

---

**FUTEBOL:  
O ESTADO DO CONHECIMENTO DAS DISSERTAÇÕES E TESES NAS ENGENHARIAS**

Alex Fensterseifer<sup>1</sup>

**RESUMO**

Com objetivo de investigar o estado do conhecimento das dissertações e teses produzidas no Brasil sobre temática futebol nas Engenharias de 1989 a 2018, a pesquisa buscou, recuperou e preparou os dados, dando-lhes tratamento estatístico, representação gráfica e interpretação. Os resultados mostram que o futebol é investigado por oito áreas, com preponderância da Engenharia de Produção, Biomédica e Elétrica; setenta estudos; predomínio das pesquisas quantitativas e de mestrado; sobre vibrações dos estádios de futebol, gestão de clubes, probabilidade dos resultados dos jogos e análise do chute. As conclusões deste estudo abrem novos campos de intervenção científica e mostram a fragmentação do conhecimento numa área com características multidisciplinares.

**Palavras-chave:** Futebol. Engenharias. Teses. Dissertações.

**ABSTRACT**

Football: the state of knowledge of dissertations and theses in Engineering

The aim is to investigate the state of knowledge of the thesis and dissertations on football within Engineering produced in Brazil from 1989 to 2018. The research sought, recovered, and prepared the data, giving them statistical treatment, graphic representation and interpretation. The results show that football is investigated in eight areas; preponderance of Production, Biomedical and Electrical Engineering; seventy studies; predominant quantitative and masters research; about football stadium vibrations, club management, match results probability and kick analysis. The conclusions of this study indicated the opening of new fields of scientific intervention, fragmentation of knowledge and an area with multidisciplinary characteristics.

**Key words:** Football. Engineering. Thesis. Dissertations.

1 - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

E-mail do autor:  
alex.cbf@ufsc.br

Autor correspondente.  
Alex Fensterseifer.  
alex.cbf@ufsc.br  
Universidade Federal de Santa Catarina.  
Centro de Desportos, Bairro Trindade,  
Florianópolis-SC, Brasil.  
CEP: 88040-900.

**INTRODUÇÃO**

A Engenharia tem-se caracterizado por ser uma área com pesquisas em tecnologia de informação, comunicação, computação, automação, inteligência artificial, uso de novos materiais - nano e biomateriais - sustentabilidade ambiental, eficiência energética e muitas outras. Esses estudos contribuem positivamente para o avanço do conhecimento científico, tecnológico e bem-estar da sociedade.

Além desses conhecimentos, o futebol aparece como outro campo de estudo das engenharias, com pesquisas relevantes que contribuem para o desenvolvimento científico desse esporte.

Dentro desse contexto, as engenharias abordam a temática futebol com objetivo de investigar: Serrano (2018), valor econômico deste esporte para a sociedade; Torres (2013), o desenvolvimento de materiais esportivos; Martins (2017), sistemas computacionais que trabalham com a predição de resultados; Siqueira (2017), sistema de irrigação para manutenção do campo de futebol; Overa (2016), investimentos realizados para o Megaevento esportivo (Copa do Mundo FIFA); Campista (2015), avaliação do desempenho do sistema estrutural das arquibancadas dos estádios de futebol; Silva (2015), conceitos táticos do futebol por meio de simulação computacional, além de outras temáticas como audiência televisiva, eficiência em clubes brasileiros, modelos de governança de clubes, aplicação de métodos de mensuração, identificação de cenários futuros para ligas de futebol e impactos dos patrocínios.

Nesse contexto de investigação científica, as pesquisas que trabalham com estado do conhecimento do futebol nas diferentes grandes áreas, como Salvini, Ferreira e Marchi Júnior (2014); Giglio e Spaggiari (2010); Andrade e Ramos (2015); Nebreda e colaboradores (2015); Fensterseifer, Saad e Moro (2018) e Tamashiro e Galatti (2018) são importantes sempre que for preciso ordenar informações e resultados, com objetivo de analisar o processo de evolução da ciência.

Portanto, a sistematização das informações dos estudos sobre o tema futebol na Engenharia permite não só identificar as principais problemáticas que emergem nos estudos, mas principalmente situar o que foi produzido sobre a temática, elemento

fundamental para qualquer área que pretenda desenvolver-se e atingir um nível de qualidade na produção científica.

Além disso, nenhuma área do conhecimento pode crescer, desenvolver-se e consolidar-se no meio científico acadêmico se não for capaz de saber o que foi produzido no seu universo de pesquisa.

Dentro desse universo de análise, investigou-se o estado do conhecimento das dissertações e teses produzidas no Brasil sobre o tema futebol, na grande área Engenharia, no período entre 1989 e 2018.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

O método de pesquisa se baseou em outros estudos semelhantes, que também analisaram a produção de conhecimento, empregando procedimentos bibliométricos, destacando-se algumas teses e dissertações que serviram para delimitar a fundamentação teórica e o escopo metodológico do estudo, como: Vieira (2011); Cadamuro (2011); Igami (2011); Carvalho (2012); Miranda (2012); e Sacardo (2012).

Nesta pesquisa, trabalhou-se com o banco de teses da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) - que possibilitou aos pesquisadores acessar mais facilmente as dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas em programas de pós-graduação no Brasil de 1989-2018 na grande área Engenharia abordando o tema futebol.

Foram incluídas na investigação todas as áreas do conhecimento que apresentassem trabalhos sobre o tema.

Foram buscadas na internet teses e dissertações disponíveis no banco de teses da CAPES utilizando a palavra futebol. De posse dessa compilação inicial, foram realizadas duas leituras dos títulos e resumos de todas as teses e dissertações elencadas na planilha para selecionar os trabalhos consentâneos com os objetivos da pesquisa.

As teses e dissertações foram selecionadas obedecendo aos seguintes critérios de inclusão: teses e dissertações que continham a palavra "futebol" no título; cujo objetivo principal ou específico abordava a temática do futebol; que utilizaram jogadores de futebol como participantes; que apresentavam elementos relacionados ao futebol (torcedores, equipamentos, software e literatura, entre outros).

Os estudos excluídos da investigação foram: teses e dissertações que trabalhavam com futsal; que trabalhavam com futebol de robôs; com a palavra futebol no resumo, mas não era objeto de estudo; que trabalhavam com futevôlei; e que pesquisaram sobre o futebol de cinco.

Após a leitura dos resumos dos estudos, foram selecionados 70 estudos (teses e dissertações) que abordavam esse tema.

Todas as teses e dissertações foram salvas e agrupadas numa planilha de Excel. Na planilha, foram listados os seguintes indicadores: autor; título da tese ou dissertação; área do conhecimento; universidade (pública ou privada); ano da publicação; nível (doutorado ou mestrado); estado da federação; resumo; temáticas; e método de abordagem do problema.

Os dados foram coletados seguindo os seguintes procedimentos: realização da busca; recuperação e preparação dos dados; depois

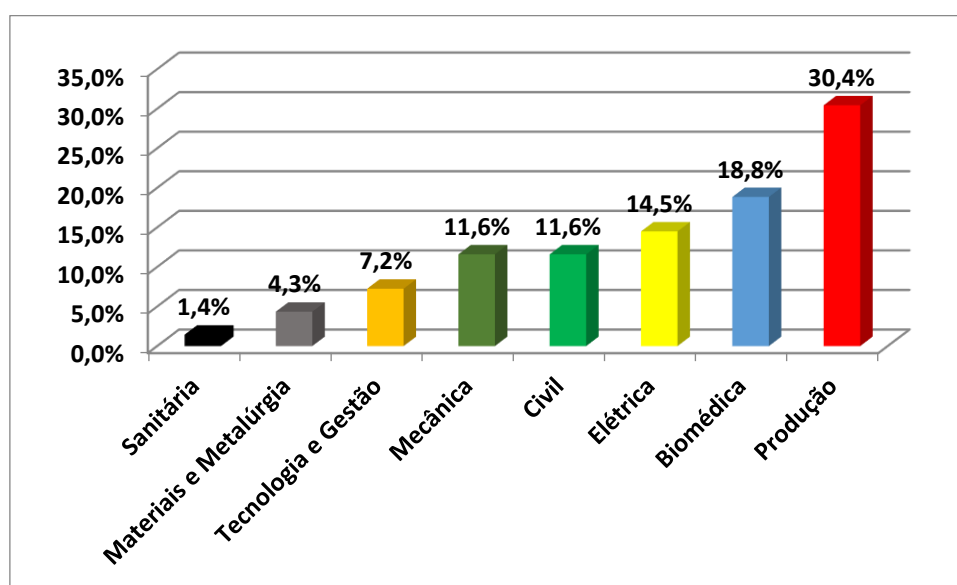
tratamento estatístico, sendo analisados e interpretados por meio da estatística descritiva para resumi-los em tabelas e gráficos.

Com objetivo de facilitar a interpretação dos dados, esta investigação dividiu o estudo conforme as áreas do conhecimento da grande área Engenharia, que foram construídas com base no modelo apresentado pela CAPES (Tabela de áreas do conhecimento, 2012), com objetivo de agrupar as áreas com maior afinidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As engenharias apresentam um caráter multidisciplinar nas pesquisas científicas do futebol, havendo várias possibilidades de teses e dissertações para desenvolver em conjunto com outras áreas do conhecimento.

Na figura 1, as áreas que estudaram o futebol nas engenharias.



**Figura 1** - Distribuição das dissertações e teses nas engenharias (por área).

Fonte: elaborado pelo autor com dados da pesquisa.

Esses resultados mostram o quanto um objeto de estudo – o futebol – desperta interesse de diferentes áreas de conhecimento com objetivos e natureza diferentes, em busca de interpretar esse fenômeno cultural.

A resposta a essa curiosidade de investigação sobre o futebol pelas diferentes áreas do conhecimento talvez se deva à sua importância na cultura e na sociedade

brasileira, principalmente pela dimensão social e econômica do futebol no mundo inteiro.

Nessas áreas de investigação, 79,7 % das dissertações e teses foram produzidas em universidades públicas e 20,3% nas universidades privadas, nas cinco regiões brasileiras, nos estados de São Paulo, Rio Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Pernambuco, Goiás, Mato Grosso, Pará e Paraíba. Foram 82,6%

pesquisadores do sexo masculino e 17,4% do sexo feminino. Quanto ao método da abordagem do problema, 78,2% foram quantitativos, 16% qualitativos e 5,8% qualiquantitativos; em relação ao nível de qualificação, 72,5% no mestrado e 27,5% no doutorado.

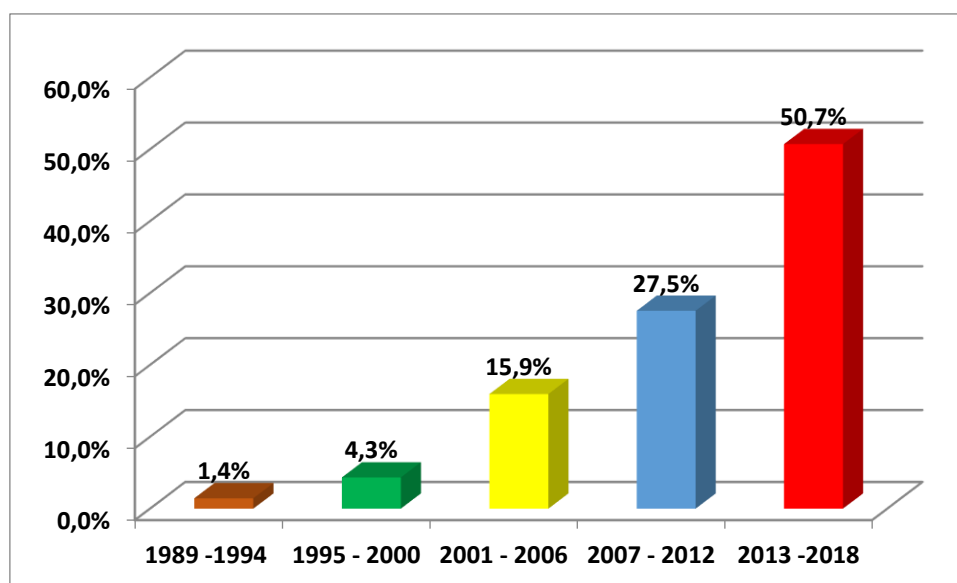
Os resultados confirmam maior produção científica das universidades públicas, concentrando as pesquisas nas regiões Sudeste e Sul. Com relação ao gênero, segundo o Jornal da USP (2018), o desequilíbrio é grande, principalmente nas Engenharias e Ciências Exatas e da Terra porque são áreas nas quais, por questões culturais, prevalece a hegemonia masculina, necessitando de mais discussões e propostas de solução e políticas específicas para mudar tal situação.

No que tange às pesquisas quantitativas nas engenharias, os estudos

revelaram bastante interesse em questões estatísticas, lógica e mensuração, fortes características dessa grande área. Outro aspecto é que a produção das teses também não cresce no mesmo ritmo das dissertações, minimizando a produção do futebol, porque as teses de doutorado, por sua própria natureza, precisam de reflexões mais aprofundadas.

Além disso, para Cadamuro (2011), a expansão desordenada dos cursos de pós-graduação durante anos, principalmente dos mestrados, acabou influenciando a produção científica brasileira, resultando no crescimento das dissertações contra o número reduzido de teses de doutorado.

Outro aspecto foi a distribuição dos estudos nos últimos 30 anos, mostrando um crescimento constante das pesquisas durante os períodos, como se vê na figura 2.



**Figura 2** - Distribuição das dissertações e teses nas engenharias (por período).

Fonte: elaborado pelo autor com dados da pesquisa.

O crescimento das pesquisas aqui verificado é fruto das políticas de investimentos em pesquisa no Brasil, aumento esse que o futebol acompanha.

Segundo Cross, Thomson e Sinclair (2017), o Brasil ocupa o 13º lugar na produção mundial de publicação de pesquisas, e seus resultados crescem anualmente.

Desde 1990, o governo brasileiro vem estabelecendo objetivos ambiciosos para

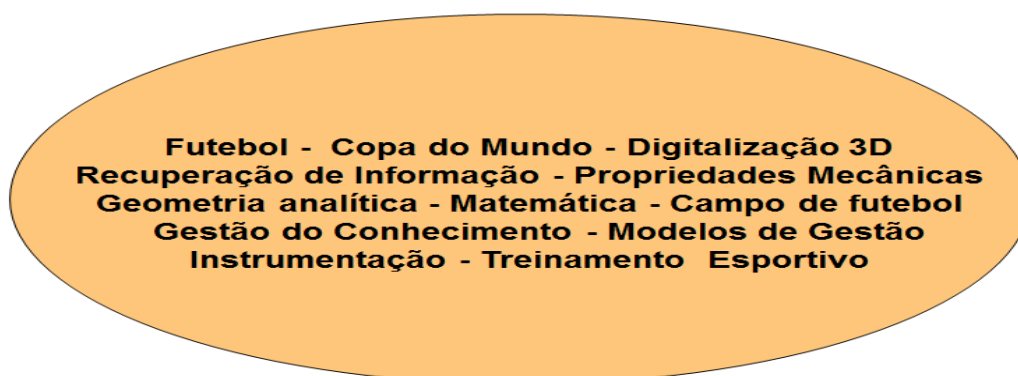
aumentar as despesas internas brutas em pesquisa e desenvolvimento.

O estudo analisou também as temáticas de mestrado e doutorado com maior número de ocorrências: vibrações dos estádios de futebol (seis), gestão de clubes (cinco), probabilidade dos resultados dos jogos (quatro) e análise do chute (três). Com menor recorrência, também foram objeto de estudo as temáticas listadas na figura 3:

**Figura 3** - Temáticas investigadas nas engenharias

Fonte: elaborado pelo autor com dados da pesquisa

Também integraram o estudo as palavras-chave mais utilizadas pelos pesquisadores, como mostra a figura 4.

**Figura 4** - Palavras-chave mais utilizadas.

Fonte: elaborado pelo autor com dados da pesquisa.

Com relação às temáticas e palavras-chave, foi observada grande diversidade de temas com reduzido número de repetições sobre os diferentes assuntos que abordavam o

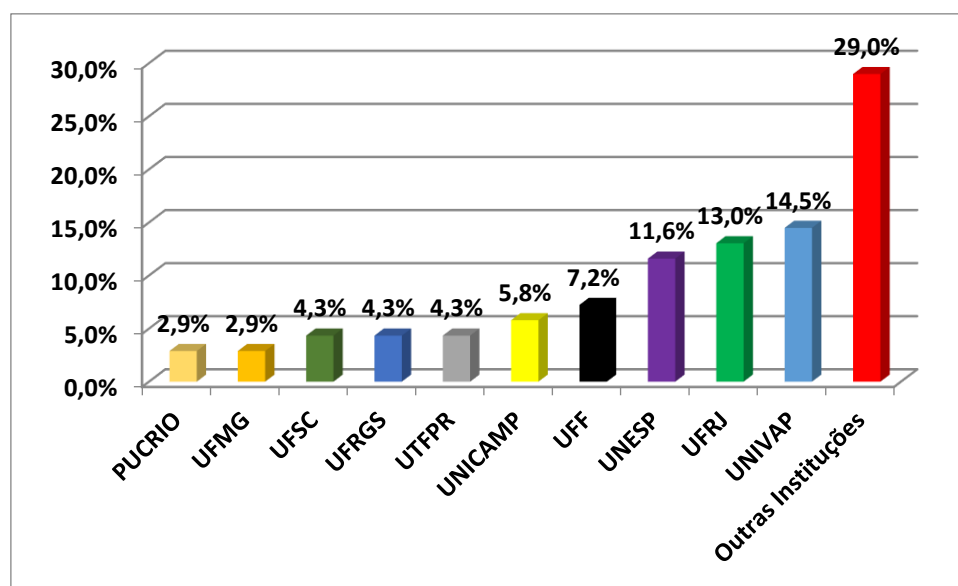
futebol; não é possível dizer que determinado tema tenha sido exaustivamente estudado.

Esse fato pode limitar as possibilidades de desenvolvimento de grupos

de pesquisa, ou pode significar que as pesquisas sobre futebol nas engenharias estão num processo incipiente de construção/sistematização de um corpo de conhecimento científico do futebol, inferindo-se que o conhecimento está fragmentado. Assim sendo, os pesquisadores precisam mapear e

atualizar as informações para auxiliá-los a desenvolver novas investigações.

Além dos pontos anteriores, as universidades com maior número de pesquisas sobre futebol também foram investigadas neste estudo, figura 5.



**Figura 5** - Distribuição das dissertações e teses nas engenharias por universidade.

Fonte: elaborado pelo autor com dados da pesquisa.

Talvez a produtividade dessas instituições seja auxiliada pela concessão de bolsa a pesquisadores, e ainda por estarem localizadas nas regiões onde se concentram 80% das bolsas (Geocapes, 2018).

O pequeno número de instituições de ensino nas engenharias trabalhando com futebol é um dos fatores que restringem o desenvolvimento das pesquisas, além de fragmentar e produzir certa desconexão do conhecimento científico.

Por outro lado, é importante que sejam estimuladas novas instituições a desenvolver mais pesquisas, porque contribuirá para o seu crescimento e desenvolvimento, além de propiciar o aparecimento de novas frentes de desenvolvimento do conhecimento científico, o que é salutar para o futebol.

Para finalizar os dados iniciais, foram relacionados os orientadores com maior número de orientações nas engenharias: João Carlos Soares de Melo (quatro), Tamotsu Hirata (quatro) e Rodrigo Alexis Lazo Osorio (três).

As pesquisas desses orientadores em futebol podem significar que nesses locais essa temática desperta maior interesse, além

de servir como referência para os futuros pesquisadores das engenharias.

Na segunda parte deste artigo pretende-se confeccionar um mapa da produção do conhecimento, mostrando uma visão ampla, histórica e atual do movimento das pesquisas ao longo dos anos, iniciando-se pelas investigações da Engenharia Biomédica: Leal Junior (2004) analisou o comportamento das curvas de ventilação pulmonar, consumo de oxigênio e produção de dióxido de carbono antes e depois do limiar anaeróbio, concluindo que a angulação das curvas dos diferentes parâmetros analisados tem influência direta sobre o ponto de ocorrência do limiar anaeróbio, porém não tem influência sobre os valores absolutos do consumo de oxigênio; Fernandez (2010) comparou os parâmetros da avaliação isocinética dos músculos flexores e extensores do joelho, concluindo que o treinamento proposto durante toda a temporada fez com que os valores de pico de torque apresentassem um aumento em comparação com as avaliações anteriores;

Ainda na Engenharia Biomédica, Coutinho (2010) analisou a variabilidade da frequência cardíaca em crianças submetidas



ao jogo de futebol eletrônico, apontando que o jogo eletrônico na modalidade futebol provoca um aumento da atividade simpática, diminuindo a variabilidade da frequência cardíaca das crianças estudadas; Pianti (2014) avaliou a influência de dois tipos de bandagem funcional de tornozelo - rígidas e elásticas - na oscilação postural e na atividade elétrica de músculos do membro inferior de apoio durante o chute, concluindo que o uso da bandagem funcional elástica, quando comparado com os outros grupos do estudo, mostrou resultados positivos, tanto na oscilação postural, como na atividade elétrica muscular e no número de acertos de chutes no alvo.

No doutorado, Souza (2012) avaliou diferentes modalidades esportivas, procurando aferir as diferenças entre a resposta de  $\text{VO}_2$ ,  $\text{VCO}_2$  (produção de dióxido de carbono) e VE (volume expirado) em protocolo máximo com cargas progressivas em esteira, em que os resultados de  $\text{VO}_2$  obtidos mostraram significativa superioridade dos atletas do futebol masculino profissional quando comparado com futebol feminino e handebol, não ocorrendo significância quando comparado com o  $\text{VO}_2$  do futebol sub-20.

Também foram encontrados trabalhos na Engenharia de Produção: Bondarik (2018) identificou o legado da Copa do Mundo FIFA de 2014 no Brasil, nas categorias de desenvolvimento turístico, mobilidade urbana e estádios, verificando que não houve a entrega do legado prometido nos planos iniciais para aquele megaevento; Anon (2017) analisou a eficiência relativa de clubes e jogadores de futebol nos 20 clubes mais ricos do mundo em 2015 e os 23 melhores jogadores do mundo no ranking da FIFA, descobrindo que tanto as equipes quanto os jogadores mais eficientes não são os de maior investimento, donde se infere que os altos valores investidos em salários não estão retornando em igual proporção em desempenho de clubes e jogadores.

Prosseguindo com os estudos da Engenharia de Produção, no seu mestrado Schwingel (2000) teve como objetivo avaliar os efeitos do treinamento esportivo sobre as defesas antioxidantes e dano celular nos jogadores de futebol, chegando à conclusão de que é importante equilibrar adequadamente o volume e a intensidade dos treinamentos e, igualmente, realizar adequada suplementação de antioxidantes não-enzimáticos, tais como as vitaminas C e E, para prevenir ou atenuar o

estresse oxidativo; e Caricio (2001), no seu doutorado, analisou a gestão adotada pela comissão técnica e pela diretoria de dois clubes de futebol brasileiro, apontando a necessidade de melhorar a organização do trabalho dos jogadores para alcançar o equilíbrio entre as funções necessárias ao desempenho de suas atividades.

Outro aspecto que a Engenharia de Produção investigou foi a predição, a probabilidade: Araújo (2018) propôs um método de cálculo do público previsto para jogos do Botafogo do Rio Janeiro que permite saber o que leva os torcedores a assistirem a uma partida de futebol no estádio, facilitando o dimensionamento do corpo operacional dos jogos; e na sua dissertação de mestrado, Alves (2009) propôs um modelo para calcular as probabilidades dos resultados (vitória, empate e derrota), para cada jogo de futebol do campeonato brasileiro, utilizando as variáveis preditivas vantagem de jogar em casa, a força individual de cada time e o desempenho recente do time no campeonato.

O modelo calculava o percentual de vezes que cada time aparecia entre os quatro primeiros colocados e entre os quatro últimos colocados, tendo apresentado boas previsões de resultado do campeonato.

Na área da Engenharia Elétrica, em sua dissertação de mestrado, Quinto (2005) construiu um ambiente virtual 3D em forma de estádio de futebol, onde foram realizadas simulações de um jogo de futebol; toda a implantação da aplicação foi desenvolvida com auxílio da inteligência artificial; e Vasconcelos (2011) trabalhou no desenvolvimento de um algoritmo para identificação automática de melhores momentos em vídeos de partidas de futebol transmitidas pela TV, cujo sistema gerou resumos que ficaram em torno de 12% do tempo total, contendo 97% dos melhores momentos da partida.

Na área da Engenharia Mecânica, em seu trabalho de mestrado, Gomes (2007) avaliou parâmetros biomecânicos durante a saída de velocidade, por meio da análise da força de reação do solo, nas direções horizontal e vertical, o impulso resultante das forças de reação nas duas direções, o tempo de reação (agilidade) e a velocidade média em determinado percurso, em crianças praticantes e não praticantes de futebol de campo, concluindo que: as plataformas desenvolvidas foram eficazes, a velocidade média foi um parâmetro que apresentou significância estatística e os parâmetros de tempo de

reação, força de reação horizontal e vertical e impulso resultante, não apresentaram significância estatística.

Torres (2013) tinha como objetivo investigar um material compósito polimérico híbrido (materiais formados pela união de outros materiais), reforçado com sete, nove e onze camadas de fibra de vidro e micropartículas de cimento e sílica, na fração mássica de cinco por cento para uso em caneleiras de futebol, cujos resultados revelaram que o uso de material compósito híbrido exibiu um ganho mecânico significativo, principalmente na resposta à absorção de energia, característica fundamental na eficiência do equipamento de proteção.

Na Engenharia Civil, o objetivo de Andrade (2012) foi avaliar as propriedades mecânicas do concreto e a durabilidade da estrutura, em função das obras de reforma para sediar a Copa do Mundo de futebol, que se realizaria em 2014.

Os resultados mostram que com base nas correlações propostas no seu trabalho é possível afirmar que existe uma relação entre os resultados dos ensaios não destrutivos realizados e as propriedades mecânicas do concreto (resistência à compressão e módulo de deformação).

Entretanto, as curvas de correlação apresentam comportamentos diferentes para cada parte da estrutura do Maracanã, o que pode ser explicado pela influência de diferentes materiais empregados em sua execução, pelo tipo de elemento estrutural (viga, pilar, laje), pela forma como o elemento foi executado, pela presença de juntas de concretagem ou outras heterogeneidades presentes no processo de concretagem empregado no final da década de 40, entre outros fatores.

Pereira (2013) verificou as soluções projetais adotadas para a construção da Arena Pantanal, concluindo que a busca por um ambiente construído de grandes proporções como este, 100% sustentável, baseado em fórmulas ideais, é impossível; entretanto, é possível, sim, minimizar os impactos ambientais gerados pela construção de um estádio de futebol.

Ainda na Engenharia Civil, no doutorado, Rodrigues (2003) investigou se as vibrações induzidas em arquibancadas de futebol causam efeitos indesejáveis aos espectadores, reduzindo o conforto humano, chegando, em alguns casos, a danos

estruturais, como fissuração exagerada, comprometendo a integridade e a durabilidade do sistema, mostrando que a variabilidade espacial e temporal das ações das torcidas de futebol deve ser considerada na verificação das estruturas das arquibancadas.

Outras duas áreas que investigaram o futebol foram a Engenharia Sanitária, em que Oliveira (2008) tinha como objetivo avaliar a viabilidade do aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis, no Campus da Universidade Federal de Ouro Preto e para a irrigação do gramado do campo de futebol, mostrando que a técnica de captação e aproveitamento de água de chuva utilizada é eficiente em termos qualitativos e quantitativos; e na Engenharia de Materiais e Metalurgia, Silva (2011) trabalhou com a seleção de materiais e design em produtos esportivos, focando no perfil interno de caneleiras personalizadas de jogadores de futebol, feitas por modelagem de gesso, digitalização e tomografia, cujos resultados indicaram que os três métodos são satisfatórios para produzir caneleira; e Carvalho (2016) investigou o desenvolvimento de sensores de posição/aceleração embutidos em materiais esportivos, como bolas de futebol, para analisar os efeitos nas respostas dos atletas, onde procurou trabalhar com um composto elastomérico (que possui propriedades elásticas) para fazer bolas esportivas nas quais possam ser inseridos sensores adequados de monitoramento.

Na Engenharia de Tecnologia e Gestão, Pereira (2018) buscou mensurar a pegada de carbono (mede a quantidade total das emissões de gases) oriunda dos transportes e das acomodações dos participantes de uma Copa do Mundo FIFA, mostrando a necessidade de planejar os meios de transporte utilizados pelo público em geral durante a competição por causa da emissão de gases do efeito estufa; e Bagni (2015) realizou uma análise crítica das páginas de torcidas organizadas de futebol, buscando analisar os conteúdos postados em suas páginas oficiais, verificando a existência de conteúdos considerados violentos.

Os resultados mostraram que as categorias jogos, mídia e festas foram as que apresentaram maior destaque, seguidas pela violência em segundo plano, juntamente com o clube, que também não mereceu destaque especial.

As pesquisas realizadas mostram um quadro com vários campos de intervenção nas



diferentes áreas de investigação; percebeu-se que as áreas parecem trabalhar de forma independente. Mesmo assim, as pesquisas abrem vários campos de investigação para futuras pesquisas sobre o futebol.

Outro fato observado é que existem temas (frequência cardíaca,  $VO_2$ , lesões) que parecem não pertencer à área das engenharias (com base no modelo de construção do conhecimento atual), e talvez estejam mais próximos das grandes áreas da Saúde ou Biológica, mesmo assim é importante que sejam investigados por que podem mostrar um olhar diferente, novos conceitos, uma forma de investigação em outra perspectiva e contribuir para aproximação numa perspectiva interdisciplinar.

Os estudos mostraram também temas que despertaram certa curiosidade, com a presença de estudos trabalhando com previsão de resultados de jogos, classificação das equipes no campeonato, apresentando uma perspectiva fundamentada e com resultados significativos que, de certa forma, surpreendeu o pesquisador. Pode-se considerá-los inclusive como uma linha de investigação da Engenharia devido à sequência de trabalhos realizados.

Para desenvolvimento futuro da grande área das engenharias nas pesquisas sobre o futebol, podem ser feitas pesquisas na Engenharia Civil, Sanitária e Elétrica com objetivo de melhorar o conforto nos estádios, mais segurança, melhores acessos, estádios mais humanos, sustentáveis ecologicamente, sistemas de energia mais baratos e eficientes.

Na Engenharia de Materiais e Metalúrgica desenvolver estudos sobre a reciclagem do lixo dos grandes jogos de futebol, materiais para maior segurança nos estádios devido à violência das torcidas e metas do gol mais leves e de fácil transporte, proteções para cabeça, chuteiras que diminuam as possibilidades de lesões e caneleiras mais leves, flexíveis, aderentes à canela e resistentes ao impacto.

Na Engenharia de Produção e Tecnologia e Gestão é importante investigar maneiras de tornar os clubes mais competitivos, desenvolver sistemas organizacionais mais enxutos e rentáveis para os clubes, trabalhar na capacitação dos profissionais dos clubes e preparar os clubes para a competitividade internacional, pois nossos clubes parecem estar muitos anos atrás dos clubes de outros continentes.

A Engenharia Biomédica é uma área bem próxima da Educação Física e do futebol, já havendo cursos de Engenheiro Biomédico do Esporte.

Portanto, podem ser desenvolvidos estudos com objetivo de criar instrumentos para análise do movimento para diagnóstico mais rápido e preciso, treinamento, controle e prevenção de lesões, uso de plantas medicinais na recuperação de atletas e próteses que acelerem sua recuperação.

Por ser uma área multidisciplinar com conhecimentos da química, física, biologia e medicina, além das técnicas de bioinformática, bioengenharia, engenharia mecânica, engenharia química, engenharia biológica, engenharia eletrônica e engenharia dos materiais, as possibilidades de pesquisa são imensuráveis.

## CONCLUSÃO

Nesse contexto, pode-se dizer que as pesquisas sobre o futebol nas engenharias apresentam forte caráter multidisciplinar, sem barreiras entre as áreas, no que tange às pesquisas científicas desse esporte, porque na sua gênese, na sua essência, a Engenharia usa os fundamentos e temáticas de outros campos do conhecimento para desenvolver soluções para as necessidades do conhecimento científico.

As pesquisas realizadas mostram um quadro com vários campos de intervenção nas diferentes áreas de investigação trabalhando de forma independente.

Não obstante, abrem vários campos de investigação para futuras pesquisas sobre futebol.

Assim sendo, é preciso buscar a cooperação entre as diferentes áreas do conhecimento que estudam o futebol, com objetivo de aproximar pesquisadores, sistematizar métodos, conceitos, vocabulários, equipamentos, software, resultados das investigações e todos os elementos que possam contribuir para desenvolver os estudos.

Também porque, no presente estudo, no que concerne à produção de conhecimento pelas teses e dissertações, ficou evidenciada a possibilidade de comunicação interdisciplinar entre as áreas, principalmente porque elas têm o mesmo objeto de investigação, que, no presente caso, é o futebol.

Complementando a análise, dentro dessa desconexão - organizada - existe um

potencial de desenvolvimento do futebol, e para atingi-lo é preciso também preservar, compartilhar e articular a produção do conhecimento entre as diferentes áreas com objetivo de crescer e aprender de todos os pesquisadores envolvidos no processo de produção científica.

É necessário que a troca de conhecimento entre os pesquisadores seja permanente na discussão dos problemas comuns, avanços, novas perspectivas e na socialização dos conhecimentos específicos de cada área.

O senso de compartilhamento do conhecimento científico do que foi produzido faz bem para a ciência, porque várias pessoas pensando juntas, refletindo, discutindo e imaginando constroem várias ideias e possibilidades diferentes de construir e interpretar o conhecimento e, particularmente como aqui, o fenômeno futebol.

Consequentemente, todos vão perceber que os problemas são comuns a todos os pesquisadores e muitas vezes mais simples do que se pensa.

## REFERÊNCIAS

- 1-Alves, A. M. Previsão de resultado para o campeonato brasileiro de futebol com base no modelo logito ordinal. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Produção. Universidade Federal Fluminense. Rio Janeiro. 2009.
- 2-Andrade, D. C. T.; Ramos, H. R. Futebol Paixão Ou Negócios?: Uma Análise Da Produção Científica Mundial. Podium: Sport, Leisure and Tourism Review. Vol. 4. Num. 3. 2015. p.169-184.
- 3-Andrade, D. S. Propriedades mecânicas do concreto por meio de ensaios não destrutivos: Estudo de caso da estrutura do Estádio Maracanã. Dissertação de Mestrado. Engenharia Civil. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2012.
- 4-Anon, I. C. Aplicações de Pesquisa Operacional no Futebol. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Produção. Universidade Estadual de Campinas. Limeira. 2017.
- 5-Bagni, G. Cyberhooligans: A manifestação da violência nas redes sociais. Dissertação de Mestrado. Engenharia/ Tecnologia/Gestão. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2015.
- 6-Araújo, C. F. S. Previsão de público com modelo de regressão linear para jogos do Botafogo de Futebol e Regatas. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio Janeiro. 2018.
- 7-Bondarik, R. Copa do Mundo Fifa de 2014 no Brasil: Um Drible Maroto, Desequilibrado e Desconcertante nas Promessas de Legado de um Megaevento Esportivo. Tese de Doutorado. Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba. 2018.
- 8-Cadamuro, L. História da educação no Brasil: Um estudo bibliométrico de teses e dissertações. Dissertação de Mestrado. Educação. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2011.
- 9-Capes. Tabela de áreas do conhecimento. Brasília. 2012. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao>. Acesso em 02/2018.
- 10-Caricio, M. R. A Integração entre o Físico, o Cognitivo e o Emocional: Contribuições da Ergonomia para a Gestão de uma Equipe de Futebol Profissional. Tese de Doutorado. Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio Janeiro. 2001.
- 11-Carvalho, L. F. R. M. Nanocompósitos de poliuretano termoplástico (TPU) com BaTiO<sub>3</sub> potencialmente piezoelétricos. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Materiais e Metalúrgica. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2016.
- 12-Carvalho, S. T. Pesquisa-ação em ciências da saúde: Bibliometria e análise conceitual em teses e dissertações da Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado. Enfermagem Psiquiátrica. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012.
- 13-Campista, D. F. Análise dinâmica e estudo de conforto humano das arquibancadas do estádio nacional de Brasília. Dissertação de Mestrado. Engenharia Civil. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2015.

- 14-Coutinho, E. B. Análise da variabilidade da frequência cardíaca em crianças submetidas ao jogo eletrônico. Dissertação de Mestrado. Engenharia Biomédica. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos. 2010.
- 15-Cross, D.; Thomson, S.; Sinclair, A. Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics. Clarivate.com. 12/2017. USA. 2017. p.1-73 Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>. Acesso em: 20/10/2019.
- 16-Fensterseifer, A.; Saad, M. A.; Moro, A. R. P. Futebol: Uma investigação do estado do conhecimento das dissertações e teses produzidas no Brasil. Pensar a Prática. Goiânia Vol. 21. Num. 2. 2018. p. 240-251.
- 17-Fernandez, P. T. Análise isocinética dos músculos flexores e extensores do joelho de jovens futebolistas. Dissertação de Mestrado. Engenharia Biomédica. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos. 2010.
- 18-Geocapes. Geocapes: Dados estatísticos. Brasília. 2018. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>. Acesso em: 10/2019.
- 19-Giglio, S. S.; Spaggiari, E. A produção das ciências humanas sobre futebol no Brasil: Um panorama (1990-2009). História. São Paulo. Num. 163. 2010. p.293-350.
- 20-Gomes, S. S. Análise das Alterações Biomecânicas Durante a Saída de Velocidade Através de um Sistema de Medidas com Plataformas de Forças em Crianças Praticantes e não Praticantes de Futebol de Campo. Dissertação de Mestrado. Engenharia Mecânica. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Guaratinguetá. 2007.
- 21-Igami, M. P. Z. Análise bibliométrica da produção científica de um instituto público de pesquisas. Tese de Doutorado. Tecnologia Nuclear. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.
- 22-Jornal da USP. Desequilíbrio de gênero afeta mulheres cientistas no Brasil. 17/01/2018. São Paulo. 2018. Disponível em: [jornal.usp.br/?p=140858](http://jornal.usp.br/?p=140858). Acesso em: 20/09/2019.
- 23-Leal Junior, E. C. P. Análise dos coeficientes angulares das curvas de Ventilação Pulmonar (VE), Consumo de Oxigênio (VO<sub>2</sub>) e Produção de Dióxido de Carbono (VCO<sub>2</sub>) em um teste progressivo com atletas profissionais de Futebol e Futsal. Dissertação de Mestrado. Engenharia Biomédica. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos. 2004.
- 24-Martins, R. G. Utilização do Classificador Polinomial como ferramenta de predição de resultados de partidas de futebol. Tese de Doutorado. Engenharia Elétrica. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2017.
- 25-Miranda, E. M. Tendências e perspectivas da ciência, tecnologia e sociedade nas áreas de Educação e ensino de ciências: Uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas. Tese de Doutorado. Educação. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2012.
- 26-Nebreda, X. M.; Gutiérrez, M. P.; Alonso, M. T. G.; García, C. G.; Producción científica sobre fútbol en revistas españolas de ciencias de la actividad física y del deporte. Movimento. Vol. 21. Num. 3. 2015. p.659-672.
- 27-Oliveira, F. M. B. Aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis no campus da Universidade Federal de Ouro Preto. Dissertação de Mestrado. Engenharia Sanitária. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto. 2008.
- 28-Overa, A. F. Perspectivas de desenvolvimento local na bacia do Alto Tietê a partir da implantação de empreendimentos civis para um megaevento esportivo. Dissertação de Mestrado. Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2016.
- 29-Pereira, R. P. T. Sustentabilidade em estádios de futebol: O caso da arena pantanal em Cuiabá-MT. Dissertação de Mestrado. Engenharia Civil. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá. 2013.
- 30-Pereira, R. P. T. Transportes em Copas do Mundo FIFA: Um procedimento para o cálculo e a minimização da pegada de carbono. Tese de Doutorado. Engenharia/Tecnologia/Gestão. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2018.

- 31-Prianti, B. M. Influência da bandagem funcional rígida e elástica de tornozelo na atividade elétrica muscular e na oscilação postural de atletas durante a execução do chute futebolístico. Dissertação de Mestrado. Engenharia Biomédica. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos. 2014.
- 32-Quinto, W. A. S. Desenvolvimento e Animação de Atores Sintéticos Articulados? Uma Simulação Futebolística. Dissertação de Mestrado. Engenharia Elétrica. Universidade Federal do Pará. Belém. 2005.
- 33-Rodrigues, J. F. S. (E) Ações induzidas por multidões em estruturas de arquibancadas. Tese de Doutorado. Engenharia Civil. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2003.
- 34-Sacardo, M. S. Estudo bibliométrico e epistemológico da produção científica em Educação Física na região Centro-Oeste do Brasil. Tese de Doutorado. Educação. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2012.
- 35-Salvini, L.; Ferreira, A. L. P.; Marchi Júnior, W. O futebol feminino no campo acadêmico brasileiro: Mapeamento de teses e dissertações (1990-2010). Pensar a Prática. Goiânia. Vol. 17. Num. 4. 2014. p.1-14.
- 36-Schwingel, A. C. Estresse oxidativo em jogadores profissionais de futebol. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2000.
- 37-Serrano, R. Ecossistema produtivo do esporte: Modelagem e análise sistêmica a partir do futebol brasileiro. Tese de Doutorado. Engenharia de Produção. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo. 2018.
- 38-Siqueira, M. M. K. Uniformidade da Irrigação por Microaspersão em Jardim Residencial e por Aspersão em Campos de Golfe e Futebol. Tese de Doutorado. Engenharia de Produção. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel. 2017.
- 39-Silva, L. M. Seleção de materiais e design em produtos esportivos: Estudo do perfil interno de caneleiras personalizadas. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Materiais e Metalúrgica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2011.
- 40-Silva, A. T. R. Análise de conceitos táticos do futebol por meio de simulação computacional. Tese de Doutorado. Engenharia/Tecnologia/Gestão. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2015.
- 41-Souza, F. B. Análise de gases expirados utilizando diferentes métodos de obtenção de sinais para avaliação do desempenho físico humano. Tese de Doutorado. Engenharia Biomédica. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos. 2012.
- 42-Tamashiro, L. I.; Galatti, L. R. Preconceito no Futsal e Futebol feminino nas revistas brasileiras: Uma revisão bibliográfica. Revista Brasileira de Futsal e Futebol. São Paulo. Vol. 10. Num. 41. 2018. p.795-799.
- 43-Torres, R. B. Desenvolvimento de compósito híbrido de fibra de vidro e micropartículas de sílica e cimento para uso em caneleiras. Dissertação de Mestrado. Engenharia Mecânica. Universidade Federal de São João Del-rei. São João Del-rei. 2013.
- 44-Vieira, R. Produção científica brasileira sobre terceiro setor: Uma análise bibliométrica e cienciométrica baseada no banco de teses da CAPES. Dissertação de Mestrado. Ciência da Informação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2011.
- 45-Vasconcelos, L. G. L. B. M. Sumarização Automática em Melhores Momentos de Transmissões Televisivas de Futebol. Dissertação de Mestrado. Engenharia Elétrica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio Janeiro. 2011.

Recebido para publicação em 18/02/2020  
Aceito em 03/11/2020