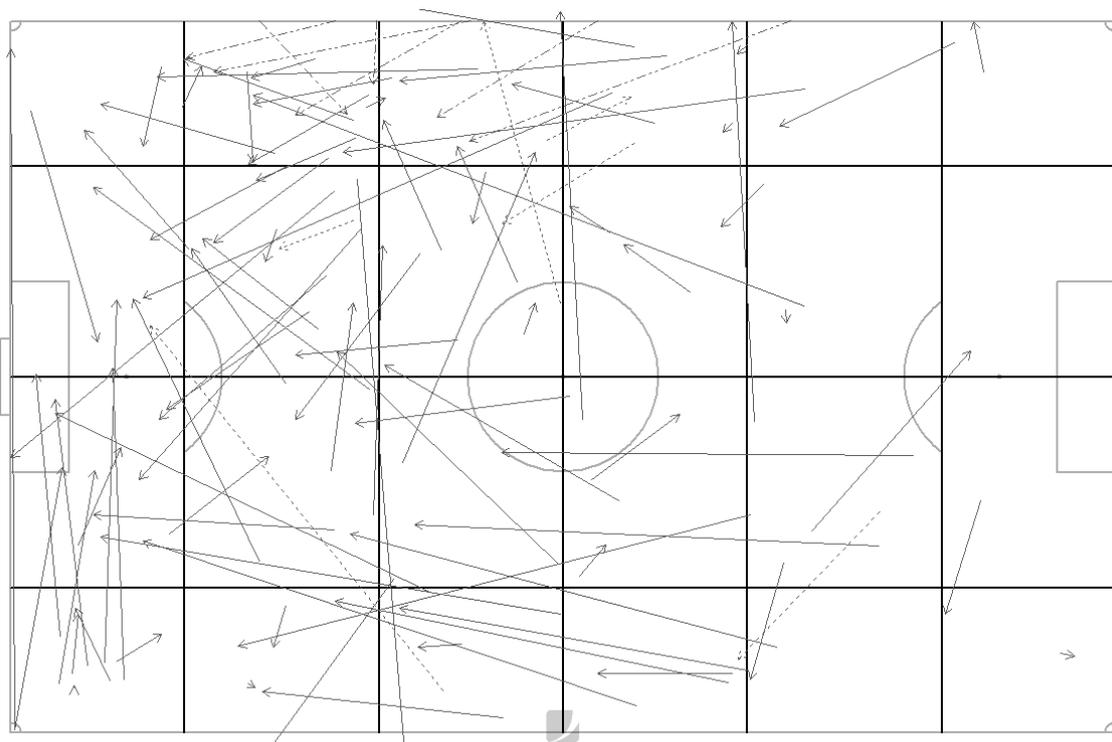


Figura 74. Zonas de interacção com insucesso no jogo.

Anexo 14

Posicionamento médio da equipa em posse de bola

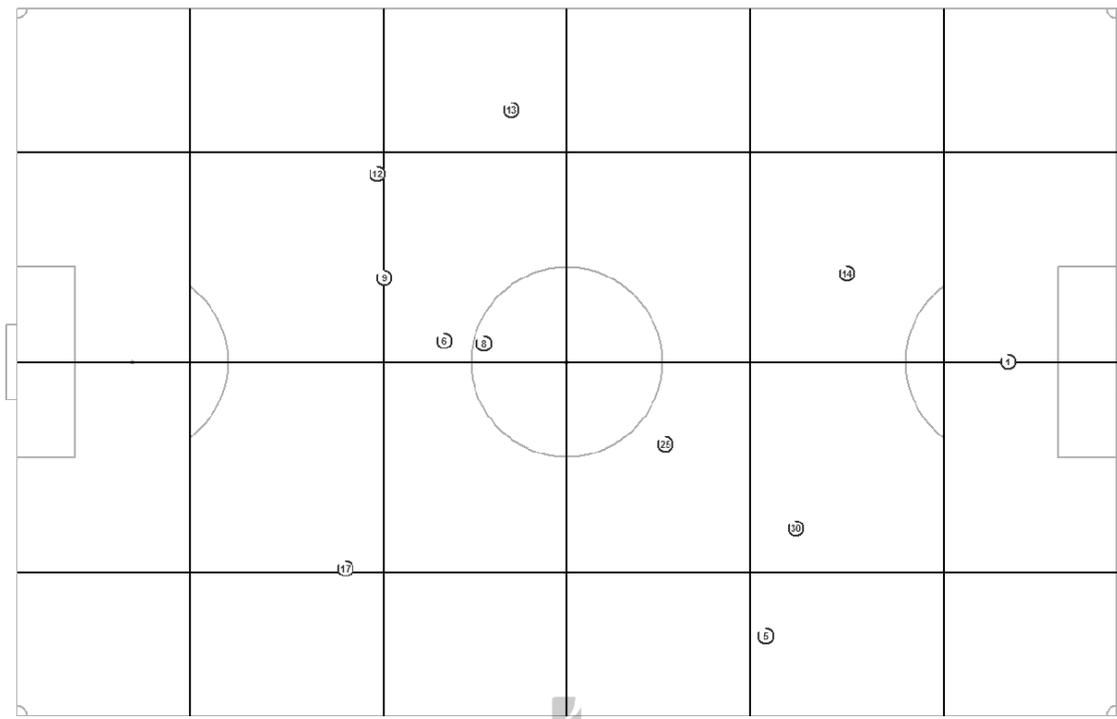


Figura 75. Posicionamento médio da equipa em posse de bola na 1ª parte.

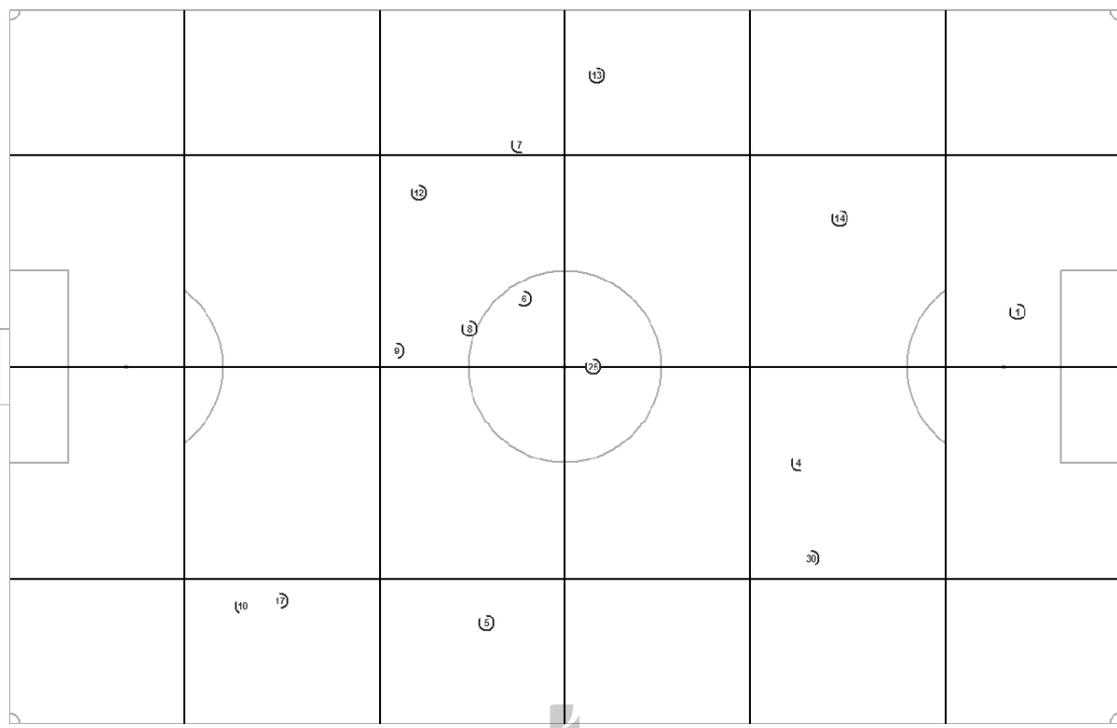


Figura 76. Posicionamento médio da equipa em posse de bola na 2ª parte.

Anexo 15

Posicionamento médio da equipa sem posse de bola

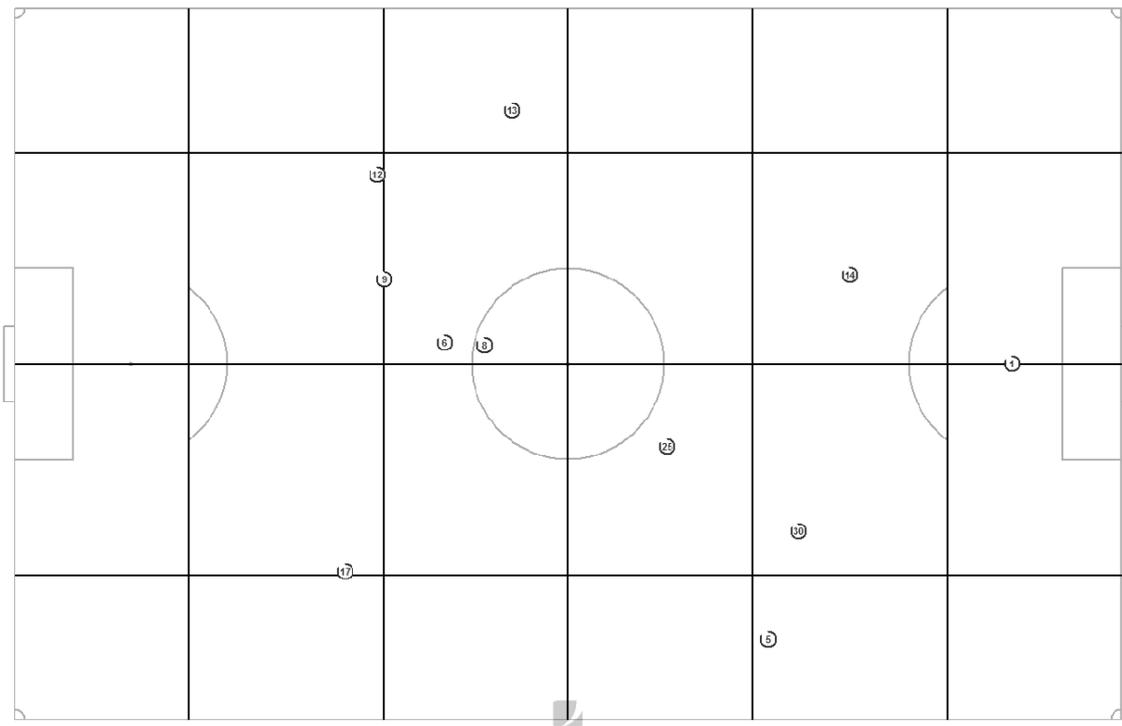


Figura 77. Posicionamento médio da equipa sem posse de bola na 1ª parte.

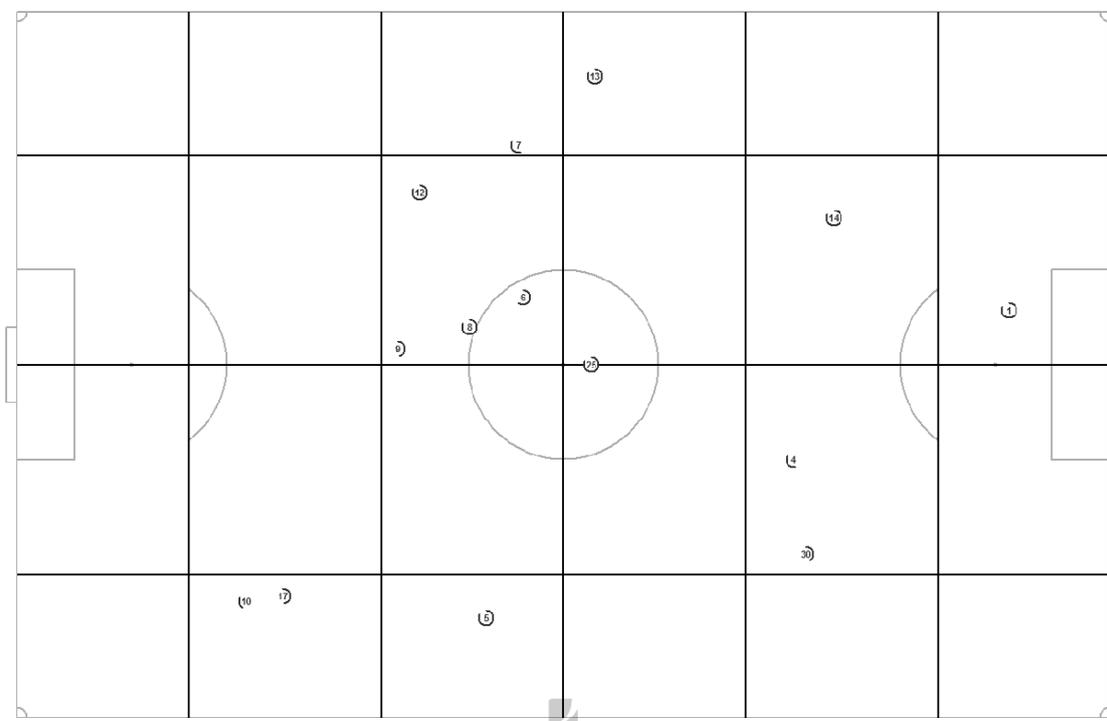


Figura 78. Posicionamento médio da equipa sem posse de bola na 2ª parte.

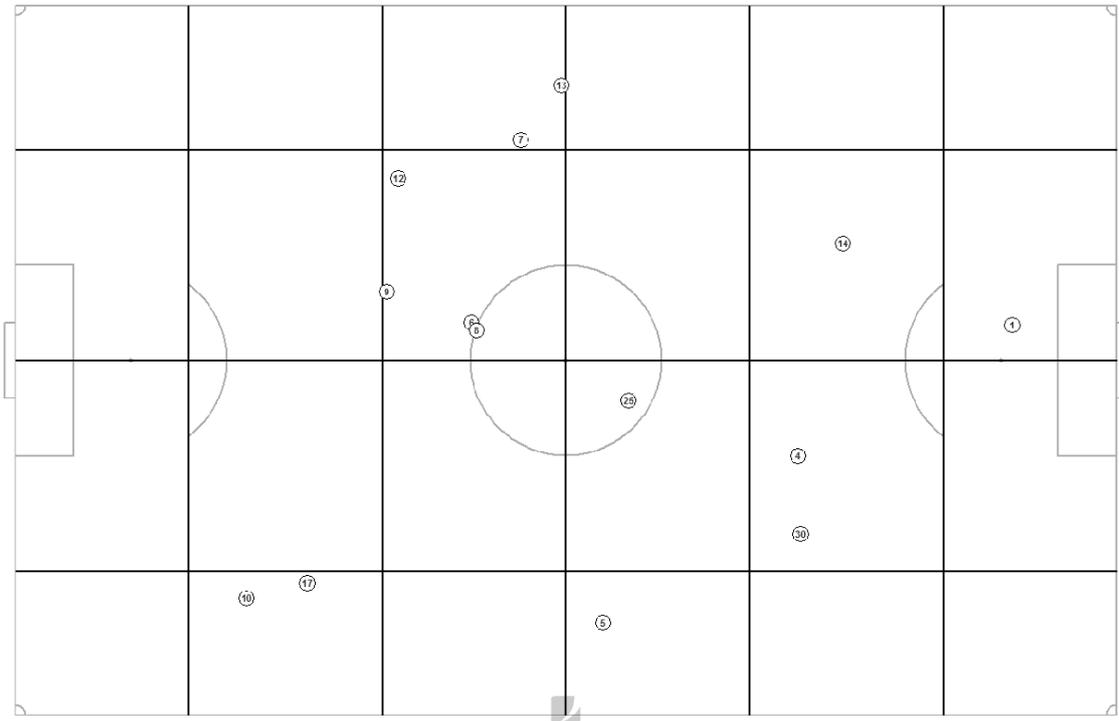


Figura 79. Posicionamento médio da equipa sem posse de bola no jogo.

Anexo 16

Posse de bola colectiva

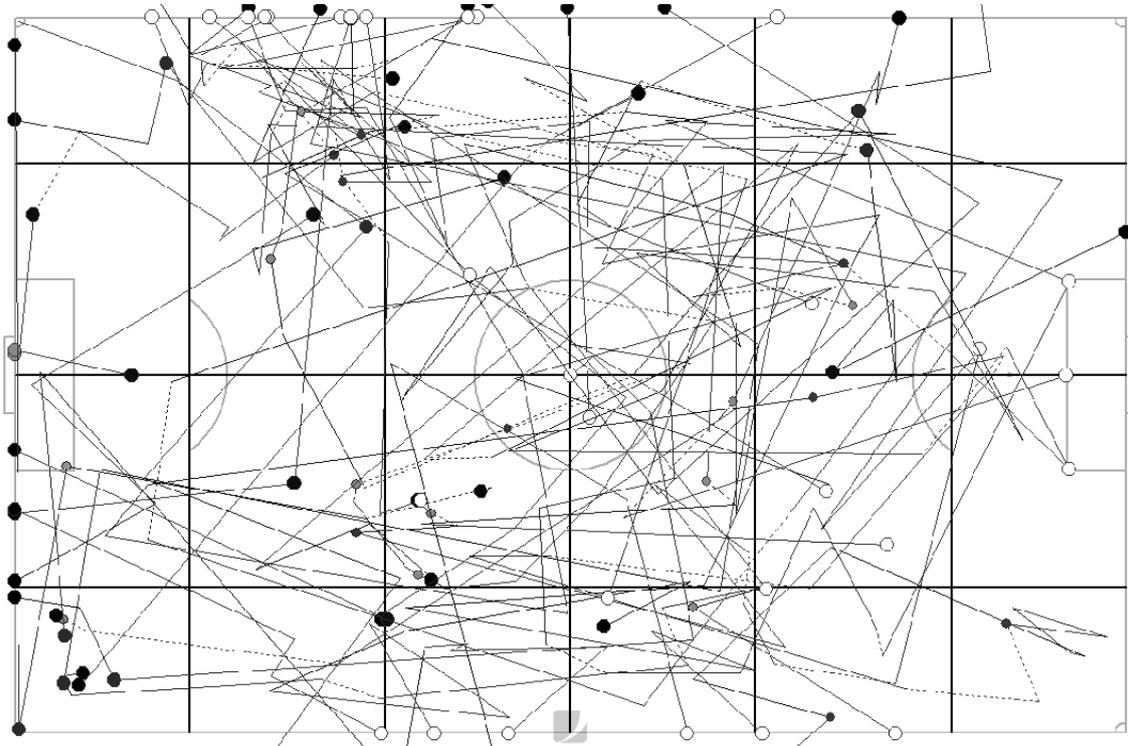


Figura 80. Posse de bola colectiva na 1ª parte.

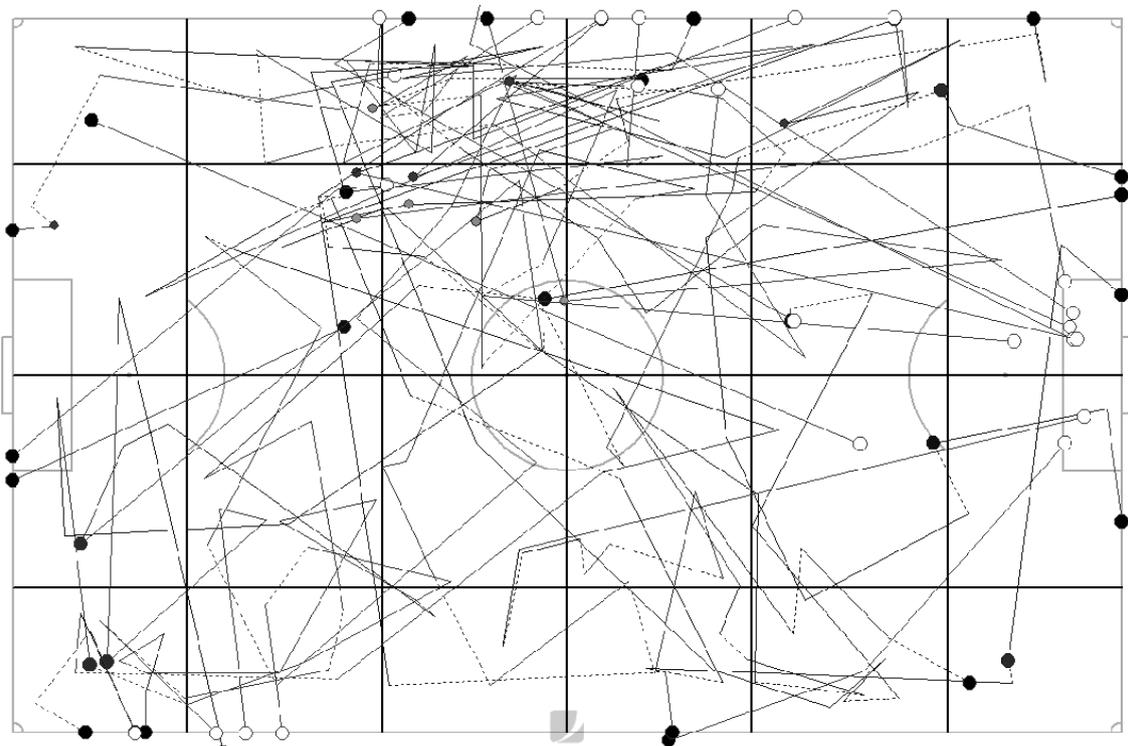


Figura 81. Posse de bola colectiva na 2ª parte.

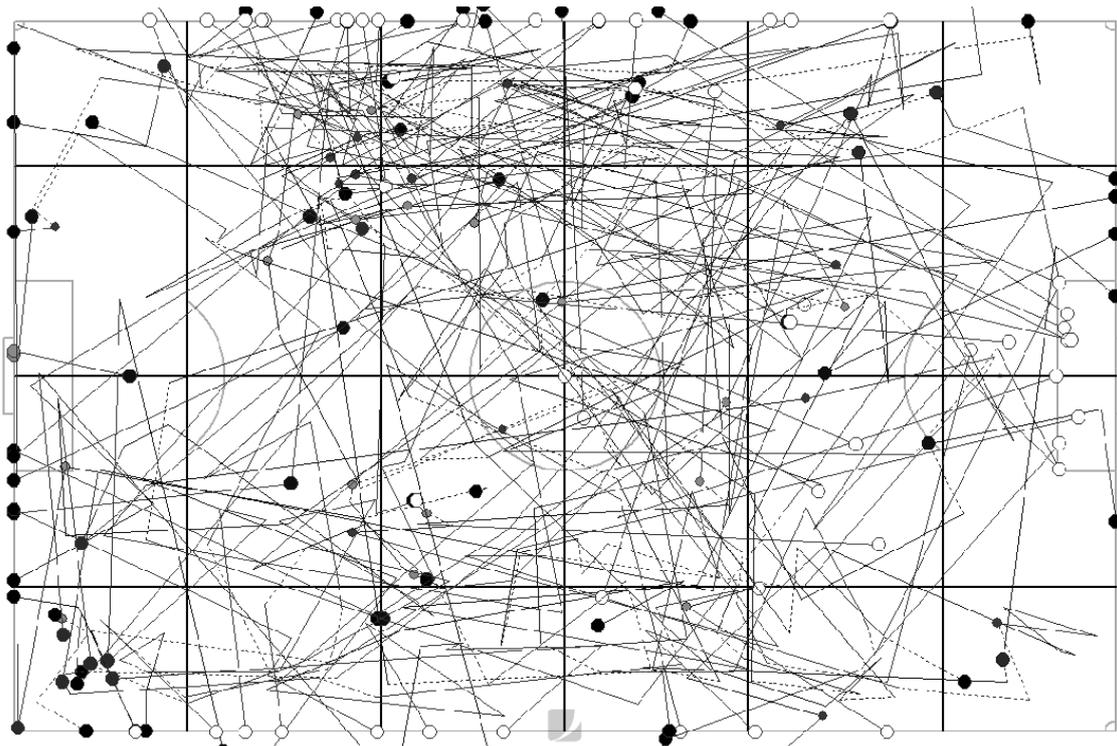


Figura 82. Posse de bola colectiva no jogo.