



INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS APLICADAS AO TREINAMENTO MENTAL ESPORTIVO

Technological Innovations Applied to Mental Training in Sports

Rafaela Cristina Figueiredo¹

Danielle Augusto Zacaib de Oliveira²

¹Discente do curso de Psicologia das Faculdades Integradas de Bauru

²Orientadora e Docente do curso de Psicologia das Faculdades Integradas de Bauru

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar as inovações tecnológicas aplicadas ao treinamento mental esportivo e suas contribuições para o desempenho psicológico e competitivo de atletas. A partir de uma revisão narrativa, foram investigadas tecnologias como *biofeedback*, *neurofeedback*, realidade virtual, realidade aumentada, além de aplicativos e *softwares* voltados ao desenvolvimento de habilidades mentais. Os achados indicam que esses recursos favorecem a regulação emocional, o controle da ansiedade, o aumento da concentração e a otimização do rendimento esportivo, ampliando as possibilidades de intervenção em Psicologia do Esporte. Ressalta-se, entretanto, que tais ferramentas atuam como complemento ao trabalho psicológico tradicional, cuja eficácia depende da adesão dos atletas, da capacitação dos profissionais envolvidos e da adequação dos protocolos às necessidades individuais e às demandas específicas de cada modalidade. Também foram identificados desafios éticos e práticos, como a privacidade de dados fisiológicos e a necessidade de formação interdisciplinar para atuação qualificada. A literatura analisada apresenta limitações referentes à heterogeneidade metodológica e à escassez de estudos nacionais, reforçando a importância de investigações futuras que considerem características culturais e estruturais do contexto brasileiro.

Palavra-Chave: Psicologia do Esporte; Treinamento mental esportivo; Tecnologia no esporte; Biofeedback; Realidade virtual; Preparação mental.

Abstract

The present study aimed to analyze technological innovations applied to sports mental training and their contributions to the psychological and competitive performance of athletes. Based on a narrative review of the literature, technologies such as biofeedback, neurofeedback, virtual reality, augmented reality, as well as applications and software aimed at developing mental skills were investigated. The findings indicate that these resources favor emotional regulation, anxiety control, increased concentration, and optimized sports performance, expanding the possibilities for intervention in sports psychology. It should be noted, however, that such tools act as a complement to traditional psychological work, whose effectiveness depends on the adherence of athletes, the training of the professionals involved, and the adaptation of protocols to individual needs and the specific demands of each sport. Ethical and practical challenges were also identified, such as the privacy of physiological data and the need for interdisciplinary training for qualified performance. The literature analyzed presents limitations related to methodological heterogeneity and the scarcity of national studies, reinforcing the importance of future research that considers the cultural and structural characteristics of the Brazilian context.

Key Words: Sports Psychology; Sports Mental Training; Technology in Sports; Biofeedback; Virtual Reality; Mental Preparation.

Introdução

A Psicologia do Esporte é uma especialidade reconhecida pelo Conselho Federal de Psicologia, compreendendo o estudo e a atuação profissional nos fenômenos psicológicos relacionados ao esporte e às práticas corporais.

Nos últimos anos, o esporte vem sendo entendido para além do esforço físico e da técnica. Cada vez mais, a preparação psicológica tem ganhado espaço como uma parte essencial da formação de atletas. Nesse contexto, a psicologia do esporte surge como um campo que busca entender e trabalhar aspectos como foco, ansiedade, motivação, concentração e equilíbrio emocional; pontos que, muitas vezes, são decisivos para o desempenho (Tertuliano; Machado, 2019).

A Psicologia do Esporte constitui-se como um dos pilares fundamentais do treinamento esportivo moderno, atuando sobre os aspectos mentais que influenciam o rendimento e a estabilidade emocional do atleta. Conforme destacam Bicalho e Klinger (2019), em situações decisivas, como uma cobrança de pênalti sob pressão, o desempenho do jogador depende diretamente de sua preparação psicológica. A força mental, a capacidade de lidar com o erro e a autoconfiança não são traços inatos, mas habilidades que podem e devem ser treinadas. Os autores

ressaltam que a Psicologia do Esporte tem justamente o papel de preparar o atleta para administrar as emoções e os desafios do contexto competitivo, favorecendo o equilíbrio e o foco necessários para a execução técnica ideal.

Historicamente, a atuação do psicólogo do esporte no futebol brasileiro remonta à década de 1950, quando João Carvalhaes introduziu avaliações de personalidade e inteligência como instrumentos para aprimorar o desempenho e o controle emocional dos jogadores, antecipando práticas hoje consolidadas no campo da Psicologia do Esporte (Bicalho; Klinger, 2019).

Tal ciência tem como objetivo analisar e intervir nos processos psíquicos, considerando sempre as particularidades da modalidade esportiva em questão. Diante das especificidades que caracterizam o contexto esportivo, torna-se fundamental que os métodos utilizados pela psicologia sejam adaptados às demandas e exigências próprias de cada prática esportiva (Trevelin; Alves, 2018).

Existe um certo consenso que o termo tecnologia é caracterizado pelo conjunto de conhecimentos, métodos, técnicas e ferramentas para criar objetos e modificar o meio ambiente. A palavra "tecnologia" vem do grego *tekhnē*, que significa "arte, habilidade, ofício", e *logos*, que significa "conjunto de saberes". Portanto, de acordo com Conde e Rodrigues (2019), a tecnologia pode se constituir na utilização científica de instrumentos, equipamentos, sistemas, máquinas e protocolos. Ainda segundo estes autores, o uso da tecnologia dependerá sempre de um elemento técnico, que se manifesta nas práticas humanas empregadas na principal atividade. Nesse contexto, a tecnologia deve contribuir para o desenvolvimento ou simplificação da técnica, que, por sua vez, terá um impacto significativo em todo o processo e nos resultados alcançados.

No campo da Psicologia do Esporte, essa revolução tecnológica também se reflete. A atuação de psicólogos em parceria com profissionais de Educação Física, Fisioterapia e Medicina Esportiva tem ganhado espaço, sobretudo na busca por estratégias que promovam o bem-estar e o rendimento dos atletas de forma integrada (Tertuliano; Machado, 2019).

Percebe-se que o uso de dispositivos tecnológicos, como sensores de movimento, simuladores em realidade virtual e ferramentas de *biofeedback* não apenas aperfeiçoaram métodos de treinamento, como também ampliaram a compreensão sobre os fatores mentais e fisiológicos que influenciam o desempenho esportivo. Costa *et al.* (2018) exemplifica que a realidade virtual (RV) permite simular

ambientes de competição, criando situações controladas onde o atleta pode treinar sua tomada de decisão e sua regulação emocional.

Neste sentido, a RV tem sido amplamente explorada como recurso de treinamento motor e cognitivo; proporcionando senso de presença, melhora da orientação espacial e engajamento do usuário sem efeitos colaterais significativos, mesmo em populações mais sensíveis (Costa *et al.*, 2018).

Paralelamente, o *biofeedback* é uma tecnologia que permite ao atleta monitorar em tempo real suas próprias reações fisiológicas, como frequência cardíaca, respiração, condutância da pele e tensão muscular, possibilitando o aprendizado do controle desses sinais para uma melhor gestão do estresse (Mello, 2017; Okazaki *et al.*, 2012). Essa ferramenta tem se mostrado eficaz na promoção do controle emocional e técnico durante os treinamentos, contribuindo significativamente para o desempenho esportivo. Estudos indicam, por exemplo, que o *biofeedback* pode auxiliar jogadores de futebol na redução da ansiedade antes de cobranças de pênaltis, favorecendo uma atuação mais concentrada e eficiente em situações de pressão (Mello, 2017).

Em consonância, Takase (2005) traz que os contínuos avanços na instrumentação do *biofeedback*, aliados ao desenvolvimento de softwares de interface amigável, concebidos por profissionais da saúde em colaboração com engenheiros, têm ampliado a compreensão sobre o uso de tecnologias computacionais voltadas ao monitoramento e à gestão de reações emocionais e indicadores psicofisiológicos durante sessões de psicoterapia e treinamentos voltados à autorregulação.

Para Cardoso *et al.* (2018), essas inovações não servem apenas para otimizar o desempenho, mas também para ampliar a inclusão e a reflexão crítica sobre o que se espera de um “corpo esportivo”. No esporte paralímpico, a tecnologia tem apresentado um papel central em viabilizar o alto rendimento por meio de próteses, cadeiras e equipamentos adaptados. E segundo Camargo e Kessler (2017), há um debate mais profundo sobre como as tecnologias ajudam a desafiar modelos tradicionais de corpo, gênero e performance no esporte.

A utilização de tecnologias digitais no contexto do esporte e do exercício físico tem se consolidado como uma prática cada vez mais presente e diversificada. De acordo com Oliveira e Fraga (2020), o avanço de aplicativos, dispositivos vestíveis, mídias sociais e ambientes virtuais tem impactado significativamente a

forma como atletas, profissionais e praticantes comuns se relacionam com a atividade física. Em sua revisão integrativa, os autores identificaram quatro eixos principais de aplicação: o compartilhamento em mídias sociais, a atuação de influenciadores digitais, o uso de tecnologias educacionais e a mediação tecnológica direta nos exercícios. Esses recursos têm promovido não apenas novas formas de engajamento e acompanhamento da prática corporal, mas também exigido novas competências técnicas e éticas dos profissionais envolvidos. Assim, a tecnologia passou a ser elemento estruturante na qualidade do treinamento, na comunicação entre profissionais e alunos, e na expansão do acesso a programas de exercício físico mediados digitalmente.

A crescente valorização da saúde mental no contexto esportivo tem impulsionado a busca por estratégias que integrem os avanços tecnológicos às práticas da psicologia do esporte. Diante da complexidade emocional e cognitiva que envolve o desempenho esportivo, torna-se necessário compreender como tecnologias como a realidade virtual, o *biofeedback* e outras ferramentas digitais podem contribuir para a otimização do treinamento mental de atletas. Conforme apontam Mello (2017) e Costa *et al.* (2018), tais recursos oferecem oportunidades de intervenção que vão além dos métodos tradicionais, permitindo ao atleta uma maior consciência de seus estados fisiológicos e emocionais.

A relevância deste estudo também se justifica pelo impacto positivo que essas inovações podem ter na formação de equipes técnicas multidisciplinares, auxiliando psicólogos, treinadores e preparadores físicos na construção de estratégias mais eficazes e individualizadas. Além disso, conforme argumentam Cardoso *et al.* (2018) e Camargo e Kessler (2017), o uso da tecnologia no esporte transcende a performance, alcançando questões de inclusão e redefinição de padrões corporais, de gênero e de acessibilidade.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo investigar como tecnologias como a realidade virtual, o *biofeedback* e outras ferramentas digitais estão sendo aplicadas no treinamento mental esportivo, analisando seus benefícios, limitações e contribuições para a prática da psicologia do esporte.

Ao explorar a aplicação de tecnologias como a realidade virtual, o *biofeedback* e outras ferramentas digitais no treinamento mental esportivo, este estudo propõe uma reflexão crítica e atualizada sobre os desafios e possibilidades que emergem para a psicologia do esporte na era digital. Busca-se, assim, promover

uma compreensão integradora que articule os avanços científicos, prática profissional e a inovação tecnológica; contribuindo para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes e alinhadas às demandas contemporâneas do contexto esportivo.

Métodos

Esta pesquisa caracteriza-se como uma revisão narrativa, voltada à análise crítica da produção acadêmica relacionada ao uso de tecnologias digitais no treinamento mental esportivo, com ênfase em ferramentas como a realidade virtual e o *biofeedback*, no campo da Psicologia do Esporte.

A investigação teve como ponto de partida a seleção de fontes nas bases eletrônicas PePSIC, SciELO, PubMed e LILACS, privilegiando materiais disponíveis em português, inglês e espanhol, publicados entre os anos de 2010 e 2025. A escolha por essa faixa temporal buscou garantir a atualidade dos dados, dada a constante evolução tecnológica no campo esportivo.

Foram utilizadas palavras-chave relacionados ao tema, tais como: psicologia do esporte, tecnologia no esporte, realidade virtual, *biofeedback* e preparação mental. As palavras foram combinadas com operadores booleanos (AND/OR), a fim de ampliar o número de resultados pertinentes e garantir a abrangência da busca.

A análise do conteúdo selecionado foi orientada por uma leitura crítica e reflexiva, buscando identificar tendências, benefícios, limitações e implicações práticas das tecnologias no cotidiano de atuação da psicologia esportiva. O objetivo foi ampliar a compreensão sobre como essas ferramentas vêm sendo integradas às estratégias de preparação psicológica no contexto esportivo contemporâneo.

Como critério de inclusão, consideraram-se trabalhos que apresentassem uma relação direta entre recursos tecnológicos e o desenvolvimento de aspectos mentais e emocionais em atletas. Foram aceitos artigos empíricos, revisões sistemáticas e teóricas, ensaios e livros que apresentassem fundamentos sólidos e discussões aplicadas à realidade esportiva. A inclusão de alguns autores clássicos fora do recorte temporal de 15 anos e foi justificada pelo fato de que suas obras representam referenciais teóricos imprescindíveis à compreensão do tema.

Materiais com foco exclusivo em outras áreas da psicologia, sem interface com o campo esportivo ou sem vínculo com o uso de tecnologias, foram excluídos. Trabalhos opinativos sem respaldo metodológico também não foram considerados.

Desenvolvimento

Psicologia do Esporte e treinamento mental

De acordo com Weinberg e Gould (2017), a atuação do psicólogo do esporte se organiza em três grandes eixos: ensino, pesquisa e intervenção. No campo do ensino, o propósito central é transmitir conhecimentos e habilidades psicológicas aplicadas ao contexto esportivo, favorecendo a compreensão dos fatores mentais que influenciam o desempenho e o comportamento dos atletas. Nessa função, o psicólogo assume o papel de educador, sendo responsável por capacitar técnicos, atletas e equipes multiprofissionais quanto aos aspectos psicológicos do esporte.

No campo da pesquisa, Weinberg e Gould (2017) trazem que o profissional deve adotar uma postura investigativa, buscando compreender as variáveis psicológicas envolvidas na prática esportiva. Nesse contexto, são utilizados procedimentos diagnósticos, instrumentos psicométricos e métodos de avaliação voltados à mensuração de características individuais, como motivação, atenção, ansiedade e autoconfiança. O objetivo é gerar conhecimento científico que oriente intervenções mais eficazes (papel de pesquisador). Já no campo da intervenção, o psicólogo do esporte atua diretamente junto aos atletas, equipes e comissões técnicas (papel de consultor). As atividades incluem a realização de psicodiagnósticos, a elaboração e execução de programas de treinamento mental, o acompanhamento psicológico individual e coletivo, bem como ações de aconselhamento e suporte emocional durante treinos e competições.

O corpo teórico da Psicologia do Esporte é sustentado por diversas especialidades da Psicologia, como a Psicologia Experimental, que abrange os estudos da aprendizagem, memória e motivação; a Psicologia do Desenvolvimento, que auxilia na compreensão das etapas do crescimento esportivo desde a infância até a vida adulta; a Psicologia da Personalidade, voltada às diferenças individuais; a Psicologia Social, que analisa as interações e a coesão dos grupos esportivos; e a

Psicologia Clínica, direcionada à prevenção e ao tratamento de desajustes psicológicos e emocionais (Barreto, 2003).

Além desses fundamentos psicológicos, o psicólogo do esporte também encontra suporte teórico e prático em áreas correlatas da Educação Física, como aprendizagem motora, controle e desenvolvimento motor, biomecânica, treinamento esportivo e fisiologia do exercício, bem como em campos interdisciplinares como nutrição, medicina e sociologia do esporte. Essa interconexão de saberes, embora essencial, ajuda a explicar a escassez de profissionais plenamente qualificados, dado o amplo espectro de competências exigidas.

O Treinamento Mental (TM) compreende um conjunto de métodos utilizados no esporte de alto rendimento com o objetivo de reduzir erros e aprimorar o desempenho. Essas práticas buscam atender às demandas cognitivas vivenciadas pelos atletas durante os momentos de treinamento e competição, além de favorecer o domínio das emoções e sentimentos que emergem nas fases pré, durante e pós-temporada. Por meio do TM, o atleta é capaz de antecipar respostas emocionais, cognitivas e motoras, otimizando sua preparação para diferentes situações (Moran *et al.*, 2012; Raiola *et al.*, 2013). A aplicação dessas técnicas visa desenvolver a concentração, o controle da ansiedade e a autoconfiança, promovendo a harmonia entre mente e corpo para alcançar a performance esportiva ideal (Becker; Samulski 2002; Weinberg; Gould, 2017).

Entre os métodos mais reconhecidos do TM destacam-se a Técnica da Imagética Motora e a Técnica da Simulação Mental. A Imagética Motora consiste na representação imaginária de gestos, movimentos ou tarefas motoras, funcionando como uma simulação mental do movimento real (Moran *et al.*, 2012; Raiola *et al.*, 2013). Essa técnica contribui diretamente para o desenvolvimento motor e intelectual do atleta, atuando sobre a psicomotricidade, ou seja, sobre a integração entre o corpo e os processos mentais. A prática contínua da imagética permite que o atleta “*rehearse*” cognitivamente o gesto esportivo, aperfeiçoando sua precisão, ritmo e confiança antes da execução física.

Já a Simulação Mental tem como finalidade principal o controle fisiológico e emocional, e pode assumir diferentes enfoques. A Simulação Mental Relaxante utiliza exercícios de respiração profunda e autossugestões positivas para reduzir a tensão muscular, a frequência cardíaca e a frequência respiratória, conduzindo o corpo a um estado de relaxamento e equilíbrio (Bercker; Samulski, 2002). Segundo

Montiel *et al.* (2013), essa técnica envolve o uso de frases guiadas que induzem o atleta a sensações de tranquilidade, calor e peso nos membros, promovendo autoconfiança e concentração passiva na respiração.

Além disso, existe a Simulação Mental para Concentração, voltada para o aumento do foco atencional e da autoconfiança. Nessa técnica, utilizam-se palavra-chave e imagens mentais de sucesso para manter o atleta concentrado na tarefa presente, sobretudo em momentos decisivos da competição (Weinberg; Gould, 2017).

Essas estratégias têm se mostrado eficazes para minimizar o impacto de agentes estressantes, auxiliando o atleta a lidar com pressões competitivas, falhas ou situações imprevistas (Becker; Samulski, 2002).

Na prática, o uso conjunto das técnicas de Imagética Motora e Simulação Mental favorece a visualização detalhada de aspectos técnicos, táticos e emocionais da modalidade, proporcionando sintonia entre os componentes físico e cognitivo do desempenho. Embora acionem diferentes mecanismos mentais, a primeira voltada ao ensaio motor e a segunda ao controle emocional, ambas compartilham o mesmo objetivo maximizar a performance esportiva através do preparo psicológico.

De acordo com Silva e Vieira (2023), as intervenções psicológicas com atletas focados em habilidades mentais específicas, como as que compõem a Inteligência Emocional, resultam em efeitos positivos no bem-estar, performance, concentração, motivação e outras habilidades cognitivas. Dessa forma, mostra-se relevante o ensino de habilidades de Inteligência Emocional para atletas, podendo trazer benefícios para sua performance, além de potencializar positivamente outros aspectos da vida, como relacionamentos interpessoais, melhor desempenho em contextos acadêmicos e laborais, resolução de conflitos de forma assertiva, engajamento menos frequente em comportamentos desadaptativos, melhor comunicação com seus pares e maior autoestima.

Inserção da Tecnologia no Esporte

Historicamente, o uso de tecnologias no esporte evoluiu em paralelo com a profissionalização das modalidades. Nas décadas de 1960-70, começou o uso de filmagem em vídeo para análise técnica e correção de gestos motores, especialmente em esportes individuais como atletismo e ginástica. Nos anos 1980-90, surgiram sistemas de biomecânica computacional e plataformas de força,

possibilitando medir variáveis como potência, velocidade de reação e distribuição de cargas (Okazaki *et al.*, 2012).

O conceito de tecnologia no contexto esportivo pode ser entendido como o conjunto de instrumentos, métodos, equipamentos e sistemas digitais ou analógicos desenvolvidos para potencializar o desempenho físico, otimizar processos de treino, análise de jogo e prevenção de lesões (Okazaki *et al.*, 2012). Para Fuzaro; Santos e Monteiro (2021), vai além do uso de equipamentos; incluem softwares de análise, protocolos científicos de monitoramento e sistemas de informação que apoiam a tomada de decisão.

Atualmente, o esporte de alto rendimento utiliza sensores vestíveis (*wearables*), GPS (*Global Positioning System*), acelerômetros e inteligência artificial para monitorar carga de treino, fadiga e risco de lesão em tempo real (Schutz, 2024).

Nos esportes coletivos, a tecnologia contribui para análise de padrões de jogo, posicionamento, intensidade de deslocamentos e interação entre jogadores. Já nos esportes individuais, favorece a precisão na medição de desempenho, ajuste de técnicas de movimento e personalização de planos de treinamento. Em esportes adaptados, o papel da tecnologia é ainda mais evidente, pois envolve o desenvolvimento de próteses, cadeiras de rodas esportivas e sistemas assistência que não apenas viabilizam a prática, mas também elevam o rendimento de atletas paralímpicos (Silva; Alves, 2020).

A adoção de tecnologia no esporte é, portanto, um eixo central do treinamento moderno, auxiliando treinadores, atletas e equipes multidisciplinares a tomar decisões mais embasadas e a maximizar o desempenho mantendo a saúde e a integridade física.

Tecnologias no Treinamento Mental Esportivo

a) Biofeedback e Neurofeedback

O *biofeedback* é uma técnica que fornece ao indivíduo informações em tempo real sobre funções fisiológicas normalmente involuntárias, como frequência cardíaca, respiração ou atividade cerebral, permitindo que ele aprenda a controlá-las conscientemente. No esporte, o *neurofeedback*, uma modalidade específica de *biofeedback*, utiliza eletroencefalograma (EEG) para monitorar ondas cerebrais e oferecer estímulos visuais ou auditivos, ajudando o atleta a otimizar estados de

atenção e controle emocional. De acordo com Tosti *et al.* (2024), protocolos de *neurofeedback* em atletas mostraram melhorias significativas na regulação emocional, redução da ansiedade competitiva e efeitos positivos no desempenho esportivo.

Segundo Ribeiro (2011), o *neurofeedback* é uma técnica indolor e não invasiva, que atua em nível funcional do cérebro, modulando a atividade neuronal por meio de dinâmicas de excitação e inibição. Dessa forma, o cérebro aprende a ajustar seus padrões excitatórios e inibitórios, aumentando a flexibilidade e a autorregulação, tanto em estados de relaxamento quanto de ativação. A técnica utiliza dispositivos de monitoramento para fornecer informações em tempo real sobre o estado fisiológico do indivíduo, com foco no Sistema Nervoso Central, fundamentando-se na neurociência básica e aplicada, bem como na prática clínica.

Em concordância, Tosti *et al.* (2024) traz que o *neurofeedback* permite o condicionamento operante para aumentar ou reduzir determinadas bandas de frequência (alfa, beta, teta, SMR) associadas a estados mentais ideais. As modificações neurofisiológicas produzidas pelo uso do *neurofeedback* têm fundamento na plasticidade cerebral, e estudos com ressonância magnética demonstram que essas mudanças estão associadas a alterações microestruturais tanto na substância branca quanto na substância cinzenta. Tais evidências sugerem que o *neurofeedback* pode contribuir para o aprimoramento do processamento cognitivo e da aprendizagem, promovendo uma maior eficiência na condução das redes neurais.

Segundo o mesmo autor, no que se refere à aplicação do *neurofeedback* no aperfeiçoamento do desempenho humano, destaca-se uma linha de pesquisa consolidada no campo da Psicologia do Esporte, em que essa técnica é empregada para reequilibrar os padrões de funcionamento cerebral e, assim, favorecer o desempenho esportivo sob os aspectos cognitivos, emocionais e comportamentais.

A utilização do *neurofeedback* no contexto esportivo remonta à década de 1990, quando Landers *et al.* (1991) realizaram um estudo com arqueiros submetidos a sessões de treinamento e observaram uma melhora significativa na precisão dos disparos. A partir desse estudo pioneiro, o uso do *neurofeedback* para o desenvolvimento do desempenho esportivo passou a constituir um campo de investigação crescente.

Para Tosti *et al.* (2024), a qualidade do desempenho esportivo é determinada por um conjunto de variáveis que envolvem o tempo de reação, as habilidades cognitivas (como atenção, concentração, memória, controle inibitório e foco), as habilidades percepto-motoras (como precisão e coordenação motora) e os estados emocionais (tais como ansiedade e motivação). Diante disso, torna-se fundamental identificar procedimentos de treinamento capazes de aprimorar essas dimensões. Nessa perspectiva, programas de treinamento baseados em *neurofeedback* mostram-se promissores, uma vez que têm como objetivo o fortalecimento desses componentes.

Para compreender os mecanismos que explicam tais resultados, é importante considerar os fundamentos teóricos que sustentam o uso do *neurofeedback* como ferramenta de aprendizagem e modulação do desempenho. De acordo com Carvalho (2012), o treinamento com *neurofeedback* fundamenta-se no mesmo princípio que orienta os processos gerais de aprendizagem, o condicionamento associativo. Nessa abordagem, o indivíduo recebe sinais de *feedback* e recompensas sempre que emite uma resposta neural ou fisiológica desejada, o que permite a modelagem gradual do comportamento até alcançar o padrão-alvo.

Esses recursos permitem ao Psicólogo do Esporte identificar e orientar o atleta sobre os aspectos que precisam ser aprimorados, favorecendo o alcance de resultados mais consistentes. De acordo com Golden, Tenenbaum e Kamata (2004 *apud* Strack; Sime, 2011), o *biofeedback* pode auxiliar o atleta a gerenciar pensamentos e emoções durante competições, controlar o nível de ativação e estabelecer prontidão mental e física para o desempenho ideal.

Com o avanço dessas técnicas, uma variedade crescente de procedimentos voltados ao controle do estresse e da emoção está sendo integrada ao universo esportivo. Assim, a presença do profissional de Psicologia do Esporte, aliada ao conhecimento e à utilização das ferramentas oferecidas pela neurociência, torna-se essencial para ampliar as intervenções e contribuir significativamente para o êxito dos atletas.

b) Realidade Virtual e Realidade Aumentada

A Realidade Virtual (RV), segundo Souza (2017), consiste em uma interface entre o usuário e uma simulação computadorizada em tempo real de um ambiente, cenário ou atividade, possibilitando a interação por meio de múltiplos canais

sensoriais (visuais, auditivos, labirínticos, proprioceptivos e táteis), com o auxílio de videogames ou computadores. Esse sistema permite simular ambientes virtuais interativos, nos quais o indivíduo pode, por exemplo, correr ou caminhar, reproduzindo situações reais de movimento. Tais simulações podem ser utilizadas para finalidades de suporte, manutenção, procedimentos operacionais ou treinamento.

De acordo com Costa *et al.* (2018), a RV também tem se mostrado uma ferramenta promissora para a avaliação e reabilitação de funções cognitivas, uma vez que proporciona ao usuário uma experiência imersiva, interativa e ecológica. As tarefas virtuais possibilitam a reprodução de ambientes próximos da realidade, o que permite observar o comportamento do participante de forma mais naturalista. Essa característica aumenta a validade ecológica das avaliações cognitivas e favorece o estudo de processos como a orientação espacial em contextos semelhantes aos vivenciados no cotidiano.

No campo esportivo, o uso da RV no treinamento de atletas tem sido explorado em diversas modalidades, pois, por meio da simulação, é possível proporcionar um ambiente controlado e realista, permitindo analisar o desempenho dos movimentos com o auxílio de sensores presentes nos consoles, que captam e registram a execução motora.

Segundo Souza (2017), a utilização de treinadores e ambientes virtuais no ciclismo tem demonstrado aumento da motivação e redução do estresse percebido durante o exercício, além de melhorar o tempo de exercício na intensidade alvo, a distância percorrida e o consumo energético. Outra possibilidade de aplicação da RV é a simulação de situações de estresse típicas das competições esportivas, como o momento do pênalti no futebol ou no handebol, o arremesso livre no basquetebol ou o saque no tênis e no voleibol, favorecendo o treinamento psicológico e comportamental do atleta diante de pressões externas.

Já a Realidade Aumentada (RA), segundo Rezende (2021), caracteriza-se pela integração de elementos virtuais ao ambiente real, de forma que o usuário continue visualizando o mundo físico, porém enriquecido com informações digitais complementares. Essa tecnologia utiliza câmeras, smartphones, tablets ou óculos especiais para sobrepor imagens, textos ou objetos tridimensionais ao campo de visão do indivíduo, promovendo uma experiência mista entre o real e o virtual.

O estudo de Lesmana *et al.* (2024) investigou os efeitos da RA no treinamento de jovens atletas de esportes de combate. Durante 11 semanas, um grupo treinou com o auxílio de um aplicativo que projetava avatares tridimensionais no ambiente real, enquanto outro grupo realizou o mesmo treino sem tecnologia. Os resultados mostraram melhora significativa na aptidão física e no desempenho técnico dos atletas que utilizaram RA. A tecnologia facilitou o aprendizado motor ao permitir *feedback* visual imediato e maior engajamento durante os treinos.

Tal estudo concluiu que a RA é uma ferramenta eficaz para aprimorar condicionamento e técnica simultaneamente, além de representar uma estratégia inovadora e motivadora para o ensino esportivo.

c) Aplicativos e Softwares voltados ao Treinamento Mental Esportivo

Segundo Sousa, Di Pierro e Calais (2023), o uso de tecnologias digitais no contexto da Psicologia do Esporte representa um campo em expansão, com potencial para otimizar habilidades psicológicas como atenção, foco e controle emocional, além de complementar os métodos tradicionais de preparação mental. Os autores destacam que aplicativos e programas digitais podem favorecer o desenvolvimento de competências psicológicas fundamentais para o desempenho esportivo, especialmente quando associados a práticas de atenção plena e autorregulação emocional. Nesse contexto, uma das abordagens mais difundidas nos últimos anos é a das Intervenções Baseadas em *Mindfulness* (MBIs), que têm sido adaptadas para o formato digital por meio de aplicativos e programas de treinamento mental.

Para estes autores, as intervenções baseadas em *mindfulness* ou atenção plena têm sido amplamente aplicadas na Psicologia do Esporte como estratégias para aprimorar o desempenho, a concentração e a regulação emocional dos atletas. Essas práticas consistem no treinamento sistemático da atenção e da consciência do momento presente, o que favorece o foco atencional e o controle das respostas cognitivas e emocionais diante das demandas competitivas.

Uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados realizado por Wang *et al.* (2023), demonstrou que o treinamento em *mindfulness* pode promover melhorias consistentes em variáveis psicológicas específicas, como o foco, o controle da ansiedade e a autoconsciência, componentes críticos para o desempenho ideal. Os participantes de diferentes contextos esportivos

apresentaram maior precisão, menor ansiedade competitiva e maior resiliência mental. Contudo, os autores destacam que, embora as intervenções baseadas em *mindfulness* (MBIs) tenham impactado positivamente as variáveis relacionadas à atenção plena e ao desempenho esportivo, não foram observados efeitos significativos sobre indicadores gerais de saúde mental, como depressão ou bem-estar global. Esses achados sugerem que o *mindfulness* tende a aprimorar processos cognitivos e mecanismos psicológicos diretamente ligados ao desempenho, mais do que estados emocionais amplos.

Por outro lado, o ensaio clínico randomizado de Gao *et al.* (2024), que avaliou uma intervenção de *mindfulness* realizada por meio de aplicativo móvel (*mHealth*), não encontrou efeitos estatisticamente significativos sobre os níveis de ansiedade ou nas cinco dimensões de atenção plena medidas pelo Questionário de *Mindfulness* de Cinco Facetas (FFMQ). Segundo os autores, a ausência de resultados pode estar relacionada à baixa adesão e ao tempo limitado dos atletas para realizar as práticas, considerando a rotina intensa de treinos e atividades acadêmicas.

Assim, evidencia-se que o uso de tecnologias digitais no treinamento mental esportivo apresenta grande potencial para o desenvolvimento de habilidades psicológicas essenciais, como atenção, autorregulação emocional e foco cognitivo. Entretanto, a eficácia dessas intervenções depende de fatores como a adesão às práticas, a frequência das sessões e o suporte profissional disponível aos atletas. Nesse sentido, a integração de aplicativos e *softwares* de *mindfulness* à rotina esportiva pode favorecer autonomia, consistência no treinamento psicológico e aprimoramento do desempenho mental, oferecendo estratégias flexíveis e adaptáveis às demandas individuais de cada atleta.

Considerações finais

O uso de tecnologias no treinamento mental esportivo representa uma importante inovação dentro da Psicologia do Esporte, promovendo a integração entre corpo e mente de forma objetiva e mensurável. Ferramentas como o *biofeedback*, o *neurofeedback*, a realidade virtual, a realidade aumentada e aplicativos e *softwares* voltados ao treinamento mental esportivo mostram-se eficazes para auxiliar atletas na regulação emocional, no controle da ansiedade, no aumento da concentração e na melhoria do desempenho competitivo. Ao investigar essas aplicações, este estudo evidenciou que tais recursos ampliam

significativamente as possibilidades de intervenção psicológica, oferecendo alternativas precisas e personalizáveis que fortalecem aspectos fundamentais do rendimento esportivo.

Apesar dos resultados positivos, torna-se evidente que essas tecnologias devem ser compreendidas como complementares e não substitutas ao trabalho psicológico tradicional. A eficácia dessas intervenções depende diretamente da adesão do atleta, da capacitação dos profissionais envolvidos e da adequação dos protocolos às necessidades individuais e contextuais de cada modalidade esportiva. Além dos benefícios diretos no rendimento, as tecnologias digitais ampliam o alcance das práticas psicológicas, tornando-as mais acessíveis, inclusivas e adaptáveis. No entanto, persistem desafios éticos e práticos, como o custo dos equipamentos, a privacidade dos dados fisiológicos e a necessidade de formação interdisciplinar para os profissionais que atuam na interface entre tecnologia e psicologia.

Também se faz necessário reconhecer algumas limitações presentes neste estudo. Por tratar-se de uma revisão narrativa, não é possível estabelecer relações causais robustas entre o uso das tecnologias e os resultados psicológicos observados. Parte da literatura analisada é recente, heterogênea e, em alguns casos, baseada em amostras pequenas ou em protocolos pouco padronizados, o que pode restringir a generalização dos resultados. Soma-se a isso a escassez de investigações desenvolvidas no contexto nacional, indicando a necessidade de ampliar pesquisas que considerem fatores culturais, econômicos e estruturais característicos do Brasil.

Referências

BARRETO, J. A. Raízes históricas da psicologia esportiva. In: _____ **Psicologia do esporte para o atleta de alto rendimento**. Rio de Janeiro: Shape, 2003. p. 15- 27.

BECKER, B. Jr.; SAMULSKI, D. Treinamento Psicológico. In: _____ **Manual de Treinamento Psicológico para o esporte**. 1ª. Edição. Rio Grande do Sul: Feevale, 2002. p.318-348.

BICALHO, C; KLINGER, C. **Treinamento Mental no Futebol**. São Paulo: Phorte, 2019. E-book. 32 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/477215197/FI-Treinamento-Mental-no-Futebol> Acesso em: 11 nov. 2025.

BRASIL. **Conselho Federal de Psicologia**. Referências Técnicas para Atuação de Psicólogas(os) em Políticas Públicas de Esporte. Brasília: CFP, 2020. Disponível

em: <https://site.cfp.org.br/>. Acesso em: 5 nov. 2025.

CAMARGO, W. X.; KESSLER, C. S. Além do masculino/feminino: gênero, sexualidade, tecnologia e performance no esporte sob perspectiva crítica. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, v. 23, n. 47, p. 191–225, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-71832017000100007>. Acesso em: 11 nov. 2025.

CARDOSO, V. D. *et al.* A tecnologia no esporte paralímpico. **Pensar a Prática**, Goiânia, v. 21, n. 3, p. 713–724, jul./set. 2018. DOI: 10.5216/rpp.v21i3.47496. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fef/article/view/47496> Acesso em 20 ago. 2025.

CARVALHO, S. O. **O biofeedback e o neurofeedback como técnicas científicas de apoio ao treinamento psicofisiológico do atleta de alto rendimento do tiro esportivo**. 2012. Monografia (Graduação em Psicologia) – Instituto de Psicologia e Psicanálise, Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://cev.org.br/biblioteca/o-biofeedback-o-neurofeedback-como-tecnicas-cientificas-apoio-ao-treinamento-psicofisiologico-atleta-alto-rendimento-tiro-esportivo/> Acesso em: 11 nov. 2025.

CONDE, E.; RODRIGUES, J. Modelos de atuação multidisciplinar e interdisciplinar em Psicologia do Esporte e do exercício. In: Conde, E. *et al.* (Orgs.). **Psicologia do esporte e do exercício: modelos teóricos, pesquisa e intervenção**. 1ª. Edição. São Paulo: Passavento, 2019. p. 173-192.

COSTA, R. Q. M. *et al.* Duas novas tarefas de realidade virtual para avaliação da orientação espacial: resultados preliminares de tolerabilidade, sensação de presença e usabilidade. **Dementia & Neuropsychologia**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 196–204, jun. 2018. <https://doi.org/10.1590/1980-57642018dn12-020013> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dn/a/bWTnVJM8pmsFfXcgvCBjmQd/>. Acesso em: 11 nov. 2025.

FUZARO, F. B.; SANTOS, R. M.; MONTEIRO, C. S. Tecnologia da informação e comunicação: novas tendências do ensino na educação física. **Intersaberes Revista Científica**, Curitiba, v. 16, n.37, p. 306-327, 2021. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003216360>. Acesso em: 16 set. 2025.

GAO, Y. *et al.* Mobile-Delivered Mindfulness Intervention on Anxiety Level Among College Athletes: Randomized Controlled Trial. **JMIR Mental Health**, v. 11, n. 1, e40406, 2024. DOI: 10.2196/40406. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38457201/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

LANDERS, D. M. *et al.* The influence of electrocortical biofeedback on performance in pre-elite archers. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 23, n. 1, p. 123-129, 1991. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/1997806> Acesso em: 10 nov. 2025.

LESMANA, I. B. *et al.* Augmented Reality Training on Combat Sport: Improving the Quality of Physical Fitness and Technical Performance of Young Athletes. **Retos**, v. 54, p. 835– 843, 2024. DOI: 10.47197/retos.v54.103743 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/378713355_Augmented_Reality_Training

[on Combat Sport Improving the Quality of Physical Fitness and Technical Performance of Young Athletes](#) Acesso em 12 nov. 2025.

MELLO, D. D. **A redução do estado de ansiedade dos cobradores de pênalti no futebol**. 2017. 102p. Tese (Doutorado) — Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/39/39133/tde-08062017-143825/pt-br.php> Acesso em: 19 nov. 2025.

MONTIEL, J. M. *et al.* Avaliação do treinamento mental na melhora de desempenho do saque no voleibol. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 46–63, 2013. DOI: 10.5433/2236-6407.2013v4n1p46. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/eip/article/view/16501>. Acesso em: 13 nov. 2025.

MORAN, A. *et al.* Re-imaginando a imaginação motora: Construindo pontes entre a neurociência cognitiva e a psicologia do esporte. **British Journal of Psychology**, v. 103, n. 2, p. 224-247, 2012. Disponível em: <https://bpspsychub.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2044-8295.2011.02068.x> Acesso em: 14 out. 2025.

OKAZAKI, V. H. A. *et al.* Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho esportivo. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 143- 157, 2012. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002346130> Acesso em: 06 maio 2025

OLIVEIRA, B. N.; FRAGA, A. B. Uso das tecnologias digitais para a prática de exercícios físicos: uma revisão integrativa. **Conexões: Educação Física, Esporte e Saúde**, Campinas, v. 18, e020002, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/conexoes/article/view/8658059>. Acesso em: 11 nov. 2025.

RAIOLA, G. *et al.* Motor imagery as a tool to enhance the didactics in physical education and artistic gymnastic. **Journal of Human Sport and Exercise**, Espanha. vol. 8, n. 2, p. 93-97, 2013. ISSN 1988-5202,. Disponível em: <https://rua.ua.es/entities/publication/0d1f0cee-3ec0-4730-bfa8-46d82c335381> Acesso em: 07 nov. 2025.

REZENDE, S. M. *et al.* A realidade aumentada em situações de aprendizagem na educação básica: uma revisão de literatura. In: ANAIS WORKSHOP SOBRE AS IMPLICAÇÕES DA COMPUTAÇÃO NA SOCIEDADE (WICS). SBC, 2021. Porto Alegre. **Anais do workshop implicações da computação na sociedade**. Porto Alegre, 2021, p. 102-111. DOI: <https://doi.org/10.5753/wics.2021.15968> Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wics/article/view/15968> Acesso em 22 out. 2025.

RIBEIRO, N. Coaching e Neurofeedback: uma parceria de sucesso. In: SITA, M.; PERCIA, A. (Org.). **Manual completo de coaching - grandes especialistas apresentam estudos e métodos para a excelência na prática de suas técnicas**. São Paulo: Ser Mais, 2011. p. 361-367

SCHUTZ, G. L. S. *et al.* Análise e Otimização do Desempenho Esportivo com Redes Neurais Artificiais. 2024. 62p. Trabalho Conclusão de Curso (Graduação Tecnologias da Informação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2024. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/261850> Acesso em 04 nov. 2025.

SILVA, I. C. N.; ALVES, A. C. J. Identificação das tecnologias assistivas no esporte paralímpico: contribuições e barreiras. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 28, n. 03, p. 917-930, 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cadbto/a/ypq3SKT6tdtNFRSzVwKcnhp/?lang=pt> Acesso em: 03 nov. 2025.

SOUSA, B. A.; DI PIERRO, C.; CALAIS, S. L. Efeitos do treinamento de mindfulness no desempenho esportivo e nas habilidades psicológicas de atletas: revisão sistemática. **Psicologia argumento**, Paraná, v. 41, n. 112, p.2999-3026, jan/2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/psicolargum.41.112.AO14> Disponível em:

<https://periodicos.pucpr.br/psicologiaargumento/article/view/29707/26006> Acesso em 13 nov. 2025.

SOUZA, J. I. **A eficácia do treino de realidade virtual em atletas: uma revisão sistemática da literatura**. 2017. 23 p. Monografia (Especialização em Fisioterapia Esportiva) – Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/d948a991-bf89-4d79-af61-9a7756d08d7b/content> Acesso em 04 nov. 2025.

STRACK; B. SIME, W. History of Biofeedback in Sport. In: _____ Biofeedback & Neurofeedback Applications in Sport Psychology. Ebook Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback. Colorado, 2011. p. 24-44. Disponível em:

<https://www.pranamind.com/wp-content/uploads/2021/04/Biofeedback--Neurofeedback-Applications-in-Sports-Psychology.pdf> Acesso em: 13 nov. 2025.

SILVA, R. F. L.; VIEIRA, R. R. **Inteligência emocional para atletas: introdução à abordagem RULER**. 2023. 32 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Psicologia) – Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife, 2023. Disponível em: <https://repositorio.fps.edu.br/handle/4861/1063>. Acesso em: 14 out. 2025.

SOUZA, J. I. **A eficácia do treino de realidade virtual em atletas: uma revisão sistemática da literatura**. 2017. 23 p. Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/44d33be1-42ff-492a-9d8f-b6600df52254>. Acesso em: 18 set. 2025.

TAKASE, E. Neurociência do esporte e do exercício. **Neurociência**, v. 2, n. 5, set. 2005. Disponível em: <http://www.educacaocerebral.com/soft/takase.pdf>. Acesso em: 16 out. 2025.

TERTULIANO, I. W.; MACHADO, A. A. Psicologia do esporte no Brasil: conceituação e o estado da arte. **Pensar a Prática**, Goiânia, v. 22, p. 1–9, 2019. DOI: 10.5216/rpp.v22.53382. Acesso em: 04 abr. 2025.

TOSTI, B. *et al.* Neurofeedback training protocols in sports: a systematic review of recent advances in performance, anxiety, and emotional regulation. **Brain Sciences**, Suíça, v. 14, n. 10, p. 1036, 2024. DOI: 10.3390/brainsci14101036 Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3425/14/10/1036> Acesso em: 20 ago. 2025.

TREVELIN, F.; ALVES, C. F. Psicologia do esporte: revisão de literatura sobre as relações entre emoções e o desempenho do atleta. **Psicologia revista São Paulo**, v. 27, n. especial, p.545-562, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.23925/2594-3871.2018v27i3p545-562> Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/psicorevista/article/view/37736/28277> Acesso em 10 abril 2025.

WANG, L. *et al.* Effects of mindfulness-based interventions on promoting athletic performance and related factors among athletes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Frontiers in Psychology**, Lausanne, v. 14, e1018874, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20032038> Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9915077/>. Acesso em: 21 out. 2025.

WEINBERG, R. S.; GOULD, D. Introdução ao treinamento de habilidades psicológicas. In: _____ **Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 231-252.