REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NA FORMAÇÃO E TREINAMENTO DA POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ: UMA ABORDAGEM GERAL E CONCEITUAL

THE USE OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY IN THE TRAINING AND FORMATION OF THE PARANÁ MILITARY POLICE: A GENERAL AND CONCEPTUAL APPROACH

EL USO DE LA REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA EN LA FORMACIÓN Y EL ENTRENAMIENTO DE LA POLICÍA MILITAR DE PARANÁ: UN ENFOQUE GENERAL Y CONCEPTUAL

Alexandre Lima Richter[1], Gelson da Silva Dré[2]

e6106843
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i10.6843

PUBLICADO: 10/2025

RESUMO

Os avanços tecnológicos têm proporcionado às polícias militares ferramentas inovadoras, como a realidade virtual, que auxiliam a aumentar a eficiência e a eficácia de suas operações. O objetivo deste estudo é analisar o uso da realidade virtual e da realidade aumentada no treinamento e na formação da Polícia Militar do Paraná, a partir de uma abordagem geral e conceitual. A metodologia utilizada é de caráter descritivo, exploratório, indutivo e qualitativo, baseada em uma ampla revisão de literatura. Os resultados da pesquisa demonstram a importância de usar a tecnologia de realidade virtual para o desenvolvimento de habilidades críticas dos policiais. Essa ferramenta permite o treinamento de tomada de decisão rápida e o gerenciamento de estresse e crises, tudo isso sem os riscos inerentes aos treinamentos em situações reais. Conclui-se que a adoção da realidade virtual no treinamento e na formação da Polícia Militar do Paraná pode impactar positivamente as respostas físicas, psicológicas e comportamentais do efetivo. Portanto, a implementação dessa ferramenta nas práticas da corporação é fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Realidade Virtual. Formação e Treinamento Policial Militar. Aumento do Desempenho.

ABSTRACT

Technological advancements have provided military police forces with innovative tools, such as virtual reality, to help increase the efficiency and effectiveness of their operations. The objective of this study is to examine the use of virtual reality and augmented reality in the training and formation of the Paraná Military Police, based on a general and conceptual approach. The methodology used is descriptive, exploratory, inductive, and qualitative, based on an extensive literature review. The study's results show the importance of using virtual reality technology to help develop critical skills in police officers. This tool allows for the training of quick decision-making and the management of stress and crises, all without the inherent risks of training in real-life situations. It is concluded that adopting virtual reality in the training and formation of the Paraná Military Police can positively impact the physical, psychological, and behavioral responses of its personnel. Therefore, implementing this tool in the police force's training practices is fundamental.

KEYWORDS: *Virtual Reality. Military Police Education and Training. Performance Enhancement.*

RESUMEN

Los avances tecnológicos han proporcionado a las fuerzas policiales militares herramientas innovadoras, como la realidad virtual, para ayudar a aumentar la eficiencia y eficacia de sus operaciones. El objetivo de este estudio es examinar el uso de la realidad virtual y la realidad

[1] Secretaria da Segurança Pública.
[2] Policia Militar do Paraná - PMPR.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

aumentada en la formación y el entrenamiento de la Policía Militar de Paraná, a partir de un enfoque general y conceptual. La metodología utilizada es de carácter descriptivo, exploratorio, inductivo y cualitativo, basada en una exhaustiva revisión de la literatura. Los resultados del estudio demuestran la importancia de utilizar la tecnología de realidad virtual para el desarrollo de habilidades críticas en los agentes de policía. Esta herramienta permite el entrenamiento en la toma rápida de decisiones y la gestión del estrés y las crisis, todo ello sin los riesgos inherentes a los entrenamientos en situaciones reales. Se concluye que la adopción de la realidad virtual en la formación y el entrenamiento de la Policía Militar de Paraná puede impactar positivamente las respuestas físicas, psicológicas y conductuales de su personal. Por lo tanto, la implementación de esta herramienta en las prácticas de entrenamiento de la fuerza policial es fundamental.

***PALABRAS CLAVE**: Realidad Virtual. Formación y Entrenamiento Policial Militar. Aumento del Desempeño.*

INTRODUÇÃO

A área de segurança pública está cada vez mais dependente da tecnologia. Atualmente, o uso estratégico e operacional de recursos tecnológicos é essencial para dar conta das necessidades complexas e em constante mudança da sociedade. A intensificação da urbanização, por exemplo, trouxe um aumento significativo da violência e da criminalidade. Esse cenário desafia os modelos tradicionais de policiamento e exige uma reestruturação dos processos operacionais e táticos, impulsionada pelas inovações tecnológicas. Nesse contexto, as instituições de segurança pública, como as Polícias Militares, têm utilizado ferramentas inovadoras para aumentar a eficiência e a eficácia de suas operações (Oliveira, 2025).

A tecnologia se mostra, portanto, um elemento de extrema relevância para a formação, o treinamento e a capacitação de policiais militares. A Polícia Militar do Paraná, como prestadora de serviços de segurança pública do estado, se insere neste cenário. Com a evolução tecnológica, novas ferramentas e métodos surgem com potencial para transformar a maneira como os policiais militares são preparados para enfrentar os inúmeros e diversificados desafios do dia a dia (Ningeliski, 2024).

Nesse contexto, a realidade virtual (VR) se destaca como uma tecnologia que tem revolucionado várias áreas da sociedade, especialmente saúde, simulação de voo, arquitetura e treinamento militar. Isso acontece porque a VR permite que os usuários mergulhem em ambientes tridimensionais e interativos, oferecendo simulações realistas com *feedback* tátil, visual e auditivo. Isso proporciona um treinamento adequado para ações de combate, onde a preparação de policiais militares é fundamental para lidar com situações que exigem o aprimoramento de habilidades físicas e psicológicas. Além de ser uma ferramenta útil para o aprimoramento, ela também ajuda a prevenir acidentes e a garantir a segurança tanto dos profissionais quanto da sociedade em geral (Kleygrewe *et al.,* 2024; Abreu; Silva, 2025).

A integração de tecnologias como a realidade virtual, simuladores e plataformas de *e-learning* oferece uma oportunidade para aprimorar a formação e o treinamento de policiais

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

militares com mais eficiência e eficácia. Sendo assim, compreender os efeitos do uso dessas tecnologias na Polícia Militar do Paraná é fundamental para otimizar o desempenho do efetivo na segurança pública (Ningeliski, 2024).

O uso crescente da realidade virtual tem impulsionado o desenvolvimento em diversas áreas, criando novas possibilidades em formação, treinamento, design, manutenção, entre outras. A VR substitui completamente o ambiente físico por um cenário virtual tridimensional e interativo, permitindo uma imersão profunda e uma prática segura e controlada de habilidades em situações complexas. Essa característica é fundamental para aprimorar as capacidades físicas e psicológicas dos indivíduos (Brown *et al.,* 2021; Caetano, 2024).

Por isso, essa tecnologia tem sido cada vez mais empregada em setores como indústria, saúde e educação. Ela oferece soluções para treinamentos ergonômicos, melhora a consciência situacional e reduz a carga de trabalho, trazendo um impacto positivo ao refinar métodos tradicionais e ampliar as possibilidades de aplicação. Desse modo, a VR beneficia a segurança, a eficiência e o comprometimento em ambientes de trabalho de alto risco que exigem tecnologia avançada (Brown *et al.,* 2021; Caetano, 2024).

No contexto das atividades policiais militares, os simuladores de realidade virtual têm se destacado como ferramentas eficazes para o treinamento em operações complexas e de alto risco. Eles oferecem ambientes controlados para o desenvolvimento de habilidades críticas do efetivo. A principal característica desses simuladores é a reprodução realista de ambientes e processos, focando na precisão técnica. Isso os torna extremamente relevantes para o treinamento militar, que exige a prática de habilidades complexas em um ambiente seguro (Caetano, 2024; Kleygrewe *et al.,* 2024).

Considerando as transformações da sociedade atual, a inclusão de ferramentas tecnológicas é essencial para modificar os métodos de ensino e aprendizado da Polícia Militar (Rosa; Pavanati, 2014). Nesse sentido, o uso da realidade virtual e aumentada surge como uma alternativa promissora para a formação e o treinamento. Essa tecnologia proporciona um ambiente imersivo e interativo, que permite o treinamento seguro e controlado de habilidades cruciais, como a prática de tiro e o manuseio de armas. Além disso, auxilia na tomada de decisão e na resposta a situações do dia a dia, aumentando o engajamento e a motivação, o que torna o aprendizado mais eficaz e duradouro (Caetano, 2024).

Essas ferramentas podem equipar os policiais militares com conhecimentos e habilidades para responder a uma vasta gama de situações. Embora a maioria das tarefas rotineiras — como as administrativas ou o policiamento de trânsito — não sejam violentas, os policiais precisam estar preparados para incidentes de alto risco, como o confronto com criminosos armados. Portanto, o efetivo deve estar pronto para enfrentar desde tarefas rotineiras até encontros complexos, ambíguos e potencialmente fatais (Kleygrewe *et al.,* 2024).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

O objetivo geral deste estudo é examinar o uso da realidade virtual e aumentada na formação e no treinamento da Polícia Militar do Paraná, a partir de uma abordagem geral e conceitual.

Em relação à metodologia, este estudo é classificado como descritivo, já que busca proporcionar maior familiaridade com o problema proposto, conforme a definição de Gil (2002).

O método aplicado foi exploratório, indutivo e qualitativo, seguindo os pressupostos de Lösch, Rambo e Ferreira (2023). A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma revisão de literatura e de pesquisa bibliográfica, utilizando bases de dados como Google Acadêmico, Scielo e bancos de teses, o que forneceu o suporte teórico necessário.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para entender a relevância de usar a realidade virtual na formação e no treinamento da Polícia Militar, é fundamental compreender o que é e como essa tecnologia funciona. Segundo Caetano (2024), a realidade virtual é um sistema computacional que gera um ambiente artificial, permitindo ao usuário vivenciar a sensação de estar inserido e interagindo nesse mundo simulado de forma natural e intuitiva. A imersão acontece por meio de dispositivos multissensoriais, como óculos de VR, que projetam imagens tridimensionais nos olhos do usuário, e dispositivos de rastreamento que capturam movimentos do corpo e da cabeça, possibilitando a interação. Em resumo, o autor descreve a realidade virtual como uma interface avançada que permite ao usuário navegar e interagir em tempo real com um ambiente tridimensional, utilizando dispositivos multissensoriais para controle ou *feedback*.

Monteiro (2025) define a realidade virtual como uma interface avançada entre o usuário e o computador que simula ambientes, tanto realistas quanto artificiais, em tempo real. Ela permite a interação por meio de diversos canais sensoriais — visão, audição, tato, olfato e até paladar em algumas simulações — proporcionando uma experiência imersiva e multissensorial. De forma complementar, Tori e Hounsell (2018) descrevem a realidade virtual como um ambiente digital gerado por computadores, no qual o usuário interage através de múltiplos estímulos sensoriais, e suas ações impactam o próprio ambiente.

Para Moura, Barros e Lopes (2021), essa tecnologia está ligada a três conceitos básicos: imersão, interação e envolvimento. A imersão de um sistema se refere à sua capacidade de fazer com que o usuário se sinta parte do ambiente virtual, isolando-o do seu espaço físico. Nesse processo, a sensação de presença é fundamental e está frequentemente associada ao conceito de *embodiment*, que é a sensação de que o avatar no ambiente virtual é uma extensão do próprio corpo do usuário. De modo geral, quanto mais forte a sensação de *embodiment*, maior o nível de presença.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

No que se refere à imersividade, Armas (2020) e Monteiro (2025) explicitam que os sistemas de realidade virtual podem se classificar a partir de três categorias, sendo, não imersivos, semi-imersivos e imersivos. Os sistemas não imersivos consistem em quantidade menor que a metade do campo de visão do usuário encontra-se coberto, onde se empregam dispositivos de interação básicos, tais como consoles de videojogos. Os sistemas semi-imersivos fazem a cobertura da maior parte do campo de visão do usuário e fazem a utilização de sistemas de interação mais naturais, a exemplos de ecrãs estereoscópicos de parede[1]. Já os sistemas imersivos fazem uso de todo o campo de visão do usuário com a utilização de óculos de realidade virtual ou dos ambientes *Cave Automatic Virtual Environment* (CAVE).[2]

A interação, segundo Monteiro (2025), está associada à capacidade do *software* de detectar as ações do usuário e, a partir delas, fazer modificações em tempo real no mundo virtual. Para que o usuário mantenha a sensação de imersão, o tempo de resposta do sistema deve ser inferior a 100 milissegundos.

Complementando esses pontos, Tori e Hounsell (2018) descrevem que o processamento de um sistema de realidade virtual se resume a três fases: leitura dos dados dos dispositivos de entrada, execução da simulação e processamento dos dados sensoriais. É um sistema capaz de processar informações em tempo real, com dispositivos de entrada e saída de dados que garantem a comunicação entre o sistema e o usuário, assegurando sua interação e imersão no ambiente virtual.

Caetano (2024) explica que a realidade virtual é uma interface poderosa entre o ser humano e a máquina, abrindo portas para experiências sensoriais únicas, que superam as obtidas com interfaces tradicionais. Nela, o usuário pode manipular objetos, explorar espaços e realizar ações que simulam a realidade com grande exatidão. A interatividade e a imersão são o que distinguem a realidade virtual das técnicas de computação gráfica, que geralmente se limitam à reprodução de animações pré-definidas.

Por essa razão, o autor acredita que a realidade virtual é uma tecnologia capaz de transformar e ser aplicada em diversos campos, como medicina, educação e treinamento policial. Enquanto os videogames mantêm o usuário como um simples observador, a realidade virtual o coloca dentro da ação, permitindo a interação por meio de movimentos reais.

[1] Consiste em superfície plana, de maneira geral, uma tela que é utilizada para projetar ou exibir imagens fixas ou em movimento, tais como televisões, computadores ou celulares. Estes dispositivos têm seu funcionamento por meio de pequenos pixels que emitem luz para formar texto e imagens, sob o controle de circuitos eletrônicos que determinam o brilho e cor de cada pixel. Trata-se de um tipo de tecnologia de visualização cuja apresentação se dá por imagens em 3D, sem necessidade de óculos, possibilitando que cada olho do usuário possa ver uma imagem diferente da mesma cena e desenvolva a sensação de profundidade, sem a necessidade de óculos quando simula a forma como o cérebro humano tem a percepção de profundidade.

[2] As CAVE são salas imersivas de realidade virtual que contam com projetores que fazem a exibição de imagens 3D em alta resolução nas paredes, chão e/ou teto, criando um ambiente tridimensional envolvente e acessível aos usuários.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Caetano (2024) ainda aponta que a realidade virtual tem um valor especial para a formação e o treinamento da Polícia Militar. Ela permite a criação de ambientes realistas, seguros e economicamente viáveis, o que é crucial para o treinamento com armas, por exemplo. Por essa razão, o Departamento de Defesa dos EUA já utiliza amplamente a realidade virtual no treinamento policial, melhorando as habilidades cognitivas e a percepção dos agentes. A tecnologia permite que o aprendizado seja transferido para situações reais de forma tão eficaz quanto o treinamento tradicional.

Já a realidade aumentada é um aprimoramento de um ambiente real por meio de imagens geradas por computador e exibidas em um dispositivo, sendo considerada um tipo de realidade virtual (Yung; Lattimore, 2019). A principal diferença entre as duas é o nível de imersão: na realidade aumentada, o usuário continua vendo a maior parte do mundo real, enquanto na realidade virtual, ele está completamente imerso em um ambiente virtual.

Assis, Araújo e Moraes (2024) também apontam a diferença entre as duas tecnologias. Para eles, a realidade aumentada se caracteriza pela interação entre um ambiente real e informações virtuais, como áudio, vídeo e percepções sensoriais. Usando a tecnologia holográfica, ela cria uma atmosfera de envolvimento com situações virtuais.

De acordo com Rosa e Pavanati (2014), a realidade aumentada pode ser descrita de várias formas, mas, de modo geral, aprimora o ambiente real adicionando objetos virtuais por meio de algum dispositivo tecnológico. Outros pesquisadores a veem como a combinação de um mundo real com informações virtuais, geradas por computador em tempo real. Essencialmente, é um sistema que associa objetos reais e virtuais no ambiente físico, garantindo interação em tempo real e o alinhamento perfeito entre eles. Essa tecnologia pode ser aplicada a todos os sentidos, incluindo audição, tato, força e olfato.

VANTAGENS E DESVANTAGENS DA APLICAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL

Tori e Hounsell (2018) descrevem a realidade virtual como uma tecnologia em constante evolução, que complementa de forma valiosa os métodos tradicionais de educação, treinamento e formação. Armas (2020) e Monteiro (2025) reforçam que a retenção de aprendizado com essa ferramenta chega a cerca de 75%, pois o cérebro cria um mapa mental dos ambientes virtuais usando os cinco sentidos. Além disso, a tecnologia permite que o indivíduo repita quantas vezes precisar pontos específicos para aprimoramento e interrompa a simulação quando necessário.

Apesar das vantagens, a realidade virtual também apresenta limitações (Rodrigues e Porto, 2013). No entanto, um estudo citado por Monteiro (2025) mostrou resultados impressionantes: em uma pesquisa com soldados americanos, o uso da realidade virtual para treinamento de combate em ambiente urbano resultou em um aumento de 10% na precisão de tiro

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

e uma redução de 50% nos erros de identificação de alvos, quando comparado ao treinamento convencional.

Armas (2020) destaca que o uso da realidade virtual oferece inúmeras vantagens sobre a formação tradicional em contextos reais. A primeira vantagem é a ausência de dependência de um espaço físico específico e de um grande esforço para preparar a infraestrutura. A realidade virtual cria um ambiente que simula uma vasta variedade de cenários sem a necessidade de uma localização geográfica fixa, o que permite uma gestão mais eficiente dos recursos.

Enquanto na formação tradicional a avaliação do desempenho é geralmente baseada em observações rápidas e subjetivas, a realidade virtual oferece um feedback objetivo sobre o desempenho dos indivíduos. A literatura aponta que um *feedback* eficaz melhora consistentemente o aprendizado (Monteiro, 2025).

Armas (2020) também menciona que ambientes simulados relacionados ao uso letal da força podem gerar níveis de estresse mais altos do que os percebidos em situações reais. Kleygrewe *et al.,* (2024) exemplificam isso com um estudo feito em colaboração com a Polícia Nacional da Holanda, que comparou as respostas dos policiais em ambientes virtuais e reais. Os resultados mostraram que a realidade virtual pode desencadear percepções de estresse, níveis de esforço mental e frequência cardíaca média que são semelhantes ou até superiores aos resultados obtidos em situações da vida real.

Outro benefício do treinamento em ambientes virtuais, segundo Monteiro (2025), é o aumento da motivação, segurança, estímulo e comprometimento dos indivíduos em formação, em comparação com os métodos convencionais. Além disso, Zechner *et al*., (2023) afirmam que a realidade virtual permite um treinamento em ambiente seguro, introduzindo cenários com ataques simulados, incluindo o uso de dispositivos pirotécnicos, o que prepara o usuário para atuar em situações complexas que seriam difíceis de simular de outra forma.

Caetano (2024) e Monteiro (2025) concordam que o treinamento com realidade virtual apresenta uma vantagem financeira considerável em relação à formação tradicional. Isso faz com que a tecnologia seja uma ferramenta eficaz e acessível para treinamentos na área de segurança, proporcionando aos usuários uma experiência imersiva que aprimora habilidades cognitivas e motoras.

Apesar de ser adaptável e ter muitas vantagens, a realidade virtual também tem suas limitações, como aponta Armas (2020). Chandra e Reza (2022) descrevem uma das principais: o *ciberenjoo* (*cybersickness* ou "doença de realidade virtual"). Este tipo de enjoo é um desafio significativo para a usabilidade dos sistemas de realidade virtual, pois os usuários podem sentir náuseas e outros desconfortos ao usar dispositivos de realidade virtual montados na cabeça.

Para Weech, Kenny e Cowan (2019), o *ciberenjoo* é geralmente classificado como uma forma de enjoo de movimento induzido visualmente. Ele se manifesta como qualquer tipo de mal-

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

estar provocado pela observação do movimento visual e, embora seja sintomaticamente parecido, é diferente do enjoo de simulador, que é causado por simuladores de veículos.

Monteiro (2025) complementa que a causa exata do *ciberenjoo* ainda não é totalmente conhecida, mas uma das teorias mais aceitas é a do conflito sensorial. Ela sugere que o *ciberenjoo* ocorre quando há uma discrepância entre a forma como o usuário percebe o movimento por meio dos estímulos visuais e a informação do sistema vestibular (o responsável pelo equilíbrio). Os principais sintomas incluem dor de cabeça, náuseas, vômitos, palidez, sonolência, cansaço e desconforto geral. No entanto, com o avanço dos equipamentos de realidade virtual, esses sintomas estão diminuindo, pois as novas tecnologias oferecem experiências cada vez mais realistas e multissensoriais.

Armas (2020) também aponta outras barreiras. Uma delas é a falta de familiaridade e a dificuldade de adaptação de alguns indivíduos ao ambiente virtual, o que exige um tempo maior de treinamento para que consigam se sentir imersos e adaptados. Outra limitação, segundo a autora, é a necessidade de o instrutor passar por um treinamento específico para usar a realidade virtual de forma eficaz. Muitos profissionais não estão familiarizados com a tecnologia nem com a forma de integrá-la às práticas pedagógicas.

Apesar de algumas desvantagens, Caetano (2024) destaca as vantagens econômicas e de interatividade dos simuladores de realidade virtual. Eles oferecem *feedback* imediato e aprimoram o desenvolvimento de habilidades táticas, o que é essencial para o policial militar em treinamento.

No contexto das Polícias Militares, o autor aponta que a limitação sensorial da realidade virtual, somada aos custos e à resistência de alguns instrutores em adotar novas tecnologias, pode prejudicar a qualidade da formação e do treinamento. É fundamental superar esses obstáculos para que a tecnologia possa alcançar todo o seu potencial no treinamento policial.

A REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NA FORMAÇÃO E TREINAMENTO DO POLICIAL MILITAR

Segundo Monteiro (2025), a formação do policial militar é um processo completo, lógico e integrado. Seu objetivo é capacitar os futuros policiais para que adquiram as habilidades e competências necessárias para a profissão. O resultado é a adoção de atitudes e comportamentos adequados às diversas áreas de atuação, que incluem aspectos técnico-policiais, científicos, culturais e de aptidão física.

Essa formação, portanto, é essencial para equipar os policiais com as competências técnicas, teóricas e práticas que os ajudarão a enfrentar os desafios constantes da sociedade. Para isso, a formação deve priorizar três tipos distintos de competências, conforme Armas (2020): as competências técnicas (saber fazer), as competências humanas (saber ser) e as competências conceituais (saber conhecer).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Com base na teoria de Monteiro (2025), a formação inicial do policial militar não é apenas um período de instrução técnica, mas também um processo de construção de sua identidade profissional. As instituições de ensino da Polícia Militar têm um papel crucial na transmissão de valores como disciplina, ética e respeito, além de garantir a assimilação da cultura e dos valores organizacionais. Essa base é essencial para manter a coesão e o alinhamento do efetivo com as diretrizes da corporação.

Nesses estabelecimentos, a formação é composta por um currículo multidisciplinar que une teoria e prática. Isso permite ao futuro policial militar desenvolver habilidades essenciais para suas funções, como conhecimentos jurídicos, uso de armas de fogo, técnicas de defesa pessoal, habilidades psicossociais para gerenciar conflitos, comunicação eficaz e tomada de decisão sob pressão (Veiga; Souza, 2018).

Durante esse processo, o policial em formação participa de simulações e exercícios práticos em ambientes controlados. Isso permite que ele aplique os conhecimentos teóricos em situações semelhantes à realidade operacional. Essa formação prática é fundamental para o desenvolvimento da sua capacidade de adaptação e para aumentar a confiança ao enfrentar situações desfavoráveis (Monteiro, 2025).

A formação inicial oferece uma base sólida, mas não é suficiente para cobrir todas as competências exigidas ao longo da carreira. Por isso, as instituições de ensino também devem incentivar a ideia de aprendizagem contínua, preparando o policial para formações complementares e o treinamento de habilidades específicas ao longo de sua trajetória profissional (Alves *et al.,* 2025).

Alves *et al.,* (2025) destacam que a eficácia policial está diretamente ligada à qualidade da formação inicial e do treinamento específico. Essa etapa molda a capacidade técnica dos policiais militares, permitindo que dominem procedimentos operacionais, técnicas de intervenção, uso seguro de equipamentos e uma postura ética. Essa formação é crucial para a internalização de princípios e valores, como o respeito aos direitos humanos, a responsabilidade social e o compromisso com a integridade e a justiça no relacionamento com a comunidade.

Por sua vez, o treinamento, segundo Monteiro (2025), é um processo estruturado para a aquisição de conhecimentos, competências e atitudes necessárias para o desempenho de tarefas específicas. Ele é um esforço planejado e sistemático para modificar ou aprimorar competências por meio da experiência de aprendizado, visando um desempenho mais eficaz em uma determinada atividade.

Conforme Ningeliski (2024), a teoria do aprendizado experiencial, comum no treinamento de agentes de segurança pública, pode ser aprimorada por tecnologias avançadas como a realidade virtual e a realidade aumentada. Essas ferramentas oferecem novas oportunidades para

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

a criação de experiências simuladas que replicam situações reais, permitindo que os policiais militares treinem em ambientes com um alto nível de realismo.

No treinamento policial militar, a realidade virtual vai além da simples simulação digital, transformando-se em um meio de expandir as possibilidades de percepção, interação e compreensão da realidade. Ela redefine os limites entre o real e o virtual em um processo de crescente fusão entre o físico e o digital (Monteiro, 2025).

Montezano *et al.,* (2023) e Zechner *et al.,* (2023) concordam que a realidade virtual permite a imersão completa em ambientes que simulam cenários reais com alta fidelidade. Usando dispositivos de realidade virtual, policiais militares podem ser inseridos em situações complexas, como operações de resgate, confronto com criminosos e negociações com reféns, sem estarem fisicamente presentes.

No treinamento, essa imersão proporciona uma experiência prática valiosa para o desenvolvimento de habilidades cruciais, como a tomada de decisão, o gerenciamento de estresse e a coordenação de equipes. A possibilidade de rever e analisar essas situações oferece um ciclo contínuo de feedback e aprimoramento, que é essencial para o aprendizado efetivo do policial militar.

Rosa e Pavanati (2014) ressaltam que o papel da realidade virtual no dia a dia dos militares evidencia a necessidade de integrar essas tecnologias nos espaços de aprendizagem e treinamento. Isso aproxima a formação da realidade que os policiais irão enfrentar nas ruas, preparando-os para lidar com ocorrências que exigem o uso progressivo da força, diferentes tipos de confronto e respostas agressivas dos cidadãos.

O uso da realidade virtual e da realidade aumentada oferece um modelo de treinamento que prepara o policial militar para usar um dos recursos definidos no escalonamento da força, ajustando o nível de intensidade de acordo com o tipo de ameaça.

Com base no que foi exposto, o treinamento com armas de fogo exige não apenas habilidades técnicas, mas também expõe os recrutas a uma grande tensão emocional, especialmente no primeiro contato com armas reais. Nesse sentido, a realidade virtual cria um ambiente imersivo que simula uma variedade de eventos e cenários, aprimorando o treinamento a partir de situações muito próximas à realidade da atividade policial nas ruas. A VR se mostra, assim, uma ferramenta complementar eficaz, oferecendo um espaço seguro e imersivo onde os recrutas podem se familiarizar com o manuseio de armas e desenvolver respostas adequadas para situações críticas, tudo sem risco físico (Rosa, 2014; Abreu; Silva, 2025).

A prática constante em realidade virtual torna os policiais militares mais confiantes e competentes, elementos cruciais para enfrentar eventos críticos com alta eficácia e eficiência (Zechner *et al.,* 2023; Ningeliski, 2024). A principal vantagem desse tipo de treinamento é a

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

possibilidade de experimentar e reagir a situações de alta pressão sem sofrer as consequências reais que poderiam ocorrer em um cenário não simulado.

Podemos concluir que a formação inicial e o treinamento são etapas essenciais para construir um efetivo policial militar competente, ético e adaptável. A realidade virtual, como ferramenta de treinamento é capaz de gerar em ambientes simulados níveis de estresse e reatividade ao uso letal da força semelhantes aos vivenciados em incidentes reais.

Com a evolução tecnológica, os resultados dos treinamentos indicam que essa prática pode levar a um desempenho similar ao do treinamento na realidade, pois ela explora as respostas psicofisiológicas dos policiais, analisando parâmetros eletroencefalográficos e a variabilidade da frequência cardíaca durante tarefas de tiro (Kleygrewe *et al.,* 2024).

Kleygrewe *et al.,* (2024) também afirmam que a realidade virtual foi mais eficaz para o desempenho e a recuperação de policiais em tarefas de vigilância, quando comparada a treinamentos reais. Isso demonstra que a tecnologia é uma ferramenta eficiente para treinar habilidades cognitivo-perceptivas e para a retenção e aplicação de conhecimentos específicos da polícia militar.

Por ser uma ferramenta de treinamento relativamente nova no policiamento, a realidade virtual pode ser uma experiência inédita para muitos policiais militares. Enquanto alguns se adaptam facilmente, outros podem ter dificuldades e precisar de tempo adicional para se sentirem imersos e envolvidos no ambiente virtual.

Para que a tecnologia seja bem-sucedida, é essencial investigar fatores como o senso de presença (a sensação de "estar lá" no ambiente virtual), o *ciberenjoo* e o nível de afinidade tecnológica de cada usuário. A análise desses aspectos pode ajudar a ajustar o treinamento em realidade virtual, otimizando sua aplicação na Polícia Militar (Kleygrewe *et al.,* 2024).

CENTRO DE TREINAMENTO DE REALIDADE VIRTUAL: UMA EXPERIÊNCIA DE TREINAMENTO DE TIRO

Segundo Lessi (2023) e Assis, Araújo e Moraes (2024), a implementação de Centros de Treinamento em Realidade Virtual (CTRV) na Polícia Militar do Paraná (PMPR) pode trazer benefícios significativos, como o aprimoramento das habilidades de tomada de decisão em ambientes controlados semelhantes à realidade. Uma das principais vantagens desses centros é a capacidade de fornecer cenários realistas para que o efetivo policial pratique e aprimore suas competências. Isso os ajuda a enfrentar situações difíceis e a melhorar o desempenho em momentos de alta pressão, já que a tecnologia permite treinamentos repetidos. A relevância da implantação desses centros se justifica pelo fato de algumas polícias militares brasileiras já estarem usando a realidade virtual, inspiradas em modelos internacionais.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

No cenário nacional, Lessi (2023) aponta que os estados do Amazonas, Rondônia, Rio de Janeiro e Santa Catarina já utilizam a realidade virtual no treinamento de seus efetivos. No Paraná, o Corpo de Bombeiros Militar adquiriu um simulador de realidade virtual australiano chamado FLAIM. O equipamento capacita e instrui os bombeiros a lidar com situações de risco à vida, projetando cenários virtuais. A ferramenta permite a simulação de diversas situações operacionais da corporação, proporcionando um treinamento personalizado.

Focando na Polícia Militar do Paraná, a pesquisa de Gonçalves (2022) corrobora a viabilidade e o potencial dos simuladores de tiro virtual para aprimorar as técnicas de tiro e o desempenho dos policiais em situações reais. O treinamento com armas de fogo é um ambiente especialmente adequado para a realidade virtual devido às questões de segurança associadas a armas reais. Essa tecnologia é altamente relevante, pois em situações de alto estresse, o atirador é afetado por respostas do sistema nervoso simpático que podem prejudicar a respiração e a performance (Muñoz *et al.,* 2020; Zechner *et al.,* 2023).

A realidade virtual, por ser imersiva, permite a criação de uma variedade de cenários para a qualificação e o treinamento de tiro. A tecnologia possibilita simular situações cotidianas muito semelhantes às enfrentadas pelos policiais, incluindo cenários de alto risco como confrontos com criminosos armados. O treinamento pode incluir projeções inteligentes de diversos ambientes, como interiores de residências, ruas, vielas em zonas periféricas, escolas e locais com grande fluxo de civis. A capacidade de combinar diferentes ambientes em um único treinamento é bastante relevante. As tecnologias atuais permitem tanto o treinamento individual quanto em grupo. Em centros de treinamento, os policiais podem usar coletes eletroestimulantes que geram uma descarga elétrica ao simular um ferimento real, aumentando a intensidade da experiência (Lessi, 2023).

Para Lessi (2023), o instrutor pode programar o ambiente simulado da maneira que preferir, incluindo interferências como pouca luz, ambientes noturnos ou com neblina. Também é possível recriar situações autênticas do dia a dia dos policiais, como confrontos em locais fechados, vias públicas ou perseguições com viaturas. Nesses casos, o ambiente da sala de treinamento precisa ser adaptado e ter a tecnologia necessária para simular o barulho de tiros em alta intensidade, igual ao som real, para tornar a imersão ainda mais realista.

Quanto ao armamento, o treinamento utiliza armas reais da corporação que foram adaptadas. Elas são alteradas tecnicamente para se comunicarem com o computador e possuem ponteiras com feixe de luz no lugar dos projéteis, garantindo a segurança do treinamento (Lessi, 2023).

As telas de projeção, por sua vez, têm a capacidade de envolver completamente o local da simulação, proporcionando ao policial uma experiência muito realista de uma situação de confronto. É possível alterar as telas, criando ambientes de 180 graus ou até mesmo organizá-las

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

como em um estande de tiro, adaptando-se a diversas formas de treinamento, conforme o objetivo do instrutor (Lessi, 2023).

Essa ferramenta permite que o policial militar enfrente situações realistas do seu dia a dia, ajudando-o a desenvolver e aprimorar habilidades essenciais para suas funções constitucionais, tudo isso sem se expor a riscos reais (Lessi, 2023).

Caetano (2024) descreve o treinamento de tiro embarcado em operações aéreas como um grande desafio na capacitação operacional. Essa modalidade exige habilidades técnicas avançadas, alta precisão e rápida tomada de decisão em ambientes dinâmicos e de alto risco, desafios que podem ser simulados de forma realista com a realidade virtual.

O treinamento de tiro a bordo de helicópteros é crucial para garantir a eficácia e a segurança das operações aéreas da Polícia Militar, especialmente em missões de alto risco que envolvem o uso de armas de fogo. No entanto, o método tradicional para esse tipo de treinamento apresenta inúmeros desafios e riscos consideráveis.

Caetano (2024) explica que o treinamento de tiro embarcado em operações aéreas exige que os operadores atuem com variáveis complexas, como as vibrações da aeronave, o movimento constante, condições climáticas adversas e o deslocamento dos alvos. A forma tradicional de treinamento, que utiliza munição e aeronaves reais, acarreta altos custos operacionais e riscos consideráveis para a segurança dos participantes. Além disso, as limitações logísticas, os custos e o desgaste dos equipamentos limitam a frequência e o alcance desse tipo de treinamento, dificultando o aprimoramento contínuo e a avaliação detalhada das habilidades dos operadores.

O autor ainda complementa que o treinamento de tiro embarcado em helicópteros é essencial para as operações aéreas da Polícia Militar e envolve desafios significativos. A dinamicidade do ambiente de voo e a alta pressão em uma aeronave em movimento exigem que os operadores dominem técnicas de tiro precisas, como o controle do recuo da arma e a compensação dos movimentos do helicóptero. A complexidade do tiro embarcado torna essa prática difícil de ser alcançada em treinamentos convencionais, o que ressalta os benefícios da utilização da realidade virtual.

A implementação de um simulador de realidade virtual para o treinamento de tiro embarcado se torna uma ferramenta de grande relevância, pois permite treinamentos mais frequentes e acessíveis, sem comprometer a segurança ou gerar altos custos para a corporação (Caetano, 2024).

De acordo com Ningeliski (2024), a implantação de tecnologias baseadas em realidade virtual no treinamento da Polícia Militar do Paraná pode ter um impacto significativo e positivo. A tecnologia permite simular cenários complexos e de alta pressão, preparando melhor os policiais para uma grande variedade de situações reais. O autor entende que esse aprimoramento contribui

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

para a diminuição do tempo de resposta em emergências e crises, já que o efetivo pode praticar diferentes reações em um ambiente controlado e sem riscos.

Ningeliski (2024) ainda reforça que a experiência prática adquirida por meio da realidade virtual tem o potencial de aumentar a eficácia das operações policiais. A familiaridade com os cenários simulados permite o desenvolvimento de estratégias e técnicas que podem ser aplicadas com sucesso, eficiência e mais segurança em situações reais. Outro benefício importante é a melhoria do desempenho em campo, pois os policiais conseguem aplicar as habilidades e conhecimentos adquiridos nos treinamentos imersivos para resolver problemas complexos e dinâmicos de forma mais eficiente e eficaz.

Pode-se concluir que a capacidade de praticar e desenvolver habilidades em ambientes seguros e realistas eleva a confiança e a competência dos policiais militares. Essa abordagem inovadora de treinamento contribui para operações mais eficazes e respostas mais ágeis em situações críticas, o que resulta em uma melhoria significativa para a segurança pública. A realidade virtual garante que os policiais militares estejam mais bem preparados para enfrentar os desafios de suas funções, alcançando um nível de excelência (Ningeliski, 2024).

MÉTODO

O método usado nesse artigo foi descritivo, exploratório, indutivo e qualitativo, com o desenvolvimento de uma revisão de literatura e pesquisa bibliográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os avanços tecnológicos, especialmente a realidade virtual, têm se mostrado ferramentas inovadoras essenciais para aumentar a eficiência e a eficácia das operações policiais. A revisão da literatura demonstra a importância crucial do uso da VR para o desenvolvimento de habilidades críticas nos policiais militares, como a tomada de decisão rápida e o gerenciamento de estresse e crises, sem os riscos inerentes aos treinamentos em situações reais. Essa capacidade de simulação em ambientes complexos e de alto risco é uma das principais contribuições da tecnologia.

Ao analisar a eficácia do treinamento virtual, os resultados revelam ganhos significativos em precisão e desempenho. Um estudo com soldados americanos que utilizaram a realidade virtual no treinamento de combate em ambiente urbano observou um aumento de 10% na precisão de tiro e uma notável redução de 50% nos erros de identificação de alvos, quando comparado ao treinamento convencional. A VR, ao permitir a prática segura e controlada de habilidades complexas como o manuseio de armas e a prática de tiro, torna os policiais militares mais confiantes e competentes para enfrentar eventos críticos com alta eficácia e eficiência.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Um aspecto fundamental que diferencia a realidade virtual da formação tradicional é a sua capacidade de replicar e explorar os efeitos psicofisiológicos de incidentes reais. A imersão em ambientes simulados de uso letal da força consegue gerar percepções de estresse, esforço mental e frequência cardíaca média que são semelhantes ou, em alguns casos, superiores aos níveis obtidos em situações da vida real. A interface avançada da VR, ao analisar parâmetros eletroencefalográficos e a variabilidade da frequência cardíaca durante tarefas de tiro, prepara o policial para lidar com as respostas do sistema nervoso simpático que, em cenários de alta pressão, poderiam prejudicar a respiração e a performance.

Adicionalmente, os resultados dos treinamentos virtuais indicam que essa prática pode levar a um desempenho similar ao obtido no treinamento real. Em algumas atividades, como tarefas de vigilância, a realidade virtual se mostrou inclusive mais eficaz para o desempenho e a recuperação dos policiais do que os treinamentos reais. Essa eficácia demonstra o potencial da VR em aprimorar habilidades cognitivo-perceptivas e otimizar a retenção e aplicação de conhecimentos específicos.

Outra vantagem crucial do ambiente simulado é o feedback objetivo que ele oferece sobre o desempenho, diferentemente das avaliações subjetivas e rápidas da formação tradicional. A objetividade, somada à possibilidade de repetir pontos específicos para aprimoramento quantas vezes for necessário e interromper a simulação a qualquer momento, maximiza a retenção do aprendizado, que pode atingir cerca de 75%. A vantagem econômica da VR, comparada aos custos da formação tradicional, reforça sua posição como uma ferramenta eficaz e acessível para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras na área de segurança.

CONSIDERAÇÕES

O panorama contemporâneo exige que as instituições de segurança pública, como a Polícia Militar do Paraná, se adaptem às inovações tecnológicas para aprimorar a prestação de serviços e garantir a segurança do efetivo. A integração de tecnologias como a realidade virtual e a realidade aumentada no processo de formação e treinamento é fundamental nesse cenário.

Este estudo, de caráter descritivo, exploratório e qualitativo, demonstrou a importância da VR para o desenvolvimento de habilidades críticas nos policiais militares. A tecnologia vai além de um propósito lúdico, mostrando-se extremamente útil ao simular cenários operacionais com alta fidelidade e expor os profissionais a eventos de altíssimo risco, impulsionando-os a alcançar o desempenho esperado na prática policial diária.

A principal conclusão é que a adoção da realidade virtual na formação e no treinamento da Polícia Militar do Paraná possui o potencial de impactar positivamente as respostas físicas, psicológicas e comportamentais do efetivo. A implementação dessa ferramenta nas práticas da

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

corporação é, portanto, fundamental, pois permite que o efetivo esteja mais bem preparado para enfrentar os desafios complexos e dinâmicos de suas funções.

Em um contexto em que a reprodução de situações reais para treinamento é logisticamente difícil, especialmente em "encontros mortais", a VR surge como uma solução promissora. A superação desse desafio exige a integração da realidade virtual aos modelos tradicionais de formação e treinamento, aumentando os resultados positivos desses processos de forma mais econômica, prática e eficaz.

Para o sucesso da implementação, é essencial a validação de aspectos práticos da VR, como a estrutura, a execução e o *design* do cenário. A análise desses elementos pode fornecer à corporação diretrizes mais claras e eficazes sobre como o efetivo deve atuar, superando a eficiência dos treinamentos atuais. Consequentemente, o uso contínuo de tecnologias de realidade virtual cada vez mais avançadas terá um papel significativo no aprimoramento contínuo das práticas de treinamento policial.

REFERÊNCIAS

ABREU, Igor de Sousa; SILVA, Luís Fernando Maia Santos. BellatorVR: A Virtual Reality Application to Support Firearms Training for Military Police. **Anais** [...] LII Seminário Integrado de Software e Hardware. Maceió, p. 1-12, jul. 2025.

ALVES, Marinalda Maria de Deus; SOUSA, Helton Augusto Diniz; SILVA, Calos Henrique Teixeira da; BRASIL, Regina Calixto; SILVA, Francisca Sousa Vale Ferreira da; SILVA, Antônia Maria dos Santos da. Formação de soldados da Polícia Militar do Piauí: avanços, desafios e perspectivas. **Lumen et Virtus**, São José dos Pinhais, v. XVI, n. XLVIII, p. 4878-4899, 2025.

ARMAS, Claudia de Armas de. **Método de avaliação automatizada para simulador de realidade virtual em treinamento de agentes de segurança**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

ASSIS, Denise Marques de; ARAÚJO, Leandro Stangherlin; MORAES, Stephanie Mayra de. Perspectivas dos militares docentes sobre inovações tecnológicas no ensino policial: simulação realística, realidade virtual e realidade aumentada. **O Alferes**, Belo Horizonte, v. 34, n. 84, p. 139-156, jan./jun. 2024.

BROWN, Christopher; HICKS, Jamison Steven; RINAUDO, Christina H.; BURCH, Reuben. The Use of Augmented Reality and Virtual Reality in Ergonomic Applications for Education, Aviation, and Maintenance. **Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications**, v. 31, n. 4, p. 23-31, 2021.

CAETANO, Roberto Júnio Silva. **Desenvolvimento e avaliação de um simulador de realidade virtual, baseado em jogos sérios, para treinamento de tiro embarcado aplicado à aeronaves da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

CHANDRA, Ananth N. Ramaseri; REZA, Fatima El Jamiy and Hassan. A Systematic Survey on Cybersickness in Virtual Environments. **Computers**, v. 11, n. 51, p. 1-15, 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Phabllo Fernando Vieira. **Simulação virtual**: ferramenta de ensino e avaliação na obtenção e manutenção de padrões de tiro dos militares dotados de pistola da força terrestre. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais – EsAO, Rio de Janeiro, 2022.

KLEYGREWE, Lisanne; HUTTER, R. I. Vana; KOEDIJK, Matthijs; OUDEJANS, Raôul R. D. Virtual reality training for police officers: a comparison of training responses in VR and reallife training. **Police Practice and Research**, v. 25, n. 1, p. 18-37, 2024.

LESSI, Leandro. Criação dos centros de treinamento de realidade virtual da Polícia Militar do Paraná. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 9, n. 10, p. 27665-27687, out. 2023.

LÖSCH, Silmara; RAMBO, Carlos Alberto; FERREIRA, Jacques Lima. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**. Araraquara, v. 18, n. 00, p. 1-18, 2023.

MONTEIRO, Rúben Brito. **As potencialidades da utilização da Realidade Virtual na Formação Inicial de Tiro na PSP**. 2025. Dissertação (Mestrado em Segurança Pública) - Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa, 2025.

MONTEZANO, Lana; ALBUQUERQUE, Thiago Mendonça Muniz de; MEDEIROS, José Alysson Dehon Moraes; BARBOSA, Sidney de Oliveira. Ambiente e resultados de uma inovação tecnológica forense premiada na Polícia Federal. **Revista Brasileira de Ciências Policiais**, v. 14, n. 11, p. 41-70, 2023.

MOURA, João Martinho; BARROS, Né; LOPES, Paulo Ferreira. Embodiment in virtual reality: The body, thought, present, and felt in the space of virtuality. **International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics**, v. 12, n. 1, p. 27-45, 2021.

MUÑOZ, John E.; QUINTERO, Luis; STEPHENS, Chad L.; POPE, Alan T. A psychophysiological model of firearms training in police officers: a virtual reality experiment for biocybernetic adaptation. **Frontiers in Psychology**, v. 11, n. 683, p. 1-14, april 2020.

NINGELISKI, Jefferson Jean. A importância da tecnologia no treinamento e capacitação dos policiais: efeitos nos serviços de segurança da Polícia Militar do Estado do Paraná. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 10, p. 1-19, 2024.

OLIVEIRA, Jeferson Feliz de. Tecnologia e inteligência tática: o uso de equipamentos modernos no desempenho dos grupos especializados da Polícia Militar do Paraná. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 11, n. 5, p. 01-16, 2025.

RODRIGUES, Gessica Palhares; PORTO, Cristiane de Magalhães. Realidade Virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. **Interfaces Científicas - Educação**, v. 1, n. 3, p. 97-109, jun. 2013.

ROSA, Aurélio José Pelozato da. **O emprego da realidade virtual no treinamento policial para o enfrentamento de criminosos com ênfase nos chamados encontros mortais**: uma

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

abordagem baseada na teoria geral de sistemas. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

ROSA, Aurélio José Pelozato da; PAVANATI, Iandra. A utilização da realidade virtual e aumentada na formação dos policiais militares em Santa Catarina. **Revista Ordem Pública**, v. 7, n. 2, p. 37-51, 2014.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (Orgs.). **Introdução a realidade virtual e aumentada**. Porto Alegre: SBC, 2018.

VEIGA, Celia Cristina Pereira da Silva; SOUZA, José dos Santos. Coerção e consenso: dilemas da formação policial militar. **REBESP**, v. 11, n. 2, p. 59-67, 2018.

WEECH, Séamas; KENNY, Sophie; COWAN, Michael Barnett. Presence and cybersickness in virtual reality are negatively related: a review. **Frontiers in Psychology**, v. 10, n. 158, p. 1-19, feb. 2019.

YUNG, Rian; LATTIMORE, Catheryn Khoo. New realities: a systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research. **Current Issues in Tourism**, v. 22, n. 17, p. 2056-2081, 2019.

ZECHNER, Olivia; KLEYGREWE, Lisanne; JASPAERT, Emma; FEIERTAG, Helmut Schrom; HUTTER, R. I. Vana; TSCHELIGI, Manfred. Enhancing operational police training in high stress situations with virtual reality: experiences, tools and guidelines. **Multimodal Technol. Interact**., v. 7, n. 14, p. 1-24, 2023.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.