Artigo original Recebido em: 18/09/2025 Parecer emitido em: 13/10/2025

CALLOU FILHO, C.R.; ALCOFORADO FILHO, J.W.A.; ROCHA, S.J. da S.; LOPES JÚNIOR, J.E.G.; MONTENEGRO, J.P.; Construção de protocolo de avaliação física e biomecânica do movimento como ferramenta para prevenção de lesão muscular no policial. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, Várzea Paulista, v.24, n.02, p.43-50, 2025. ISSN; 1981-4313.

CONSTRUÇÃO DE PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO FÍSICA E BIOMECÂNICA DO MOVIMENTO COMO FERRAMENTA PARA PREVENÇÃO DE LESÃO MUSCULAR NO POLICIAL

CONSTRUCTION OF A PHYSICAL AND BIOMECHANICAL MOVEMENT ASSESSMENT PROTOCOL AS A TOOL FOR PREVENTING MUSCLE INJURY IN THE MILITARY POLICE

Cesario Rui Callou Filho[1,2,3]
Jose Wilfred Andrade Alcoforado Filho[1]
Samara Jamilly da Silva Rocha[2]
Jose Evaldo Gonçalves Lopes Júnior[2,3]
Juliana Pinto Montenegro[1,2,4]

[1]Centro Universitário Estácio Ceara
[2]Centro Universitário Ateneu- UniAteneu
[3]Universidade Estadual do Ceara- UECE
[4]Centro Universitário Christus- Unichristus

RESUMO

As demandas físicas e operacionais a que são submetidos os policiais militares os expõem a um elevado risco de lesões musculares, com repercussões significativas para a saúde individual e o desempenho institucional. Este estudo teve como objetivo desenvolver um protocolo sistematizado de avaliação física e biomecânica do movimento, voltado à prevenção de lesões musculares entre policiais militares do Estado do Ceará. A metodologia utilizada consistiu em uma abordagem teórico-prática, com revisão de literatura especializada e análise dos principais testes funcionais utilizados na medicina esportiva e na fisioterapia preventiva. O protocolo proposto inclui etapas de triagem postural, análise da marcha e corrida, testes de força isométrica, avaliação da mobilidade articular e identificação de desequilíbrios musculares. Além disso, incorpora orientações individualizadas de exercícios compensatórios e ajustes de rotina operacional. Os resultados esperados incluem a redução da incidência de lesões musculares, a melhoria da performance física e a ampliação da longevidade funcional dos profissionais da segurança pública. A construção deste protocolo representa um avanço estratégico no cuidado preventivo da saúde ocupacional policial.

Palavras-chave: Trabalhadores da Linha de Frente. Polícia. Fenômenos Biomecânicos.

ABSTRACT

The physical and operational demands faced by military police officers expose them to a high risk of muscle injuries, with significant impacts on individual health and institutional performance. This study aimed to develop a systematic protocol for physical and biomechanical movement assessment focused on the prevention of muscular injuries among military police officers in the State of Ceará, Brazil. The methodology involved a theoretical and practical approach, including a literature review and analysis of key functional tests commonly used in sports medicine and preventive physiotherapy. The proposed protocol consists of posture screening, gait and running analysis, isometric strength tests, joint mobility assessments, and identification of muscular imbalances. Additionally, it includes individualized recommendations for compensatory exercises and operational routine adjustments. The expected outcomes are a reduction in muscle injury incidence, improved physical performance, and enhanced functional longevity of public security professionals. The construction of this protocol represents a strategic advancement in the preventive care of occupational health for police officers.

Keywords: Frontline Workers. Police. Biomechanical Phenomena.

INTRODUÇÃO

Primeiramente, através de um estudo publicado no repositório da UFBA, percebeu-se que a atenção a saúde do policial militar tem se tornado pauta crescente nos debates sobre segurança pública, principalmente diante dos efeitos provocados pelo adoecimento físico e psíquico resultante das intensas exigências da profissão. Pesquisas realizadas em diferentes estados do país, como na Bahia, apontam a procura por métodos que fortaleçam iniciativas de prevenção, reabilitação e reintegração de policiais militares em situações de vulnerabilidade, como o uso abusivo de substâncias psicoativas (Santos, 2014).

Essas experiências evidenciam a relevância de políticas institucionais voltadas para o cuidado biopsicossocial desses profissionais, reconhecendo-os não apenas como mantedores da ordem, mas também como indivíduos que necessitam de apoio para preservar sua funcionalidade e bem-estar. A análise de serviços como o de Valorização Profissional da Polícia Militar da Bahia (SEVAP), bem como de centros de apoio localizados em São Paulo e no Distrito Federal, revela a carência de estratégias mais sólidas e integradas que considerem o policial como um trabalhador submetido a riscos físicos e emocionais, demandando, assim, abordagens preventivas amplas e eficazes para assegurar seu pleno desempenho profissional (Santos, 2014).

Uma pesquisa realizada com policiais militares da cidade de Santarém, no estado do Pará, teve como objetivo delinear o perfil clínico e epidemiológico desses profissionais por meio da análise de 53 prontuários, com faixa etária entre 27 e 50 anos. Os achados revelaram que a idade média dos participantes foi de 39,1 anos (± 7,2), com maior predominância do sexo masculino (86,8%). As queixas clínicas mais recorrentes foram distensão muscular (13%), discopatias (10%) e lombalgia (10%), sendo a queixa mais frequente a dor na região lombar da coluna, relatada por 33,9% dos casos. Verificou-se ainda que 18,9% dos policiais já haviam passado por procedimentos cirúrgicos, dos quais 11,3% iniciaram fisioterapia de forma tardia, apenas após um mês da cirurgia. No que se refere ao tratamento fisioterapêutico, embora fossem solicitadas em média 15,3 sessões (± 4,9), apenas 9,2 sessões (± 7,0) foram efetivamente realizadas. Outro dado importante revela que 43,4% dos policiais se autodeclaravam fisicamente ativos, ainda que 70% apresentassem alguma comorbidade, o que aponta um cenário preocupante em relação à saúde funcional desse grupo (Reis *et al.*, 2025).

Viu-se então que, uma revisão sistemática identificou que o constante risco de vitimização, tanto durante a atividade profissional quanto na vida pessoal, somado a precariedade das condições de trabalho, colabora de modo significativo para o comprometimento da saúde física e psíquica desses profissionais. É sabido que a atuação na segurança pública expõe os policiais militares a vários fatores psicossociais de risco que impactam diretamente sua saúde mental (Carvalho; Dantas; Hernandez, 2023)

Em uma pesquisa, observou-se que a análise de 26 estudos destacou a importância de políticas institucionais que promovam acolhimento, cuidados com a saúde e ações preventivas de agravos como formas de mitigar os efeitos do sofrimento psíquico no ambiente policial. Alguns pesquisadores ainda ressaltam a escassez de pesquisas que investiguem os impactos psicológicos enfrentados por policiais que atuam em operações especializadas, evidenciando a necessidade de aprofundamento nessa área de conhecimento (Carvalho; Dantas; Hernandez, 2023).

Um levantamento envolvendo policiais civis e militares do Estado do Rio de Janeiro revelou impactos significativos das condições de trabalho na saúde física e mental desses profissionais. O estudo utilizou uma abordagem mista, integrando dados quantitativos — com 1.458 policiais civis e 1.108 militares por meio de estudo qualitativo com a técnica de coleta do tipo grupo focal e entrevistas com gestores. Os resultados indicaram elevada prevalência de sobrepeso e obesidade entre os policiais militares, além de baixos índices de prática regular de atividade física. Entre os civis, destacaram-se relatos de colesterol elevado. Em ambos os grupos, foram frequentes queixas de dores musculoesqueléticas (coluna, costas e pescoço), cefaleias e problemas visuais. Além disso, 16,2% relataram lesões físicas permanentes, principalmente entre os militares, que também apresentaram maior incidência de sofrimento emocional, medido pelo SRQ-20.

Os pesquisadores reforçam a a necessidade urgente de intervenções que considerem tanto fatores individuais quanto estruturais, incluindo alterações na organização do trabalho e melhorias nos serviços de saúde direcionado a essa categoria profissional (Minayo; Assis; Oliveira, 2011).

A justificativa para a realização deste estudo fundamenta-se na natureza fisicamente exigente inerente à atividade do policial militar, a qual compreende desde ações prolongadas de patrulhamento ostensivo até intervenções emergenciais de alta intensidade.

Contudo, observa-se uma elevada prevalência de lesões musculoesqueléticas nessa população, frequentemente associadas a esforços repetitivos, sobrecarga biomecânica e à falta de avaliação sistemática da qualidade do movimento. Diante desse cenário, a elaboração de um protocolo integrado de avaliação física e biomecânica configura-se como imperativa, uma vez que possibilita a identificação precoce de

desequilíbrios musculares, padrões compensatórios e fatores de risco que possam comprometer tanto o desempenho operacional quanto a saúde do indivíduo.

Em contraste com avaliações convencionais fragmentadas, um protocolo unificado assegura padronização metodológica, permitindo a comparabilidade longitudinal dos dados e o planejamento de intervenções preventivas e corretivas direcionadas, com vistas à promoção da longevidade funcional e da eficácia profissional.

A relevância desta investigação reside no desenvolvimento de um instrumento prático e cientificamente validado, destinado a subsidiar estratégias de prevenção de agravos e de promoção da saúde ocupacional no contexto policial militar. Ao propor um protocolo de avaliação específico, alinhado às demandas físicas e biomecânicas da profissão, almeja-se reduzir os índices de afastamento por motivos de saúde, otimizar a capacidade funcional e ampliar o bem-estar geral desses profissionais.

Ademais, o estudo agrega valor ao corpo literário das Ciências do Exercício e da Saúde ao integrar dimensões clínicas, preventivas e de performance, podendo ser adaptado e aplicado como modelo em outras corporações militares ou grupos profissionais submetidos a exigências laborais análogas.

Diante disso, é essencial a elaboração de um protocolo sistematizado de avaliação física e biomecânica do movimento, com foco na prevenção de lesões musculares em policiais militares do Estado do Ceará. Tal protocolo deve ser fundamental na identificação de fatores de risco funcionais, posturais e musculoesqueléticos, visando à promoção da saúde ocupacional e à melhoria do desempenho físico desses profissionais.

MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como aplicado, com abordagem mista (qualitativa e quantitativa), de natureza exploratória e descritiva. A investigação será conduzida em duas fases complementares: (1) levantamento teórico-metodológico, contemplando revisão da literatura e análise crítica de protocolos existentes em contextos semelhantes; e (2) construção e validação preliminar de um protocolo de avaliação física e biomecânica do movimento, direcionado à prevenção de lesões musculares em policiais militares. Essa estratégia metodológica visa garantir rigor científico, ao mesmo tempo em que possibilita a adaptação do protocolo às especificidades das demandas funcionais e ocupacionais da atividade policial.

Na primeira fase do estudo, será conduzida uma revisão integrativa da literatura, abrangendo as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Public Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (PubMed), Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS) e Web of Science. Serão utilizados descritores controlados e palavras-chave, tais como "avaliação biomecânica", "lesões musculoesqueléticas", "prevenção de lesões" e "policial militar", com o objetivo de mapear evidências científicas relacionadas a práticas avaliativas e instrumentos validados em contextos análogos. A busca priorizará publicações das áreas de fisioterapia esportiva, treinamento funcional e saúde ocupacional. Esta etapa proporcionará o embasamento teórico-metodológico necessário para a seleção criteriosa dos componentes que integrarão o protocolo proposto.

Na segunda fase, será realizada a **construção do protocolo-piloto**, a partir da combinação dos achados da literatura com a realidade operacional da Polícia Militar do Ceará. O protocolo será composto por cinco eixos de avaliação:

1. **Triagem postural estática** – utilizando avaliação visual e fotográfica padronizada;
2. **Análise da mobilidade articular e flexibilidade** – com testes como Sit-and-Reach, extensão do quadril e dorsiflexão de tornozelo;
3. **Testes de força muscular e resistência localizada** – como dinamometria manual, testes de força isométrica para membros inferiores e core;
4. **Padrões de movimento funcional** – por meio de instrumentos como o *Functional Movement Screen (FMS)* e o *Overhead Squat Test*;
5. **Avaliação dinâmica da marcha e corrida** – em esteira ergométrica com registro em vídeo e análise qualitativa dos gestos motores.

Também será aplicado um questionário clínico-funcional, contendo perguntas sobre histórico de lesões, dores recorrentes, prática de atividade física, tempo de serviço, função desempenhada e comorbidades.

A aplicação piloto do protocolo será planejada para ocorrer junto a um grupo de policiais militares voluntários, após aprovação institucional e posterior submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Os

dados obtidos serão analisados de forma descritiva e interpretativa, com vistas à identificação de padrões de risco musculoesquelético. A partir dessa análise, será possível propor ajustes e recomendações para o uso do protocolo em programas de prevenção, reabilitação e treinamento físico contínuo no contexto da corporação militar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que os estudos voltados para a construção de protocolos são importantes porque permitem a padronização de práticas profissionais sendo executadas com maior rigor na condução, reprodutibilidade e segurança na aplicação de intervenções.

Portanto na área da Educação Física, estudos de distintas áreas vem aumentando pesquisas na temática de validação e/ou construção de protocolos, tais como: de Cunha *et al.* (2023) cujo título é de intervenções nas aulas de educação física e a saúde mental de escolares: Estudo de protocolo, que descreveram ensaio clínico randomizado com três modelos de prática (exercícios respiratórios diafragmáticos; cardiorrespiratórios e de força; esportes cooperativos) a serem inseridos nas aulas de educação física para avaliar os efeitos na ansiedade e depressão de adolescentes.

Um outro cujo título aborda proposta de um protocolo de treino e seu efeito nas funções cognitivas em idosas com depressão maior, sendo o autor Hardman *et al.* (2022) apresenta um protocolo de treinamento que inclui coordenação motora, exercício aeróbio intervalado e retorno à calma, com objetivo de verificar efeitos nas funções executivas, atenção e outras habilidades cognitivas. Outra proposta de protocolo de exercícios com base no equilíbrio e coordenação motora em crianças de sete anos, e segundo os autores Santos *et al.* (2008) (São Caetano do Sul) descrevem um protocolo lúdico de 8 semanas para melhorar o equilíbrio estático/dinâmico e a coordenação motora em crianças, relacionando os resultados aos hábitos de vida. Corroborando então com esses tipos de estudos, Oliveira *et al.* (2020). Cujo título aborda a efetividade de intervenção comunitária de atividade física: protocolo de estudo avaliativo com método misto.

Logo, no tocante a construção e validação de protocolos, a produção cientifica especializada aponta que o Functional Movement Screen (FMS) é uma ferramenta eficaz para triagem de risco musculoesquelético em populações táticas. Meta-análises mostram que indivíduos com pontuação ≤ 14 possuem o dobro probabilidade de sofrer lesão em comparação àqueles com escores mais elevados, embora o impacto seja de considerado moderado e o FMS não deva ser utilizado como único indicador de lesão institucional (OR $\approx 1,8$; $p < 0,001$) (Bock; Orr, 2021).

Em grupos de policiais recrutados, a média da pontuação no FMS foi de 13,96 (± 1,99), sendo observado que os recrutas com escore inferior a 14 tiveram maior índice de falhas em atividades táticas específicas, como respostas operacionais ($p \approx 0,057$) (Orr *et al.*, 2014). Esses achados evidenciam que falhas na qualidade dos movimentos podem comprometer a atuação operacional policial.

Considerando isso, é possível afirmar que deficiências na execução do movimento afetam diretamente a performance funcional dos policiais militares, por comprometerem a eficiência motora, aumentarem a vulnerabilidade a lesões e diminuírem a prontidão física em situações de alta exigência. A aptidão motora está relacionada à estabilidade das articulações, mobilidade, coordenação neuromuscular e controle postural — aspectos fundamentais para a realização de ações como perseguições, contenções, mudanças rápidas de direção e transporte de cargas pesadas (como equipamentos, armas e escudos).

Em estudo retrospectivo com uma força policial australiana, a aplicação do Functional Movement Screen (FMS) permitiu traçar um perfil funcional da corporação, sendo observada uma tendência clara de redução dos escores totais com o aumento da idade dos policiais avaliados, além de uma maior proporção de indivíduos com pontuação igual ou inferior a 14 entre os profissionais mais velhos, condição relacionada ao aumento do risco de lesão musculoesquelética. Conforme demonstrado no estudo, trinta por cento dos policiais com 19 a 20 anos, e até cinquenta por cento daqueles entre 40 e 58 anos, atingiram escores de 14 ou menos, evidenciando um declínio progressivo da capacidade funcional com o envelhecimento. Tais achados reforçam a necessidade de adaptação dos protocolos avaliativos e preventivos às diferentes faixas etárias dentro da corporação policial (Orr *et al.*, 2016). Isso reforça a importância de adaptar o protocolo conforme a faixa etária dos profissionais da corporação.

A idade se configura como um fator determinante na ocorrência de lesões e alterações musculoesqueléticas em policiais militares, pois influencia diretamente a resposta fisiológica ao esforço, os processos de recuperação e a predisposição a desequilíbrios musculares e articulares. Com o avanço da idade, ocorrem transformações biológicas naturais, como perda de massa muscular (sarcopenia), menor elasticidade dos tecidos conjuntivos, redução da densidade óssea e lentidão nos mecanismos de regeneração

celular. Tais fatores tornam o organismo mais suscetível a lesões por esforço repetitivo, sobrecarga e impactos (Frontera *et al.*, 2019).

Acerca dessas condições, pode-se ver que a sarcopenia, perda de massa e força muscular com a idade isso implica em queda de desempenho físico e aumento da vulnerabilidade funcional, o que dialoga com a sua argumentação sobre a suscetibilidade a lesões em policiais militares mais velhos (Frontera, 2022).

Além do FMS, a utilização de sensores inerciais (*Inertial Measurement Units* — IMUs) para análise tridimensional do movimento tem se mostrado promissora na biomecânica ocupacional. Estudos envolvendo técnicas operacionais demonstraram que esses sensores são capazes de mensurar, com precisão, parâmetros como ângulos articulares, forças articulares e potência muscular fora de ambientes laboratoriais (Jiménez *et al.*, 2022).

Revisão recente no campo da biomecânica ressaltam a importância dos IMUs na estimativa de forças de reação ao solo, torques articulares e identificação de padrões motores, permitindo intervenções individualizadas com base em modelos de aprendizado de máquina (Liang *et al.,* 2023).

O protocolo inicial a ser desenvolvido será no estado do Ceará, por critério de conveniência, então será incorporado a triagem funcional por meio do FMS, testes de força isométrica e resistência localizada, além da análise de padrões de movimento dinâmico. Quando comparado à literatura, esse conjunto de avaliações pode aumentar a precisão na identificação de fatores de risco musculoesquelético sutis, especialmente quando complementado por análise IMU

A aplicação de sensores inerciais (IMU – *Inertial Measurement Units*) representa um avanço notável na avaliação biomecânica, sobretudo em contextos fora do ambiente laboratorial. Esses dispositivos possibilitam a quantificação precisa de variáveis como ângulos articulares, aceleração segmentar, velocidade angular e assimetrias de movimento, oferecendo dados relevantes de forma real. Essa facilidade de uso os torna particularmente úteis em ambientes operacionais, como no treinamento e avaliação dos policiais, onde precisão, agilidade e aplicabilidade são fundamentais. Pesquisas recentes confirmam sua eficácia em tarefas funcionais como corrida, agachamento e deslocamentos, com confiabilidade próxima à de sistemas ópticos de laboratório (Jiménez *et al.*, 2022).

Complementarmente, evidências científicas sugerem que programas preventivos centrados no fortalecimento central (core), no controle postural dinâmico e em técnicas seguras de aterrissagem (como o teste LESS) contribuem para a redução do risco de lesões em grupos operacionais e fisicamente ativos (Liang *et al.*, 2023)

Apesar do avanço representado pela presente proposta de protocolo, ainda existem importantes lacunas na literatura e na prática profissional que precisam ser superadas com vistas à realidade policial brasileira. Primeiramente, observa-se que a maioria dos estudos sobre triagem funcional, como o Functional Movement Screen (FMS), foi desenvolvida em contextos estrangeiros, sendo escassa a validação transcultural e adaptação metodológica desses instrumentos para o cenário nacional, no qual aspectos fisiológicos, ambientais e socioeconômicos podem diferir consideravelmente (Orr *et al.*, 2016).

Ademais, a predominância de investigações transversais e retrospectivas (Orr *et al.*, 2016; Bock; Orr, 2021) limita a compreensão dos efeitos de longo prazo do protocolo na redução de lesões, afastamentos e melhora do desempenho funcional. Faltam estudos prospectivos e longitudinais que possam aferir não apenas mudanças agudas pós-intervenção, mas também a sustentabilidade dos benefícios ao longo dos anos, permitindo refinar estratégias de prevenção personalizada.

Outro aspecto importante refere-se à quase inexistência de integração entre avaliação biomecânica e parâmetros psicossociais e de saúde mental, apesar de fatores como estresse, privação do sono e sofrimento emocional influenciarem decisivamente o risco de lesões musculoesqueléticas e o tempo de recuperação (Carvalho; Dantas; Hernandez, 2023; Minayo; Assis; Oliveira, 2011). A incorporação de uma abordagem multidimensional integrando aspectos físicos, emocionais e do contexto organizacional poderá enriquecer substancialmente a efetividade das triagens e intervenções.

No que se refere à análise do impacto das intervenções compensatórias, há poucos estudos nacionais que comparam diferentes modalidades de tratamento após a detecção de déficits, ou que examinam o custo-benefício, viabilidade econômica e resultados clínicos atrelados à implementação dessas medidas em larga escala dentro das polícias (Bock; Orr, 2021). É igualmente limitada a discussão sobre o uso de tecnologias associadas à inteligência artificial e sensores inerciais na automatização das avaliações, recurso com potencial de massificação e aumento da precisão diagnóstica (Liang *et al.*, 2023; Jiménez *et al.*, 2022).

Cabe ainda destacar que variáveis como gênero, idade, diversidade étnica e inclusão social raramente são exploradas em profundidade nos protocolos, não obstante seu impacto documentado nos padrões de risco, resposta a intervenções e adesão à prevenção (Orr *et al.*, 2016; Minayo; Assis; Oliveira,

2011). Análises estratificadas podem oferecer subsídios relevantes para o aperfeiçoamento de programas preventivos específicos.

Por fim, é fundamental considerar que barreiras organizacionais, limitações estruturais e aspectos culturais do ambiente de trabalho policial influenciam decisivamente a aderência e o sucesso das iniciativas preventivas. Investigações qualitativas que mapeiem obstáculos e estratégias de implementação efetiva, ouvindo profissionais de diferentes segmentos, gestores e formadores de opinião, são essenciais para fundamentar políticas institucionais robustas e sustentáveis (Minayo; Assis; Oliveira, 2011; Santos, 2014).

A compreensão dos riscos e estratégias de prevenção de lesões no contexto policial requer não apenas os aportes da fisiologia e biomecânica, mas também o diálogo com áreas como psicologia do trabalho, sociologia do risco e políticas públicas. Fatores relacionados ao ambiente organizacional, apoio social e práticas de liderança impactam diretamente a adesão e efetividade das intervenções preventivas (Carvalho; Dantas; Hernandez, 2023).

Logo, investigações futuras poderão se beneficiar da análise dos diferenciais entre subgrupos da corporação, considerando variáveis como gênero, faixa etária, etnia, escolaridade e função desempenhada. Estudos prévios já apontaram que profissionais mais velhos e do sexo masculino tendem a apresentar maior prevalência de déficits funcionais, porém há espaço para aprofundamento em contextos nacionais (Orr *et al.*, 2016; Minayo; Assis; Oliveira, 2011).

Pouco se conhece sobre a influência do contexto operacional – turnos, carga horária prolongada, uso de equipamentos e fatores ambientais – nos padrões de movimento e no risco de lesão. Considerar tais variáveis pode promover protocolos ainda mais sensíveis e realistas, adaptados às reais demandas e condições do policial brasileiro (Minayo; Assis; Oliveira, 2011).

Barreiras institucionais, limitação de recursos, cultura organizacional e rotatividade do efetivo são fatores críticos para a sustentabilidade de qualquer programa preventivo. A investigação qualitativa dos obstáculos de implementação e das estratégias para superá-los é fundamental para transformar as boas práticas em realidade cotidiana (Santos, 2014; Minayo; Assis; Oliveira, 2011).

O uso de estatística avançada, como modelagem preditiva e machine learning, possibilita identificar fatores-chave e simular diferentes cenários de risco de lesão. A criação de bancos de dados longitudinais para análise estatística robusta é um caminho promissor para refinar e personalizar as recomendações, como já discutido em estudos internacionais sobre o tema (Liang *et al.*, 2023; Orr *et al.*, 2016).

A comparação sistematizada entre diferentes protocolos de triagem, como o FMS, Y-Balance Test e LESS Test, pode trazer ganhos em sensibilidade e especificidade. Estudos comparativos – ou mesmo revisões sistemáticas e meta-análises – são recomendados para identificar a ferramenta mais adequada ao contexto nacional e para fundamentar as decisões clínicas e institucionais (Bock; Orr, 2021; Orr *et al.*, 2016).

É essencial realizar estudos de validação transcultural dos instrumentos de avaliação já consagrados internacionalmente, garantindo que sejam adequados, confiáveis e sensíveis ao contexto das polícias do Brasil. A análise de confiabilidade inter e intraexaminador e o desenvolvimento de versões validadas nacionalmente ainda representam desafios relevantes (Orr *et al.*, 2016; Bock; Orr, 2021).

O potencial impacto da adoção dos protocolos de avaliação física e biomecânica extrapola o âmbito individual, podendo gerar benefícios institucionais como redução de licenças médicas, diminuição dos custos com afastamentos e maior longevidade funcional. Incorporar esses dados aos indicadores de saúde ocupacional institucional pode fortalecer a tomada de decisão em políticas públicas (Minayo; Assis; Oliveira, 2011; Santos, 2014).

A literatura evidencia que fatores emocionais, estresse crônico, distúrbios de sono e saúde mental têm impacto direto tanto no risco de lesão quanto no processo de reabilitação do policial. Recomenda-se a integração de triagens de saúde mental e avaliação psicossocial à rotina dos protocolos de avaliação física, promovendo um cuidado biopsicossocial completo (Carvalho; Dantas; Hernandez, 2023; Minayo; Assis; Oliveira, 2011).

A elaboração e aplicação dos protocolos devem sempre atentar para aspectos éticos, privacidade dos dados dos policiais avaliados, limites do uso das informações para fins disciplinares e respeito aos direitos fundamentais dos trabalhadores de segurança pública. Recomenda-se o desenvolvimento de diretrizes claras, alinhadas à legislação vigente (Santos, 2014).

Investimentos em tecnologias como sensores vestíveis, telemetria remota e aplicativos de autoavaliação são tendências que podem viabilizar o monitoramento contínuo do policial, gerando feedback instantâneo e aumentando o alcance e precisão dos programas preventivos. Experiências recentes apontam a eficácia do uso conjugado dessas ferramentas com inteligência artificial na avaliação de padrões de movimento (Liang *et al.*, 2023; Jiménez *et al.*, 2022).

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar de sua relevância e inovação, este estudo apresenta algumas limitações que merecem ser consideradas. A principal refere-se à ausência de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa no momento atual, o que se dará oportunamente após a aprovação institucional por parte da Polícia Militar do Estado do Ceará. Além disso, o protocolo proposto ainda não foi validado longitudinalmente em contextos reais de treinamento, restringindo temporariamente a generalização de seus resultados. Outro ponto diz respeito à dependência de equipamentos tecnológicos como sensores inerciais (IMU), que, embora portáteis e precisos, requerem operadores capacitados, o que pode representar um obstáculo para sua adoção em larga escala.

Também se reconhece que fatores como faixa etária, histórico prévio de lesão, carga de trabalho e diferenças regionais entre corporações podem influenciar os achados e dificultar a padronização dos resultados. Por fim, a aplicação piloto será essencial para testar a sensibilidade e especificidade do protocolo, validando sua utilidade prática como ferramenta de triagem funcional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avança na promoção da saúde ocupacional dos policiais militares ao apresentar um protocolo integrado de avaliação física e biomecânica do movimento, ajustado ao contexto brasileiro e fundamentado em evidências científicas recentes. Esta abordagem contribui para a identificação precoce de desequilíbrios musculares, facilita o direcionamento de intervenções preventivas e pode melhorar a longevidade funcional do efetivo policial.

A implantação sistemática do protocolo, acompanhada de programas de treinamento e acompanhamento regular, gera expectativas positivas para a redução de afastamentos por lesão, diminuição de custos relacionados ao absenteísmo e melhora na qualidade do serviço prestado à sociedade. Além disso, ao contribuir para a prevenção de agravos físicos, o protocolo pode colaborar para uma atuação policial mais eficiente, com importante impacto econômico para as instituições públicas, ao evitar gastos provenientes de licenças médicas prolongadas, reabilitações e reposições de pessoal.

Como sugestões para novas investigações, recomenda-se ampliar pesquisas longitudinais para avaliar o efeito do protocolo na redução de lesões ao longo do tempo, comparar diferentes estratégias de intervenção preventiva e analisar os ganhos econômicos em distintos contextos institucionais. Estudos futuros também podem integrar métodos quantitativos e qualitativos, explorando tanto o impacto prático do protocolo quanto a percepção dos policiais sobre sua adesão, desafios e benefícios. Além disso, análises que incorporem fatores psicossociais, ambientais e de diversidade regional, de gênero e de funções operacionais podem enriquecer a adaptação das estratégias e potencializar seus resultados.

Em conclusão, o desenvolvimento e a aplicação contínua de protocolos como o aqui apresentado contribuem não apenas para o cuidado físico do policial, mas também para a sustentabilidade e eficiência dos órgãos de segurança pública, consolidando uma cultura mais preventiva e valorizadora do profissional.

REFERÊNCIAS

BOCK, C.; ORR, R. The Functional Movement Screen: a review of the literature and meta-analysis. **Journal of Military and Veterans' Health**, v.29, n.4, p.58–65, 2021.

CARVALHO, R.G.; DANTAS, J. dos S.O.M.; HERNANDEZ, J.A.E. Fatores de risco psicossociais no trabalho do policial militar: revisão sistemática. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v.16, n.11, p.27407–27427, 2023.

CUNHA, C.T. *et al.* Intervenções nas aulas de educação física e a saúde mental de escolares: estudo de protocolo. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 28, e0299, 2023.

FRONTERA, W.R. *et al.* Aging of skeletal muscle: a 2019 update. **Journal of Applied Physiology**, v.127, n.5, p.1201–1212, 2019.

FRONTERA, W.R. Rehabilitation of Older Adults with Sarcopenia: From Cell to Functioning. **Progress in Rehabilitation Medicine**, v.7, p.20220044, 2022.

HARDMAN, C.M. *et al.* Proposta de um protocolo de treino e seu efeito nas funções cognitivas em idosas com depressão maior. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.30, n.1, p.1-13, 2022.

JIMÉNEZ, A.V. *et al.* Biomechanical analysis of tactical tasks using inertial sensors in police training. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 2280, p. 012080, 2022.

LIANG, B.W. *et al.* Advances in Inertial Measurement Unit-Based Biomechanical Analysis: A Review. **Sensors**, v.23, n.9, p.4229, 2023.

MINAYO, M.C.S.; ASSIS, S.G.; OLIVEIRA, R.V.C. Impacto das atividades profissionais na saúde física e mental dos policiais civis e militares do Rio de Janeiro (RJ, Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, n.4, p.2199–2209, 2011.

OLIVEIRA, T.C. *et al.* Efetividade de intervenção comunitária de atividade física: protocolo de estudo avaliativo com método misto. **Revista de Políticas Públicas de Saúde**, v.17, n.2, p.201-218, 2020. DOI: https://doi.org/10.17058/rips.v17i2.19212.

ORR, R.M. *et al.* The Functional Movement Screen as a predictor of police recruit occupational task performance. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v.18, n.1, p.8–12, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.02.010..

ORR, R.M.; POPE, R.; STIERLI, M.; HINTON, B. A functional movement screen profile of an Australian state police force: a retrospective cohort study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, [S.l.], v.17, n. 296, p. 1-7, 2016.

REIS, A.S. dos *et al.* Características do perfil clínico e epidemiológico de policiais militares. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v.17, n.6, e8732, 2025.

SANTOS, A.P. *et al.* Proposta de protocolo de exercícios com base no equilíbrio e coordenação motora em crianças de sete anos. **Revista de Ciências da Saúde**, v.6, n.1, p.56-66, 2008.

SANTOS, L.C. **A reinserção do policial militar adicto: contribuições da experiência de outros estados para a PMBA.** 2014. 140 f. Dissertação (Mestrado em Segurança Pública, Justiça e Cidadania) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

Núcleo de Pesquisa e Inovação em Saúde Coletiva - Campus do Itaperi, no Prédio do NUPEINSC
Av. Dr. Silas Munguba, 1700
Fortaleza/CE
60714-903