

# Patentes sobre Tecnologias Aplicadas ao Esporte

## *Patents on Technologies Applied to Sports*

*Karolina Ribeiro Paes Oliveira Benevides Miranda<sup>1</sup>*

*Romilson Lopes Sampaio<sup>1</sup>*

*Eduardo Oliveira Teles<sup>1</sup>*

*Núbia Moura Ribeiro<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Salvador, BA, Brasil

### Resumo

A tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais importante na inteligência esportiva nos últimos anos. Desde o uso de sensores e dispositivos nas vestimentas para monitorar o desempenho dos atletas em tempo real até o uso de dados e análises avançadas para entender melhor o jogo, a tecnologia tem mudado a maneira como os esportes são analisados. O objetivo deste trabalho foi a apresentar um mapeamento de patentes acerca de tecnologias aplicadas no esporte. Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma prospecção de patentes na plataforma do Orbit Intelligence. Os dados indicam que em 2006 foi depositada a primeira patente relacionada à tecnologia e ao esporte e demonstram que o uso de ferramentas tecnológicas vem para contribuir na melhoria no desenvolvimento do esporte, do conhecimento científico, tecnológico, inovação e políticas esportivas.

Palavras-chave: Patentes; Tecnologias; Esportes.

### Abstract

Technology has played an increasingly important role in sports intelligence in recent years. From using sensors and wearable devices to monitor athletes' performance in real time to using advanced data and analytics to better understand the game, technology has changed the way sports are analyzed. The objective of this work is to present a mapping of patents regarding technologies applied in sport. To achieve this objective, patent prospecting was carried out on the Orbit Intelligence platform. The data indicate that in 2006 the first patent related to technology and sport was filed and demonstrate that the use of technological tools comes to contribute to improving the development of sport, scientific and technological knowledge, innovation and sports policies.

Keywords: Patents; Technologies; Sports.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Ciência do Esporte.



# 1 Introdução

A tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais importante no mundo dos esportes, fornecendo avanços significativos em termos de desempenho, análise e segurança. A contínua integração da tecnologia no esporte tem trazido benefícios significativos, tanto para atletas quanto para espectadores, melhorando a precisão, a segurança e a experiência geral do esporte.

Segundo Castells (2013), a tecnologia pode ser definida como um conjunto de ferramentas, conhecimentos e técnicas utilizadas para transformar recursos naturais, energéticos e informacionais em produtos e serviços para satisfazer às necessidades humanas.

Sáenz e Garcia (2002) compreendem a tecnologia como atividade que busca aplicações para os conhecimentos já existentes. Os autores salientam, ainda, que do ponto de vista do suporte no qual se apresentam os elementos tecnológicos, estes podem ser assim classificados:

- a) Elementos tecnológicos incorporados em objetos (*hardware*): materiais, máquinas e equipamentos;
- b) Elementos tecnológicos incorporados em registros (*software*): procedimentos, manuais, bancos de dados;
- c) Elementos tecnológicos incorporados no homem (*humanware*): conhecimentos e habilidades;
- d) Elementos tecnológicos incorporados em instituições (*orgware*): estrutura e formas organizacionais, interações e experiência empresarial.

No que tange à tecnologia como base de vantagem competitiva, ao longo das últimas décadas, a tecnologia tem desempenhado papel cada vez mais importante como fator explicativo das estruturas industriais e do comportamento competitivo das empresas. O impacto do surgimento e da difusão de novas tecnologias tem atraído a atenção de muitos estudiosos, constituindo-se uma área específica da pesquisa econômica.

A vantagem competitiva decorrente de uma inovação tecnológica tende a ser tanto abrangente e duradoura, devido a uma série de fatores. Um desses fatores é a proteção da propriedade intelectual. Se uma empresa consegue patentear sua inovação tecnológica, ela obtém exclusividade sobre aquela tecnologia por um determinado tempo. Isso impede que concorrentes diretos copiem ou reproduzam a inovação, o que mantém a empresa em uma posição vantajosa no mercado. Essa proteção legal concede um período durante o qual a empresa pode usufruir dessa vantagem competitiva exclusiva, permitindo que ela capitalize sobre sua inovação e recupere seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

A inovação, como referenciada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005), é a soma dos processos de descoberta, processo de criação, invenção, desenvolvimento do produto, mudança organizacional e difusão dos resultados de todos esses processos.

A seguir apresenta-se algumas definições baseadas no Manual de Oslo (OCDE, 2005) relacionadas à inovação:

- a) Inovação Tecnológica – compreende novos produtos e processos e mudanças significantes em produtos e processos. Envolve mudança em pelo menos um elemento do conjunto dos conhecimentos utilizados pela empresa, que pode afetar um, alguns ou todos os produtos (máquinas, equipamentos, métodos e processos).
- b) Inovação do Produto – refere-se à comercialização de um produto transformado tecnologicamente. A mudança tecnológica ocorre quando as características de *design* do produto são transformadas, tornando-se um novo produto ou significando um melhor serviço aos consumidores desse produto.
- c) Inovação do Processo – ocorre quando há uma significativa mudança na tecnologia de produção de um item. Isso envolve a aquisição de novo equipamento, ou um novo gerenciamento e organização dos métodos, ou ambos; ou ainda a aplicação de condições, procedimentos e detalhes necessários para combinar insumos e meios básicos para a produção de um bem ou serviço.

Considerando dados acerca de inovações, o uso de documentos de patentes vem ganhando crescente atenção em diferentes campos tecnológicos. O Manual de Oslo (OCDE, 2005, p. 51) estabelece uma classificação de possíveis fontes de tecnologias, dividindo-as em fontes internas e externas à firma, mencionadas a seguir:

1. Fontes Internas à Firma ou Grupo de Negócios: Pesquisa e Desenvolvimento internos; Marketing; Áreas de Produção; Empresa Matriz (quando relacionada às suas subsidiárias) e demais fontes internas.
2. Fontes Externas à Firma: Competidores; Aquisição de tecnologias personificadas (máquinas e equipamentos); Aquisição de tecnologias despersonificadas (licenças, *know how*, desenhos industriais); Clientes e consumidores; Firmas de consultoria e Fornecedores de máquinas e equipamentos, materiais, componentes e software; Institutos de Educação, Universidades, Institutos de Pesquisa do Governo; Conferências e encontros; Publicações científicas e Documentos de patentes.

Pode-se observar que a maioria das fontes de inovação localiza-se fora da empresa e está diretamente associada ao ambiente em que ela atua e aos mecanismos pelos quais ela se articula a esse ambiente.

Na área da tecnologia aplicada ao esporte, Toledo (2019) reafirma que o esporte incorpora diferentes agentes tecnológicos e de inovação, em virtude das inúmeras possibilidades de desenvolvimento e de aperfeiçoamento da *performance* e desempenho humano. O uso de técnicas de filmagem, o desenvolvimento de calçados e roupas esportivas, os equipamentos para mensuração de intensidade e controle do treinamento, como frequencímetros e GPS, já eram realidade nos anos 1970 e 1980. Hoje, com o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, é possível utilizar aplicativos instalados em telefones celulares e outros tipos de monitoramentos em tempo real.

Ainda de acordo com Toledo (2019), o esporte presenciou, na primeira metade do século XX, uma grande evolução nos métodos de treinamento calistênicos e sistematizou, de maneira mais adequada, o treinamento por meio de metodologias e de periodização da relação volume/intensidade. Na esteira da evolução, destaca-se o *momentum* do esporte, a partir do final

do século XX e início do século XXI, caracterizado pelo desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas e das melhoria das modalidades, podendo-se dizer, nesse âmbito, que a primeira transformação da era esportiva se consolidava.

A esgrima é um dos esportes que mais faz uso da tecnologia, uma das primeiras inovações aplicada a esse esporte foi a criação de um colete feito de metal, que, ao ser tocado pela espada, que está alimentada por energia elétrica, emite um sinal que indica o toque (Stollmeier, 2013). A esgrima tem feito uso significativo da tecnologia para melhorar a precisão das pontuações e tornar o esporte mais justo. Antes do sistema de toque eletrônico, a esgrima era um esporte subjetivo, pois os árbitros tinham que julgar se um golpe era válido ou não a partir de suas percepções. No entanto, com a introdução do colete eletrônico, o processo se tornou mais objetivo e preciso.

De acordo com Santos (2019), o esporte, ao longo dos anos, vem sofrendo grandes transformações, podendo ser dividido em duas fases: o esporte antes dos avanços tecnológicos digitais e o esporte depois dos avanços tecnológicos digitais. As mudanças são notáveis e perceptíveis a todos, tais avanços das tecnologias digitais trouxeram investimentos milionários para o esporte.

A era digital tem tido um impacto significativo no mundo dos esportes, especialmente porque ela desempenha um papel importante na análise de desempenho esportivo. A título de exemplo, atualmente os atletas podem usar dispositivos vestíveis, como relógios inteligentes e monitores de frequência cardíaca, para coletar dados sobre seu desempenho durante treinos e competições.

Santos (2019), em seu artigo intitulado “*O esporte mediado pelas tecnologias digitais: um novo ponto de vista a ser questionada com reflexões e perspectivas*”, ressalta que a utilização dos aparatos tecnológicos digitais tem sido significativa e com resultados satisfatórios, porque, por meio deles, os atletas e esportista têm interagido melhor e mostrado um melhor desempenho nas atividades físicas. Portanto, a presença dos recursos tecnológicos no esporte é ampla e positiva, tornando cada modalidade esportiva muito mais lúdica e prazerosa. O mundo digital esportista é desafiador e, ao mesmo tempo, é uma realidade que está sempre em fase crescente.

Considerando esse contexto, o objetivo deste estudo é realizar um mapeamento de patentes de tecnologias aplicadas ao esporte, em especial relacionadas à inteligência esportiva. Para isso, foi feita uma prospecção tecnológica considerando a evolução anual dos depósitos de patentes, os países e os escritórios onde são solicitadas as proteções das invenções, o número de pedido de patentes por tipo de depositante e, por fim, o quantitativo de patentes voltadas para a inteligência esportiva.

A Inteligência Esportiva foi conceituada pela primeira vez por Fisher (1984), que sugeriu que um atleta esportivo inteligente tinha a capacidade de procurar e de detectar dados relevantes, identificar padrões de jogo e comportamentos, usar memória e recordação de curto e longo prazo, tomar decisões eficazes e possuir um nível básico de conhecimento sobre tarefas específicas do esporte. Ao longo do tempo, esse conceito ampliou-se englobando, principalmente, o uso de recursos tecnológicos.

## 2 Metodologia

O escopo metodológico deste artigo classifica-se como uma pesquisa aplicada, por tratar de uma temática de interesse para os profissionais do esporte. Quanto à abordagem, a pesquisa é quantitativa na coleta e na sistematização dos dados, que são obtidos de pesquisas em bases de dados de patentes; e qualitativa na discussão desses dados, a partir de inferências com base no referencial teórico. Quanto aos objetivos, é uma pesquisa descritiva, por apresentar um mapeamento de patentes acerca de tecnologias aplicadas no esporte (Gil, 2017).

Quanto aos procedimentos, trata-se de uma prospecção patentária. A busca de dados foi realizada no dia 7 de julho de 2023, na plataforma do Orbit Intelligence (2023), utilizando a pesquisa avançada com a combinação de palavras-chave `technol* AND (sport* 1D intellig*)`, nos campos: Título, Resumo, Objeto da invenção, Vantagens e Reivindicações independentes, gerando o seguinte comando de busca: `(technol+ AND (sport+ 1D intellig+))/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM`, sem nenhuma delimitação temporal. Resultaram 202 famílias de patentes.

Durante a análise dos dados, tendo verificado que a grande parte das patentes estava na subclasse A63B da Classificação Internacional de Patentes, essa subclasse foi acrescentada na linha de comando de busca: `((technol+ AND (sport+ 1D intellig+))/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM AND (A63B)/IPC)`. Resultaram 62 famílias de patentes.

## 3 Resultados e Discussão

Segundo Bazzo (2011), um dos defensores das tecnologias digitais no esporte, os recursos tecnológicos têm o poder de embelezar as práticas esportivas, tornando-as cada vez mais atrativas. Além disso, é importante ressaltar que os avanços tecnológicos da atualidade têm impactado profundamente o cenário esportivo, proporcionando melhorias significativas na experiência dos atletas, treinadores e espectadores, e, também, oferecendo novas possibilidades para a compreensão e aprimoramento do desempenho esportivo.

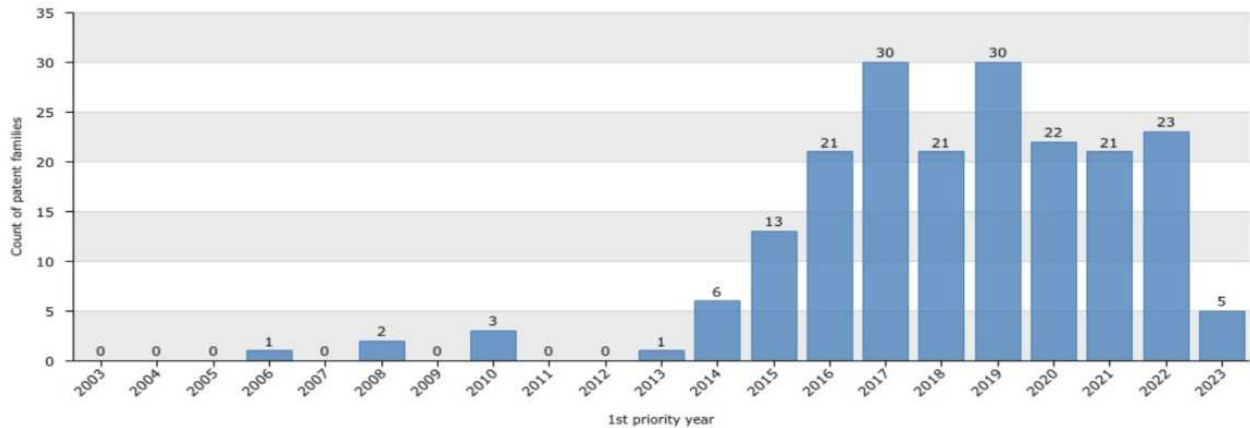
A seguir são apresentados os resultados encontrados na prospecção patentária utilizando apenas palavras-chave e, posteriormente, os resultados encontrados na prospecção patentária utilizando tanto palavras-chave como o código de subclasse A63B da Classificação Internacional de Patentes.

### 3.1 Dados da Prospecção Patentária Usando Apenas Palavras-chave

A pesquisa utilizando apenas palavras-chave, realizada na base de dados da plataforma Orbit Intelligence (2023), resultou em 202 famílias de patentes. O documento de patente mais antigo encontrado nessa pesquisa data do ano de 2006, cujo pedido de proteção patentária foi depositado pelo Instituto Avançado de Ciência e Tecnologia da Coreia. A invenção refere-se a um método de vídeo inteligente para jogos esportivos.

A Figura 1 mostra a evolução anual do número de famílias de patentes com base no ano de prioridade. Como dito, o primeiro pedido de proteção deu-se em 2006, e o ano 2017 e 2019 apresentam o maior número de famílias de patentes, com base na prioridade, na área do esporte.

**Figura 1** – Evolução anual do número de famílias de patentes sobre tecnologias esportivas, com base no ano de prioridade



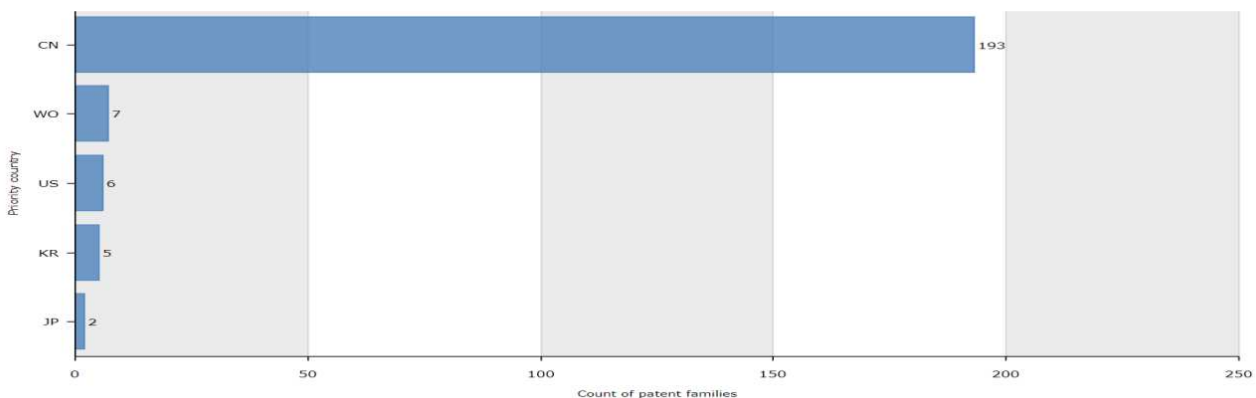
Fonte: Orbit Intelligence (2023)

Das famílias de patentes encontradas, apenas duas não estão relacionadas diretamente  inteligência esportiva. As patentes que não se relacionam a essa temática têm número de publicação CN205821929, intitulada “*Pavimento esportivo inteligente baseado em internet das coisas*” (em inglês, *Intelligent sports pavement based on internet of things*), e CN108076189, intitulada “*Capa para celular esportivo inteligente*”, em inglês: *Smart sports mobile phone cover*).

Os dados obtidos mostram que, no período de 2016 a 2020, foram encontradas 124 famílias de patentes. Depois de 2020, encontra-se um total de 50 famílias de patentes, assim distribuídas: no ano de 2021, 20 famílias de patentes; em 2022 (25); e 2023 (5). Vale destacar que a busca de dados foi realizada em 7 de julho de 2023, portanto, em meados do ano em curso. Ademais, é preciso considerar também o período de sigilo antes da publicação de pedidos de patente.

Quanto ao país de prioridade, a China  responsável por 91,78% das invenções para as quais foi solicitada proteção patentária (Figura 2).

**Figura 2** – Número de famílias de patentes sobre tecnologias esportivas por país de prioridade



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

A Figura 2 mostra que a China é a maior potência na área de invenção tecnológica aplicada ao esporte em relação  prioridade das famílias de patentes. Com uma distância bastante grande em relação à China, são encontrados os seguintes países ou escritórios relacionados à

prioridade das famílias de patentes sobre tecnologia esportiva: Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), para pedidos de patentes via Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (7 famílias); Estados Unidos da América (6 famílias); Coreia do Sul (5 famílias); e Japão (2 famílias).

A OMPI é uma entidade internacional integrante do Sistema das Nações Unidas, com sede em Genebra (Suíça), e tem por propósito a promoção da proteção da propriedade intelectual ao redor do mundo por meio da cooperação entre as Nações e administra o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT), um tratado multilateral que permite requerer a proteção patentária de uma invenção, simultaneamente, em diversos países, por intermédio de um único depósito chamado “Depósito Internacional de Patente”, com sigla regional WO.

Os demais países, Estados Unidos da América, Coreia do Sul e Japão, têm investido consideravelmente em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias esportivas e inovações relacionadas a esse campo. Nos Estados Unidos, diversas empresas e instituições estão à frente em várias áreas da tecnologia, incluindo o setor esportivo. Eles têm se dedicado ao desenvolvimento de novas tecnologias e produtos para aprimorar o desempenho dos atletas e proporcionar uma experiência mais enriquecedora aos espectadores. A Coreia do Sul também tem contribuído com diversas inovações na área do esporte. A competitividade do cenário esportivo tem impulsionado o desenvolvimento de novas tecnologias que conferem vantagens aos atletas e às equipes, o que resulta em um grande número de patentes nesse setor. Por sua vez, o Japão é reconhecido como um país pioneiro em tecnologia e inovação em diversos setores industriais, incluindo o âmbito esportivo. As pesquisas em tecnologias vestíveis, como rastreadores de atividades e dispositivos de monitoramento de saúde para atletas, têm sido destaque nesse cenário.

Quanto aos inventores das tecnologias esportivas, foi verificado que os inventores que participam de maior número de famílias de patentes totalizam 11 inventores, todos chineses, cada um deles participando de três famílias de patentes. São eles: Li Jianming (chinês, que atua na instituição LIU KEKUAN HUANAN PATENT & TRADEMARK OFFICE), que é um pesquisador acadêmico, empresário com um histórico de sucesso no campo biomédico. Na universidade, ele estabeleceu um programa de pesquisa independente focado no desenvolvimento de terapias avançadas para lesões do sistema nervoso central e periférico. Além disso, possui várias patentes relacionadas à administração de medicamentos e agentes antimicrobiano. Em 2011, fundou uma empresa de biotecnologia, na qual gerenciou os aspectos de pesquisa e desenvolvimento, propriedade intelectual, *marketing*, fabricação e regulamentação para levar produtos ao mercado.

Li Tianlu e Lu Jingru são chineses que atuam na instituição SPYJ WUHAN CHINA. Eles têm como principal invenção *The Intelligent fitness exercise combined shuttlecock*, uma peteca combinada de exercício de *fitness* inteligente. A invenção consiste em uma peteca inteligente para exercícios de condicionamento físico, que combina um corpo de peteca substituível, um dispositivo de coleta de dados inteligente e uma base de borracha isolante. O dispositivo de coleta inteligente possui sensores de pressão, giroscópio e *chip* sem fio, coletando dados de movimento da peteca e se comunicando com um aplicativo de smartphone. Os dados são analisados, armazenados e exibidos em um banco de dados de movimento no aplicativo, enquanto uma bateria de botão no dispositivo fornece energia. Além disso, o aplicativo permite que os usuários assistam a vídeos de ensino de peteca.

Li Xiaoping é um chinês que atua na instituição Xinjiang Rushifeng Textile Clothing Co Ltd; Dongguan Mathematical Engineering Academy of Chinese Medicine Guangzhou University of Chinese Medicine.

Li Ziqiang, Liang Qiantong, Lian Zhiwei e Tian Hao são chineses que atuam na instituição Liu Kekuan Huanan Patent & Trademark Office. Tiveram como principal invenção *A health care wearing thing for gathering human integument multi -pilot standard electrocardio*, um modelo de utilidade que abrange um equipamento de cuidados de saúde que coleta sinais de eletrocardiograma-padrão multipiloto da pele humana por meio de uma roupa. Esse equipamento é projetado para a coleta contínua e de longo prazo de sinais de eletrocardiograma em vários canais, permitindo a aquisição em tempo real e eficaz desses sinais. Eletrodos e uma unidade de interface estão integrados na roupa, permitindo conveniência e conforto durante o uso, sem prejudicar a flexibilidade ou a aparência externa. Isso oferece vantagens para detecção de eletrocardiograma e manutenção.

Wang Shanquan e Wang Hi são chineses que atuam na instituição Zhang Shijing; Shenzhen Ziqing Patent Agency (General Partnership), criadora da invenção *Drug rehabilitation training system based on virtual reality mountaineering*. A invenção apresenta um sistema de treinamento de reabilitação de drogas baseado em realidade virtual de montanhismo, com elementos como controle de gestão, inteligência artificial, aquisição de dados fisiológicos e treinamento de montanhismo em realidade virtual. A realidade virtual é combinada com *hardware* de exercício para treinamento de reabilitação em pessoas em recuperação de drogas, gravando dados fisiológicos como eletroencefalograma e frequência cardíaca em tempo real. A análise de aprendizado de máquina de inteligência artificial é usada para interpretar esses dados, monitorando e gerenciando o estado de saúde dos participantes. A inovação resolve desafios de interação entre pessoas, locais e equipamentos em centros de reabilitação, automatiza aquisição e análise de dados de exercícios, oferece prescrições de exercícios especializadas e garante a segurança do treinamento de reabilitação.

Xu Hui é um chinês e o principal inventor da tecnologia intitulada *School physical test intelligent real-time monitoring management system based on big data*. A invenção trata de um sistema de gerenciamento e de monitoramento inteligente em tempo real para testes físicos escolares, usando *big data*. O sistema abrange módulos de aquisição e pré-processamento de impressões digitais, reconhecimento de identidade, entrada manual, julgamento de parâmetros físicos, contagem de qualificação, análise estatística de pontuação, reanálise de imagens, detecção de violações, armazenamento em banco de dados, servidor de análise e terminal de exibição. Usando identificação por impressões digitais, ele determina a identidade dos alunos e avalia a qualificação dos abdominais por meio de módulos de avaliação física e contagem, corrigindo resultados com análise de imagens e exibindo as notas. Isso padroniza os testes, reduz erros e alivia a carga dos professores.

Os principais depositantes de pedidos de patente participam, cada um deles, de três famílias de patentes. Todos são chineses. De acordo com Lin Lyiao, a Universidade de Medicina Chinesa de Guangzhou (também conhecida como Guangzhou University of Chinese Medicine ou GUCM) é uma instituição de ensino superior localizada em Guangzhou, na província de Guangdong, China. Fundada em 1956, é uma das principais instituições de ensino na área da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) no país. A universidade oferece uma variedade de programas de graduação e de pós-graduação relacionados à medicina chinesa, incluindo cursos de acupun-



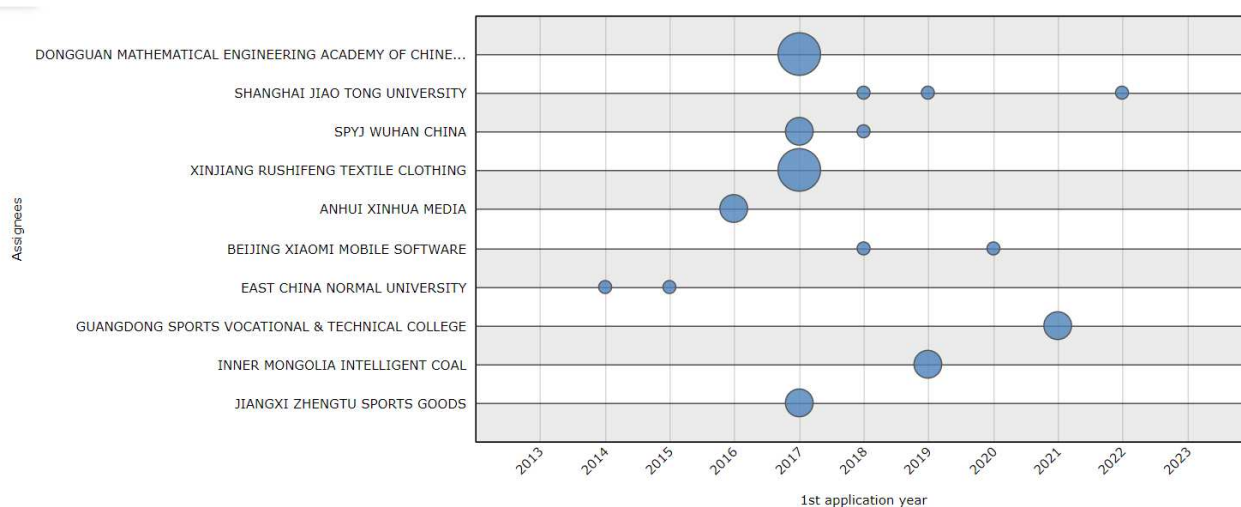
tura, fitoterapia, diagnóstico chinês, massagem terapêutica e outras disciplinas tradicionais. Ela também tem uma abordagem moderna para a integração da medicina tradicional chinesa com a medicina ocidental. A GUCM é reconhecida por sua pesquisa e pelas contribuições para o campo da medicina tradicional chinesa, bem como por sua colaboração com outras instituições médicas e de pesquisa, tanto dentro quanto fora da China. Com o tempo, a universidade tem desempenhado um papel importante na promoção e na preservação da prática da medicina chinesa.

A Shanghai Jiao Tong University (SJTU), em chinês 上海交通大学, é uma das universidades mais prestigiadas da China. Fundada em 1896, está localizada em Xangai e é conhecida por sua excelência acadêmica e pesquisa de alta qualidade em diversas áreas. A universidade é frequentemente classificada entre as melhores instituições de ensino superior da China e do mundo. A SJTU oferece uma ampla gama de programas de graduação e de pós-graduação em diversas disciplinas, incluindo ciência, engenharia, medicina, humanidades, ciências sociais e muito mais. Ela é especialmente reconhecida em campos como engenharia, tecnologia da informação e ciências naturais. A universidade é famosa por criar o Ranking Acadêmico de Universidades Mundiais (ARWU), também conhecido como Ranking de Xangai, que classifica as universidades globalmente com base em critérios acadêmicos e de pesquisa. A SJTU é uma das instituições que lideram o desenvolvimento desse ranking.

SPYJ Wuhan China é uma empresa, estabelecida em 2011, cujo escopo de negócios inclui equipamentos de ginástica, suprimentos de saúde, artigos esportivos, pesquisa e desenvolvimento de produtos de beleza, fabricação (somente filial),

A Xinjiang Rushifeng Textile Clothing é uma empresa do grupo Tianjin Shuangdeli Textile & Garment fundada em 2019, escopo de negócios inclui têxteis e vestuário, fabricação e vendas de vestuário; processamento de impressão e tingimento de têxteis e fabricação e vendas de têxteis; negócios de importação e exportação de bens em geral e tecnologia.

**Figura 3** – Os 10 principais depositantes e o respectivo número de famílias de patentes sobre tecnologias esportivas nos últimos 10 anos



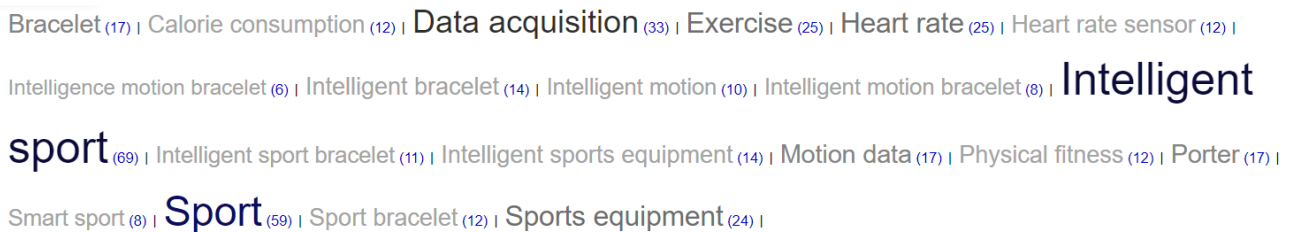
Fonte: Gráfico obtido no Orbit Intelligence (2023), a partir dos resultados da busca realizada pelos autores deste artigo

A Figura 3 indica que o ano de 2017 foi o mais profícuo em número de pedidos de patentes desses 10 principais depositantes. Nas últimas décadas, destacam-se vários fatores que aceleraram o desenvolvimento tecnológico na área do esporte e, entre eles, as tecnologias digitais.

Um dos postos-chave que as novas tecnologias digitais têm considerado é a questão da segurança do atleta durante a realizao das atividades físicas. Além disso, essas tecnologias trouxeram novas formas de aprendizagem por meio da interao e comunicao digital. Ao aplicar tudo isso ao universo do esporte, torna-se mais viável trabalhar os diferentes comportamentos, promover a diversidade de valores e reeducar atitudes (Kenski, 2003).

Essas afirmaoes se confirmam ao analisar os 20 principais conceitos encontrados nas famílias de patentes sobre tecnologias esportivas, mostrados na Figura 4. Além de inteligência esportiva e esporte, destacam-se os termos aquisio de dados; exercícios; frequência cardíaca; equipamentos esportivos; dados de movimentos; bracelete, etc.

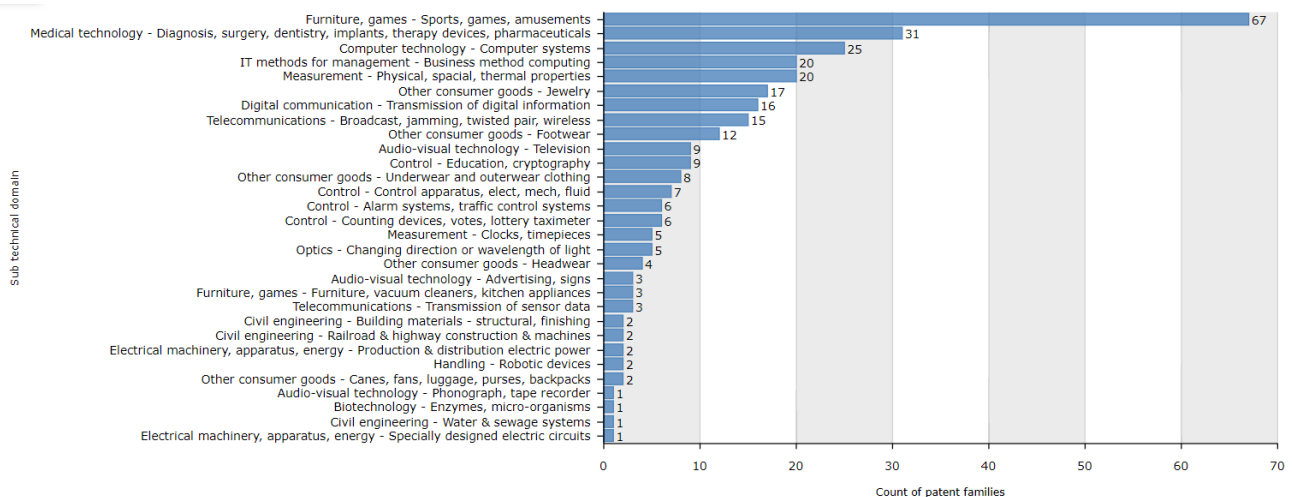
**Figura 4** – Os 20 principais conceitos encontrados nas famílias de patentes sobre tecnologias esportivas



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

Conforme mostrado na Figura 5, a maior proporo de famílias de patentes encontradas (24,39%; cerca de 20 famílias) corresponde a invenoes relacionadas a jogos ou a mobiliário.

**Figura 5** – Número de famílias de patentes sobre tecnologias esportivas por domínio tecnológico



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

### 3.2 Dados da Prospecção Patentária Usando Palavras-chave e Código IPC

A fim de aprofundar a análise do enfoque tecnológico dessas famílias de patentes, foram verificados os códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP). Observou-se que as subclasses CIP que reúnem maior número de famílias de patentes são: A63B (62 famílias de patentes); A61B (24) e G06Q (21). A subclasse A63B diz respeito a aparelhos para exercícios físicos, de ginástica, de natação, de escalada ou de esgrima; a jogos de bola; e a equipamento para exercícios; a subclasse A61B diz respeito a diagnóstico; à cirurgia; e à identificação; e a subclasse G06Q diz respeito à Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) especialmente adaptada para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento ou de supervisão; a sistemas ou métodos especialmente adaptados para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento ou de supervisão, não incluídos em outro local.

Constatando-se que a subclasse A63B tem maior aderência à temática da pesquisa, foi feita uma busca adicionando essa subclasse na sintaxe de busca, o que resultou em 62 famílias de patentes. A análise desse conjunto de 62 famílias de patentes indica que o país em que há maior número de depósitos de pedidos de patentes continua sendo a China (38 famílias). Os depositantes com maior número de famílias são a SPYJ Wuhan China e a ZhengZhou Moment Technology, ambas com duas famílias de patentes. A SPYJ já havia sido destacada no conjunto das 202 famílias de patentes analisadas anteriormente neste texto. Quanto à ZhengZhou Moment Technology, pertence à empresa chinesa ZhengZhou Aifeng Technology, que produz e comercializa dispositivos eletrônicos relacionados à área de esportes. Não foram identificados inventores com grande protagonismo entre essas 62 famílias de patentes. Todos os inventores participam de apenas uma ou, no máximo, duas famílias de patentes. Dos que participam em duas famílias de patentes, estão alguns já citados na análise do conjunto das 202 famílias antes analisadas, são eles: Li Tianlu; Lu Jingru; e Wang Shanquan. Os domínios tecnológicos com maior destaque entre essas 62 famílias de patentes são jogos e mobiliário (62 famílias de patentes); computação (5); tecnologia audiovisual (2) e telecomunicações (2).

Ao longo da história do esporte, muitos inventores e inovadores desempenharam papéis significativos na transformação e no aprimoramento das práticas esportivas. Um exemplo notável é o caso de Howard Head, que, em 1960, inventou a primeira raquete de tênis de alumínio, o que revolucionou a indústria de equipamentos esportivos. Sua inovação trouxe mudanças significativas na maneira como as raquetes de tênis são fabricadas e usadas, proporcionando maior durabilidade e desempenho aos jogadores.

Na área da tecnologia do esporte, as patentes abrangem uma diversidade de inovações que visam a aprimorar o desempenho, a segurança, o conforto e a experiência dos atletas e entusiastas esportivos. Essas patentes englobam desde novos equipamentos e acessórios esportivos até dispositivos eletrônicos aplicados ao contexto esportivo. A seguir, são apresentados alguns exemplos de áreas em que se encontram invenções patenteadas como tecnologia do esporte:

- a) Equipamentos esportivos: patentes relacionadas a melhorias em *design*, materiais e funcionalidades de equipamentos, como raquetes de tênis, tacos de golfe, bolas esportivas, calçados específicos para cada esporte, vestuário técnico, entre outros.

- b) Tecnologias de monitoramento e desempenho: patentes focadas em dispositivos vestíveis e sensores que monitoram o desempenho do atleta, como relógios esportivos com GPS, rastreadores de atividades, sensores de movimento e frequência cardíaca, além de sistemas de análise de dados para aprimorar o treinamento e o desempenho esportivo.
- c) Equipamentos de proteção: patentes relacionadas a inovações em capacetes, protetores, joelheiras, cotoveleiras e outras tecnologias visando a segurança e a redução de lesões durante a prática esportiva.
- d) Tecnologias de análise de desempenho: patentes que envolvem dispositivos com algoritmos para análise de vídeos e dados de desempenho, permitindo que treinadores e atletas obtenham *insights* valiosos para melhorar as habilidades técnicas e táticas em esportes como futebol, basquete, golfe, entre outros.
- e) Dispositivos esportivos eletrônicos: patentes que abrangem dispositivos eletrônicos específicos para esportes, como sistemas de rastreamento de golfe, sensores de detecção de toque em esgrima, sistemas de cronometragem para eventos esportivos, entre outros.
- f) Tecnologias de realidade virtual e aumentada aplicadas ao esporte: Patentes que buscam melhorar a experiência do espectador, permitindo a visualização de eventos esportivos de maneira imersiva ou fornecendo informações adicionais em tempo real durante competições esportivas.

Todos esses dados mostram que o fenômeno esportivo é um universo singular que merece ser estudado e explorado, servindo como apoio e inspiração para muitos. Ao mesmo tempo, ele transmite valores, princípios e conceitos extremamente importantes.

## 4 Considerações Finais

O objetivo deste estudo foi apresentar um mapeamento de patentes de tecnológicas aplicadas ao esporte. A busca de dados privilegiou as tecnologias relacionadas à inteligência esportiva. A análise da evolução anual do número de pedidos de patente indica que o interesse em tecnologia atrelada ao esporte está em ascensão. O berço das invenções tem sido a China, mas essa área não deixa de ser de interesse internacional na comunidade de ciência, tecnologia e inovação. Outros países encontrados como originário das invenções foram Estados Unidos da América, Coreia do Sul e Japão. Segundo os dados encontrados na plataforma Orbit Intelligence, com a estratégia de busca empregada, o Brasil não apresenta nenhum registro patentário na área de tecnologia e inteligência esportiva.

O número de famílias de patentes que tem algum documento patentário protegido na China é significativamente maior do que em qualquer dos demais países. Como consequência natural desse fato, os principais depositantes e inventores das tecnologias são chineses. Para o conjunto de 202 famílias de patentes recuperadas com a busca usando apenas palavras-chave, dos cinco maiores depositantes, três são universidades. Para o conjunto de 62 famílias de patentes recuperadas com a busca usando tanto palavras-chave quando subclasse IPC (A63B), os dois maiores depositantes são empresas. Cerca de 25% das famílias de patentes encontradas classificam-se na área de jogos, e a maioria tem relação com tecnologias digitais.

A era digital tem tido um impacto significativo no mundo dos esportes. Atletas profissionais e amadores, técnicos, professores, árbitros e até o público são beneficiados com esse avanço tecnológico. É um assunto bem discutido desde que a tecnologia começou a influenciar o esporte, mas nunca teve uma divulgação como está tendo nos últimos tempos. Sem dúvida nenhuma, tecnologia e esporte andam juntas e vão andar ainda por muito tempo.

## 5 Perspectivas Futuras

É uma prática comum que as patentes em tecnologia do esporte sejam mais frequentes no campo do alto rendimento esportivo. Isso pode ser atribuído a algumas razões, como os investimentos realizados em pesquisa, competitividade, recursos financeiros, visibilidade e retorno financeiro e colaboração com as instituições de pesquisa. Embora as patentes em tecnologia do esporte no campo do alto rendimento sejam mais comuns, é importante destacar que a tecnologia do esporte também tem aplicações em outros níveis, como atividades recreativas, saúde e bem-estar, inclusão social, entre outros, e essas áreas também podem ser alvo de inovações patenteadas. Assim, recomenda-se o estudo das tecnologias patenteadas visando a identificar aquelas que se aplicam a esporte de alto rendimento e as que não são.

## Referências

- ALMEIDA, M. A. B.; DE ROSE, D. Fenômeno esporte: relações com a qualidade de vida. *In*: VILARTA, R.; GUTIERREZ, G. L.; MONTEIRO, M. I. **Qualidade de vida: evolução dos conceitos e práticas no século XXI**. Campinas: IPES, 2010. p. 141-147.
- BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 2011.
- BIANCHI, P.; HATJE, M. Mídia e esporte: os valores-notícia e suas repercussões na sociedade contemporânea. **Motrivivência**, Florianópolis, n. 27, p. 165-178, 2006.
- CANALTECH. **Tecidos tecnológicos garantem melhor desempenho aos atletas nas Olimpíadas**. 2012. Disponível em: <http://corporate.canaltech.com.br/materia/olimpiadas/Tecidos-tecnologicosgarantem-melhor-desempenho-aos-atletas-nas-Olimpiadas-2012/>. Acesso em: 23 jun. 2023.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 24. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2013.
- CBB – CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BASKETBALL. **CBB Conta com Software que Observa Desempenho dos Atletas em Londres**. 2012. Disponível em: <http://www.cbb.com.br/PortalCBB/Noticias/Show/10131>. Acesso em: 5 abr. 2013.
- CHAGAS, M. E. **De Chip a GPS, Tecnologias Devem Ajudar Árbitros e Técnicos de Correio Brasileiro NÚMERO 21.966, demora nas patentes prejudica bioeconomia**. 2023. Disponível em: <https://edicao.correiobrasiliense.com.br/correiobrasiliense/2023/05/08/all.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- FISHER, C. Sport Intelligence. *In*: STRUB, W.; WILLIAMS, J. (ed.). **Cognitive Sport Psychology**. Nova York: Lansing, 1984. p. 115-128.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **A inserção das tecnologias digitais no esporte**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE. 2005.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, [s.l.], v. 10, p. 47-56, 2003. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=786&dd99=view&dd98=pb>. Acesso em: 23 jun. 2023.

LIN LYION. **As 10 melhores faculdades chinesas**. [2023]. Disponível em: [https://www.acupuntura-mtc.com/links\\_variados/10-melhores-universidades.php](https://www.acupuntura-mtc.com/links_variados/10-melhores-universidades.php). Acesso em: 19 ago. 2023.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**. 2005. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf). Acesso em: 23 jun. 2023.

OLHARDIGITAL. **A tecnologia diminuindo os erros de arbitragem**. 2011. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2022/11/22/reviews/inteligencia-artificial-copa-2022/>. Acesso em: 18 maio 2023.

ORBIT INTELLIGENCE. **Pesquisa**. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/#PatentSearchHistoryPage>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SÁENZ, T.; GARCIA, E. C. **Ciência, Inovação e Gestão Tecnológica**. Brasília, DF: Editora Senai Abipti, 2002. 136p.

SANTOS, B. F. O esporte mediado pelas tecnologias digitais: um novo ponto de vista a ser questionado com reflexões e perspectivas. **Revista Brasileira do Esporte Coletivo**, [s.l.], v. 3, n. 2, 2019.

SOARES, C. **Educação Física**: raízes europeias e Brasil. São Paulo: Autores Associados, 2007.

STOLLMEIER, N. Tecnologias Esportivas Auxiliando no Esporte. **Revista Eletrônica do Alto Vale do Itajaí**, v. 2, n. 2, dezembro, 2013.

TOLEDO, H. C. *et al.* Esporte 4.0: uma realidade na era exponencial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO ESPORTE – ABRAGESP. Fortaleza, 2019. **Anais** [...]. Fortaleza, CE, 2019.

VAZ, A. Doping, esporte, performance: notas sobre os “limites” do corpo. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 23- 36, 2005.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Visual impairment and blindness**. 2011. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

## Sobre os Autores

### **Karolina Ribeiro Paes Oliveira Benevides Miranda**

*E-mail:* karolinabenevides@uesb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5901-7472>

Especialista em Metodologia do Ensino em Educação Física e Esportes.

Endereço profissional: UESB, Câmpus de Jequié, AV. José Moreira Sonrinho, s/n, Jequié, BA. CEP: 45200-000.

### **Romilson Lopes Sampaio**

*E-mail:* romilson@ifba.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6372-053X>

Doutor em Educação.

Endereço profissional: IFBA, Rua Emídio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador, BA. CEP: 40301-015.

### **Eduardo Oliveira Teles**

*E-mail:* eduardo.teles@ifba.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4926-1423>

Doutor em Engenharia Industrial.

Endereço profissional: IFBA, Avenida Jorge Amado, s/n, Jardim Limoeiro, Camaçari, BA. CEP: 42800-250.

### **Núbia Moura Ribeiro**

*E-mail:* nubia@ifba.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0468-9760>

Doutora em Química pela Universidade Federal de Rio de Janeiro.

Endereço profissional: IFBA Câmpus Jequié, Av. John Kennedy, s/n, Loteamento Cidade Nova, Jequié, BA. CEP: 45201-570.