



ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL

STUDY OF THE IMPACT OF THE ADOPTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN FOOTBALL

ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN EL FÚTBOL

José dos Santos Neto¹, André Almeida Silva²

e432923

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i3.2923>

PUBLICADO: 03/2023

RESUMO

A tecnologia digital vem sendo cada vez mais utilizada em diversas áreas do conhecimento com o objetivo de aprimorar os ambientes nos quais ela é inserida. Com os avanços tecnológicos, o ambiente esportivo vem sofrendo modificações com o objetivo de proporcionar melhorias e assertividade em cumprir suas regras, sendo o futebol um dos esportes em que a tecnologia é aplicada com esse intuito. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão sistemática acerca do impacto causado pela utilização da tecnologia digital no futebol, analisando os tipos de tecnologias implantadas e o papel que elas desempenham dentro do esporte. Para tanto, foi adotado como metodologia a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), com método de protocolo proposto por Kitchenham e Charters (2007), possuindo três fases para sua realização, sendo elas: planejamento, condução e documentação. A principal questão do estudo visa compreender as mudanças ocorridas no futebol através da inserção da tecnologia digital e como essas modificações o afetaram. A síntese dos resultados ocorreu através da análise de 8 trabalhos, selecionados após a pesquisa e aplicação dos filtros nas bases Google Acadêmico, Periódicos CAPES e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Os resultados demonstraram como a tecnologia digital está sendo aplicada no futebol e como isso influencia na prática do esporte e em seus resultados, mostrando que a tecnologia está sendo um diferencial para essa modalidade esportiva.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia digital. Futebol. Revisão.

ABSTRACT

Digital technology has been increasingly used in several areas of knowledge in order to improve the environments in which it is inserted. With technological advances, the sports environment has been undergoing changes in order to provide improvements and assertiveness in complying with its rules, and football is one of the sports in which technology is applied for this purpose. In this context, this work aims to conduct a systematic review about the impact caused by the use of digital technology in soccer, analyzing the types of technologies implemented and the role they play within the sport. For this, the systematic literature review (RSL) was adopted as methodology, with a protocol method proposed by Kitchenham and Charters (2007), having three phases for its realization, namely: planning, conducting and documentation. The main issue of the study aims to understand the changes that occurred in football through the insertion of digital technology and how these changes affected it. The synthesis of the results occurred through the analysis of 8 papers, selected after the search and application of filters in the Google Academic databases, CAPES Journals and Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). The results demonstrated how digital technology is being applied in soccer and how it influences the practice of sport and its results, showing that technology is being a differential for this sport.

KEYWORDS: Digital technology. Soccer. Revision.

RESUMEN

La tecnología digital se ha utilizado cada vez más en varias áreas del conocimiento con el fin de mejorar los entornos en los que se inserta. Con los avances tecnológicos, el entorno deportivo ha ido

¹ Bacharelado em Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Unidade Educacional Penedo.

² Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Sergipe. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Informática do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

experimentando cambios con el fin de aportar mejoras y asertividad en el cumplimiento de sus normas, y el fútbol es uno de los deportes en los que se aplica la tecnología para este fin. En este contexto, este trabajo tiene como objetivo realizar una revisión sistemática sobre el impacto causado por el uso de la tecnología digital en el fútbol, analizando los tipos de tecnologías implementadas y el papel que juegan dentro del deporte. Para ello, se adoptó como metodología la revisión sistemática de la literatura (RSL), con un método de protocolo propuesto por Kitchenham y Charters (2007), teniendo tres fases para su realización, a saber: planificación, conducción y documentación. El tema principal del estudio tiene como objetivo comprender los cambios que ocurrieron en el fútbol a través de la inserción de la tecnología digital y cómo estos cambios la afectaron. La síntesis de los resultados ocurrió a través del análisis de 8 artículos, seleccionados después de la búsqueda y aplicación de filtros en las bases de datos Google Academic, Revistas CAPES y Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD). Los resultados demostraron cómo se está aplicando la tecnología digital en el fútbol y cómo influye en la práctica del deporte y sus resultados, mostrando que la tecnología está siendo un diferencial para este deporte.

PALABRAS CLAVE: *Tecnología digital. Fútbol. Revisión.*

INTRODUÇÃO

A tecnologia se mostra cada vez mais importante em diversas áreas do conhecimento, proporcionando mais praticidade e qualidade para a execução de processos e auxiliando também na tomada de decisão. A evolução da tecnologia digital provocou diversas mudanças quanto à administração e prática dos esportes, nos quais eram utilizados métodos hoje considerados ultrapassados quando comparados com os diversos recursos tecnológicos disponibilizados atualmente, é possível observar que a inserção de tecnologias no esporte ganha cada vez mais espaço (SANTOS, 2019).

O futebol, por muito tempo, mostrou-se um esporte que não oferecia muitas brechas para a utilização de recursos da tecnologia da informação para o auxílio em sua prática. Mas, com a já destacada evolução, o referido esporte passou a adotar alguns tipos de tecnologias para auxiliar, de diversas formas, a sua execução, tentando tornar o esporte mais justo. Essa situação traz uma revolução nas formas de administrar as partidas, os jogadores e a tomada de decisão dos árbitros responsáveis por fazer com que as regras sejam cumpridas com eficiência. Como aponta Lima (2021), a implantação dos meios tecnológicos no ambiente futebolístico tem como objetivo trazer uma melhoria no desempenho dos atletas, bem como a de seus equipamentos e proporcionar recursos para aumentar a assertividade dos árbitros.

Toda essa discussão sobre a tecnologia adentrar o futebol está rodeada por argumentos distintos, nos quais são trazidos sempre pontos positivos e negativos, não obtendo uma conclusão sólida. Moraes e Barreto (2008) afirmam que aqueles que são a favor da adoção da tecnologia no futebol têm sua opinião fundada no fator que diz respeito a melhoria do cumprimento das regras e na diminuição e prevenção de erros que causariam algum tipo de injustiça, comprometendo a integridade de um determinado campeonato. Com essa ação da tecnologia no esporte, ocorreram mudanças impactantes em sua prática, o que traz discussões acerca do quão importante essa implantação se tornou e os benefícios e malefícios que surgiram através dela.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

Segundo Gantois (2015), apesar de existir vários problemas no futebol, relacionados a erros e cumprimento das regras, a tecnologia ainda é repudiada por muitos, mesmo obtendo sucesso em outros esportes. Observa-se que, na atualidade, há uma diversidade de ferramentas tecnológicas disponíveis para a utilização no esporte, pretendendo obter resultados positivos de forma mais expressiva.

Tendo em vista os aspectos supracitados, o presente trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: Quais os impactos ocorridos na prática do futebol após a adoção de recursos tecnológicos? A análise dessa questão considera que o futebol é um esporte que, com o passar dos anos, sofreu diversas mudanças através da introdução de recursos tecnológicos, suprindo necessidades dentro do esporte, tornando as atividades do cotidiano mais efetivas e com um melhor aproveitamento. Mas, essas modificações não trouxeram apenas bons resultados, são vistos também questionamentos e opiniões divergentes acerca dos impactos da tecnologia na prática do futebol.

Dessa forma, o objetivo geral consiste em realizar uma Revisão Sistemática da Literatura acerca do impacto causado pela adoção da tecnologia digital no futebol, visando pesquisar e estudar sobre o histórico da utilização da tecnologia no esporte, os tipos de tecnologias que são utilizadas, seus pontos positivos e negativos e, através desse estudo, propor possíveis mudanças na adoção dessas tecnologias para o aprimoramento da sua utilização.

Destaca-se que a metodologia utilizada compreende uma Revisão Sistemática da Literatura, na qual foram pesquisados e estudados trabalhos já produzidos que possuem relação com o tema principal, aplicando o protocolo proposto por Kitchenham e Charters (2007), utilizando as seguintes bases de dados: Google Acadêmico, Periódicos CAPES e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

A Terceira Revolução Industrial, que ocorreu depois da Segunda Guerra Mundial, foi marcada por inovações e descobertas, proporcionando a automatização dos processos de fabricação, a utilização de computadores e a aparição dos robôs. A referida revolução antecedeu a chamada revolução digital, também conhecida como a Quarta Revolução Industrial, na qual acontece a combinação das tecnologias como a Internet das Coisas, a Inteligência Artificial e o Big Data com o objetivo de solucionar problemas de forma a se obter melhores resultados (RÊGO; GOMES, 2019).

Em resumo, assim como afirmam Carelli, Cavalcanti e Fonseca (2020), há uma relação direta entre a evolução da tecnologia e o desenvolvimento da humanidade, a qual desde a Revolução Industrial vem proporcionando esta possibilidade de crescimento. Nesta realidade, as tecnologias surgem como uma forma de solução para vários tipos de problemas que ocorrem a todo momento na vida do ser humano, desenvolvendo e fazendo o uso de técnicas e ferramentas que são aprimoradas a todo instante para suprir essas necessidades. Um exemplo de ferramenta é o computador, que nos dias de hoje, está presente em praticamente todos os ambientes da sociedade (VOLPATO; IGLESIAS, 2014).

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

Segundo Anecleto (2018), as tecnologias digitais levaram a mudanças na forma como acontece a interação de modo geral. Há algumas décadas era necessário haver um contato físico, uma proximidade que, nos dias de hoje, já não é mais preciso, pois essa interação interpessoal pode acontecer de forma totalmente virtual ou *on-line*, por meio de plataformas que estão disponíveis para esse fim. Para Silva (2016), as tecnologias digitais trazem problemas através dessas mudanças nas formas de interação, uma vez que pode ocorrer afastamento físico entre as pessoas e isso incentiva o surgimento de problemas sociais que podem acarretar complicações de saúde, como a depressão.

De acordo com Reis (2018), há diversas formas de pensar sobre o mundo digital, podendo dividir em duas vertentes, aqueles que possuem uma visão superestimada da tecnologia, na qual ela é responsável por melhorar nossa vivência de maneira indiscutível e os críticos da tecnologia, que dispõem de uma opinião negativa, na qual discorrem sobre o uso desses recursos de forma irresponsável e abusiva, que provoca problemas de saúde, tanto físicos como mentais, causando também a ausência de privacidade.

Russafa e Tebar (2021) apontam ser possível observar que as tecnologias estão cada vez mais inseridas nas diversas áreas do conhecimento, utilizando como exemplos a economia, na qual são colocados em ênfase os procedimentos bancários realizados de forma remota; o comércio, sendo possível realizar compras através de plataformas digitais como *sites*; e a comunicação, que se faz presente no cotidiano da sociedade com os aplicativos de mensagens que possibilitam a comunicação através de mensagens de texto, vídeos e até mesmo por chamada de vídeo em tempo real.

Na visão de Coutinho (2017), a tecnologia também está sendo cada vez mais inserida dentro do ambiente esportivo, com *softwares*, vestimentas e equipamentos que podem ser utilizados para auxiliar sua prática. Em suma, assim como destacam Rêgo e Gomes (2019), a partir da observação do ritmo da evolução da tecnologia digital e de suas possibilidades, é provável que nos próximos dez anos haja grandes mudanças, assim como vêm ocorrendo desde a revolução digital.

1.2 HISTÓRICO DO FUTEBOL

O futebol é um esporte no qual estão presentes em uma área duas equipes, cada uma possuindo 11 jogadores, os quais deverão realizar movimentações de ataque e defesa dentro deste espaço com o objetivo de guiar a bola para o gol (LEIVAS; SILVA; EVANHOÉ, 2015). Segundo Veiga e Sousa (2014), não é possível identificar um período exato da história em que o futebol começou a ser praticado, existindo apenas teorias e suposições. Na China, por exemplo, chutar os crânios dos inimigos dos exércitos rivais era considerado comum, se assemelhando com os movimentos de chutar a bola.

De acordo com Almeida, Lauria e Lima (2016), sobre as práticas de jogos que possuem alguma relação com a origem do futebol, tem-se informações indicando a existência de um jogo denominado de Cuju, desenvolvido e praticado na China nos séculos II e III a.C., que tinha como objetivo acertar uma pequena rede com a bola utilizando os pés. Para Santos (2014), considerando que o esporte se trata de uma relação social estabelecida, é possível afirmar sobre as ideias que

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

levam a crer que os movimentos e ações como chutes em crânios, pedras e qualquer outro material ou objeto que ocorriam antes da Revolução Industrial, não foram a real origem deste esporte.

Contudo, formalmente, o futebol teve sua origem na Inglaterra, lugar e época que só podiam usufruir do esporte aqueles que pertenciam às classes mais altas da sociedade, surgindo a partir do século XIX e só se estabeleceu como esporte quando houve a tentativa de definir regras, que mudavam de acordo com o local que era praticado, sendo popular nas universidades que tinham suas próprias regulamentações para o esporte (CAMPOS, 2013). Seguindo ainda o pensamento do autor supramencionado, as primeiras regras do referido esporte foram aplicadas em 1848, em uma conferência em Cambridge, quando foi decidido que no futebol não poderia utilizar as mãos e que os chutes na canela seriam passíveis de advertência.

Inicialmente o futebol era utilizado apenas com o objetivo de ser uma atração para festividades, mas com o tempo passou a se tornar um jogo competitivo, sendo a Revolução Industrial o ponto de partida para essa transformação (SANTOS, 2014). O referido autor ainda destaca que o futebol profissional teve seu início no ano de 1885, na Inglaterra, com o surgimento da organização denominada de *International Board*, responsável por impor as regras para o esporte e alterá-las quando preciso.

Pizarro (2017) diz que esse esporte se desenvolveu no século XX, por possuir um custo econômico baixo e ser possível organizar eventos com facilidade. A partir desse desenvolvimento, surgiu a Federação Internacional de Futebol Associado (FIFA), que é uma instituição que organiza suas próprias competições, hoje, tanto do futebol masculino como do feminino. Pizarro (2017) ainda expressa que a FIFA tem como objetivo melhorar o futebol de forma constante e promovê-lo para o meio social, incluindo diversas áreas como a educação e cultura.

Os esportes possuem histórias centenárias, sofrendo modificações com o passar dos anos, sendo alteradas suas regras por diversas vezes, acompanhando a evolução da sociedade e da tecnologia (GANTOIS, 2015). Nas palavras de Boschilia e Junior (2021), os avanços científicos e tecnológicos são os grandes responsáveis pelo desenvolvimento e transformações do esporte, os quais são afetados de forma positiva, contribuindo para um melhor desempenho dos atletas, tanto no que diz respeito à parte física, como também na tática. Corroborando com os autores, observa-se que, apesar dos avanços tecnológicos demonstrarem diversos benefícios, é necessário projetar as implicações que podem surgir com essas mudanças.

1.3 INCLUSÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL

Hernandes (2022) afirma que a tecnologia está em constante desenvolvimento e provocando transformações em vários ambientes com o passar do tempo. O supracitado autor conclui que é necessária a implantação de tecnologias em diversas áreas de atuação profissional, tendo como objetivo suprir necessidades e tornar a execução do trabalho mais eficaz e ágil, objetivo esse também projetado para o futebol, no qual estão sendo inseridas as tecnologias digitais.

Para Gantois (2015) o momento mais esperado do futebol é o chamado de “gol”, nesse sentido, quando há algum erro de arbitragem que interfere nesse lance de forma negativa e injusta,

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

sempre acontecerá a revolta dos torcedores e do time de futebol prejudicado. Portanto, para tentar solucionar essa inconveniência, foi implantado um *chip* na bola, que é responsável por indicar se a bola inteira ultrapassou a linha da trave ou não. O autor ainda afirma que esse erro de arbitragem não é o único que a tecnologia poderia ajudar a solucionar, existindo vários outros.

Outra dessas tecnologias digitais que, de acordo com Hernandes (2022), teve sua primeira experiência e implantação no ano de 2016, é o árbitro de vídeo (VAR) nas partidas oficiais de futebol. Este fato aconteceu nos Estados Unidos da América, sendo acionado duas vezes para a revisão de lances durante a partida realizada entre os times *Orlando City II* e *New York Red Bulls II*.

Além disso, assim como afirmam Barth Filho, Schattenberg e Stollmeier (2013), há outras possibilidades. Atletas que estão em atividade atualmente, na era da tecnologia digital, possuem uma gama de informações e tecnologias para melhorar o seu desempenho profissional, usufruindo de diversos *softwares* que conseguem até mesmo reduzir o tempo de tratamento e melhorar a qualidade na recuperação de lesões, que normalmente causariam uma maior interferência na carreira do esportista.

Logo, nota-se que o futebol passou por diversas mudanças, o que antes era apenas um esporte direcionado a lazer e entretenimento, passou a ser uma profissão e, com isso, um importante ambiente de movimentações financeiras. Dessa forma, podem ocorrer crimes de fraude, sendo então uma das razões para a implementação de tecnologias que visam diminuir a ocorrência de tais situações (GANTOIS, 2015).

São exemplos de tecnologias digitais presentes no futebol:

Chip na bola e relógio do juiz: Segundo Hernandes (2022), essa tecnologia foi utilizada pela primeira vez na copa do mundo de 2014 e tem como objetivo identificar se a bola entrou ou não completamente dentro da trave. Trata-se de um *chip* implantado na bola e sensores que são posicionados dentro da estrutura, caso a bola ultrapasse a linha da trave, o *chip* dispara um sinal para o relógio do árbitro, indicando o gol (RIGHETO; REIS, 2017).

Árbitro de Vídeo (VAR): Para Lima (2021), o árbitro de vídeo surgiu com o objetivo de fazer o uso da tecnologia de vídeo para auxiliar a tomada de decisão dos juizes de uma determinada partida em situações que os mesmos não conseguiram identificar com clareza, por si só, qual a atitude correta a ser tomada, nos lances de possíveis pênaltis, lances esses que podem acarretar na expulsão de um jogador, punições impostas a jogadores de forma equivocada e também para ajudar no cumprimento das regras em situações como o impedimento. Barros (2019) afirma que o VAR está sempre ativo e em constante contato com o árbitro de campo, porém, só é permitido sua intervenção após o acontecimento de alguma das situações citadas acima que, quando ocorrem e o juiz é acionado, o mesmo deverá realizar um gesto com as mãos, como se estivesse desenhando um retângulo no ar, indicando a verificação do lance na tela presente ao lado do campo.

Sistema de Posicionamento Global por Satélite (GPS): Nas palavras de Moraes Neto (2018), o GPS é um sistema utilizado no futebol para verificar o rendimento e esforço dos atletas nas partidas disputadas, tratando-se da tecnologia mais eficiente para monitorar a movimentação dos jogadores de futebol, pois tem muita precisão em seus resultados, sendo de fácil manuseio e

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

aplicação, podendo ser utilizado no uniforme do profissional sem causar qualquer alteração em seu desempenho. O autor supracitado afirma que as informações de movimentação dos atletas são de grande ajuda para o desenvolvimento da parte tática da equipe. O Monitoramento das atividades de um jogador através do GPS consegue disponibilizar dados importantes sobre o esforço físico, utilizando-os para comparar com o planejamento do treinador (CELIKKAYA, 2016). Essa análise se faz muito importante, pois é a partir dela que se obtém o feedback de dados tanto dos jogadores em atividade como daqueles que estão retornando de um período inativo, por motivos como lesões (MORAES NETO, 2018).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O método utilizado na construção desse trabalho foi de caráter exploratório, com abordagem quali-quantitativa. No aspecto qualitativo, as informações foram adquiridas através da análise de trabalhos já realizados, buscando respostas, analisando e interpretando as informações que poderiam contribuir para a elaboração dos resultados do trabalho. No aspecto quantitativo acontece a seleção de um número específico de trabalhos e a organização dos dados já obtidos, utilizando uma planilha para a demonstração desses dados. De acordo com Tabora e Rangel (2015), as metodologias qualitativas e quantitativas são complementares, com isso, fazendo o uso das duas é possível alcançar resultados mais completos e de forma mais aprofundada.

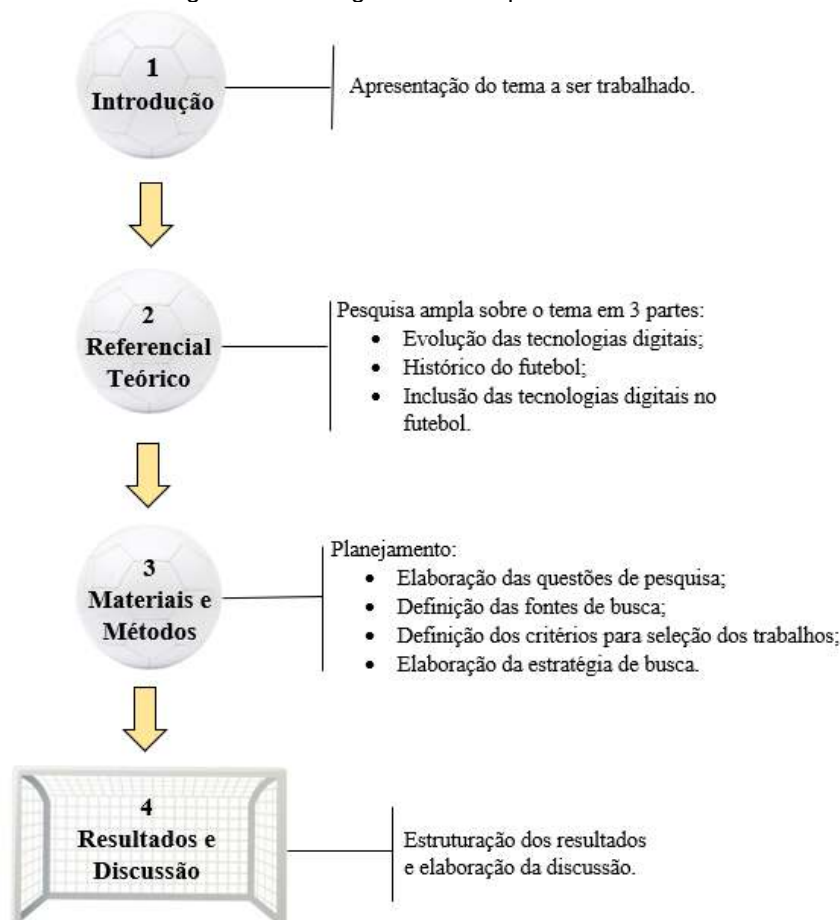
De forma geral, as etapas do trabalho são representadas pela Figura 1 que mostra como o trabalho foi desenvolvido como um todo, na qual estão presentes informações daquilo que foi realizado em cada uma delas, de forma sequencial, para atingir o objetivo, sendo elas: 1-Introdução, 2-Referencial Teórico, 3-Materiais e Métodos e 4-Resultados e Discussão.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

Figura 1 - Fluxograma de etapas do trabalho



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

É importante salientar que a abordagem quali-quantitativa deste trabalho envolve análise de dados oriundos de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), apoiada pelo protocolo apresentado por Kitchenham e Charters (2007). Este protocolo possui três fases em seu processo, sendo elas: planejamento, condução e documentação.

2.1 PLANEJAMENTO

2.1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A RSL será realizada buscando responder, a partir dos trabalhos selecionados, as seguintes questões de pesquisa:

- Quais os objetivos da utilização da tecnologia no futebol?
- Quais são os recursos tecnológicos presentes na prática do futebol?

2.1.2 FONTES DE BUSCA

Foram utilizadas três fontes de busca para realizar essa Revisão Sistemática da Literatura, que foram o Periódicos CAPES, o Google Acadêmico e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

Dissertações (BDTD), visando buscar trabalhos relacionados com o tema a ser pesquisado. Nas três fontes de busca foi utilizada a string de pesquisa (*futebol AND tecnologia*) OR (*soccer AND technology*). As fontes de pesquisa e seus respectivos *links* de acesso serão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Fontes de busca e *links* de acesso às plataformas

Fontes de Busca	Link de Acesso
Periódicos CAPES	http://www.periodicos.capes.gov.br/
Google Acadêmico	https://scholar.google.com.br/
BDTD	https://bdtd.ibict.br/vufind/

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

2.1.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram utilizados critérios de inclusão e exclusão com o objetivo de selecionar os trabalhos que são ou não importantes para a pesquisa, sendo os de inclusão para aqueles que são relevantes e os de exclusão para aqueles que não contribuem para o desenvolvimento do presente trabalho. As informações desses critérios estão no Quadro 2, de forma detalhada.

Quadro 2 - Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
1. Trabalhos que apresentaram informações acerca da utilização de tecnologias digitais no futebol; 2. Trabalhos com disponibilidade de acesso ao conteúdo completo.	1. Trabalhos que tratam da tecnologia digital em outras áreas de atuação profissionais; 2. Trabalhos que abordam a tecnologia digital apenas em outros esportes; 3. Trabalhos com data de publicação anterior a 2012.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

2.2 CONDUÇÃO

A estratégia utilizada para selecionar os trabalhos através das buscas foi idealizada em 4 etapas:

1. Seleção dos 20 primeiros trabalhos por ordem de relevância;
2. Leitura do título, observando a presença das palavras tecnologia e futebol em português ou em inglês;
3. Leitura do resumo, introdução e conclusão desses trabalhos, identificando aqueles que não permitiam acesso ao conteúdo completo ou estavam indisponíveis;
4. Leitura completa dos trabalhos e coleta das informações.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

2.3 DOCUMENTAÇÃO

Para chegar nas respostas das questões de pesquisa pré-definidas, os trabalhos foram separados de acordo com a fonte de busca e, após isso, aconteceu a extração das informações necessárias para encontrar as soluções dessas questões. Na Seção 3 são apresentados quadros que detalham a busca, seleção e análise dos trabalhos pesquisados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 BUSCA E SELEÇÃO DOS TRABALHOS

Inicialmente, na primeira etapa do processo de seleção que considerou os 20 primeiros trabalhos que as bases apresentaram no filtro de relevância, foram selecionados 43 materiais para serem avaliados e classificados, com o objetivo de identificar aqueles pertinentes para responderem às questões de pesquisa. Dada a leitura dos títulos, identificando as palavras chaves, excluindo os trabalhos duplicados e sem acesso ao conteúdo completo, foram descartados 22 materiais, restando, assim, 21 estudos que continham conteúdo relacionado à tecnologia e futebol.

Dando continuidade à seleção dos estudos, foi realizada a leitura dos resumos, introduções e conclusões, aplicando os critérios de inclusão e exclusão nos 21 trabalhos selecionados de forma preliminar. Após isso, houve o descarte de mais 13 materiais, resultando na seleção final de 08 Estudos Primários (EP), nos quais foram constatados conteúdos relevantes para a pesquisa. O detalhamento do processo pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3 - Estudos Primários selecionados por fonte de busca

Base de dados	Busca Inicial	Descarte 1 (relevância)	Seleção Preliminar	Descarte 2 (análise geral)	Seleção Secundária	Descarte 3 (análise específica)	Seleção Final
Periódicos CAPES	342	322	20	10	10	5	5
Google Acadêmico	98	78	20	12	8	5	3
BDTD	3	0	3	0	3	3	0
TOTAL GERAL	443	400	43	22	21	13	8

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Os 08 estudos primários apresentados no fim do Quadro 3, foram analisados com o objetivo de obter as respostas das questões de pesquisa definidas na Subseção 2.1.1 deste artigo. Essas respostas podem ser observadas no Quadro 4 a seguir, destacando os EP por título, referência e relação às QP (QP1 - Quais os objetivos da utilização da tecnologia no futebol? QP2 - Quais são os recursos tecnológicos presentes na prática do futebol?).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

Quadro 4 - Documentação da RSL

ESTUDO PRIMÁRIO (EP)	TÍTULO	Referência	QP1	QP2
EP01	<i>A comparison of a GPS device and a multi-camera video technology during official soccer matches: Agreement between systems</i>	Pons <i>et al.</i> (2019)	Auxiliar na análise da carga no esporte para definir uma carga ideal, diminuir os riscos de lesões nos jogadores para melhorar o desempenho, melhorar o entendimento das sessões de treino, tanto no coletivo como no individual.	Tecnologia de Vídeo de Câmera Múltipla Semiautomática (VID), o Sistema de Posicionamento Local Baseado em Radar (LPS) e o Sistema de posicionamento Global (GPS).
EP02	A NOVA tecnologia no futebol: diálogos sobre a influência do va	Oliveira <i>et al.</i> (2020)	Reduzir a quantidade de erros que ocorrem durante as partidas.	Arbitro de Vídeo (VAR), utiliza das câmeras e vídeos replays para analisar lances duvidosos.
EP03	<i>Evaluation Model of Soccer Training Technology Based on Artificial Intelligence</i>	Yang (2020)	Melhorar a capacidade de rastrear e analisar os índices de avaliação da capacidade de corrida dos atletas em diferentes posições.	Análise de vídeo, <i>softwares</i> que realizam a telemetria e algoritmo de inteligência artificial combinado com algoritmo de máquina vetorial GPRS.
EP04	<i>Fair play</i> na arbitragem: a tecnologia no futebol. A importância do auxílio da tecnologia nas partidas do esporte mais popular do mundo	Gantois (2015)	A tecnologia pode diminuir ou evitar fraudes e injustiças nas partidas de futebol.	<i>Chip</i> na bola, utilizado para verificar se a bola ultrapassou ou não a linha do “gol”, auxiliando o árbitro do jogo a validar ou não o lance.
EP05	<i>Movement analysis of australian national league soccer players using global positioning system technology</i>	Wehbe, Hartwig e Duncan (2014)	A tecnologia é utilizada no futebol para projetar prescrições de treinamentos ideais para os atletas, bem como gerenciar a carga e recuperação.	São utilizados dispositivos de rastreamento do Sistema de Posicionamento Global (GPS) e o pacote de softwares PASW statistics 18 para análise das estatísticas.
EP06	<i>Physical Demands of Top-Class Soccer Friendly Matches in</i>	Mallo <i>et al.</i> (2015)	Utiliza-se da tecnologia para examinar as demandas físicas	A tecnologia do Sistema de Posicionamento Global (GPS).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

	<i>Relation to a Playing Position Using Global Positioning System Technology</i>		impostas aos jogadores profissionais de futebol.	
EP07	<i>The Moral Gatekeeper: Soccer and Technology, the Case of Video Assistant Referee (VAR)</i>	Tamir e Bar-eli (2021)	A tecnologia é utilizada com a expectativa de melhoria nos padrões do esporte e de sua imagem, visando minimizar a quantidade de erros por parte da arbitragem.	É utilizado o Arbitro de Vídeo (VAR), obtendo as imagens, vídeos e replays através das câmeras presentes no estádio de futebol.
EP08	<i>The use of technology in tracking soccer players' health performance: a scoping review</i>	Almulla, Takiddin e Househ (2020)	As tecnologias reduzem o tempo necessário para coletar os dados dos jogadores durante as partidas e auxiliam os treinadores nessa coleta, bem como analisar o desempenho dos profissionais.	São utilizadas tecnologias de rastreamento, como GPS, GS, DC, MEMS, LPMS, entre outras tecnologias vestíveis que utilizam sensores, além do sistema Multi-câmera (MCS), que são câmeras instaladas na cobertura do estádio e tem suas imagens analisadas por um <i>software</i> .

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

3.2 RESPOSTA A QUESTÃO DE PESQUISA (QP1)

Respondendo à QP1 [Quais os objetivos da utilização da tecnologia no futebol?], observa-se que os trabalhos selecionados discorrem acerca das formas de utilização das tecnologias no futebol e dos benefícios que isso proporciona ao esporte. Tem-se que a tecnologia é inserida no futebol com o objetivo de aprimorar o esporte, desde os jogadores e comissão técnica aos árbitros. É importante ressaltar que a maioria dos estudos selecionados abordam esse assunto como algo positivo, alguns com críticas acerca do quão boa é essa prática, mas sempre dando ênfase à gama de possibilidades que a tecnologia proporciona, com variadas formas de aplicação.

A Figura 2 representa uma nuvem de palavras-chave dos 8 trabalhos selecionados nesta RSL, criada a partir da análise das palavras que possuem mais frequência de utilização e sua relação com o tema trabalhado. Feita a análise, foi possível observar o maior uso de elementos que estão associados às duas principais palavras utilizadas na pesquisa, que são Futebol e Tecnologia ou *Soccer e Technology*, seguidos por termos diretamente relacionados com o tema, como Esporte e Arbitragem.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
 José dos Santos Neto, André Almeida Silva

Figura 2 - Nuvem de palavras representando os elementos que mais se destacam nos trabalhos selecionados



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

É possível notar, através das respostas à QP1 coletadas nos trabalhos, que a tecnologia digital adentrou no futebol com a intenção de tornar o esporte mais competitivo, sendo possível a coleta e disponibilização de dados acerca das condições dos jogadores, monitoramento de desempenho, planejamento de treinos e recuperação de lesões, como também tornar o futebol mais justo, visto que as decisões dos árbitros e jogadores presentes em campo poderiam ser duvidosas, dadas as limitações humanas, ou até fraudulentas.

3.3 RESPOSTA A QUESTÃO DE PESQUISA (QP2)

Respondendo à QP2 (Quais são os recursos tecnológicos presentes na prática do futebol?), percebe-se que, de acordo com as respostas obtidas através dos trabalhos selecionados, existem dois principais recursos tecnológicos que são utilizados na prática do futebol, que são as câmeras e o Sistema de Posicionamento Global (GPS).

As câmeras responsáveis não só por realizar a transmissão da partida, mas também auxiliar através do *Video Assistant Referee* (VAR), ou Árbitro Assistente de Vídeo, no qual o juiz do jogo poderá checar e, posteriormente, corrigir um lance que foi considerado suspeito, utilizando um software para traçamento de linhas nos casos de impedimentos. Para além das questões de impedimento, é possível verificar se determinada irregularidade marcada pelo árbitro (faltas) correspondeu ou não a um lance faltoso, se a bola entrou ou não no gol, dentre outras situações.

O GPS é utilizado para ajudar a analisar o desempenho dos jogadores através de sensores, obtendo dados de maneira mais eficaz e otimizada. Esses dados se transformam em informações que serão utilizadas para melhorar esse desempenho e também na análise de riscos de lesões. Destaca-se que os trabalhos ainda apresentam outros recursos tecnológicos que estão presentes na prática do futebol, como o chip na bola, que envia um sinal para o relógio do árbitro da partida caso a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

bola ultrapasse a linha da trave. Contudo, sem dúvidas, o mais popular e que tende a ficar cada dia mais preciso é o VAR, identificando irregularidades em tempo real à execução da partida.

4 CONSIDERAÇÕES

Este trabalho foi elaborado a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura acerca do impacto causado pela utilização das tecnologias digitais no futebol, tendo como objetivo expor as formas de como a tecnologia vem sendo inserida no esporte e quais são essas tecnologias. A partir da literatura estudada foi possível atingir o objetivo geral proposto, percebendo os impactos que a tecnologia digital causou no futebol, mostrando-se muito útil, influenciando tanto na positividade das decisões dos árbitros, diminuindo a quantidade de erros, como também melhorando o desempenho dos jogadores dentro de campo a partir de dados fornecidos através dessas tecnologias.

Nos estudos selecionados fica claro perceber que a introdução da tecnologia no futebol trouxe resultados positivos, apesar das polêmicas ainda existentes sobre o quão positiva é essa interferência. Dentre as tecnologias que foram citadas nos resultados obtidos, ficam em evidência dois tipos, sendo eles: o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e a utilização das câmeras.

O GPS é utilizado para monitorar o quanto um jogador se movimenta e se desgasta durante uma partida, sendo importante para, através dessas informações obtidas, montar um planejamento de treino, tanto em coletivo como individual para um determinado jogador, diminuindo os riscos de lesões. O Arbitro de Vídeo (VAR) faz uso de uma estrutura e posicionamento de câmeras que tem como objetivo auxiliar os árbitros da partida na tomada de decisão em lances duvidosos.

É nítido que a inserção da tecnologia no futebol se faz necessária, pois proporciona diversos benefícios, no que diz respeito principalmente a justiça dentro dos jogos e aprimoramento físico dos jogadores, auxiliando no trabalho dos técnicos e fazendo do esporte um ambiente mais saudável tanto para os profissionais como para os torcedores. É importante destacar que essa parceria entre tecnologia e futebol ainda é recente e, com as possibilidades que a tecnologia proporciona, ainda pode ser mais explorada no esporte.

Portanto, nesse sentido, especificando Arbitro de Vídeo (VAR), trata-se de uma das tecnologias mais recentes implantadas no futebol e, por isso, está suscetível a mudanças, podendo ser analisada com mais detalhes com o decorrer do tempo, fazendo essa análise através de um senso mais crítico, pois é um sistema que abre espaços para interpretações.

REFERÊNCIAS

ALMULLA, Jassim; TAKIDDIN, Abdulrahman; HOUSEH, Mowafa. The use of technology in tracking soccer players' health performance: A scoping review. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 20, p. 1-10, 2020.

ANECLETO, Úrsula Cunha. Tecnologias digitais, ação comunicativa e ética do discurso em redes sociais. **Texto Livre**, v. 11, n. 2, p. 304-317, 2018.

BARROS, Mateus Kerr de. **O VAR e o tempo**: A dinâmica das transmissões esportivas com a utilização do árbitro de vídeo. 2019. 181 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) - Escola **RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia**



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

de Comunicação, Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

BOSCHILIA, Bruno; MARCHI JÚNIOR, Wanderley. As novas tecnologias no futebol: algumas reflexões sobre o fair play na contemporaneidade. **Esporte e Sociedade**, n. 34, 2021.

CAMPOS, Israel C. Geografizando o futebol: do global ao local. **Holos**, v. 3, p. 213-231, 2013.

CARELLI, Rodrigo de Lacerda; CAVALCANI, Tiago Muniz; FONSECA, Vanessa Patriota da. **Futuro do trabalho**: os efeitos da revolução digital na sociedade. Brasília: ESMPU, 2020.

CELIKAYA, Filipe Engin Neves. **A monitorização da Carga de Treino Através da Análise Tempo-Movimento e da Perceção Subjetiva do Esforço, Pse, No Futebol**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

COUTINHO, L. C. S. **Gestão da Tecnologia e Inovação no Esporte**: Estudo de Caso do Voleibol Brasileiro. 2017. Dissertação (Mestrado em Gestão Desportiva) - Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2017.

DA VEIGA, Mauricio de Figueiredo Corrêa; DE SOUSA, Fabrício Trindade. **A evolução do futebol e das normas que o regulamentam**: aspectos trabalhista-desportivos. São Paulo: LTr, 2014.

DE ALMEIDA, Claudio Emmanuel Simões; LAURIA, Vinicius Tonon; DE LIMA, Cristiano. **Evolução dos esquemas táticos no futebol**. 2016. TCC (Graduação) - UNIP, São Paulo, 2016.

DE MORAIS, Jorge Ventura; BARRETO, Túlio Velho. As regras do futebol e o uso de tecnologias de monitoramento. **Estudos de Sociologia**, v. 2, n. 14, p. 129-156, 2008.

GANTOIS, Rodrigo Amaral. **Fair Play na arbitragem**: a tecnologia no futebol. a importância do auxílio da tecnologia nas partidas do esporte mais popular do mundo. 2015. TCC (Especialização em Jornalismo Esportivo) - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2016.

HERNANDES, Heitor Pavanelli. TECNOLOGIAS E MELHORIAS NO FUTEBOL. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e3112067-e3112067, 2022. ISSN 2675-6218.

LEIVAS, Fábio Bitencourt; DE SOUZA SOBRINHO, Antonio Evanhoé Pereira; DA SILVA, Marcelo Cozzensa. E AÍ TREINADOR, O QUE É O FUTEBOL?. In: **Conference: 34o Simpósio Nacional de Educação Física**. 2015.

LIMA, Karim Ferreira. **Linhas virtuais para análise gráfica em situações de impedimento nos jogos de futebol**. 2021. TCC (Graduação) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2021.

MALLO, Javier et al. Physical demands of top-class soccer friendly matches in relation to a playing position using global positioning system technology. **Journal of human kinetics**, v. 47, p. 179, 2015.

MORAES NETO, José Grimauro. **Análise da distância percorrida, velocidade e intensidade de um jogo da copa Sul-Americana**, 2018. TCC (Bacharel em Educação Física) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2018.

OLIVEIRA, Andriéle Cremonete et al. A nova tecnologia no Futebol: diálogos sobre a influência do VAR. **RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, v. 12, n. 47, p. 94-102, 2020.

PIZARRO, Juliano Oliveira. FIFA e o soft power do futebol nas relações internacionais. **Recorde: Revista de História do Esporte**, v. 10, n. 2, 2017.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO DO IMPACTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO FUTEBOL
José dos Santos Neto, André Almeida Silva

PONS, Eduard et al. A comparison of a GPS device and a multi-camera video technology during official soccer matches: Agreement between systems. **PloS one**, v. 14, n. 8, p. e0220729, 2019.

RÊGO, Carolina Noura de Moraes; GOMES, Luís Roberto. Revolução digital, dispositivo e democracia: objetivação-subjetivação, captura e governo do homem na sociedade hodierna. **Revista Pensamento Jurídico**, v. 13, n. 2, 2019.

REIS, Abel. Sociedade. com: como as tecnologias digitais afetam quem somos e como vivemos. **Arquipelago Editorial**, 2018.

RIGHETO, Carla; DOS REIS, Heloisa Helena Baldy. Os árbitros de futebol e a mídia esportiva: a interpretação de árbitros paulistas sobre os comentários da mídia acerca do trabalho da equipe de arbitragem. **Movimento**, p. 281-294, 2017.

RUSSAFA, Felipe Esteves Gregolim; TEBAR, Wilton Boigues Corbalan. O surgimento das tecnologias digitais: a forma que o implemento de novas ferramententas está alterando a dinâmica da justiça. **ETIC-ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, v. 17, n. 17, 2021. ISSN 21-76-8498.

SANTOS, Bruno. O esporte mediado pelas tecnologias digitais: Um novo ponto de vista a ser questionado com reflexões e perspectivas. **Revista Brasileira do Esporte Coletivo**, v. 3. n. 2, p. 16-25, 2019.

SANTOS, Rodrigo dos. **Futebol e sua história**: possibilidade de efetivação da proposta crítico superadora, 2014. TCC (Licenciatura em Educação Física) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, Criciúma, SC, 2014.

SCHATTENBERG, Lucas Daniel; BARTH FILHO, João Carlos; STOLLMEIER, Nicolas. Tecnologias Esportivas Auxiliando No Esporte. **Revista Brasileira de Contabilidade e Gestão**, v. 2, n. 4, p. 149-152, 2013.

SILVA, Thayse de Oliveira. Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 34, n.103, 2017.

TABORDA, Marcia; RANGEL, Mary. Pesquisa Quali-quantitativa On-line: Relato de uma experiência em desenvolvimento no campo da saúde. **CIAIQ2015**, v. 1, 2015.

TAMIR, Ilan; BAR-ELI, Michael. The moral gatekeeper: Soccer and technology, the case of Video Assistant Referee (VAR). **Frontiers in psychology**, v. 11, p. 613469, 2021.

VOLPATO, Tiago; IGLESIAS, T. **A revolução da tecnologia e seu impacto sobre o homem e seus processos de produção**. [S. l.: S. n.], 2014.

WEHBE, George M.; HARTWIG, Timothy B.; DUNCAN, Craig S. Movement analysis of Australian national league soccer players using global positioning system technology. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 3, p. 834-842, 2014.

YANG, Yongzhi. Evaluation Model of Soccer Training Technology Based on Artificial Intelligence. **Journal of Physics**, 2020.