



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Bacharelado em Ciência da Computação

Enzo Monteiro Alves
João Victor Martins dos Anjos

**A REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTA PARA
APERFEIÇOAMENTO DO DESEMPENHO E SEGURANÇA
NO TREINAMENTO ESPORTIVO**

Belo Horizonte

2024

Enzo Monteiro Alves
João Victor Martins dos Anjos

**A REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTA PARA
APERFEIÇOAMENTO DO DESEMPENHO E SEGURANÇA
NO TREINAMENTO ESPORTIVO**

Projeto de Pesquisa apresentado na disciplina Trabalho Interdisciplinar III - Pesquisa Aplicada do curso de Ciência da Computação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Orientador: Prof. Maury Meirelles Gouveia Junior

Belo Horizonte

2024

RESUMO

A Realidade Virtual (RV) tem emergido como uma ferramenta revolucionária no contexto esportivo, possibilitando o desenvolvimento de métodos inovadores para o treinamento e a otimização da performance atlética. Este projeto tem como objetivo investigar o impacto do uso de dispositivos de RV em treinos simulados, considerando tanto o aprimoramento técnico quanto a segurança dos atletas. A RV permite a simulação de cenários de alto risco, que seriam inviáveis em treinos tradicionais, além de proporcionar maior controle sobre variáveis externas. A metodologia adotada combina abordagens qualitativas e quantitativas, com a coleta de dados antes, durante e após o uso da RV. Serão analisados aspectos como a precisão, o tempo de reação e o controle motor dos atletas, além de seu feedback sobre a experiência imersiva. Estudos prévios (como os de (LI, 2024)) destacam que o uso de RV pode reduzir o risco de lesões e melhorar a retenção de habilidades técnicas, reforçando sua relevância no treinamento esportivo. Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para a validação da RV como uma solução eficaz e acessível no aprimoramento esportivo.

Palavras-chave: Realidade Virtual, treinamento esportivo, simulação, segurança, performance atlética.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Objetivos	1
1.1.1	<i>Objetivo Geral</i>	1
1.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	2
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1	Revisão Bibliográfica	3
2.1.1	<i>Fundamentação Teórica</i>	3
2.1.2	<i>Discussão sobre Trabalhos Relacionados</i>	4
3	METODOLOGIA.....	6
3.1	Atividades a serem realizadas	6
3.1.1	<i>Atividade 1: Recrutamento de atletas voluntários</i>	6
3.1.2	<i>Atividade 2: Diagnóstico inicial dos desafios dos atletas</i>	6
3.1.3	<i>Atividade 3: Criação de cenários de treinamento em RV</i>	6
3.1.4	<i>Atividade 4: Treinamento dos atletas nos cenários em RV</i>	7
3.1.5	<i>Atividade 5: Coleta de feedback e análise qualitativa</i>	7
3.1.6	<i>Atividade 6: Comparação entre desempenho inicial e final</i>	7
3.2	Cronograma	7
	REFERÊNCIAS	8

1 INTRODUÇÃO

A Realidade Virtual (RV) vem se consolidando como uma tecnologia transformadora em diversas áreas, incluindo o esporte, onde seu impacto é evidente tanto no treinamento de atletas de alto rendimento quanto na democratização de experiências esportivas para o público geral. Estudos recentes destacam o potencial da RV para melhorar o desempenho, simular cenários de risco e reduzir as taxas de lesões em modalidades de alta intensidade (CHEN; WANG, 2020; AHSAN; MUAIDI; ABUALAIT, 2022). Essas aplicações tornam a RV uma ferramenta essencial para atletas que buscam um treinamento imersivo e seguro, com resultados práticos no controle motor e no preparo psicológico.

Nos esportes extremos, por exemplo, o trabalho de Boldt (BOLDT, 2022) demonstra como a RV pode recriar experiências de atividades como o Wingsuit, permitindo que usuários explorem o esporte sem os riscos físicos associados. Por outro lado, Halpern (HALPERN, 2023) e Voke (VOKE, 2023) destacam o crescimento do mercado de RV voltado para esportes, com aplicações que vão desde treinamento em ambientes simulados até o desenvolvimento de jogos interativos para o público geral.

Embora essas pesquisas ofereçam insights valiosos, o presente estudo se diferencia ao focar exclusivamente em atletas reais, investigando como a RV pode ser utilizada para potencializar o desempenho esportivo, reduzir riscos e abordar desafios psicológicos enfrentados em competições. Este trabalho busca preencher lacunas na literatura ao propor uma metodologia baseada em simulações personalizadas que combinam rigor científico e inovação tecnológica.

1.1 Objetivos

1.1.1 *Objetivo Geral*

COM este trabalho esperamos investigar como a Realidade Virtual pode ser aplicada no contexto esportivo para melhorar a performance dos atletas, simular situações de alto risco de forma segura, aprimorar o controle de movimentos e promover um treinamento mais eficaz e seguro. A pesquisa busca identificar os benefícios e limitações dessa tecnologia, contribuindo para o desenvolvimento de soluções inovadoras que auxiliem na

preparação física e mental dos esportistas, bem como na redução de riscos associados a práticas intensivas ou perigosas.

1.1.2 Objetivos específicos

O trabalho busca também desenvolver o conhecimento e as práticas visando esses objetivos mais específicos: i) analisar o impacto da Realidade Virtual no aprimoramento do desempenho atlético, avaliando métricas de performance em diferentes modalidades esportivas; ii) explorar o uso de simulações em RV para replicar situações de alto risco, visando desenvolver estratégias de enfrentamento e mitigação de perigos; iii) investigar como a RV pode contribuir para o refinamento do controle motor e a coordenação de movimentos, aprimorando habilidades técnicas dos atletas; e iv) avaliar a eficácia da RV na promoção de um ambiente de treinamento mais seguro, reduzindo a exposição a lesões e outros riscos associados a práticas esportivas intensivas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta a revisão bibliográfica relacionada ao uso da realidade virtual no esporte, com foco em simulações de alto risco, treinamento atlético e captura de movimento. Diversos estudos demonstram o impacto da realidade virtual na melhora da performance esportiva, principalmente no que diz respeito à estabilidade corporal e aprimoramento técnico dos atletas.

2.1 Revisão Bibliográfica

2.1.1 *Fundamentação Teórica*

A fundamentação teórica deste trabalho explora os impactos e benefícios da realidade virtual (RV) no treinamento esportivo, evidenciando seu papel no aprimoramento da performance, na segurança dos atletas e na reabilitação pós-lesões.

A RV tem revolucionado os métodos de treinamento esportivo ao permitir simulações imersivas de cenários reais, como partidas decisivas ou competições em ambientes desconhecidos. Esses cenários auxiliam atletas a desenvolverem habilidades técnicas, estratégias táticas e controle emocional em situações de pressão, além de possibilitar ajustes em tempo real durante os treinamentos, maximizando a eficiência e reduzindo custos logísticos (LI, 2024).

Na reabilitação de lesões, a RV oferece exercícios de baixo impacto que promovem recuperação segura e eficaz, monitorados por dados em tempo real. Exemplos práticos incluem atletas de elite que utilizam essa tecnologia para retomar a forma física rapidamente, como Neymar, que aplicou a RV em sua reabilitação após lesões (AHSAN; MUAIDI; ABUALAIT, 2022).

Outro aspecto importante é a personalização e a análise detalhada dos movimentos. A RV possibilita treinos adaptados às características individuais dos atletas, monitorando ritmo cardíaco, fadiga muscular e movimentos específicos. Esse nível de detalhamento é essencial tanto para evitar lesões quanto para otimizar o desempenho em competições (BOLDT, 2022).

O futuro da RV nos esportes promete ainda mais avanços, com a integração de inteligência artificial para criar treinos mais dinâmicos e acessíveis. Essa evolução tornará a tecnologia cada vez mais disponível para atletas profissionais e amadores, ampliando seu impacto na melhoria do desempenho esportivo e na democratização de treinamentos de qualidade.

2.1.2 Discussão sobre Trabalhos Relacionados

A análise sobre trabalhos relacionados permite entender como a Realidade Virtual (RV) vem sendo aplicada em diferentes cenários esportivos, complementando e contrastando os objetivos de nosso estudo. Dois artigos em particular oferecem perspectivas interessantes: o estudo de Mohammad Ahsan et al. (2022) (AHSAN; MUAIDI; ABU-ALAIT, 2022), que investiga o impacto de treinos em RV na estabilidade postural de atletas de esportes dinâmicos intermitentes, e o trabalho de Luís Gustavo Boldt (2022) (BOLDT, 2022), que explora a simulação de esportes de alto risco, como o Wingsuit, através de jogos digitais.

O estudo de Ahsan et al. avalia a eficácia de um programa de seis semanas de RV para aprimorar estabilidade postural, demonstrando melhorias significativas em equilíbrio estático e dinâmico. Esse trabalho se alinha ao nosso objetivo de investigar como a RV pode melhorar o controle de movimentos, mas foca em indicadores biomecânicos específicos, enquanto nosso escopo abrange também o impacto psicológico e a segurança geral dos atletas. Ambos os trabalhos reforçam a utilidade da RV como uma ferramenta prática para o treinamento esportivo e a reabilitação.

Por outro lado, o artigo de Boldt explora como a RV pode oferecer simulações seguras e imersivas de esportes extremos, permitindo que usuários experienciem o Wingsuit sem os riscos associados à prática real. Embora nosso trabalho também valorize a segurança proporcionada pela RV, nosso foco está em atletas reais e na preparação para cenários competitivos, enquanto o estudo de Boldt se concentra em aproximar a experiência de esportes radicais para o público geral por meio de um jogo interativo.

Outro ponto de contraste está nas metodologias. Enquanto Ahsan et al. utilizam um design experimental controlado para mensurar resultados biomecânicos, Boldt adota uma abordagem de desenvolvimento ágil para criar uma experiência virtual acessível e envolvente. Nosso trabalho propõe uma integração desses dois aspectos, unindo rigor científico com aplicações práticas em ambientes esportivos.

Por fim, ao comparar os três estudos, nota-se que todos reconhecem o potencial da RV em treinar habilidades motoras e cognitivas, mas com públicos e contextos distintos. Nosso trabalho busca ampliar essa discussão, aplicando conceitos técnicos e tecnológicos

tanto para o treinamento quanto para a segurança em esportes, incluindo a avaliação de como atletas de diferentes níveis podem se beneficiar dessas inovações.

Esses artigos oferecem bases complementares para nosso estudo, demonstrando a flexibilidade e a relevância da RV no esporte, enquanto destacam áreas em que nossa pesquisa pode trazer contribuições originais.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia empregada nesta pesquisa, que tem como objetivo investigar o uso de Realidade Virtual (RV) para treinamento esportivo. A abordagem do estudo foi desenvolvida em etapas estruturadas, abrangendo desde a identificação de necessidades específicas dos atletas até a implementação e análise de resultados obtidos com os treinamentos em ambientes virtuais.

3.1 Atividades a serem realizadas

As atividades descritas a seguir foram elaboradas para permitir o desenvolvimento da pesquisa em estágios sequenciais e integrados, garantindo um planejamento claro e eficiente.

3.1.1 *Atividade 1: Recrutamento de atletas voluntários*

A primeira etapa consiste em recrutar atletas de modalidades esportivas específicas, considerando diferentes níveis de experiência, desde iniciantes até profissionais. Essa seleção será feita por meio de parcerias com clubes esportivos e academias, além de convites direcionados.

3.1.2 *Atividade 2: Diagnóstico inicial dos desafios dos atletas*

Os atletas selecionados participarão de entrevistas qualitativas e questionários estruturados, com o objetivo de identificar os principais desafios enfrentados em suas modalidades, sejam eles técnicos, psicológicos ou relacionados ao ambiente de treino.

3.1.3 *Atividade 3: Criação de cenários de treinamento em RV*

Com base nos dados obtidos, serão desenvolvidos cenários virtuais que simulem as condições reais de treino e competição. Esses cenários serão projetados para proporcionar uma experiência imersiva e interativa, permitindo a prática de habilidades específicas e o aprimoramento técnico.

3.1.4 Atividade 4: Treinamento dos atletas nos cenários em RV

Os atletas realizarão sessões de treinamento utilizando os cenários desenvolvidos em RV. Durante as sessões, métricas como tempo de resposta, precisão em ações específicas e níveis de estresse serão monitoradas para avaliar a eficácia dos cenários.

3.1.5 Atividade 5: Coleta de feedback e análise qualitativa

Ao final do período de treinamento, os atletas fornecerão feedback por meio de entrevistas ou questionários sobre a experiência com os cenários em RV, destacando os benefícios, dificuldades e sugestões de melhorias.

3.1.6 Atividade 6: Comparação entre desempenho inicial e final

Os dados coletados antes e após o treinamento serão analisados para verificar mudanças no desempenho técnico, emocional e estratégico dos atletas. Essa comparação permitirá avaliar o impacto da utilização de RV como ferramenta de treinamento.

3.2 Cronograma

A Tabela 1 apresenta o cronograma detalhado desta pesquisa, distribuindo as atividades ao longo dos meses de desenvolvimento do estudo.

Tabela 1 – Cronograma

Atividades	Meses 1-3	Meses 4-6	Meses 7-9	Meses 10-11
Recrutamento de atletas	X			
Diagnóstico inicial	X			
Criação de cenários em RV		X		
Treinamento em RV		X	X	
Coleta de feedback			X	
Análise de desempenho				X

REFERÊNCIAS

AHSAN, M.; MUAIDI, Q. I.; ABUALAIT, T. S. Efeito do treinamento do ambiente de realidade virtual na estabilidade dinâmica entre atletas de esportes do tipo dinâmico aleatório e intermitente. *J. PHYS. EDUC.*, v. 33, p. e3347, 2022.

BOLDT, L. G. Uma aproximação da experiência de esportes de alto risco por meio da realidade virtual: Wingsuit vr experience. *JOURNAL OF VIRTUAL REALITY AND SPORTS*, VR Sports Press, v. 7, n. 3, p. 45–58, 2022.

CHEN, L.; WANG, J. The application of artificial intelligence in sports. *JOURNAL OF SPORTS TECHNOLOGY*, Sports Tech Press, v. 5, n. 2, p. 123–134, 2020.

HALPERN, A. REALIDADE VIRTUAL ABRE NOVO MERCADO NA ÁREA DE ESPORTES. 2023. Disponível em: <https://disruptivaseconectadas.com.br/realidade-virtual-abre-novo-mercado-na-area-de-esportes-diz-arie-halpern/>. Acesso em: 20 out. 2024.

LI, X. Virtual reality in sports: enhancing training and performance. *JOURNAL OF SPORTS AND VIRTUAL REALITY*, Sports VR Press, v. 10, n. 4, p. 123–135, 2024. Disponível em: <https://example.com/vr-in-sports>. Acesso em: 06 dez. 2024.

VOKE. REALIDADE VIRTUAL NO ESPORTE. 2023. Disponível em: <https://www.voke.tech/blog/realidade-virtual-no-esporte/>. Acesso em: 20 out. 2024.