

ANÁLISE DE ARQUÉTIPOS NA AVALIAÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE JOGADORES DE FUTEBOL

José Márcio MARTINS JÚNIOR¹
Elcio do Nascimento CHAGAS²
Eric Batista FERREIRA¹
Denismar Alves NOGUEIRA¹
Daniel Furtado FERREIRA³

- RESUMO: A Análise de Arquétipos é uma técnica multivariada comumente usada para reduzir a dimensão de dados por meio de combinações lineares. Como a Análise de Arquétipos utiliza principalmente extremos da massa de dados, este trabalho apresenta uma forma de utilizar esta técnica para avaliar a movimentação de um jogador ou de um grupo de jogadores de futebol, considerando as coordenadas geográficas (x,y) como variáveis originais. Para isso, foram utilizados dados fictícios gerados a partir de um esquema tático semelhante ao utilizado pela seleção brasileira durante o campeonato mundial da FIFA, ocorrido no Brasil, em 2014. Resultados mostram que esta forma de utilizar a Análise de Arquétipos pode ser útil para técnicos de futebol, ao analisar o desempenho de seus times, após uma partida. Além disso, tal análise pode ser feita tendo-se como foco um jogador ou um grupo de jogadores (em particular, todos os titulares excetuando-se o goleiro).
- PALAVRAS-CHAVE: Análise de Arquétipos; análise multivariada; estatística no esporte.

¹Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL, Instituto de Ciências Exatas, CEP: 37130-000, Alfenas, MG, Brasil. E-mail: *jmmjunifal@gmail.com*; *ericbferreira@gmail.com*; *denismar.nogueira@unifal-mg.edu.br*

²Instituto Federal do Espírito Santos – UFES, Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29520-000, Alegre, ES, Brasil. E-mail: *enchagas@gmail.com*

³Universidade Federal de Lavras – UFLA, Departamento de Ciências Exatas, CEP: 37200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: *danielff@dex.ufla.br*

1 Introdução

Segundo Souza (2013), o futebol, como esporte moderno, foi criado na Inglaterra em 1863. Entretanto, há indícios que esta prática esportiva já era exercida em outras localidades do mundo, em formatos similares. O *Tsu-Chu*, que traduzindo significa “lançar com o pé” (*tsu*) uma “bola de couro” (*chu*), foi criado na China Antiga, por volta de 3000 a.C, para fins de treinamento militar. A bola era chutada pelos soldados chineses por entre duas traves cravadas no chão. Em contrapartida, o *Kemari* foi trazido da China ao Japão sendo um jogo mais cerimonial, não tinha um vencedor ou um perdedor. O jogo começava com 6 a 8 jogadores que formavam uma roda passando a bola um para o outro com as mãos.

Jogos semelhantes que utilizam um campo retangular, dividido por linhas e equipes, destacaram-se em locais como Roma, Grécia, Ilhas Britânicas (*Rúgby*) e durante a Época dos Descobrimentos, a Cultura Maia apresentava o *Pok ta pok*, que se assemelha ao futebol. Posteriormente, com as devidas alterações, surge o futebol como se vê hoje. Assim como no decorrer dos tempos foram também criados inúmeros clubes, times, associações, grupos desportivos, campeonatos, torneios, etc.

De acordo com o Portal Sua Pesquisa (2014), Charles Miller é considerado o precursor do futebol no Brasil. Nascido no bairro paulistano do Brás, viajou para Inglaterra aos nove anos de idade para estudar. Em 1894, ao retornar ao Brasil, trouxe na bagagem a primeira bola de futebol e um conjunto de regras. O primeiro jogo de futebol no Brasil foi realizado em 15 de abril de 1895 entre funcionários de empresas inglesas que atuavam em São Paulo.

No ano de 1904 foi criada a FIFA (*Fédération Internationale de Football Association*), órgão que rege o futebol ao redor do mundo e tem como sua principal competição internacional a Copa do Mundo. Suas regras, num número total de dezessete, não sofrem alterações independente da localidade, cultura ou crença. O jogo se estabelece na divisão do campo (gramado), em linhas que fundamentarão suas normas e as equipes adversárias devem conter no máximo onze e no mínimo sete jogadores, durante uma partida de noventa minutos, dividida em dois tempos iguais podendo ser acrescido o segundo tempo de períodos extras a depender da fase do campeonato e alterações realizadas durante a partida (SOUZA, 2013).

Em jogos de primeira divisão profissional e onde forem feitos os principais jogos internacionais e nacionais, os campos devem medir 105 m de comprimento por 68 m de largura. Estas dimensões são obrigatórias para a Copa do Mundo e para as competições finais nos campeonatos de confederações. Estas dimensões são definidas por corresponderem as maiores possíveis para um campo que se situe no interior de uma pista oficial de atletismo. Os projetistas frequentemente sofrem pressão para aumentar o tamanho do campo ou incluir pistas de corridas nos estádios. Às vezes, tais exigências são inevitáveis, entretanto, estas instalações não serão tão boas quanto um estádio construído especialmente em função das dimensões de um campo de futebol (FIFA, 2011).

2 Análise de Arquétipos

O Merriam-Webster Online Dictionary (2015) define um arquétipo como: padrão ou modelo no qual todas as coisas do mesmo tipo são representações ou cópias.

A Análise de Arquétipos (AA) foi introduzida por Cutler e Breiman (1994). É uma técnica multivariada com o propósito de simplificar a estrutura de covariâncias, sendo utilizada para reduzir a dimensão dos dados por meio de combinações convexas dos seus elementos mais representativos (linhas da matriz de dados). Ao contrário de outras técnicas multivariadas como Análise de Componentes Principais, Análise Fatorial, Correlação Canônica etc, que têm o objetivo de reduzir o o espaço-coluna da matriz de dados, a Análise de Arquétipos reduz o espaço-linha.

Os arquétipos são selecionados pela minimização da soma de quadrados de resíduos (SQR) ao representar cada observação como uma combinação dos arquétipos ou como um dos arquétipos (também denominado arquétipo puro) e estão na fronteira do fecho convexo dos dados. Portanto, são geralmente valores extremos que melhor representam os dados.

O cálculo para encontrar os arquétipos é um problema de quadrados mínimos não-linear, que pode ser resolvido por um algoritmo de otimização iterativo que converge em todos os casos, mas não necessariamente para o mínimo global. Por isso, o algoritmo deve ser iniciado várias vezes com arquétipos iniciais diferentes. A cada passo o algoritmo diminui a SQR entre a combinação linear dos arquétipos e o verdadeiro valor dos dados. O algoritmo deve parar quando a SQR for um valor suficientemente pequeno (CUTLER; BREIMAN, 1994).

Para dados multivariados $(\mathbf{x}_i, i = 1, \dots, n)$ em que cada \mathbf{x}_i é um vetor p -dimensional $\mathbf{x}_i = (\mathbf{x}_{1i}, \dots, \mathbf{x}_{pi})$, o padrão arquétipo de uma massa de dados caracteriza o problema de encontrar vetores p -dimensionais $\mathbf{z}_1, \dots, \mathbf{z}_k$ com $1 \leq k \leq N$, sendo N o número de elementos na fronteira do fecho convexo dos dados (BAUCKHAGE; THURAU, 2009).

$$\mathbf{z}_j = \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i b_{ij} \quad (1)$$

em que $j = 1, \dots, k$ e os coeficientes $b_{ij} \geq 0$ e $\sum_{i=1}^n b_{ij} = 1$. Estas restrições estas restrições sobre b são pela exigência de ser uma combinação convexa. Assim, para uma dada escolha de arquétipos, AA minimiza

$$\|\mathbf{x}_i - \sum_{j=1}^k \mathbf{z}_j a_{ji}\|^2 \quad (2)$$

Sabe-se que quanto maior o número de arquétipos selecionados menor é a SQR, pois menos informação é perdida, e por consequência, menor é a redução da dimensão dos dados. Então, fica a cargo do pesquisador decidir quantos arquétipos deve-se usar em um determinado conjunto de dados, desde que $1 \leq k \leq N$.

Para determinar os coeficientes a_{ji} que permitam que os dados \mathbf{x}_i sejam bem representados pelos arquétipos, AA impõe a condição que $a_{ji} \geq 0$, de modo que cada elemento pertencente aos dados seja reescrito como combinação linear dos arquétipos para recompor as informações originais e $\sum_j a_{ji} = 1$.

A fim de selecionar qual será o melhor conjunto de arquétipos, a minimização da seguinte equação é que gera este conjunto de arquétipos

$$SQR = \sum_{i=1}^n \|\mathbf{x}_i - \sum_{j=1}^k \mathbf{z}_j a_{ji}\|^2 = \sum_{i=1}^n \|\mathbf{x}_i - \sum_{j=1}^k \sum_{l=1}^n \mathbf{x}_l b_{lj} a_{ji}\|^2 \quad (3)$$

Bauckhage e Thureau (2009) descrevem (3) em forma matricial. Assim, o conjunto de dados $\mathbf{x}_i \in \mathbb{R}^p$ compõe uma matriz $\mathbf{X}_{(p \times n)}$ e os arquétipos $\mathbf{z}_j \in \mathbb{R}^p$ compõem uma matriz $\mathbf{Z}_{(p \times k)}$.

$$SQR = \|\mathbf{X} - \mathbf{Z}\mathbf{A}\|^2 = \|\mathbf{X} - \mathbf{X}\mathbf{B}\mathbf{A}\|^2 \quad (4)$$

em que $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{k \times n}$ e $\mathbf{B} \in \mathbb{R}^{n \times k}$.

3 Futebol e estatística

O esporte mais popular do planeta descobriu que intuição e improviso não são suficientes. Os times estão usando análise estatística para comprar jogadores, escalar equipes e substituir atletas durante as partidas. Como exemplo, pode-se citar a empresa de estatísticas de futebol (FOOTSTATS, 2014), fundada em 2004 e que acompanha mais de 50 campeonatos de futebol por ano, incluindo os latino americanos e europeus. Oferece um banco de dados bastante amplo com estatísticas de times e jogadores, controle de tabelas e placares eficaz para que os usuários estejam por dentro de todas as novidades do time. Disponibiliza também, conteúdo detalhado com dados estatísticos, tabelas e acompanhamento de resultados de vários esportes tais como, Artes Marciais Mistas (AMM), mais conhecidas pela sigla MMA (do inglês: *Mixed Martial Arts*), Automobilismo, Basquete e Vôlei.

Além disso, possui um sistema (*Client*) que concentra toda a cobertura de campeonatos regionais e nacionais. Técnicos e clubes de futebol têm acesso a diversos tipos de relatórios de partidas, separados por performance coletiva e individual, que trazem resultados eficazes para a tomada de decisões no momento dos jogos. Com essa base de dados acumulada ao longo dos anos, pode-se traçar o perfil dos jogadores que interessam aos clubes. Assim, cada vez mais o futebol se torna um esporte com métodos amparados nas estatísticas, e pode-se, por exemplo, contratar jogadores a partir de seus índices de desempenho. Ainda, de acordo com o *Footstats*, constatou-se que durante a Copa de 2014, a Seleção Brasileira foi o time que mais desarmou certo na competição e a Alemanha a equipe que mais tocava a bola, ou seja, um detalhe que deveria ser observado neles seria o toque de bola. Uma possível explicação para estes fatos é o esquema tático utilizado por essas equipes, como por exemplo o 4-4-2, utilizado pela Seleção Brasileira, representado na Figura 1.

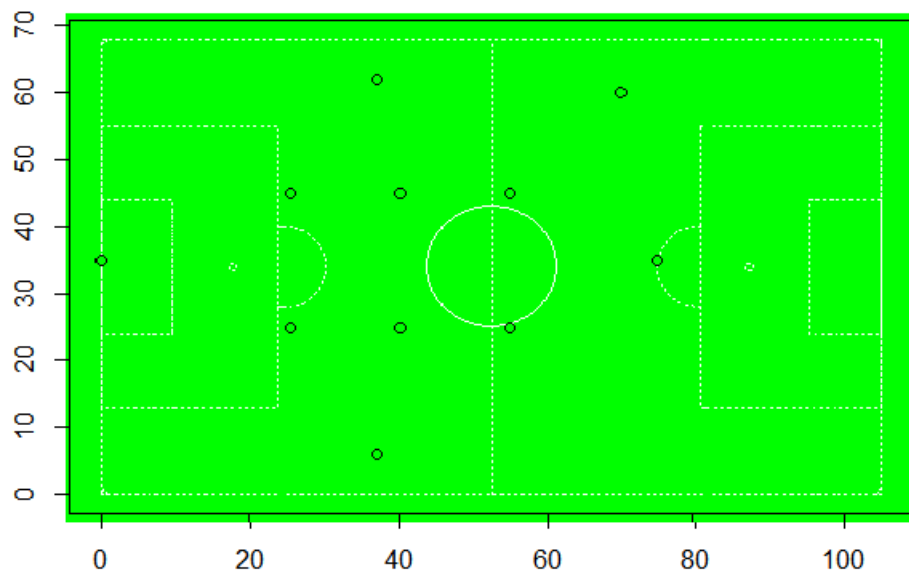


Figura 1 - Esquema tático semelhante ao utilizado pela Seleção Brasileira na Copa do Mundo FIFA de 2014 em que o lado esquerdo do Campo é o defensivo e o da direita é o ofensivo.

Há diversos trabalhos na literatura que por meio de procedimentos matemáticos ou estatísticos, produzem valores com o intuito de ordenar equipes de uma determinada modalidade que são classificadas com rankings que são classificações de equipes de acordo com seus resultados históricos, independente de sua situação atual classificações de equipes de acordo com seu nível técnico atual. Dentre estes, pode-se citar:

Arruda (2000), que abordou o problema de previsões probabilísticas para eventos tricotômicos, além de comparar a qualidade das previsões por meio das curvas de calibração e da medida de *DeFinetti* fazendo uma aplicação para previsão de resultados no futebol. Os métodos utilizados no trabalho, apresentaram bom desempenho no que se refere a verificação da qualidade de previsões probabilísticas.

Santos (2013), propôs um modelo de espaço de estados Poisson com verossimilhança exata para a modelagem dos confrontos entre Brasil e Argentina em partidas de futebol, de fácil implementação. O modelo permite o cálculo da função de verossimilhança exata, bem como das distribuições preditivas e distribuições suavizadas e de filtragem da variável latente. Com a metodologia apresentada, foi possível responder a todas as perguntas de interesse que foram levantadas a *priori*.

Nos esportes, a AA é comumente utilizada para dados multivariados de atletas. A ideia básica é a de olhar para um grande número de variáveis para cada jogador, selecionando-se os atletas com performances extremas ou as

características multivariadas de cada jogador sendo reescritas como combinações de outros jogadores. Estes extremos são os arquétipos dos atletas. Os indicadores de desempenho e, em sua base, perfis de desempenho são um dos fundamentos da análise de desempenho no esporte. O ponto crucial é o desenvolvimento de perfis de desempenho que permitam avaliar os assuntos de interesse com precisão. Tais perfis não são baseados em performances médias, mas em performances geralmente extremas (atletas com desempenho muito acima ou muito abaixo da média).

Uma aplicação da análise de arquétipos foi feita por Eugster (2012) utilizando estatísticas de basquete e avaliações de habilidades no futebol para interpretar os atletas arquétipos e as suas características, além da composição de todos os atletas.

4 Metodologia

Foram simulados dados que representassem as posições ocupadas por jogadores em um campo de futebol com comprimento (X) e largura (Y) contínuos, limitadas entre 0 e 105 m para X , e 0 a 68 m para Y de acordo com o padrão da FIFA (2011).

Para a simulação dos dados foi utilizado uma distribuição normal bivariada, com vetor de médias e matriz de covariâncias pertinente a cada posição do jogador simulado (atacante, zagueiro, lateral, etc.), descritas na Tabela 1. Os valores utilizados na matriz de covariâncias foram definidos de forma arbitrária, com base na área do campo que espera-se que o jogador mais atue de acordo com sua posição e característica. As covariâncias foram fixadas em 0, pois em caso contrário, os dados sorteados estariam dispostos em uma diagonal, o que nem sempre ocorre com dados reais. Foram sorteadas amostras independentes de tamanho 200 de uma normal bivariada truncada dentro dos limites do campo para cada jogador analisado, sendo retidos 45 pontos representando cada minuto de um tempo normal de um jogo sem os acréscimos. Portanto não há dependência entre os pontos que representam as posições ocupadas em algum momento do jogo por um jogador.

A Análise de Arquétipos foi realizada considerando duas abordagens: as posições ocupadas por um único jogador e as posições de vários jogadores simultaneamente. O goleiro não foi levado em consideração neste trabalho pois este, geralmente, atua em uma parte bem limitada e extrema do campo, porém nada impede que ele seja inserido na análise. Para gerar os dados fictícios, adotou-se uma tática semelhante a usada pela Seleção Brasileira de Futebol na Copa do Mundo de 2014, com dois zagueiros, dois laterais, quatro meio-campistas e dois atacantes.

O número de arquétipos selecionados foi definido a partir do gráfico *ScreePlot* (Figura 2), observando-se que a minimização da soma de quadrados de resíduos ocorre entre cinco e oito arquétipos. Assim, após a simulação e análise dos dados foram retidos seis arquétipos para análise de um único jogador e oito arquétipos para análise de um grupo de jogadores. Estes números de arquétipos foram definidos com o intuito de capturar melhor a forma como os dados estão distribuídos, e não só pela redução da SQR.

Tabela 1 - Valores utilizados para o vetor de médias e a matriz de covariâncias definidos com base na área do campo e de acordo com a posição e característica que o jogador mais atua

Posição	Centro (X, Y)	Covariâncias
Zagueiro 1	30, 45	$\begin{pmatrix} 450 & 0 \\ 0 & 75 \end{pmatrix}$
Zagueiro 2	30, 25	$\begin{pmatrix} 450 & 0 \\ 0 & 75 \end{pmatrix}$
Lateral 1	42, 6	$\begin{pmatrix} 1000 & 0 \\ 0 & 15 \end{pmatrix}$
Lateral 2	42, 62	$\begin{pmatrix} 1000 & 0 \\ 0 & 15 \end{pmatrix}$
Meio-Campo 1	45, 20	$\begin{pmatrix} 950 & 0 \\ 0 & 75 \end{pmatrix}$
Meio-Campo 2	45, 40	$\begin{pmatrix} 950 & 0 \\ 0 & 75 \end{pmatrix}$
Meio-Campo 3	45, 60	$\begin{pmatrix} 950 & 0 \\ 0 & 75 \end{pmatrix}$
Meio-Camp 4	60, 45	$\begin{pmatrix} 950 & 0 \\ 0 & 75 \end{pmatrix}$
Atacante 1	60, 25	$\begin{pmatrix} 500 & 0 \\ 0 & 55 \end{pmatrix}$
Atacante 2	80, 35	$\begin{pmatrix} 500 & 0 \\ 0 & 55 \end{pmatrix}$

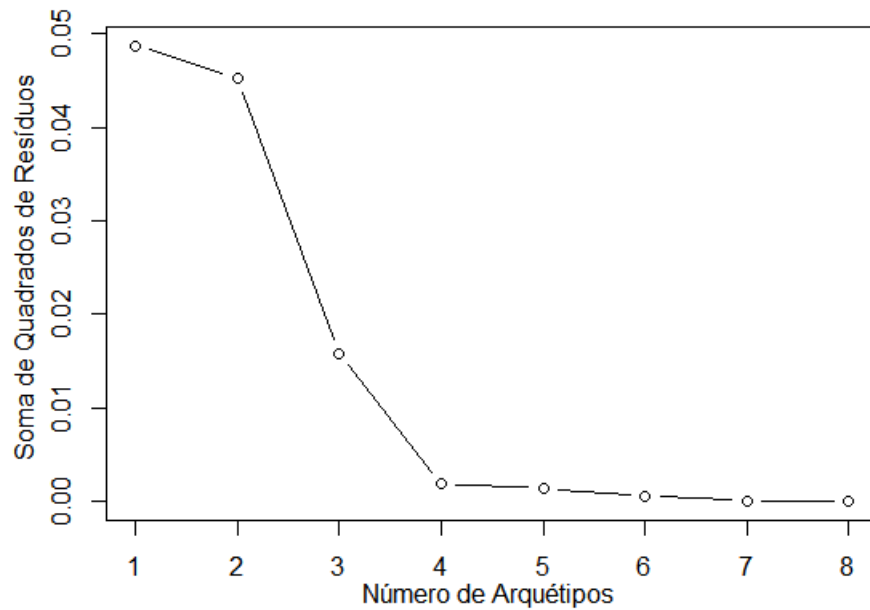


Figura 2 - ScreePlot da soma de quadrados de resíduos para os dados simulados.

5 Resultados e discussão

O fluxograma apresentado na Figura 3, descreve os passos para fazer uma análise assim como foi feita neste trabalho.

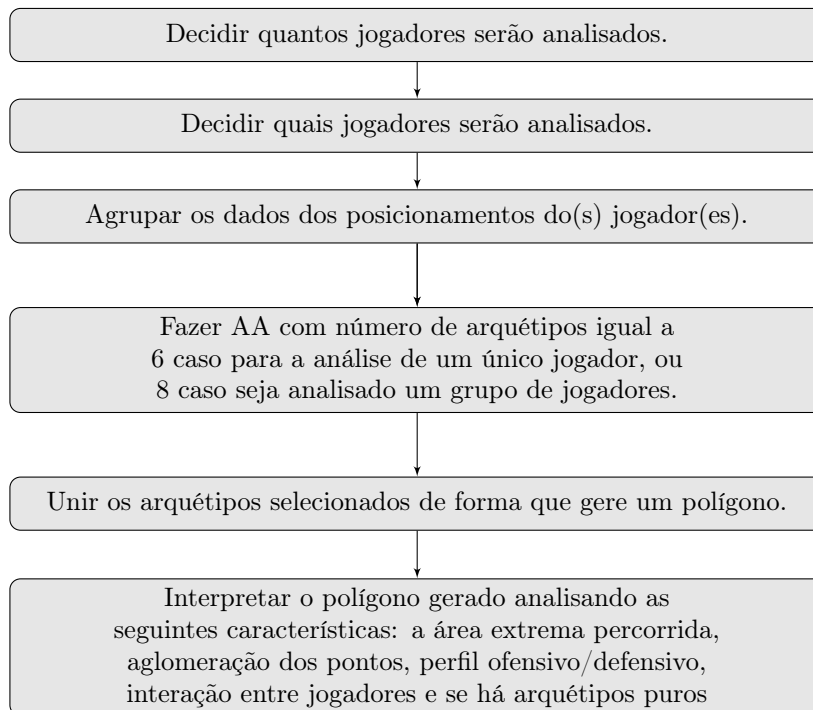


Figura 3 - Fluxograma contendo os passos para a análise sugerida neste trabalho.

Para a análise e discussão dos resultados deste trabalho, levou-se em consideração a tendência de atuação mais frequente em um setor que em outro (aglomeração dos pontos); onde o(s) jogador(es) analisado(s) estava(m) mais concretado(s) (perfil ofensivo/defensivo); a interação entre grupos de jogadores ou jogadores individuais foi verificada com base na intersecção dos polígonos gerados pelos arquétipos; a área que o polígono dos arquétipos identifica como sendo as áreas mais frequentes utilizadas no tempo determinado (área extrema percorrida); na identificação dos arquétipos, se são jogadores designados para atuar na área estabelecida e, mais especificamente, verificar se houve arquétipos puros (coeficiente b igual a um para alguma observação), e também se o arquétipo puro é o jogador que deveria estar naquele setor.

Para este tipo de análise, a grande vantagem em se utilizar a AA, reside no fato de que se um ponto for arquétipo, este permite literalmente reescrever os dados originais, ou seja, o arquétipo é um dado que junto com outros arquétipos, representa bem o conjunto de dados originais.

A movimentação de todo o time em um dos tempos normais de jogo (sem acréscimos) de uma partida de futebol, está representada na Figura 4, destacando-se que os pontos azuis foram considerados arquétipos. Excluindo apenas as bordas mais extremas do campo, observa-se que praticamente todo campo foi percorrido. Pode-se afirmar ainda que o time agiu de forma balanceada em termos de ataque e defesa, já que o campo todo está representado por arquétipos não havendo grandes aglomerações em um único setor. Os resultados mostram que um lado ofensivo do campo (inferior direito) ficou mais vago, o que já era esperado devido à escolha tática durante a simulação (Figura 1).

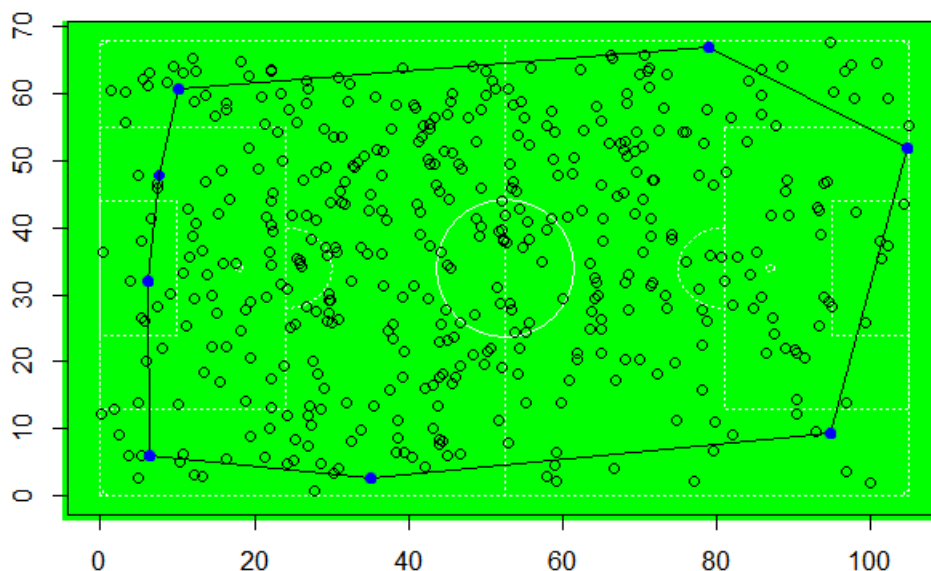


Figura 4 - Movimentação dos jogadores em um dos tempos normais da partida. Pontos com cores sólidas representam os arquétipos, enquanto os pontos sem preenchimento representam os dados. Todo o time (dez jogadores de linha) foram levados em consideração.

Vale ressaltar que os arquétipos podem ou não ter sido observados pelo experimento. Neste caso não houve nenhum arquétipo puro, ou seja, nenhum ponto foi exatamente um arquétipo. Caso fosse encontrado um arquétipo puro (coeficiente b igual a um para alguma das observações), seria importante verificar se foi um ponto da movimentação do jogador designado para aquela área ou se foi de jogador de outra área do campo.

Para representar a movimentação de dois jogadores do time individualmente em um determinado tempo normal de jogo sem os acréscimos de uma partida de futebol, foram selecionados seis arquétipos para a movimentação de cada um dos jogadores.

A Figura 5 representa os resultados da análise da movimentação dos dois atacantes. Observa-se que a Análise de Arquétipos conseguiu destacar a área que foi percorrida pelos jogadores analisados. Os arquétipos selecionados mostraram que ambos jogadores atuaram, mesmo que pouco, fora de seus territórios de ofício. Nota-se também que o atacante mais avançado (arquétipos vermelhos) recuou no máximo até a intermediária defensiva, mostrando uma postura bem ofensiva, assim como o atacante mais próximo a lateral (arquétipos azuis). Este resultado já era esperado, dado que são os jogadores mais avançados de acordo com o esquema tático simulado para este time. Os resultados para este caso, reforçam ainda mais a postura ofensiva do jogador visto que houve poucos pontos do lado defensivo do campo.

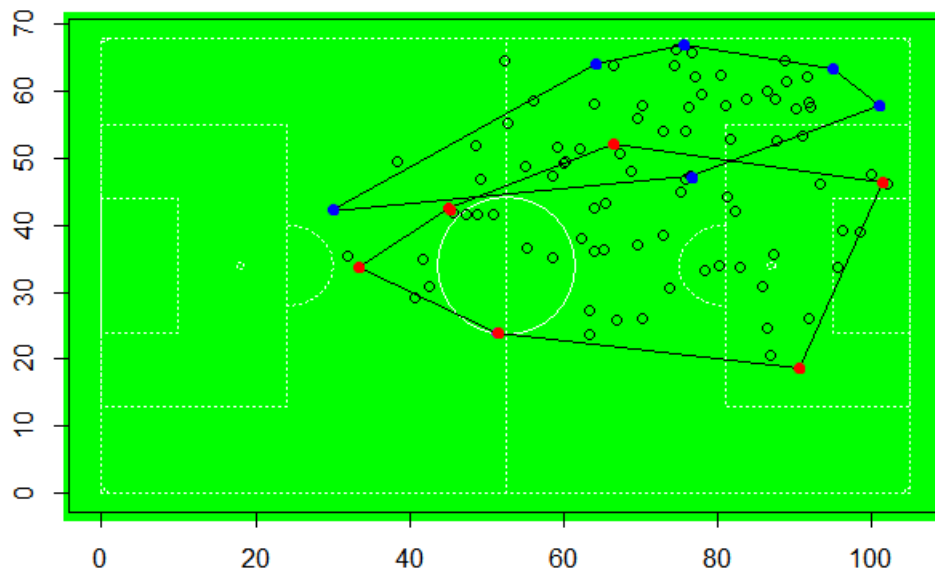


Figura 5 - Movimentação dos dois atacantes do time em um dos tempos normais da partida. Pontos com cores sólidas representam os arquétipos, enquanto os pontos sem preenchimento representam os dados.

Como a tática estudada, (Figura 1), apresentava apenas um jogador realmente avançado, nota-se que ele não percorreu toda a área do campo adversário, optando geralmente pelo lado superior (Figura 5). O atacante mais próximo à lateral (arquétipos azuis), jogou de forma mais compactada que o atacante central. Por isso, pode-se observar uma maior aglomeração de pontos em regiões menores, devido a restrição dos pontos estarem todos dentro do campo. Como este está mais próximo a lateral, seus pontos simulados que situarem fora dos limites do campo, serão descartados, logo os pontos serão mais aglomerados que de outro jogador mais centralizado que em geral não sofreu tanto com a restrição dos limites do campo.

Vale ressaltar que a área de atuação do jogador por si só, não é informativa, pois não necessariamente um jogador que ficou mais avançado marcou gols. Da mesma forma, um jogador que não esteve presente na área pode invariavelmente marcar algum gol.

Conclusões

A Análise de Arquétipos permitiu uma nova abordagem para análise de dados sobre movimentação de jogadores nos esportes. Auxiliando tanto para análise com foco em um jogador como para um grupo de jogadores, sendo uma alternativa a outras análises já difundidas no cenário esportivo para auxiliar em tomadas de decisão pela comissão técnica de uma equipe.

Com os resultados obtidos da AA de um tempo normal do jogo, é possível avaliar se o grupo de jogadores analisados realmente atuam na área designada ou se eles tendem a atuar em outros setores do campo, seja para surpreender o time adversário como também para auxiliar em jogadas em outras partes do campo.

Os resultados também permitiram avaliar se o time/jogador teve um caráter mais ofensivo ou defensivo durante o tempo analisado, de acordo com o polígono construído unindo os arquétipos.

Como motivação para a continuidade do trabalho, pode-se investir no uso de *heatmaps* e curvas de níveis para avaliar as áreas de atuação do(s) jogador(es).

MARTINS, J. M., Jr.; CHAGAS, E. N.; FERREIRA, E. B.; NOGUEIRA, D. A.; FERREIRA, D. F. Archetypal analysis on the evaluation of movimentation of soccer players. *Rev. Bras. Biom.*, São Paulo, v.33, n.1, p.30-41, 2015.

■ **ABSTRACT:** Archetypal Analysis is a multivariate technique commonly used to reduce the size of data through convex combinations. As the analysis mainly uses the extremes of the mass of data as Archetypes, this paper presents a way to use this technique to evaluate the movement of a player or a group of soccer players, considering the geographical coordinates (x,y) as the original variables. Were used fictitious data generated from a similar tactical scheme used by the Brazilian soccer team during the FIFA World Cup, held in Brazil in 2014 results show for it, that this way of using the Analysis of Archetypes can be useful for technical soccer, to analyze the performance of his team after a match. Moreover, such analysis can be performed taking focus a player or group of players (in particular, all holders except for the goalkeeper).

■ **KEYWORDS:** Archetypal analysis; multivariate analysis; statistics on sport.

Referências

- ARRUDA, M. L. *Poisson, Bayes, Futebol e DeFinetti*. 2000. 127 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Estatística) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- BAUCKHAGE, C.; THURAU, C. Making Archetypal Analysis Practical. *Lecture Notes in Computer Science*, v.5748, p.272-281, 2009.
- CUTLER, A.; BREIMAN, L. Archetypal analysis. *Technometrics*, v.36, p.338-347, 1994.
- EUGSTER, M. J. A. Performance Profiles based on Archetypal Athletes. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v.12, n.1, p.166-187, 2012.
- FIFA - Fédération Internationale de Football Association. *Estádios de Futebol: Recomendações e requisitos técnicos*. 5ª edição, 2011. Disponível em: <http://pt.fifa.com/mm/document/tournament/competition/01/37/17/76/p_sb2010_stadiumbook_ganz.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2014.
- FOOTSTATS. *Estatísticas*. 2014. Disponível em: <<http://footstats.net/campeonatos/copa-do-mundo-2014/estatisticas/#eq>>. Acesso em: 28 jul. 2014.
- MERRIAM-WEBSTER ONLINE DICTIONARY. *Archetype*. <<http://www.merriam-webster.com>>. Acesso em: 09 jan. 2015.
- SANTOS, T. R. Um modelo de espaço de estados poisson para modelagem dos confrontos de futebol entre Brasil e Argentina *Sigmae*, v.2, n.1, p.42-47, 2013.
- SOUZA, E. D. *Futebol paixão, produto ou identidade cultural*. 2013. 25p. Trabalho de Conclusão de Curso (Lato Sensu em Mídia, Informação e Cultura) - Escola de Artes e Comunicações, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- SUAPESQUISA.COM. “*História do Futebol - Origens do futebol, Chegada do futebol no Brasil, Charles Miller, FIFA, Copa do Mundo bibliografia*”, 2014. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/futebol/>>. Acesso em: 28 jul. 2014.

Recebido em 20.10.2014.

Aprovado após revisão em 20.01.2015.