

## PREDIÇÃO DE RESULTADOS PARA PARTIDAS DE FUTEBOL: UM OLHAR PARA A PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM PERIÓDICOS NACIONAIS

João Paulo Ganhor<sup>1</sup>, Jonathan Felipe Dalmazo<sup>1</sup>, João Antonio Stachak Morosini<sup>1</sup>  
 Maria Eduarda Krombauer<sup>1</sup>, André Luiz de Souza Celarino<sup>1</sup>

### RESUMO

O presente trabalho objetiva mapear a produção científica em periódicos nacionais, acerca da aplicação de modelos probabilísticos para a previsão de resultados de partidas de futebol. Caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, com buscas realizadas no Portal de Periódicos da CAPES e por meio da metodologia Snowball, totalizando um corpus de apenas oito artigos com 19 autores relacionados. O tratamento dos dados foi dividido em: i) Análise dos dados bibliográficos, contemplando os periódicos onde os artigos foram publicados, anos de publicações e informações dos autores; ii) Análise das Referências bibliográficas, considerando os tipos de publicação, a distribuição temporal e os trabalhos e autores mais recorrentemente citados; iii) Análise de Rede Sociais das citações realizadas, produzida com o software UCINET integrado ao NetDraw. Apesar do baixo número de artigos encontrados, observa-se um relativo aumento no interesse por essa linha de pesquisa nos últimos anos. Assim, foi possível descrever os principais agentes da comunidade científica, suas áreas de formações e vinculações profissionais, bem como as relações formalmente estabelecidas entre eles. Evidenciou-se, também, a distribuição regional desses autores em nosso país, contribuindo para um melhor conhecimento da área. Além dos dados elaborados nas análises, aponta-se para as inúmeras possibilidades de avanço e fortalecimento desse recorte de pesquisa e para sua potencialidade quanto à divulgação científica e às diversas possíveis práticas educacionais em diálogo com o futebol e com o esporte de maneira geral.

**Palavras-chave:** Futebol. Previsão de resultados. Análise de Redes Sociais.

1 - Instituto Federal do Paraná-IFPR, Quedas do Iguaçu, Paraná, Brasil.

### ABSTRACT

Football prediction: an overview of scientific production in brazilian journals

This work aims to evaluate the scientific production in brazilian journals regarding probabilistic models for prediction of football results. It is defined as a bibliographic research with specific searches made at CAPES - Portal de Periódicos and by Snowball methodology, summarizing just eight papers with 19 related authors. Data processing was divided into: i) bibliographic data analysis, regarding journals where papers were published, years of publication and authors data; ii) Analysis of the references, taking into account types of publication, temporal distribution and authors and papers most cited; iii) Social networks analysis of the citations, made through software UCINET integrated to NetDraw. Although the small number of papers founded, it was observed a relative increase in significance of this research line recently. Therefore, it was possible to describe the main characters of the scientific community, their formation areas and professionals links, as well as the formally established relationships between them. Moreover, another outcome is related to regional distribution of these authors over the country, contributing to a better knowledge of the research area. In addition to data made by all analyses, it is pointed to countless possibilities of advance and consolidation of this research area, both its potential concerning scientific communication and several education practices in dialogue with football and sports in general.

**Key words:** Football. Results predictions. Social Networks Analysis.

E-mail dos autores:  
 joao.ganhor@ifpr.edu.br  
 jonedalmazo14@gmail.com  
 stachakmorosini@joaoantonio@gmail.com  
 dudaa.krombauer@gmail.com  
 andre.celarino@ifpr.edu.br

## INTRODUÇÃO

O esporte de maneira geral e o futebol, mais especificamente, são áreas de ricas e diversas abordagens a partir de olhares estatísticos e probabilísticos.

Assim, constituem-se como um interessante processo de retroalimentação, em que as práticas esportivas se enriquecem a partir de contribuições dos conhecimentos matemáticos e, por outro lado, os olhares científicos obtêm um importante objeto de pesquisa, seja para a evolução do conhecimento, para o ensino e até mesmo para a divulgação de determinadas áreas do conhecimento.

São vastas as contribuições dos grupos de pesquisa no Brasil e de publicações científicas utilizando o futebol, boa parte destes estudos tem seus pólos na região sul e sudeste (USP, UNICAMP, UFRGS e UFMG), não se limitando à elas, como será mostrado no capítulo de resultados da presente pesquisa.

Porém, apesar de ocorrer uma grande variação nos temas específicos, a biodinâmica e a análise de desempenho técnico e tático predominam entre os trabalhos publicados entre 2017 e primeiro semestre de 2019, de acordo com Oliveira e Reverdito (2020).

Como um exemplo entre tantos, Leonardi, Martinelli e Duarte Junior (2012) utilizam conceitos da fisiologia e biometria para avaliar a força isocinética entre jogadores profissionais de futebol de campo e de salão.

Foram realizados testes em jogadores de ambas as modalidades e comparados os resultados, os quais não demonstraram grande diferença isocinética entre os atletas.

Ainda existe uma vertente de trabalhos que relacionam análises econômicas voltadas às dimensões financeiras dos clubes, suas relações com o público, a relação entre o desempenho econômico-financeiro e o relatório de auditoria dos clubes, como é o caso dos trabalhos de Silva, Santos e Cunha (2017) e Marotz, Marquezan e Diehl (2020).

Entre os esportes coletivos, o futebol é aquele que apresenta uma característica bastante peculiar, geralmente o time que joga em seus domínios leva relativa vantagem sobre o visitante.

Pollard (1986), ao analisar a vantagem de jogar em casa (VC) na liga inglesa de futebol

entre o período de 1888 e 1984, chegou a um índice de 64%, em média, para o time da casa.

Desde então, muitos outros trabalhos têm se debruçado sobre esta temática com o objetivo de entender, do ponto de vista esportivo e psicológico, quais são os motivos para essa vantagem do time da casa ser preponderante sobre o visitante, como nos trabalhos de Pollard, Diniz da Silva e Medeiros (2008), Pollard (2008), Fajardo e colaboradores (2017), Moraes, Bastos e Junior (2019) e tantos outros.

Por fim, não são poucos os trabalhos que se voltam ao desenvolvimento de modelos de previsão de resultados de partidas de futebol (Lima e colaboradores, 2010; Macedo, Silva, 2014; Silva, 2018; Silva, Barros, Albuquerque, 2020), no entanto, o fator de imprevisibilidade nesse esporte ainda se constitui num grande desafio para os pesquisadores e para os departamentos de estatísticas e análise de desempenho dos grandes clubes.

O presente artigo volta-se a esse último conjunto de trabalhos e constitui-se de uma pesquisa bibliográfica sobre a temática, objetivando, principalmente, mapear a produção científica em periódicos nacionais, acerca da aplicação de modelos probabilísticos para a previsão de resultados de partidas de futebol.

Assim, procurou-se identificar os trabalhos existentes em nosso país e os autores/agentes envolvidos nessas produções.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica que, segundo Fachin (2006, p. 120), “[...] em termos genéricos, é um conjunto de conhecimentos reunidos em obras de toda natureza.

Tem como finalidade conduzir o leitor à pesquisa de determinado assunto, proporcionando o saber”. Ressalta-se que essa modalidade pode ser fundamento preparatório para todos os demais tipos de pesquisa, mas também, configurar-se como uma pesquisa em si (idem), como é o caso do presente trabalho, que se volta especificamente para artigos científicos publicados em periódicos nacionais.

Para seleção dos artigos, foi utilizado o Portal de Periódicos da CAPES<sup>1</sup> a partir dos mecanismos de busca avançada com as seguintes combinações de termos: i) Futebol & Probabilidade; ii) Futebol & Previsão; iii) Futebol & Predição; e iv) Futebol & Modelo estatístico. Com o corpus selecionado utilizou-se da metodologia de Snowball (bola de neve), definida por Vinuto (2014, p. 203) como:

[...] uma forma de amostra não probabilística, que utiliza cadeias de referência. Ou seja, a partir desse tipo específico de amostragem não é possível determinar a probabilidade de seleção de cada participante na pesquisa, mas torna-se útil para estudar determinados grupos difíceis de serem acessados.

Posteriormente, foram realizadas análises dos dados bibliográficos dos artigos (periódicos, anos de publicações e informações dos autores), para melhor descrição do corpus selecionado, seguida de análises das referências bibliográficas (contemplando fonte de publicação das referências, distribuição temporal e trabalhos e autores mais recorrentes).

Para essa última etapa, utilizou-se de ferramentas da Análise de Redes Sociais (ARS) (Recuero, 2017; Higgins, Ribeiro, 2018) para análise da rede de citações entre os autores do corpus, a partir do software UCINET, integrado ao NetDraw<sup>2</sup>.

## RESULTADOS

**Tabela 1** - Relação total de artigos e dados bibliográficos.

ID	Autores	Título	Periódico	Vol	Num	Ano
1	Werlayne Stuart Soares Leite	Relação entre o primeiro gol e o resultado final do jogo de Futsal na Copa do Mundo de 2012	Revista Brasileira de Futsal e Futebol	6	19	2014
2	Rogério C. Voser; Marcelo F. Silva Cardoso; José C. Moraes; Giovani Santos Cunha; Patrícia E. G. Voser; Matheus L. Morais	A relação entre chutes em direção ao gol e o resultado final na Copa do Mundo de Futsal na Tailândia em 2012	Revista Brasileira de Futsal e Futebol	9	34	2017
3	Gustavo Fontoura de Souza; Luiz Ramiro Araújo	Comparação estatística de competitividade de campeonatos nacionais de futebol	Revista Brasileira de Futsal e Futebol	10	40	2018
4	Anderson R. Duarte; Helgem Souza R. Martins; Bruno Fernandes da Silva	Correção de empates para modelagem dinâmica de partidas de futebol	Revista Brasileira de Futsal e Futebol	10	41	2018
5	Bruno Melo da Silva	Regressão linear múltipla aplicada ao futebol	Revista Brasileira de Futsal e Futebol	10	38	2018
6	Paulo Almeida Pereira	Desenvolvimento e aplicação de modelos estatísticos. O estudo de um caso: o campeonato	Gestão e Desenvolvimento (Portugal)	-	8	1999

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.periodicos-capes.gov.br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php>. Acesso em 31/03/2021.

<sup>2</sup> UCINET é um software livre utilizado para análise de redes sociais. A partir dele é possível

elaborar as matrizes de dados e, com a integração ao NetDraw, criar as redes desejadas. Disponível em: <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>. Acesso em: 05/05/2021.

**RBFF**  
**Revista Brasileira de Futsal e Futebol**

		nacional de futebol de 1998/99				
7	Adenilson B. L.; Silva; Kleber N. N.; Oliveira Barros; Márcio Augusto Albuquerque	Modelagem via árvore de decisão para previsão de jogos de futebol	Research, Society and Development	9	9	2020
8	Pedro Assunção P. Macedo; Cristiano Diniz da Silva	Predição de resultados no campeonato brasileiro 2012 série A	Revista Brasileira de Futebol	7	2	2014

### Definição e descrição do corpus de análise

Inicialmente foram encontrados apenas sete artigos em periódicos científicos. A partir da técnica de snowball, foi possível identificar mais um artigo (ID 8 na Tabela 1) atrelado à temática circunscrita pela atual pesquisa.

Dessa maneira, o corpus de análise é constituído por oito artigos, que são ilustrados na Tabela 1, conjuntamente a seus dados bibliográficos (a primeira coluna, ID, contém os indicadores que serão utilizados para facilitar a manipulação dos artigos no decorrer das análises).

No primeiro artigo (ID 1), que não se volta unicamente à predição de resultados, é apresentada a relação entre o primeiro gol e o resultado final dos jogos de futsal na Copa do Mundo de 2012, fundamentando-se em ferramentas da Estatística descritiva.

Como principal resultado obteve que no campeonato citado o time que marcou o primeiro gol saiu vitorioso em 71,15% das partidas, empatou 13,46% e perdeu 15,39%.

O artigo de ID 2 volta-se à relação entre o número de chutes em direção ao gol e o resultado final das partidas, no mesmo torneio considerado pelo artigo ID 1.

Obteve-se, principalmente, a partir de análises descritivas e de correlações, que em 36 dos 48 jogos disputados, as equipes que saíram vitoriosas foram as que mais chutaram em direção ao gol.

No artigo de ID 3, é apresentada a comparação estatística de competitividade de campeonatos nacionais de futebol, como, por exemplo, o Campeonato de Portugal, que em 60 edições apresentou apenas quatro ganhadores, indicando baixa competitividade. Paralelamente, o Campeonato Brasileiro já apresentou em 60 edições 17 diferentes ganhadores, expressando uma competitividade mais significativa entre os times.

A partir de análise exploratória, buscou-se encontrar similaridades e diferenças entre os diferentes campeonatos. Nesse sentido, foram propostos grupos denominados equilibrados, desequilibrados e intermediários.

Como balanço geral, foi observado que a competitividade é um fator importante para a relevância do campeonato, porém não o único, pois, campeonatos considerados desequilibrados, como o espanhol, ainda se mantém forte com grande quantidade de público.

No artigo de ID 4 é proposto um modelo estatístico com ênfase no aperfeiçoamento de previsões, voltando-se aos empates em partidas de futebol, mais especificamente no Campeonato Brasileiro série A, durante os anos de 2013 a 2015.

Como ferramental estatístico foi utilizada a Distribuição de Poisson truncada à direita. O modelo demonstrou boa predição de resultados, no qual notou-se uma melhora na descrição de correção de empates na casa de 30% da taxa de acerto nesse resultado.

O artigo de ID 5 objetiva predeterminar resultados de partidas do Campeonato Brasileiro de 2017, baseado na edição do ano anterior da referida competição. Utilizando Correlação de Pearson e análise de regressão como ferramental estatístico, foi demonstrado que ao menos 90% dos jogos do ano de 2016 foram explicados pelo modelo e, assim, foi produzida uma estimativa para a classificação final de 2017.

No artigo de ID 6 foi proposto o desenvolvimento de dois modelos para previsão de partidas do Campeonato Português, utilizando como principal ferramental estatístico a análise de regressão.

Aplicados entre os anos de 1998 e 1999, foi demonstrado que 42,81% dos jogos são explicados pelo modelo 1, enquanto o modelo 2 teve sua taxa de acerto de 82,09%.

No artigo ID 7, foi utilizado um modelo estatístico via árvore de decisão com a finalidade de prever partidas de futebol de diferentes campeonatos ao redor do mundo no ano de 2019 (por exemplo: Brasileirão Série A, Superliga Argentina de Futebol, dentre outros).

Além da árvore de decisão, também se utilizou validação cruzada e análise descritiva como ferramental estatístico. Após o estudo, foi encontrado que o modelo proposto acertou 57,5% dos jogos e, assim, conclui-se que a modelagem via árvore decisão é um ótimo modelo para previsão de jogos de futebol.

Por fim, o artigo ID 8 busca, a partir de diversos fatores (dimensão de gramado, mudanças repentinas de mandante, diferença de recuperação, etc.) do jogo, aliados a modelos estatísticos, prever resultados do

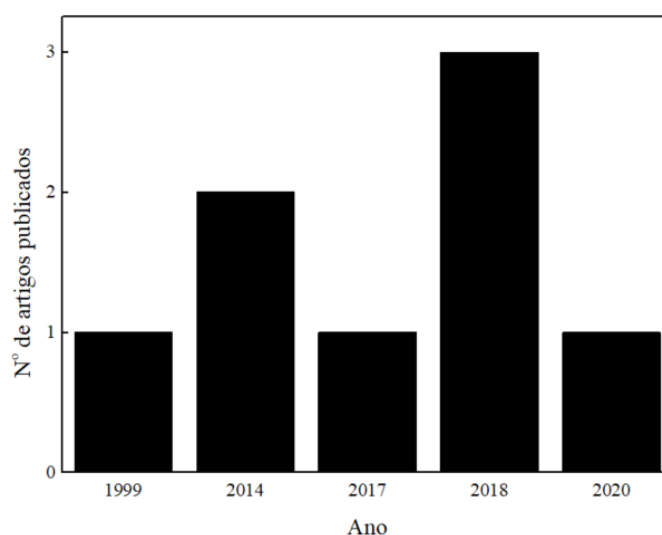
Campeonato Brasileiro Série A de 2012. Utilizando-se de regressão logística, foi obtida uma taxa de acerto de 60,3% dos resultados das partidas.

Realizada a descrição mais ampla do corpus selecionado, a seguir serão expostos os dados aos quais a presente pesquisa se voltou e as análises empreendidas.

### Análises dos dados bibliográficos

A seguir serão apresentados os principais dados obtidos a partir das informações bibliográficas dos artigos e autores do corpus.

A figura 1 a seguir ilustra os anos de publicações dos artigos selecionados.



**Figura 1** - Distribuição temporal dos artigos do corpus.

A partir das datas de publicações dos artigos, é possível perceber que se trata de uma área de estudo com produções recentes no cenário nacional, pois, exceto a obra publicada em 1999, só foram encontrados trabalhos a partir de 2014. Isso pode indicar um fortalecimento atual e um crescimento no número de pesquisadores interessados na área.

Analisados os autores dos artigos, foram encontrados um total de 19 autores. Destaca-se que todos estão envolvidos em apenas um trabalho, ou seja, nenhum autor possui mais de um artigo no corpus.

Foram então analisados alguns dados individuais referentes à formação e atuação desses pesquisadores, limitando-se a duas dimensões principais: instituições e áreas do conhecimento. Em relação à primeira dimensão, foram tabuladas as instituições de: i) Vínculo profissional; ii) Graduação; iii) Mestrado; e iv) Doutorado.

Quanto à segunda, foram consideradas as áreas do conhecimento em que os autores cursaram: i) Graduação; ii) Mestrado; e iii) Doutorado. Ressalta-se que todas as

**RBFF**  
**Revista Brasileira de Futsal e Futebol**

informações foram obtidas a partir do Currículo Lattes de cada pesquisador<sup>3</sup>.

As Tabelas 2 e 3 a seguir sintetizam os dados obtidos.

**Tabela 2 - Dados das instituições dos autores do corpus.**

Instituições	Vínculo Profissional	Graduação	Mestrado	Doutorado	f	(%)
UFRGS	4	2	3	2	11	19
UFMG	-	1	2	2	5	9
UFRN	-	3	1	1	5	9
UEPB	2	2	-	-	4	7
UFOP	2	2	-	-	4	7
UFRPE	-	-	2	2	4	7
UFV	-	1	1	1	3	5
PUCRS	-	1	1	1	3	5
Univ. Nova de Lisboa	-	1	-	1	2	4
FFPMASUL	-	1	-	-	1	2
FEVJ	-	1	-	-	1	2
IFRN	1	-	-	-	1	2
SEDUC	1	-	-	-	1	2
UFC	-	1	-	-	1	2
UFCG	-	1	-	-	1	2
UFJF	1				1	2
UFPEL	-	1	-	-	1	2
UFS	-	1	-	-	1	2
UFSM	-	-	1	-	1	2
ULBRA	-	1	-	-	1	2
Univ. Católica Portuguesa	1	-	-	-	1	2
Universidade do Porto	-	-	-	1	1	2
UnP	-	1	-	-	1	2
URCAMP	-	1	-	-	1	2
UVV	-	1			1	2
Total	12	23	11	11	57	100

Das 26 instituições às quais os autores estão relacionados, apenas nove (aproximadamente 35%) apresentam mais de um vínculo.

Destaca-se a UFRGS (Universidade Federal do Rio do Sul) com 11 vínculos no total e que quatro autores possuem vínculos profissionais com essa instituição, o que indica um polo de condensação de agentes interessados nessa área de estudo.

Paralelamente, aponta-se a relevância de universidades do Estado de Minas Gerais – UFMG<sup>4</sup> (Universidade Federal de Minas Gerais), UFOP (Universidade Federal de Ouro

Preto), UFV (Universidade Federal de Viçosa) e UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora) – bem como relações entre essas instituições, pois, os dois autores com vínculo institucional com a UFOP, possuem formações (inicial, mestrado ou doutorado) na UFMG e o autor com vínculo institucional na UFJF possui formações na UFV e UFMG. Isso indica um fluxo pessoal e de informações, que contribuem na disseminação e consolidação da temática.

Por fim, destaca-se também a região nordeste como um centro de interesse, com três instituições dentre as mais recorrentes – UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do

<sup>3</sup> Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/>. Acesso em 31/03/2021.

<sup>4</sup> É possível evidenciar, por exemplo, os trabalhos do grupo “Probabilidades no Futebol”, mantido por professores da UFMG, e que vem

alcançando significativa difusão nas mídias, a partir da temática do futebol. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/futebol/>. Acesso em 05/03/2021.



Norte) com cinco vínculos e UEPB (Universidade Estadual da Paraíba) e UFRPE (Universidade Federal Rural de Pernambuco), com quatro vínculos cada - além de IFRN (Instituto Federal do Rio Grande do Norte), SEDUC (Secretaria de Educação do Estado do

Ceará), UFC (Universidade Federal do Ceará) e UnP (Universidade Potiguar), todas com um vínculo.

A Tabela 3 a seguir reúne os dados quanto às áreas de formações dos autores.

**Tabela 3 - Dados das áreas de formações dos autores do corpus.**

Áreas	Graduação	Mestrado	Doutorado	f	(%)
Estatística	7	2	1	10	22
Educação Física	8	1	-	9	20
Ciência do Movimento Humano	-	4	2	6	13
Biometria e Estatística Aplicada	-	2	3	5	11
Engenharia Elétrica	1	1	1	3	7
Administração e Negócios	-	1	-	1	2
Ciências Atuariais	1	-	-	1	2
Ciências do Esporte	-	-	1	1	2
Engenharia Química	1	-	-	1	2
Faculdade de Desporto	-	-	1	1	2
Física	1	-	-	1	2
Fisioterapia	1	-	-	1	2
Letras	1	-	-	1	2
Lic. em Ciências (Habil. em Mat.)	1	-	-	1	2
Matemática	1	-	-	1	2
Medicina e Ciências da Saúde	-	-	1	1	2
Química	-	-	1	1	2
Total	23	11	11	45	100

Dado o objeto de estudo da temática aqui analisada, é coerente que as áreas mais significativas sejam atreladas à Matemática (e Estatística) e ao esporte de maneira geral (Educação Física, Ciência do Movimento Humano e Biometria e Estatística Aplicada), condensando aproximadamente 66% das áreas do corpus.

Apesar disso, é interessante notar autores de outras áreas do conhecimento que também se voltam ao tema, como: Engenharia Elétrica, Engenharia Química, Letras, etc., o que pode contribuir para maior diversificação e possibilidade de novos olhares para os objetos de análises.

#### **Análise das Referências bibliográficas**

Findada a apresentação dos dados bibliográficos, passou-se a análise das referências bibliográficas apresentadas por todos os artigos selecionados, pois, como

afirmam Gració e Oliveira (2014, p. 5), “o conjunto de referências dos trabalhos científicos pode ser analisado como reflexo de uma comunidade discursiva, na medida em que explicita os autores reconhecidos e correconhecidos por essa comunidade, retratando características do domínio”.

Foi encontrado um total de 114 referências, das quais 58 são de literatura estrangeira e 56 são obras nacionais. Isso expressa uma possível robustez da área, pois mantém diálogos e acessos a trabalhos produzidos a nível internacional, aumentando a qualidade de suas produções com a atualidade do que vem sendo produzido pela comunidade científica de maneira mais ampla.

Quanto às fontes, ou tipos de publicação, que são majoritariamente consultadas pelos autores (periódicos, livros, anais de eventos, etc.) foi encontrada a seguinte distribuição, ilustrada na Tabela 4.

**Tabela 4 - Distribuição das fontes de consultas e referências dos artigos.**

Outros	f	(%)
Periódicos	71	62
Livros	27	24
Dissertações	5	4
TCC	4	4
Teses	2	2
Eventos	4	4
Online	1	1
Total	114	100

A partir dos dados da Tabela 4, é possível perceber a prevalência dos artigos de periódicos científicos como as principais fontes de consulta e busca de referências. Isso é característico de praticamente todas as áreas da comunidade científica, pois, como aponta Gil (2002), eles:

[...] constituem o meio mais importante para a comunicação científica. Graças a eles é que se vem tornando possível a comunicação formal dos resultados de pesquisas originais e a manutenção do padrão de qualidade na investigação científica (Gil, 2002, p. 66).

É compreensível a característica de praticamente toda comunidade científica, de voltar-se majoritariamente para os periódicos, pois, eles estão de alguma forma envolvidos na própria definição do que é ciência em cada campo.

Como afirma Bourdieu (1983, p. 138):

[...] as revistas científicas que, pela seleção que operam em função de critérios dominantes, consagram produções conformes aos princípios da ciência oficial, oferecendo, assim, continuamente, o exemplo do que merece o nome de ciências, e exercendo uma censura de fato sobre as produções heréticas, seja rejeitando-as expressamente ou desencorajando simplesmente a intenção de publicar pela definição do publicável que elas propõem.

Prosseguindo, destaca-se também que os periódicos e os livros, conjuntamente, condensam 86% das referências bibliográficas.

Analisados especificamente os periódicos referenciados, encontrou-se a seguinte disposição:

**Tabela 5 - Periódicos mais recorrentes nas referências bibliográficas.**

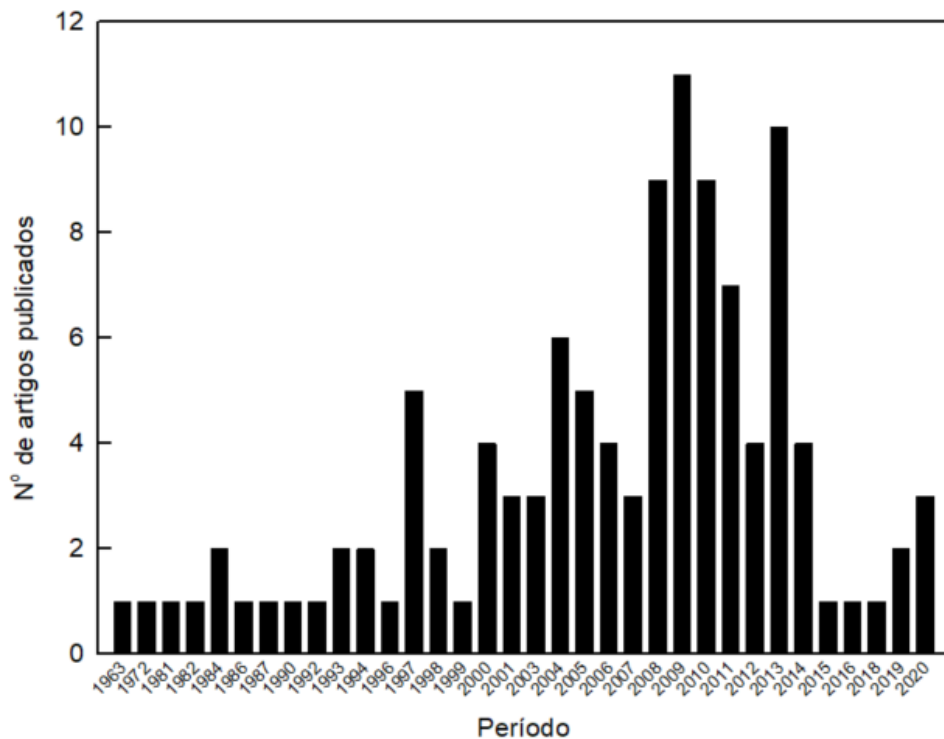
Periódicos	f	Periódicos (%)	Referências totais (%)
Journal of Strength and Conditioning Research	4	6	4
Revista Brasileira de Futsal e Futebol	4	6	4
EFDeportes	3	4	3
Journal of the Royal Statistical Society	3	4	3
Research, Society and Development	3	4	3
Revista Brasileira de Futebol	3	4	3
Revista Portuguesa de Ciências do Desporto	3	4	3
Applied Economics	2	3	2
Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano	2	3	2
The American Statistician	2	3	2
Outros Periódicos com apenas 1 artigo	42	59	37
Total	71	100	62



Ressalta-se a evidência dos periódicos *Journal of Strength and Conditioning Research* e *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, com quatro trabalhos citados em cada. Essa última, especificamente, destaca-se como um importante espaço de contributo para as publicações da área no Brasil, pois, além de ser

um dos periódicos mais citados, ela concentra cinco dos oito artigos selecionados para o corpus, representando aproximadamente 62% dos trabalhos encontrados.

Organizados os anos de publicações das obras utilizadas nas referências, foi encontrado o que segue no Figura 2.



**Figura 2 -** Distribuição temporal das publicações das referências bibliográficas.

Novamente, assim como na distribuição temporal dos artigos do corpus, as referências são constituídas por obras mais recentes, com maior concentração entre 2008 e 2013, ilustrando a atualidade da área. Importante ressaltar, que as datas consideradas se referem às publicações das edições apresentadas nas referências, não necessariamente a data original de publicação de determinada obra.

Em relação propriamente aos trabalhos utilizados como fundamentação, apenas duas obras foram citadas mais de uma vez, a saber: *Os números do jogo: por que tudo o que você sabe sobre futebol está errado* (Anderson, Sally, 2013) com três aparições nas referências e *Análise e Previsão de resultados de partidas de Futebol* (Farias, 2008) com duas aparições.

Todas as demais obras que constituem as referências, apresentaram apenas uma citação. Ressalta-se, assim, baixa recorrência nas citações e poucas obras centrais já estabilizadas no campo. Isso pode indicar uma possível fragilidade da área, como será retomado no tópico de análise da rede de citações.

Posteriormente foram analisados também os autores que figuraram nas referências dos artigos do corpus, independentemente das obras. Foi possível identificar 227 autores no total, dos quais 30 apresentaram mais de uma aparição nas referências e 197 apenas uma.

A Tabela 6 apresenta os autores com mais de uma aparição.

**Tabela 6** - Autores com mais de uma aparição nas referências.

Autores	f
Silva, C. D.	6
Garganta, J.	4
Anderson, C.	3
Armatas, V.	3
Barbieri, F. A.	3
Pollard, R.	3
Sally, D.	3
Voser, R. C.	3
Yiannakos, A.	3
Albuquerque, M. A.	2
Barbero-Alvarez, J. C.	2
Barros, K. N. N. O.	2
Breiman, L.	2
Castagna, C.	2
Cribari-Neto, F.	2
Cunha, S. A.	2
Dellal, A.	2
Dias, R. M. R.	2
Farias, F. F.	2
Friedman, J. H.	2
Júnior, A. A.	2
Karlis, D.	2
Leite, W. S. S.	2
Medeiros, N. C.	2
Ntzoufras, I.	2
Olshen, R. A.	2
Papadopoulou, S.	2
Santana, W.	2
Shikida, C.	2
Stone, C. J.	2
Total	73

O autor mais citado (Silva, C. D.) é autor do artigo ID 8 do corpus, além de Voser, R. C. (ID 2), Albuquerque, M. A. e Barros, K. N. N. O. (ID 7) e Leite, W. S. S. (ID 1), que figuram entre os mais citados e compõem o corpus.

Percebe-se, ainda, alguns autores com apenas uma citação e, portanto, que não figuram na tabela 6, mas que também fazem parte do corpus de análise, sendo eles: Cardoso, M. F. S. e Moraes, J. C. (ID 2), Duarte, A. R. e Martins, H. S. R. (ID 4) e Macedo, P. A. P. (ID 8).

Dessa maneira, os autores acima elencados destacam-se com relativa centralidade e importância na área, como será mostrado, também, no tópico de análise da rede de citações a seguir.

#### **Análise de Rede de citações entre autores do corpus**

Analizadas as citações internas, ou seja, citações entre os artigos que constituem o corpus, encontrou-se que apenas o artigo ID 8 é citado pelo ID 4, os demais não citam e não são citados pelos demais trabalhos. Tal fato ilustra uma fragmentação da área, por não estabelecer muitas relações e diálogos explícitos entre as obras.

Dada essa configuração, optou-se em analisar as citações entre os autores (independente se em obras do corpus ou não), e não entre os artigos, dada a limitação de citações nesse último caso. Isso feito, observou-se que dos 19 autores, apenas dez

são citados pelos artigos selecionados, como ilustrado acima na relação dos autores citados.

A primeira métrica utilizada foi a Densidade da rede (Higgins, Ribeiro, 2018), que é dada pela razão entre o número de laços

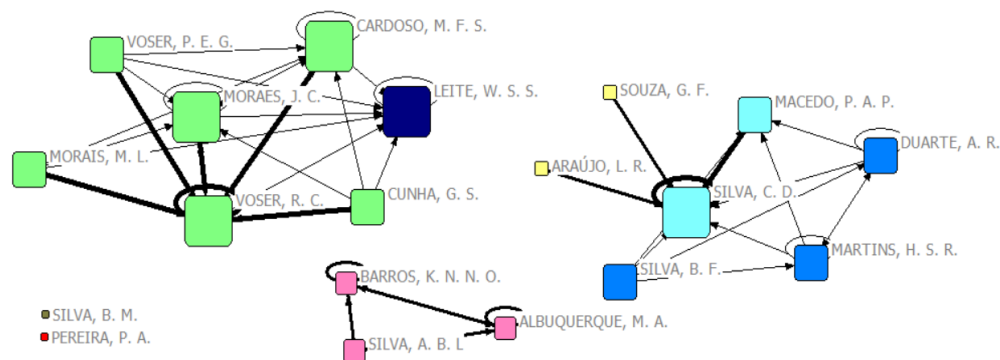
observados entre os nós e o número de laços possíveis na rede (esse último sendo o produto entre o número de nós e o número de nós menos um), e obteve-se:

$$d = \frac{\text{laços observados}}{\text{laços possíveis}} = \frac{47}{(19) * (18)} \rightarrow d = 13,74\%$$

Tal densidade reforça o já apontado acima, quanto a fragmentação da rede, e pouca coesão entre seus nós. Isso pode indicar uma rede pouco estabilizada enquanto campo científico e uma área com baixa consolidação

no cenário nacional, o que implica em poucos diálogos entre seus agentes.

A figura 3 a seguir, ilustra a rede obtida para as citações entre os autores.



**Figura 3 - Rede de citações entre autores do corpus.**

A partir da imagem, é possível perceber que a rede é constituída por três clusters que não possuem diálogos entre si (as cores indicam coautorias, ou seja, autores que estão no mesmo trabalho do corpus).

O primeiro, à esquerda, formado por autores do artigo de ID 2 (cor verde) e por Leite, W. S. S., que é citado pelo mesmo; o segundo, composto pelos autores do ID 7 (rosa); e, por fim, o terceiro cluster, mais à direita na imagem, integrado pelos autores do ID 3 (amarelo), ID 4 (azul escuro) e ID 8 (azul claro). Além disso, dois autores (Silva, B. M. e Pereira, P. A.) não apresentam laços com a rede, ou seja, não citam e não são citados pelos demais autores.

A espessura dos laços indica a intensidade da relação entre os autores e, logo, quanto mais citações ocorrerem entre dois determinados autores, mais intensa é a relação.

Assim, é possível perceber que o autor Voser, R. C. possui laços intensos com outros autores, pois ele apresenta três outros trabalhos (externos ao corpus) citados, todos pelo artigo de ID 2 (do qual é autor).

Na mesma direção, Silva, C. D. é citado uma vez pelo artigo ID 4 (como já pontuado), mas possui dois outros trabalhos citados pelo ID 3 e três trabalhos citados pelo ID 8 (do qual também é autor). O que reforça a centralidade dos dois autores que, como já apresentado, estão entre os mais citados pelos artigos do corpus.

Ainda em relação à intensidade das relações, Albuquerque, M. A. e Barros, K. N. N. O. são coautores, juntamente com Silva, A. B. L., no artigo de ID 7 e citam outros dois trabalhos de coautoria dos dois primeiros.

O tamanho de cada nó (representação dos autores) indica o grau de relevância ou de centralidade dos autores na rede, pois expressa a quantidade de outros autores que citam um determinado autor.

Assim, os autores Cardoso, M. F. S., Leite, W. S. S., Moraes, J. C., Silva, C. D. e Voser, R. C. possuem maior centralidade, pois cada um é citado por outros seis autores (isso não indica a quantidade de citações efetivamente, mas sim a quantidade de outros autores que os citam).

Entretanto, é importante diferenciar que essa centralidade se dá pelo fato de serem citados pelo artigo ID 2, que possui 6 autores em coautoria e compõem o cluster mais à esquerda na Imagem 1. Exceto, Silva, C. D. que, como já pontuado acima, é citado pelos artigos de ID 3, 4 e 8.

## DISCUSSÃO

Os dados apresentados acima procuram contribuir no mapeamento do que vem sendo produzido em nosso país, no âmbito dos periódicos científicos nacionais, em relação à elaboração e ao desenvolvimento de modelos estatísticos para a predição de resultados em partidas de futebol.

O fato de ter sido possível identificar apenas oito trabalhos, a partir do Portal de Periódicos da CAPES, é significativo quanto ao baixo número de produções nessa área, ainda incipiente e com produções recentes, porém, paralelamente, indica instigantes oportunidades de evolução para novas propostas de abordagens.

Destaca-se também, que apesar do reduzido quantitativo de trabalhos, as análises das datas de publicações dos artigos do corpus e das referências bibliográficas, marcadamente mais recentes, podem sugerir um recente avanço e consolidação da área.

Importante ressaltar também que, dado o recorte aqui proposto, os artigos selecionados abarcam apenas o âmbito dos periódicos nacionais.

Entretanto, existem outros grupos de pesquisa (Chance de Gol<sup>5</sup> da USP, Infobola<sup>6</sup> da UFRGS, Probabilidade no Futebol<sup>7</sup> da UFMG, dentre outros) e trabalhos publicados, que também compõem o campo de pesquisa, e vêm contribuindo em sua evolução.

Foi possível evidenciar também como estão distribuídos regionalmente os pesquisadores em torno da temática investigada, com destaque para os centros de concentração de autores nos Estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Estados do Nordeste (Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio

Grande do Norte), bem como suas respectivas instituições.

Dessa maneira, evidenciou-se os agentes centrais que vêm contribuindo nas produções da área e os pesos relativos que possuem nesse campo científico. Isso é importante, pois, esses agentes influenciam de maneira mais significativa as principais tendências do campo, nas palavras de Bourdieu (2004, p. 24):

[...] no domínio da pesquisa científica, os pesquisadores ou as pesquisas dominantes definem o que é, num dado momento do tempo, o conjunto das questões que importam para os pesquisadores, sobre as quais ele vão concentrar seus esforços e, se assim posso dizer, “compensar”, determinando uma concentração de esforços de pesquisa.

Por fim, conclui-se que a temática aqui abordada ainda se apresenta de maneira muito fragmentada e requer esforços dos agentes que a compõem, no intuito de fortalecer e difundir as produções da área, seja para seu avanço científico ou para uma maior divulgação das potencialidades do esporte para abordagens matemáticas.

## CONCLUSÃO

Apesar da já destacada imprevisibilidade do futebol, é instigante o fato de diversos pesquisadores empenharem-se no desenvolvimento de modelos matemáticos que aprimorem a capacidade de previsão dos resultados e do desenrolar das partidas.

Ressaltamos, novamente, a pertinência desse esporte enquanto objeto de análise e para a divulgação de conhecimentos matemáticos para parcelas maiores e não especializadas da população, por meio da principal prática esportiva em nosso país, foco de intensa paixão e afetividade.

É imprescindível que se aproveite essa potencialidade, principalmente no que diz respeito às dimensões educacionais e de divulgação científica.

<sup>5</sup> Disponível em:

<https://www.chancedegol.com.br/>. Acesso em: 06/08/2021.

<sup>6</sup> Disponível em: <http://www.infobola.com.br/>. Acesso em: 06/08/2021.

<sup>7</sup> Disponível em:

<http://www.mat.ufmg.br/futebol/serie-a/>. Acesso em: 06/08/2021.

Salientamos também, as inúmeras possibilidades que ainda podem ser efetivadas, sejam no desenvolvimento da área e na proposta/aprimoramento de novos modelos, sejam em seu mapeamento, como procuramos realizar no presente trabalho.

Aqui, nos limitamos aos periódicos nacionais indexados no Portal de Periódicos da CAPES, entretanto, outras futuras pesquisas devem ser realizadas, contemplando também teses e dissertações (Farias, 2008; Melillo, 2011; Corrêa, 2019), anais de eventos científicos (Souza Junior, Gamerman, 2004; Sehnem, Frozza, 2019), dentre outras fontes de publicação científica.

## REFERÊNCIAS

1-Anderson, C.; Sally, D. Os números do jogo: porque tudo o que você sabe sobre futebol está errado. São Paulo. Editora Paralela. 2013.

2-Bourdieu, P. Os usos sociais da ciência. Por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo. Editora UNESP. 2004.

3-Bourdieu, P. Esboço de uma teoria da prática. In: Ortiz, R. (Ed.). Pierre Bourdieu: Sociologia. São Paulo. Ática. 1983.

4-Corrêa, A. N. Probabilidade no Futebol: um incentivo ao estudo da Teoria Estatística. Dissertação Mestrado em Matemática. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. UNESP. São José do Rio Preto. 2019.

5-Fachin, O. Fundamentos de Metodologia. 5ª edição. São Paulo. Saraiva. 2006.

6-Fajardo, L.; Werneck, F. Z.; Coelho, E. F.; Matta, M. O. A vantagem de jogar em casa em relação às séries do Campeonato Brasileiro de futebol. Revista Brasileira de Futebol. Vol. 10. Núm. 2. p. 25-34. 2017.

7-Farias, F. F. Análise e previsão de resultados de partidas de Futebol. Dissertação de Mestrado em Estatística. Instituto de Matemática. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2008.

8-Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª edição. São Paulo. Atlas. 2002.

9-Gració, M. C. C.; Oliveira, E. F. T. Estudos de Análise de Cocitação de Autores: uma abordagem teórico-metodológica para a compreensão de um domínio. Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação. Vol. 7. Núm. 1. p.1-22. 2014.

10-Higgins, S.S.; Ribeiro, A. C. A. Análise de redes em Ciências Sociais. Brasília. INEP. 2018.

11-Leite, W. S. S. Relação entre o primeiro gol e o resultado final do jogo de futsal na Copa do Mundo de 2012. Revista Brasileira de Futsal e Futebol. São Paulo. Vol. 6. Núm. 19. 2014.

12-Leonardi, A. B.; Martinelli, M. O.; Duarte Junior, A. Existe diferença nos testes de força da dinamometria isocinética entre jogadores profissionais de futebol de campo e de futebol de salão? Rev Bras Ortop. Vol. 47. Núm. 3. p.368-374. 2012.

13-Lima, B. N. B.; Martínez, F. E. B.; Costa, G. N.; Zeferino, G. M.; Cunha, M. O. T.; Martins, R. V. S. Probabilidades no Futebol. Matemática Universitária. n. 48/49. 2010.

14-Macedo, P. A. P.; Silva, C. D. Predição de resultados no Campeonato Brasileiro 2012 série A. Revista Brasileira de Futebol. Vol. 7. Núm. 2. 2014.

15-Marotz, D. P.; Marquazan, L. H. F.; Diehl, C. A. Clubes de futebol: relações entre investimento, desempenho e adesão ao PROFUT. Revista Contemporânea de Contabilidade. Vol. 17. Núm. 43. p.3-18. 2020.

16-Melillo, C. R. Modelagem matemática no futebol: uma atividade de crítica e criação encaminhada pelo método do caso. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto. 2011.

17-Moraes, I. F.; Bastos, F. C.; Junior, A. J. R. Torcida única nos clássicos paulistas de futebol: cobertura da mídia e efeitos no público e nas receitas de bilheteria. Revista Brasileira de Futsal e Futebol. Vol. 11. Núm. 42. p. 119-128. 2019.

18-Oliveira, E. A.; Reverdito, R. S. Panorama dos grupos de pesquisa de futebol: Cenário e temáticas estudadas no período de 2017 a 2018 no Brasil. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. Vol. 12. Núm. 49. p.354-363. 2020.

19-Pollard, R. Home Advantage in Football: A Current Review of an Unsolved Puzzle. *The Open Sports Sciences Journal*. Vol. 1. Núm. 1. p. 12-14. 2008.

20-Pollard, R. Home advantage in soccer: A retrospective analysis. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 4. Núm. 3. p. 237-248. 1986.

21-Pollard, R.; Diniz da Silva, C.; Medeiros, N. C. Home advantage in football in Brazil: Differences between teams and the effects of distance traveled. *Revista Brasileira de Futebol*. Vol. 1. Núm. 1. p. 3-10. 2008.

22-Recuero, R. Introdução à análise de redes sociais. Salvador. EDUFBA. 2017.

23-Sehnem, R.; Frozza, R. Análise de variáveis em partidas de futebol para previsão de resultados. In: *Salão de Ensino e Extensão*, 10., 2019, Santa Cruz do Sul-RS. Anais [...]. Santa Cruz do Sul-RS: UNISC. 2019.

24-Silva, B. M. Regressão linear múltipla aplicada ao futebol. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. São Paulo. Vol. 10. Núm. 38. p. 262-270. 2018.

25-Silva, A. B. L.; Barros, K. N. N. O.; Albuquerque, M. A. Modelagem via árvore de decisão para previsão de jogos de futebol. *Research, Society and Development*. Vol. 9. Núm. 9. 2020.

26-Silva, T. B. J.; Santos, C. A.; Cunha, P. R. Relação entre o desempenho econômico-financeiro e o relatório de auditoria dos clubes de futebol brasileiros. *Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade*. Vol. 7. Núm. 3. p. 177-200. 2017.

27-Souza Junior, O. G.; Gamerman, D. Previsão de partidas de futebol usando modelos dinâmicos. In: *Simpósio da Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional*, 36., 2004, São João del-Rei-MG. Anais [...]. São João del-Rei-MG: SOBRAPO. 2004. p. 649-659.

28-Vinuto, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. *Temáticas*. Vol. 22. Núm. 44. 2014.

Autor correspondente:

João Paulo Ganhor.

joao.ganhor@ifpr.edu.br

Instituto Federal do Paraná-IFPR.

campus avançado Quedas do Iguaçu.

Rua Marginal Imbirama, n. 300.

Saída Linha Tapuí, Quedas do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Recebido para publicação em 25/10/2021

Aceito em 20/12/2021