

IA invade o campo

Ferramentas apoiam técnicos de times de futebol em escolhas táticas, preveem lesões de atletas e facilitam negociações de jogadores

ENRICO DI GREGORIO

ilustrações ALEXANDRE AFFONSO

As decisões estratégicas dentro das quatro linhas do campo de futebol sempre foram baseadas em observação direta, experiência acumulada e intuição do treinador. O avanço da ciência da computação nos últimos anos vem alterando esse quadro. Novas pesquisas na área da inteligência artificial (IA) têm disponibilizado ferramentas que podem ampliar o repertório dos técnicos, munindo esses profissionais com sistemas capazes de analisar milhares de dados por partida, identificar padrões coletivos de jogo e apoiar decisões técnicas e gerenciais.

A análise dos dados de jogadores nos jogos – movimentação, capacidade de explosão, roubos de bola e outras características importantes – é uma das grandes vantagens da integração da IA no futebol, segundo um artigo de revisão elaborado por um grupo de pesquisadores do Brasil, de Portugal e do Reino Unido, que analisou 32 estudos feitos na área. O resultado do trabalho foi publicado na revista *Frontiers in Sports and Active Living*, em maio de 2025.



“A revisão mostra que os modelos de inteligência artificial conseguem transformar dados complexos das partidas em informação útil para os treinadores. Tudo de maneira muito rápida”, contou a *Pesquisa FAPESP* o cientista do esporte Luís Branquinho, do Instituto Politécnico de Portalegre, em Portugal, um dos autores do estudo. As informações fornecidas pelos modelos de IA, ele explica, indicam a posição dos jogadores e da bola em cada milissegundo da partida, indo muito além do que o auxiliar técnico pode perceber, anotar e analisar depois, mesmo com o apoio de outros membros da comissão técnica.

Os estudos analisados aplicam vários modelos de IA. As redes neurais convolucionais (CNN), por exemplo, são um método de aprendizado de máquina especializado em analisar dados visuais para identificar padrões e características complexas nas imagens de vídeo. Já o *long short-term memory* é outro tipo de rede neural, um tipo avançado de rede neuronal recorrente (RNN), projetada com uma célula de memória para armazenar e manipular informações por longos períodos de tempo, como durante um campeonato inteiro.

A IA pode beneficiar também os setores médico e financeiro dos clubes

O estudo de revisão também destaca a aplicação da teoria dos grafos no futebol. Essa teoria é um ramo da matemática que estuda a relação entre objetos (vértices) por meio de conexões (arestas) para resolver problemas complexos do mundo real (*ver* Pesquisa FAPESP nº 328). É como se, para administrar uma rede global de aeroportos, cada cidade com um aeroporto fosse um nó e cada rota de voo uma aresta. Um *hub* seria um vértice com um número de arestas muito maior do que a média. Na analogia do aeroporto, terminais centrais como o de Guarulhos, em São Paulo, ou o de Heathrow, em Londres, por onde muitos voos passam e fazem escalas, seriam *hubs*. A teoria de grafos pode ajudar a medir quão fácil é viajar entre duas cidades quaisquer com o menor número de escalas possível.

Se aplicada ao futebol, a teoria identifica cada jogador como um nó e as interações entre eles como arestas. Os *hubs* são os atletas que mais servem de ponto de passagem para que a bola circule entre os vários setores da equipe (defesa, meio de campo, laterais e ataque). O modelo busca identificar esses *hubs*, calcular a dependência estratégica que a equipe tem em relação a cada jogador, medir a capacidade de transmissão da bola pela rede, indicando o quão rápido e coeso o time consegue trocar passes para atingir o objetivo, e mapear a formação de pequenos grupos conectados, como os triângulos de passes, que oferecem suporte mútuo e opções de saída sob pressão.

A IA também pode beneficiar os departamentos médicos dos times de futebol – e, em última instância, o setor financeiro do clube – com a prevenção de lesões nos jogadores. “As novas técnicas não impedem uma lesão súbita, mas permitem acompanhar a evolução de possíveis danos no corpo do atleta”, conta Branquinho.

“Temos identificado no futebol um fenômeno que pode ser descrito como um pico de desempenho pré-lesão”, comenta o pesquisador português. Esse conceito refere-se ao momento em que, antes de ocorrer uma lesão muscular ou ligamentar ou mesmo uma quebra física acentuada, o atleta apresenta níveis de desempenho excepcionalmente elevados, com acelerações muito rápidas e saltos mais intensos do que o habitual.

“O que para um torcedor pode parecer um momento extraordinário, para um algoritmo de inteligência artificial pode representar um sinal de alerta”, acrescenta o pesquisador. Com os dados em mãos, fica mais fácil para a equipe técnica identificar situações de risco e gerir a carga de treino ou de competição, prevenindo possíveis lesões.

No Brasil, grupos de pesquisa trabalham com modelos e softwares que podem ajudar na contratação de novos atletas e nas decisões táticas diárias. O pesquisador em gestão do esporte Felipe Félix Nunes defendeu em 2025 uma tese na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) cujo foco era o uso de modelos preditivos baseados em IA, por mecanismos de aprendizado de máquina, para contratação de profissionais do futebol.

“O modelo usa as métricas de performance dos jogadores, de passe e finalização, e combina isso com análises das necessidades do elenco do time”, explica Nunes. “A ideia é oferecer um conjunto de dados para dar mais racionalidade e fundamento às decisões dos treinadores e gestores.”

Durante o doutorado, Nunes testou vários métodos a fim de calibrar o aprendizado de máquina para tentar fazer contratações com mais eficiência. “Usei modos de calibração que classificam os dados em um intervalo entre 0 e 1. Quanto mais raro for um evento, maior a pontuação”, explica. “Assim, um jogador que faz sete finalizações no alvo em uma partida terá uma pontuação bem alta naquele jogo.”

O que guia essa classificação é a chamada *lógica fuzzy*, ou lógica difusa (*ver* Pesquisa FAPESP nº 211), uma análise que permite graus de verdade entre 0 (totalmente falso) e 1 (totalmente verdadeiro). No futebol, o método foi útil para medir o desempenho de um jogador ao longo do tempo e em várias condições, o que combina com a natureza não linear e subjetiva da performance esportiva.

No final, o modelo avalia um conjunto de dados, como a quantidade de minutos jogados, as possíveis assistências, os gols, as finalizações e as faltas sofridas, entendendo que os resultados variam de acordo com a posição – por exemplo, um zagueiro tende a cometer mais faltas e a fazer menos gols do que um atacante. “Assim, um treinador pode escolher o jogador que cumpre exatamente a função que ele precisa no time”, diz Nunes.

Em outro trabalho, a cientista da computação Patrícia Drumond, da Universidade Federal do Piauí (UFPI), orientou, em 2025, o aluno de





graduação em engenharia de software José Lucas Vasconcelos Lucena, do Instituto de Ensino Superior (Icev), durante o desenvolvimento do sistema Tático Pro. O programa integra engenharia de dados com IA generativa e visualização analítica para oferecer suporte às decisões táticas dos técnicos.

O sistema coleta dados de partidas, jogadores e eventos da plataforma API-Football, um grande banco de dados com informações históricas e em tempo real de mais de 1.200 ligas e copas ao redor do mundo, e os armazena em um banco de dados especializado. Essas informações são tratadas para corrigir falhas – como ausência de nomes de técnicos ou divergências nas posições dos atletas – e, depois, incorporadas a uma inteligência artificial com interface conversacional, o que permite que o treinador faça perguntas para o robô.

O Tático Pro integra frameworks de código aberto (estruturas de software pré-construídas e gratuitas) para o desenvolvimento com grandes modelos de linguagem, como o LangChain e o LlamaIndex, com a tecnologia GPT-4, a mesma

da versão gratuita do ChatGPT. Os resultados são apresentados em quadros interativos que mostram gráficos de fácil interpretação sobre o comportamento do time e do oponente. Todo o processo priorizou a construção de um sistema de código aberto, visando a democratização da plataforma.

Para os especialistas ouvidos pela reportagem, o aumento do uso da inteligência artificial no futebol deve ser regulado pela ética. “Não podemos fazer previsões e inferências sobre coisas sensíveis ou usando dados que não deveriam estar disponíveis ou que não sabemos de onde vieram, violando princípios éticos preconizados pela Declaração de Helsinque”, comenta Branquinho.

A Declaração de Helsinque foi adotada em 1964 pela Associação Médica Mundial e estabelece princípios éticos para pesquisas envolvendo seres humanos. Um dos pilares do documento é que o bem-estar dos participantes deve prevalecer sobre os interesses da ciência, exigindo consentimento informado, avaliação de riscos e aprovação por comitês de ética com revisões periódicas.

O cientista do esporte português também ressalta a necessidade da gradualidade no uso de IA. “Precisamos aplicá-la com calma e formar profissionais híbridos e multidisciplinares que unam a ciência do esporte e a análise de dados para interpretar as informações criteriosamente. Se tudo for rápido demais, podemos perder o controle e desvalorizar a criatividade e a intuição tanto de jogadores quanto de técnicos”, defende.

Drumond e Lucena alertam para a alimentação de dados, um processo que precisa ser feito com cuidado para não criar vieses, e o caráter histórico das bases de dados, o que pode ser um obstáculo para o reconhecimento de mudanças táticas recentes. O trabalho também ressalta a possível desigualdade competitiva que pode surgir entre equipes, já que o acesso a dados de alta qualidade costuma ter custos elevados em dólares. “Por isso, o uso de ferramentas com código aberto têm grande relevância”, pontua Drumond.

Além disso, todos os pesquisadores reforçam que a inteligência artificial deve ser um apoio para os seres humanos. “Não tem como colocarmos um robô para dar ordens ao time”, diz Branquinho. “A decisão final precisa ser sempre humana.” Com cautela, portanto, os novos softwares e modelos podem oferecer um suporte importante para o futebol. ●

O artigo científico consultado para esta reportagem está listado na versão on-line.