**UNIANCHIETA**

**INOVAÇÃO TECNOLOGICA – CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**TECNOLOGIA NO ESPORTE**

Caio Felipe Bueno 1902918

Danilo Câmara Canali 1902971

Gustavo Fornazari Leme 1902495

Henrique Lucio 1902877

Luis Fernando Tartareli 1901722

Mateus Pompermayer 1901305

Pedro Henrique Sorrigotti 1902394

Rodrigo Gabriel Pacheco 2001563

Victor Hugo Martins de Oliveira 2004526

Vinícius Pinto Guedes 1901162

**JUNDIAI**

**2021**

Sumário

[INTRODUÇÃO 3](#_Toc69401772)

[1. FUTEBOL 4](#_Toc69401773)

[1.1 VAR 4](#_Toc69401774)

[1.3 CATAPULT 4](#_Toc69401775)

[2. NATAÇÃO 4](#_Toc69401776)

[3. ESGRIMA 5](#_Toc69401777)

[4. BASQUETE 6](#_Toc69401778)

[5. ATLETISMO 6](#_Toc69401779)

[6. FÓRMULA 1 7](#_Toc69401780)

[7. VÔLEI 7](#_Toc69401781)

[8. ESTÁDIOS 8](#_Toc69401782)

[REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS 9](#_Toc69401783)

# INTRODUÇÃO

Nos dias atuais é claro todo o investimento que é feito ao esporte em geral, sendo em jogos olímpicos, copa do mundo, podemos ver a evolução da tecnologia ao acompanhar mais de perto. Este trabalho tem como objetivo apresentar informações referente a últimas tecnologias e mostrar como a tecnologia foi evoluindo com o tempo e como dia após dia a tecnologia se torna indispensável para garantir um resultado mais honesto, ou um melhor resultado em questão de velocidade, peso, entre outros.

Este documento reúne informação dos seguintes esportes Futebol (VAR e Catapult), Natação, Esgrima, Basquete, Atletismo, Fórmula 1 e as tecnologias que usam nos estádios. Conhecer, entender é a principal ferramenta para criação de novas tecnologias, para cada vez mais termos a tecnologia ao nosso lado, quando falamos em esporte.

# 1. FUTEBOL

Atualmente é indiscutível o investimento no futebol mundial em cima da tecnologia, vemos este investimento em várias áreas sendo no melhor preparo físico do atleta e no melhor acompanhamento físico para prevenir lesões, porém é possível entender que o maior investimento para novas tecnologias é referente ao arbitro de vídeo (VAR).

## 1.1 VAR

Hoje é possível dizer que o VAR nacional está aprendendo com o VAR internacional, em questão de tecnologia de hardware e preparação dos árbitros para melhor análise. Podemos separar esta tecnologia em três partes, o VAR, o VOR e o ARA.

O VOR é a sala, o local onde ficam os equipamentos e os árbitros, o líder do VOR é chamado de VAR e os assistentes de AVAR. O ARA é o local dentro do campo onde quando o arbitro é chamado ele se direciona para analisar o lance.

O VAR da FPF (Federação Paulista de Futebol) tem a sua disposição 33 câmeras que são fornecidas pelo globo através de conjunto de fibra, comunica a central da FPF (Barra Funda/SP), com os 16 estádios do estado de São Paulo.

## 1.2 CATAPULT

A Catapult Sports é uma empresa que providencia tecnologia de avaliação de performance, visando melhorar a performance de atletas e equipes em todo o mundo.  
Eles possuem três produtos físicos, que são: Vector, Clearsky e Playertek.

O Vector nada mais é do que um sistema de monitorização que combina a tecnologia GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) e LPS. Ou seja, entrega informações para ajudar as equipes a tomarem decisões críticas sobre performance, frequência cardíaca, risco de lesão e retorno aos gramados.  
O ClearSky é um sistema de posicionamento local que fornece dados posicionais e inerciais precisos em ambientes variados. Ou seja, fornece uma análise avançada em tempo real onde combina dados obtidos com o Vector com relatórios em tempo real.

Além desses três produtos físicos temos o Athlete Management que permite juntar a informação por secções e permite visualizar, gerir e comunicar de uma forma mais simples. E temos também um software de vídeo feito para análise de performance que foi desenhada com o propósito de ser uma solução única que permite a eficiência dos processos.

# 2. NATAÇÃO

Existem várias tecnologias usadas na natação que auxiliam na evolução dos atletas e ajudam a superar recordes atrás de recordes, alguns exemplos bem famosos são, câmeras que capturam cada movimento do atleta, fazendo com que ele aprimore esses movimentos; trajes desenvolvidos para competições, que suportam movimentos bruscos, rápidos e intensos. A tecnologia também está presente nas competições, pois elas são totalmente monitoradas, e isso faz com que os resultados sejam assertivos e precisos. E não para por aí, nos Jogos Olímpicos de Verão de 2012, em Londres, foi projetada e construída uma piscina olímpica com uma tecnologia que evita turbulências na água, o design e arquitetura utilizadas na piscina evita a formação de ondas, e assim, não comprometendo o desempenho dos atletas.

Uma nova tecnologia foi desenvolvida pela universidade de Bielefeld, na Alemanha, em parceria com a CITEC (Cluster of Excellence Cognitive Interaction), que consiste em dar um "feedback" instantâneo para os atletas.

O processo para criação dessa tecnologia foi a de "sonificação", que consiste em coletar dados e convertê-los em sons. Como funciona?

Os atletas utilizam duas luvas com tubos que servem como sensores de pressão, que são conectadas em um medidor que converte as informações em sons, para depois serem ouvidas pelos atletas.

# 3. ESGRIMA

Com os avanços da tecnologia, pode-se dizer que a esgrima foi o esporte que mais se beneficiou com a tecnologia evoluindo, tendo como melhorias, temos a espada elétrica introduzida no ano 1936 em Berlim que avisa o toque no adversário. Tanto os trajes e armas contam com auxílio eletrônico, pois mesmo os juízes necessitam de auxílio para poderem julgar e darem seu veredito final.

Visto o que já está em uso, também há as melhorias em constante teste para serem aprimoradas nos jogos, como as de luzes LED tanto ao colete quanto a espada dos competidores, facilitando que mesmo de longe, os espectadores possam enxergar os rápidos movimentos dos esgrimistas.

Além da tecnologia, tem a modificação da arena de esgrima cuja foi alterada para parecer com um “X”, assim os espectadores poderiam assistir a múltiplas lutas no mesmo campeonato ao mesmo tempo.

Com a tecnologia sem fio, as pontuações chegam aos computadores por meio wireless, já que os coletes feitos de kevlar apontam quando ocorre o toque e a espada com sua luz de LED na ponta.

Segundo o vice-presidente da Confederação Brasileira de Esgrima (CBE) do Brasil, Arno Schneider, a constante evolução na esgrima tornou o esporte mais fácil de acompanhar tento pelo público quanto pelos juízes.

# 4. BASQUETE

O basquete se tornou um esporte orientado pela ciência, movendo-se rapidamente com a era digital. É um avanço que viu os aros de tiro se tornarem tão tecnológicos quanto o smartphone da próxima geração. Quando a primeira bola de pulo lançar os playoffs da NBA, vamos ver como a ação na quadra está sendo moldada pelo progresso de hoje.

Isso não é conhecido como a era da informação sem motivo. É um mundo baseado em dados e uma bola de basquete. A revolução digital envolveu e evoluiu a forma como o jogo é jogado, planejado e, crucialmente, ganho.

A NBA acumula uma quantidade significativa de dados de seus jogos. De rebotes contestados a assistências, porcentagens de tiro e defesas, cada centímetro do jogo produz afirmação estatísticas e números. Dados concretos, quantificáveis, a partir dos quais gerentes, técnicos e executivos podem tomar decisões informadas. Informações tangíveis que podem formar a base da estratégia vencedora de uma equipe. Precisa saber qual jogador teve mais sucesso em turnovers, block e steal? Simples. Está tudo em preto e branco, fornecendo dados inestimáveis para o treinador, planejando sua próxima vitória.

Assim como muitos outros esportes adotaram a tecnologia, o basquete tem sido tão bom quanto a bola nesse quesito. Quase. A NBA pode ter proibido sensores tecnológicos vestíveis durante os jogos oficiais, mas está na quadra na prática. Literalmente.

Monitores cardíacos, analisadores de replay e rastreadores de tiro tornaram-se armas fundamentais no arsenal de

treinamento do time de basquete. Sensores que alimentam as informações do treinador sobre aceleração de salto, rotação e tempo de espera oferecem uma visão valiosa sobre a melhor forma de utilizar determinados jogadores e como evitar lesões.

Um item de tecnologia absolutamente vital para o basquete geralmente vem em pares: o tênis não é tão humildes, os calçado de basquetebol é tão essencial para o jogo como a bola laranja brilhante.

Pense no jogo em movimento. Um ritmo de relâmpago. Um nível de atletismo ameaçador de teto que provoca suspiros de fãs. Mais um peso de impacto de cada salto que pode prejudicar os jogadores mais resistentes. O movimentado jogo de basquete é jogado em um campo de batalha relativamente íntimo. A direção está constantemente em fluxo, e o jogo pode girar em instantes. Os calçados dos jogadores precisam ser duráveis, com forte amortecimento e, na maioria das vezes, um alto-pico para fornecer apoio vital ao tornozelo. Qualquer sapato profissional de alta qualidade que valha seu logotipo precisa de todas essas qualidades para sobreviver ao jogo e proteger o jogador.

A Nike foi mais longe. Eles produziram um tênis de basquete adaptável que se adapta rapidamente. Um sapato inovador que se molda ao redor dos pés do jogador à medida que o jogo avança, usando um minúsculo motor embutido no tecido. Os pés incham, contornam e mudam de forma devido a um esforço físico vigoroso; essa tecnologia abrange essas mudanças e trabalha ativamente com elas.

No entanto, de acordo com o que afirma Felipe Moreno, editor chefe do StartSe e fundador da startup Middi neste artigo, o que realmente diferencia o Warriors é um pensamento de vanguarda.

O time foi o primeiro a colocar dezenas de câmeras em sua quadra para avaliar cada detalhe dos jogadores. E por

detalhe, queremos dizer detalhe mesmo: as câmeras conseguem verificar precisamente as chances de cada jogador de acertar a bola na cesta de qualquer distância da quadra. Cada tentativa, drible, corrida, passe (completo ou não) ou movimentação viram dados para alimentar a base estatística da equipe.

Gerando tal quantidade de informações, o time consegue determinar o que cada jogador precisa evoluir individualmente e quais são as melhores táticas para montar um time competitivo contra os adversários. E os treinamentos são altamente direcionados por melhores resultados.

No final, o uso da tecnologia no basquete se resume a uma palavra: superação. Dos adversários, por parte dos times; dos resultados financeiros anteriores, por parte dos gestores; e da emoção nas últimas temporadas, por parte dos fãs.

# 5. ATLETISMO

Considerada a modalidade mais antiga do mundo, o atletismo teve origem nos primeiros jogos olímpicos na Grécia Antiga e é formado por um conjunto de atividades desportivas como corridas, saltos e lançamentos. Atualmente o atletismo é um exemplo claro de como a tecnologia atua no esporte.

Antigamente, nas provas de velocidade, era difícil apurar o vencedor quando os atletas chegavam à meta quase ao mesmo tempo. Hoje em dia várias inovações permitem superar essas dificuldades. Um exemplo foi a invenção de aparelhos que registram o tempo exato em que os atletas chegam à linha de chegada. Esse dispositivo nomeado de “Photo Finish” é uma tecnologia empregada em [desportos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Desportos), que reproduz a imagem da linha de chegada, ajudando assim a saber quem foi o vencedor. Atualmente, esta tecnologia vem sendo empregada não só no atletismo, como também em corridas de cavalo, automobilismo, entre outros.

Outro avanço que auxilia no atletismo está localizado no bloco de partida de corrida, em que o atleta apoia seus pés para iniciar o percurso. O mesmo é composto com dispositivos de sinalização e disparo do cronômetro, que permite saber se o corredor “queimou” ou não a largada.

O maior e mais nítido avanço do atletismo foi a adaptação do calçado a cada modalidade esportiva. Os calçados para as provas de velocidade geralmente não possuem sola no calcanhar, mas sim uma placa flexível ou rígida até o ante pé. Para corridas de longas distâncias, os atletas costumam optar por sapatos de meio fundo (sapatos que possuem uma zona intermediária em espuma no calcanhar), pois oferecem mais amortecimento do calcanhar em encontro com o chão. Para corridas com barreiras, os atletas optam entre sapatos de velocidade (geralmente com placas flexíveis) e sapatos de meio fundo.

É interessante mencionar que a primeira evolução graças ao avanço da tecnologia ocorreu em 1960 quando surgiu a primeira modalidade paraolímpica, em provas como o lançamento do dardo e o lançamento do peso. Os atletas realizaram estas provas em cadeiras de rodas e com ajuda de próteses.

O atletismo como um todo se renovou. Nas últimas décadas aliou-se à tecnologia e ao conforto para possibilitar um melhor desempenho dos atletas. Podemos observar o resultado desse investimento a cada recorde quebrado e meta superada.

# 6. FÓRMULA 1

A Fórmula-1 nos trouxe diversos avanços tecnológicos que usamos hoje no cotidiano, apesar de outras modalidades também inventarem ótimas tecnologias, a Fórmula 1 foi a que mais se teve investimento.

Em meados da década de 50, foi iniciado o primeiro Campeonato de Fórmula 1. Na década de 60 iniciou um grande investimento em tecnologia e segurança e foi marcada pelo desenvolvimento do motor que trabalhava com quatro cilindros e a importância da aerodinâmica.

Na década de 70 iniciou-se um grande investimento não apenas de montadoras, mas também de fabricantes de cigarros e em 1977 veio o turbo.

Na década de 80, as grandes montadoras, os fabricantes de pneus e lubrificantes começaram a investir pesado em tecnologia em 1981 apareceu pela primeira vez o chassi de fibra de carbono.

No ano de 1991 foi criado uma suspensão ativa, e que era totalmente funcional.

No final da década de 80 e meados da década de 90, houve um salto tecnológico imenso, vindo também com a chegada da informática, principalmente no avanço dos hardwares que possibilitou simular em computadores, além de melhores rotas de veículos na pista, também amortecedores, aerodinâmica, e melhor resultados em acertos nestas peças. Deformação sofrida de cada componente. Desde 2000 os sensores de mensuração transmitem dados para os engenheiros a todo momento, e o avanço da big data é uma forma lícita de garantir vantagens.

Um grande dado de informações são capitadas, simuladas e podem prever melhores probabilidades em realizar alterações em meio a corridas, como um tipo de pneu em determinada pista.

# 7. VÔLEI

Volêi como é conhecido atualmente, surgiu nos Estados Unidos em 1895 criado pelo professor William George Morgan, esse esporte consistia de uma rede a cerca de 2 metros do chão e uma bola assemelhada com a de basquete, o jogo possuia regras básicas, apenas passando a bola de um lado para o outro, podia ser jogado em qualquer quantidade e foi dado o nome Volleyball.

Hoje em dia o vôlei possui diversos recursos tecnológicos que ajudam tanto os atletas, como nas partidas, um desses recursos é o Challenger System, que o técnico solicita um desafio utilizando vídeo, são câmeras espalhadas pela quadra, sendo possível rever a jogada de diversos ângulos diferentes.

O sistema Penalty d-Tech, criado em 2006 por uma empresa brasileira, é um sistema de câmeras de vídeo e antenas juntamente com uma bola com um chip instalado no seu interior. Atualmente com uma precisão de 99%, em apenas alguns segundos os árbitros poderão receber a informação se a bola saiu fora do campo ou não.

Para reforçar o treinamento da recepção de saque e ataque, são utilizadas as Winshot, da empresa Globus, um dispositivo automático, colocado de um lado da quadra, que simula um adversário arremessando bolas para o atleta defender. Possuem ajustes de velocidade, potência e trajetória da bola. O objetivo é treinar o posicionamento tático em quadra.

Para monitorar o desempenho do atleta são utilizados software estatísticos que criam a série de resultados. No exterior, os técnicos utilizam o software italiano DataVolley, mas no Brasil, o ex-técnico Bernardinho junto com outro profissional criam um software proprietário, que consegue analisar perfil do jogador, tanto do seu time como dos adversários.

# 8. ESTÁDIOS

Quando se fala em tecnologia em estádio a maioria das pessoas pensa em VAR, mas existe diversas outras tecnologias existentes em estádios que muitas vezes não são de conhecimento de todo mundo, pelo menos de grande parte da população.

Uma dessas tecnologias é a utilização de reconhecimento facial nos estádios, em 2019 foi utilizado em estádios durante a Copa América com intuito de encontrar pelas câmeras do estádio através do reconhecimento facial procurados da justiça, infratores ou até mesmo criminosos, esse sistema aproveitava as câmeras já existentes nos estádios e integrava com o banco de dados de órgãos de segurança federal e estadual, além da Interpol. Essa era uma tecnologia já consolidada no mundo inteiro, mas foi trazida para o Brasil apenas em 2019 trazendo mais segurança e conforto para quem está assistindo ao jogo.

Outra dessas tecnologias é utilizada na cúpula de sapporo, localizado na china, é um estádio que serve tanto para jogar futebol que foi criado para copa do mundo, mas também é utilizado para jogar beisebol, mas também é capaz de abrigar shows, concertos e exposições. O estádio foi criado fora da cúpula, que conforme não é utilizado fica para fora dessa cúpula e é tomado por um colchão de ar enquanto se move uma plataforma para abrir caminho para o interior dessa cúpula, fazendo com que se consiga trocar de campo quando quiser. Esse processo de troca demora cerca de duas horas para ocorrer.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

<https://olhardigital.com.br/2018/06/14/noticias/conheca-a-tecnologia-por-tras-do-arbitro-de-video-novidade-desta-copa-do-mundo/>

https://www.livescience.com/21928-london-olympic-swimming-pool-tech.html

<https://gizmodo.uol.com.br/nova-tecnologia-natacao/>

<http://www.petadm.ufc.br/?p=2344>

<https://tecnologiasnodesportosc.blogs.sapo.pt/avancos-tecnologicos-no-atlestismo-1333>

<https://tecnologiasnodesportosc.blogs.sapo.pt/avancos-tecnologicos-no-atletismo-3777>

<https://tecnologiasnodesportosc.blogs.sapo.pt/avancos-tecnologicos-no-atletismo-3337>

<https://www.todamateria.com.br/atletismo/>

<https://atletasnow.com/tecnologia-no-esporte-a-evolucao-que-esta-mudando-a-rotina-dos-atletas/>

http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\_artigo/573

https://www.metagal.com.br/blog/formula-1-tecnologias-automotivas/

<https://motorsport.uol.com.br/f1/news/f1-1000-gps-relembre-as-11-invencoes-tecnologicas-mais-importantes/4366914/>

https://super.abril.com.br/tecnologia/movidos-a-computador/

<https://www.omninews.com.br/big-data-como-os-dados-estao-transformando-a-formula-1/#:~:text=os%20dados%20est%C3%A3o-,transformando%20a%20F%C3%B3rmula%201,para%20os%20esportes%20em%20geral>.

<https://jovempan.com.br/esportes/futebol/estadios-copa-america-terao-tecnologia-de-reconhecimento-facial.html>

https://pt.wikiarquitectura.com/constru%C3%A7%C3%A3o/domo-sapporo/

VIDEOS

<https://www.youtube.com/watch?v=0GXwo_cIvuo> – NATAÇÃO (CORTAR)

<https://www.youtube.com/watch?v=olyZFRRTYSo> – ATLETISMO (ANALISAR)

<https://www.youtube.com/watch?v=0GXwo_cIvuo> – F1 (ANALISAR)

<https://www.youtube.com/watch?v=W6g6wR35McE&ab_channel=JPCHANNEL> – Estádio (ANALISAR)