REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

O USO DE BIG DATA E ANÁLISE PREDITIVA NO COMBATE A DESVIOS DE CONDUTA NAS POLÍCIAS MILITARES BRASILEIRAS

THE USE OF BIG DATA AND PREDICTIVE ANALYTICS IN ADDRESSING MISCONDUCT WITHIN BRAZILIAN MILITARY POLICE FORCES

EL USO DE BIG DATA Y ANÁLISIS PREDICTIVO EN EL COMBATE A LAS CONDUCTAS INDEBIDAS EN LAS POLICÍAS MILITARES DE BRASIL

Marco Aurelio Duarte Svistalski[1], Rafael Di Lorenzo Costa[2]

e666553
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i6.6553

PUBLICADO: 6/2025

RESUMO

Este artigo analisa o potencial do uso de big data e da análise preditiva como instrumentos de apoio à prevenção de desvios de conduta nas Polícias Militares brasileiras, com foco na Polícia Militar do Paraná (PMPR). Partindo de uma abordagem qualitativa, exploratória e bibliográfica, associada à observação institucional, investiga-se como essas tecnologias podem transformar os mecanismos de controle disciplinar, tradicionalmente reativos, em processos mais proativos e eficazes. O estudo apresenta fundamentos teóricos sobre big data e análise preditiva, examina experiências internacionais, como os Sistemas de Intervenção Precoce (EIS) e o *Continuous Integrity Screening*, e discute os desafios éticos, técnicos e legais da aplicação dessas tecnologias em ambientes institucionais de segurança pública. Destacam-se, ainda, os fatores organizacionais que impactam a eficácia dos controles internos e as potencialidades da integração de sistemas de *Business Intelligence* já existentes na PMPR. O trabalho propõe a adoção de uma governança disciplinar baseada em dados, capaz de antecipar comportamentos desviantes e fortalecer a integridade institucional. Conclui-se que, embora haja desafios importantes, a utilização responsável e ética de ferramentas preditivas pode representar uma evolução significativa na gestão disciplinar das polícias militares, promovendo maior eficiência, transparência e confiança pública.

PALAVRAS-CHAVE: Big data. Análise preditiva. Desvios de conduta. Polícia Militar. Governança disciplinar.

ABSTRACT

This article analyzes the potential use of big data and predictive analytics as tools to support the prevention of misconduct within Brazilian Military Police forces, focusing on the Military Police of Paraná (PMPR). Based on a qualitative, exploratory, and bibliographic approach, combined with institutional observation, the study investigates how these technologies can transform traditionally reactive disciplinary control mechanisms into more proactive and effective processes. The research presents theoretical foundations on big data and predictive analytics, examines international experiences such as Early Intervention Systems (EIS) and Continuous Integrity Screening, and discusses the ethical, technical, and legal challenges of applying these technologies in institutional public security environments. Additionally, it highlights organizational factors that affect the effectiveness of internal controls and explores the potential of integrating existing Business Intelligence systems within the PMPR. The paper proposes the adoption of data-driven disciplinary governance capable of anticipating deviant behaviors and strengthening

[1] Polícia Militar do Paraná - PMPR.

[2] Policial militar do Estado do Paraná, com formação superior em Comunicação Institucional pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), pós graduado em Inteligência Policial e Penitenciária e Análise Criminal e acadêmico de Engenharia da Computação.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

institutional integrity. It concludes that, although there are significant challenges, the responsible and ethical use of predictive tools can represent a substantial advancement in the disciplinary management of military police forces, promoting greater efficiency, transparency, and public trust.

KEYWORDS: *Big data. Predictive analytics. Misconduct. Military Police. Disciplinary governance.*

RESUMEN
Este artículo analiza el potencial del uso de big data y del análisis predictivo como instrumentos de apoyo a la prevención de conductas indebidas en las Policías Militares brasileñas, con enfoque en la Policía Militar de Paraná (PMPR). A partir de un enfoque cualitativo, exploratorio y bibliográfico, combinado con la observación institucional, se investiga cómo estas tecnologías pueden transformar los mecanismos de control disciplinario, tradicionalmente reactivos, en procesos más proactivos y eficaces. El estudio presenta fundamentos teóricos sobre big data y análisis predictivo, examina experiencias internacionales como los Sistemas de Intervención Temprana (EIS) y el Continuous Integrity Screening, y discute los desafíos éticos, técnicos y legales de la aplicación de estas tecnologías en entornos institucionales de seguridad pública. Asimismo, se destacan los factores organizacionales que impactan en la eficacia de los controles internos y las potencialidades de la integración de sistemas de Business Intelligence ya existentes en la PMPR. El trabajo propone la adopción de una gobernanza disciplinaria basada en datos, capaz de anticipar conductas desviadas y fortalecer la integridad institucional. Se concluye que, aunque existen importantes desafíos, el uso responsable y ético de herramientas predictivas puede representar un avance significativo en la gestión disciplinaria de las policías militares, promoviendo una mayor eficiencia, transparencia y confianza pública.

PALABRAS CLAVE*: Big data. Análisis predictivo. Conductas indebidas. Policía Militar. Gobernanza disciplinaria.*

1. INTRODUÇÃO

A inerente complexidade das atividades policiais e de segurança pública impõe não apenas eficiência operacional, mas também rigor ético e transparência institucional. As Polícias Militares, como outras instituições congêneres, enfrentam desafios históricos relacionados à ocorrência de desvios de conduta por parte de seus integrantes, os quais impactam negativamente a credibilidade institucional, a eficácia operacional e o vínculo de confiança com a sociedade.

O problema central que este estudo busca investigar é a limitação dos mecanismos de controle disciplinar tradicionais e sua incapacidade de detectar e prevenir, de forma antecipada e sistematizada, comportamentos com potencial de violação ética ou legal nas Polícias Militares brasileiras, com particular enfoque à realidade da Polícia Militar do Paraná (PMPR).

As estruturas tradicionais de controle interno possuem um aspecto reativo e, embora relevantes, apresentam limitações quanto à capacidade de antecipação e resposta tempestiva. Deste modo, compreender a natureza e os fatores que contribuem para tais desvios é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e combate. Nesse contexto, o potencial uso de big data e ferramentas de análise preditiva surge como uma alternativa estratégica capaz de apoiar a gestão disciplinar na identificação de padrões de risco

bem como orientar a tomada de decisão, realidade ainda pouco explorada nas polícias militares brasileiras.

Assim, o objetivo geral deste artigo é analisar o potencial do uso de big data e análise preditiva como instrumento de apoio à prevenção de desvios de conduta na realidade da Polícia Militar do Paraná. Para tanto, são definidos os seguintes objetivos específicos:

- Examinar os fundamentos teóricos e técnicos da big data e análise preditiva aplicada ao contexto organizacional disciplinar;
- Identificar experiências de uso dessas tecnologias por instituições policiais;
- Identificar tecnologias de Análise Preditiva aplicáveis para detecção de desvios de conduta policial militar;
- Investigar os impactos organizacionais esperados com a adoção de inteligência preditiva na cultura interna da PMPR.

Ademais, justifica-se esse estudo à premente necessidade de modernização dos mecanismos de supervisão e controle disciplinar, ético e criminal nas corporações policiais, diante de limitações dos métodos tradicionais e da existência de um grande volume de dados subutilizados. Busca-se contribuir com subsídios técnicos e estratégicos para o desenvolvimento de soluções alinhadas às diretrizes da governança pública e aos marcos legais pátrios.

2. MÉTODO

Optou-se por uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e bibliográfico. Foram analisadas obras clássicas e recentes sobre big data, predição comportamental, ética na segurança pública e mecanismos de controle disciplinar. A seleção bibliográfica considerou a relevância dos estudos na área, a atualidade das publicações e a aplicabilidade dos conceitos ao campo institucional. Fundamentou-se também em referências normativas, incluindo legislações, portarias e diretrizes que regulam a conduta profissional e a responsabilização disciplinar dos agentes públicos.

Além da revisão bibliográfica e normativa, foram observados estudos de caso que tratam da aplicação de tecnologias preditivas na segurança pública. Tais estudos forneceram subsídios empíricos e comparativos para ponderação sobre os desafios e possibilidades da adoção dessas ferramentas no contexto brasileiro.

Ainda que a pesquisa tenha caráter teórico, seu propósito é estimular a reflexão institucional sobre a adoção de soluções tecnológicas para o aprimoramento da governança disciplinar. A metodologia adotada permite levantar hipóteses e apontar caminhos para a implementação futura de modelos baseados em dados no âmbito da Polícia Militar do Paraná, respeitando os limites éticos e jurídicos que envolvem o uso dessas tecnologias em ambientes sensíveis como a segurança pública.

3. ANÁLISE PREDITIVA E BIG DATA

A análise preditiva consiste no uso de métodos estatísticos, técnicas de aprendizado e modelos computacionais para prever eventos futuros com base em padrões pretéritos. Em função de sua utilidade e aplicabilidade tais métodos têm ganhado espaço em contextos organizacionais complexos, como instituições de segurança pública, onde o volume de dados operacionais, disciplinares e georeferenciados são considerados, mas muitas vezes subutilizados.

Inserida nesse contexto, a abordagem de big data representa um avanço metodológico significativo, permitindo o processamento e a análise de conjuntos massivos de dados estruturados e não estruturados, oriundos de diversas fontes institucionais. Conforme ilustrado por Mayer-Schönberger *et al,* (2013):

> O big data marca um importante passo na busca da humanidade por quantificar e compreender o mundo. Vários elementos que não podiam ser medidos, armazenados, analisados e compartilhados antes agora fazem parte de bancos de dados. O uso de grandes quantidades de dados, em vez de poucos, e o privilégio de mais dados e menos exatidão abrem as portas para novas formas de compreensão, o que leva a sociedade a abandonar sua preferência pela causalidade e, de várias maneiras, a se aproveitar da correlação (Mayer-Schönberger, 2013, p. 11)

O big data já é amplamente explorado na segurança pública para análise criminal, e em áreas como saúde, educação e auditoria governamental. Destaca-se que o governo brasileiro não está alheio à importância da ferramenta, em 2019 já eram anunciados investimentos em ferramentas de big data e IA tendo o Ministério da Justiça e Segurança Pública investido inicialmente 32 milhões de reais (Costa, 2024, p. 10). No entanto, sua inserção no campo disciplinar e assuntos internos ainda é emergente, mas promissora, especialmente quando combinada com tecnologias de análise preditiva.

Por sua vez, o questionamento quanto à possibilidade de previsão da má conduta policial já detém atenção acadêmica. O *National Bureau of Economic Research* (NBER)[1] publicou em 2024, o artigo *Predicting Police Misconduct* (Prevendo a má conduta policial) de Stoddard, Fitzpatrick e Ludwig, em que os autores contrariam a noção de que ocorrências de infrações disciplinares e criminais por policiais seriam aleatórias ou imprevisíveis, indicando que a má conduta policial é, ao menos, parcialmente previsível.

Stoddard *et al.,* (2024) indicam quais dados são úteis para predição de má conduta. A mais óbvia das fontes é o número de reclamações anteriores contra um policial, mesmo aquelas que não foram formalmente comprovadas e ainda que não resultem em sanções, podem sinalizar

[1] Organização privada sem fins lucrativos sediada no estado Americano de Massachusetts que facilita pesquisa de ponta e análise de importantes questões econômicas. É apartidária e se abstém de fazer recomendações de políticas, focando-se, em vez disso, em fornecer estudos de base e dados que fundamentam a tomada de decisões nos setores público e privado.

um padrão de comportamento problemático que merece atenção. Além das queixas de cidadãos, as queixas internas apresentadas por pares e superiores, indicadores de uso da força, assiduidade, pontualidade, indicadores de produtividade, transferências e os anos de serviço também se mostraram relevantes na previsão de desvios. Os autores fazem uma importante advertência que esses dados não capturam a má conduta, mas apenas a má conduta registrada, deixando de fora uma cifra negra relevante.

Pode-se extrair ainda do artigo *Predicting Police Misconduct* (2024), que o nível de previsibilidade da má conduta policial é comparável ao de outros comportamentos humanos. Além disso, a pesquisa aborda preocupações éticas importantes, como o ceticismo de organizações de direitos civis em relação ao uso de algoritmos preditivos e a possibilidade de que o risco previsto seja apenas um reflexo da maior atividade de certos policiais. No entanto, quanto à essa última assertiva, os resultados sugerem que menos da metade da variação no risco previsível pode ser atribuída a ações ordinárias da atividade policial.

Destarte, observa-se que a combinação entre análise preditiva e big data desponta como uma estratégia com grande potencial para o aprimoramento da governança disciplinar nas instituições de segurança pública. A capacidade de antecipar comportamentos desviantes com base em padrões históricos e variáveis institucionais relevantes representa uma mudança de paradigma, deslocando o foco da mera reação para a prevenção qualificada. A colaboração de Stoddard, Fitzpatrick e Ludwig (2024) oferece evidências robustas de que a má conduta policial pode ser prevista em níveis comparáveis a outros comportamentos humanos, desde que se disponha de dados adequados e modelos bem calibrados. Ainda que desafios éticos e metodológicos persistam, como o risco de viés algorítmico e a necessidade de resguardar garantias individuais, o uso responsável dessas tecnologias pode oferecer respostas mais eficientes, justas e transparentes às demandas por integridade institucional.

4. DESVIOS DE CONDUTA E CONTROLE INTERNO

Schein (2010), ao se debruçar sob as instituições privadas, observa que culturas organizacionais têm papel central na permissividade ou repressão de comportamentos. Tal realidade é ainda mais relevante em âmbito de organizações policiais. O desvio de conduta nessas instituições tem forte impacto social e inclui corrupção, abuso de autoridade, omissão de dever, entre outros. Compreender os fundamentos organizacionais que facilitam ou inibem tais desvios e analisar a eficácia dos mecanismos de controle interno existentes são passos cruciais para aplicação da ciência da predição no combate aos desvios.

Como descrito por Ferreira *et al.*, (2025), a cultura organizacional é marcada por elementos identitários como valores, normas, tradições e comportamentos que promovem coesão e pertencimento entre seus membros.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

No caso específico das polícias militares, essas características se manifestam dentro de uma estrutura baseada na hierarquia e na disciplina, sendo reforçadas por regulamentos disciplinares ou códigos de ética, que têm a função de preservar os valores institucionais e orientar a conduta de seus integrantes.

O controle interno, no contexto de organizações públicas e especificamente nas forças policiais, abrange os mecanismos estabelecidos para garantir a legalidade, legitimidade, economia, eficiência e eficácia da gestão dos recursos públicos (Rates, 2017).

Ademais, as corregedorias, órgãos fundamentais para o funcionamento de um sistema disciplinar, enfrentam desafios significativos, como a escassez de pessoal técnico capacitado, morosidade processual, e resistências internas que dificultam a apuração e a responsabilização de agentes. Tais limitações fragilizam a responsabilização eficaz, base para qualquer atuação transparente e ética em instituições de Estado.

Outrossim, a identificação de fatores organizacionais que contribuem para a ocorrência e a perpetuação de desvios de conduta em corporações militares se mostra relevante. Para este estudo, foi realizada uma análise de natureza qualitativa aplicada, baseada na observação direta e contínua do funcionamento da Corregedoria da Polícia Militar do Paraná, contexto no qual os autores se inserem institucionalmente. Adicionalmente, foram conduzidas entrevistas informais e conversas técnicas com membros e ex-membros do referido órgão correcional, visando mapear padrões recorrentes de barreiras organizacionais à efetividade dos controles legais e disciplinares.

Esta experiência empírica resultou na sistematização de um conjunto de seis fatores críticos que comprometem, em maior ou menor grau, a eficiência e a integridade dos mecanismos de controle internos e responsabilização e que são apresentados, juntamente com mecanismos de controle e prevenção que permitam sanar tais deficiências, conforme tabela a seguir.

Tabela 1. Fatores organizacionais de impacto nos mecanismos de controle internos

Fator Organizacional	Descrição	Mecanismos de Controle e Prevenção Sugeridos
Cultura do silêncio (lei do silêncio)	Omissão de denúncias por lealdade a colegas e medo de retaliação	Sistema de denúncias anônimas; mecanismo de segurança a denunciantes; comitês externos de supervisão ética
Foco excessivo em resultados operacionais	Metas operacionais que estimulam comportamentos antiéticos	Indicadores de desempenho que incluam aspectos éticos e de conduta
Falta de integração entre corregedoria e dados operacionais	Dificuldade de cruzar informações relevantes	Plataformas integradas de BI; sistemas de alerta preditivo disciplinar
Morosidade nos processos disciplinares	Lento andamento dos IPMs, FATDs e sindicâncias, gerando impunidade	Prazos normativos mais rígidos; relatórios automáticos
Ausência de indicadores objetivos de conduta	Subjetividade na avaliação de comportamento disciplinar	Desenvolvimento de painéis de risco e métricas baseadas em análise preditiva

Fonte: Os autores (2025).

Diante do panorama delineado, evidencia-se que os desafios enfrentados pelas corregedorias não se restringem à escassez de recursos ou à complexidade normativa, mas envolvem estruturas organizacionais e dinâmicas culturais que dificultam a atuação disciplinar preventiva. A compreensão desses fatores, portanto, não apenas justifica, como exige o desenvolvimento de soluções inovadoras que superem os limites do modelo reativo tradicional.

5. SISTEMAS DE INTERVENÇÃO PRECOCE E O PAPEL DA ANÁLISE PREDITIVA NA IDENTIFICAÇÃO DE CONDUTAS POLICIAIS

A aplicação de análise de dados em forças policiais pode ser dividida em duas categorias principais. A análise criminal, que contempla um conjunto estruturado de processos analíticos que fornecem informações relevantes sobre padrões e tendências do crime, com o objetivo de apoiar tanto ações operacionais quanto administrativas das forças de segurança (Bruce, 2012 apud Silva, 2015, p. 25). E a segunda, identificação de indivíduos com maior probabilidade de se envolverem em atividades criminosas.

Embora ambas as aplicações utilizem dados e modelos preditivos, o foco deste trabalho recai sobre a segunda categoria, ou seja, a utilização da análise para identificar policiais com maior potencial de se colocarem em situações de desvio criminal ou disciplinar. Ainda que a produção nacional nesse campo esteja em fase de desenvolvimento, internacionalmente o tema é objeto de estudo há décadas.

Um exemplo notável dessa abordagem é o estudo de Walker *et al.*, (2001) *Early Warning Systems: responding to the problem police officer* (Sistemas de Alerta Precoce: Respondendo ao Problema Policial) que representa uma das primeiras avaliações sistemáticas de Sistemas de Alerta Precoce *(Early Warning Systems - EWS)* em departamentos policiais dos Estados Unidos. Nele, os autores analisam como tais sistemas identificam policiais com padrões de comportamento problemático por meio de indicadores como queixas da população, uso da força, litígios civis, perseguições e acidentes com viaturas.

A estrutura dos EWS é apresentada em três fases: seleção de indivíduos com desempenho questionável, intervenção e monitoramento posterior. São apresentados ainda resultados de estudos de caso em três cidades americanas (Miami-Dade, Minneapolis e Nova Orleans) em que os EWS reduziram significativamente o número de queixas e incidentes de força após a intervenção. Em Minneapolis, por exemplo, observou-se uma queda de 67% nas reclamações, enquanto em Nova Orleans a redução foi de 62%. Além disso, o estudo identificou efeitos positivos nos gestores imediatos, que passaram a monitorar melhor seus subordinados, destacando também a importância de uma cultura organizacional voltada à responsabilidade como fator crucial para o sucesso desses sistemas.

A base conceitual dos sistemas analisados já em 2001, apontava para práticas associadas à análise de grandes volumes de dados, como a coleta sistemática e o cruzamento de informações de múltiplas fontes. O caso de Miami-Dade, por exemplo, utilizava um sistema eletrônico de perfis que centralizava todos os registros de desempenho de cada policial, uma estrutura que antecipava a aplicação de análises preditivas e correlacionais que hoje compõem o ecossistema do big data.

Já em 2005, o tema foi abordado com a nomenclatura de Sistemas de Intervenção Precoce (*Early Intervention Systems* - EIS) e considerando avanços tecnológicos expoentes como diferenciação de alertas e inclusão de indicadores positivos, como é possível observar na publicação "*Supervision and Intervention within Early Intervention Systems: A Guide for Law Enforcement Chief Executives*" (Supervisão e Intervenção em Sistemas de Intervenção Precoce: Um Guia para Chefes de Aplicação da Lei), do Escritório de Serviços Policiais Orientados para a Comunidade do Departamento de Justiça dos EUA (*Community Oriented Policing Services, U.S. Department Of Justice*).

A obra indica os Sistemas de Intervenção Precoce como ferramentas essenciais para melhorar a responsabilidade, integridade e desempenho organizacional nas agências de segurança pública. Tais sistemas consistem geralmente em bancos de dados que coletam informações sobre comportamentos dos policiais para identificar padrões problemáticos antes que resultem em incidentes.

O estudo também fornece orientações práticas para o planejamento, implementação e manutenção desses sistemas, ressaltando a importância de envolver diversos níveis hierárquicos no processo e garantir treinamento adequado aos supervisores. Outro aspecto crucial abordado é a necessidade de mecanismos formais e informais de responsabilização dos supervisores, garantindo a consistência no uso do EIS e a eficácia das ações corretivas.

Com o aprofundamento das tecnologias e a introdução de ferramentas mais sofisticadas, surgiram novos aprimoramentos. A publicação *Best Practices in Early Intervention System Implementation and Use in Law Enforcement Agencies* (Melhores Práticas na Implementação e Uso de Sistemas de Intervenção Precoce em Agências Policiais) de Amendola e Davis (2018) propõe avanços significativos na estrutura e utilização dos EIS.

Amendola *et al.,* introduzem mecanismos como múltiplos níveis de alerta (por exemplo, bandeiras vermelha, amarela e verde), avaliação contextual de indicadores, análise de desempenho de supervisores e maior integração com políticas organizacionais. Ainda assim, enfatizam que os EIS não substituem a supervisão direta nem devem ser utilizados com finalidade punitiva. Inovações metodológicas, como o uso de *benchmarking* estatístico e a ponderação de múltiplos indicadores, também são discutidas como formas de reduzir resultados enviesados e ampliar a efetividade dos sistemas. Esses estudos reforçam a necessidade do uso de bancos de dados diversos e apontam para uma integração eficiente entre análise preditiva e big data.

Ainda no cenário internacional, observa-se o uso de análise preditiva em iniciativas voltadas à prevenção criminal por meio de grandes volumes de dados. Um exemplo é o *software* Geolitica, anteriormente denominado PredPol, amplamente utilizado nos Estados Unidos. O sistema analisa dados históricos de crimes, como localização, horário e tipo de incidente, para gerar mapas diários de "pontos críticos" (*hotspots*), funcionando como uma automação da análise criminal.

Embora esse sistema não seja voltado especificamente ao público interno das organizações policiais, ele evidencia a viabilidade da análise preditiva com esse fim. Conforme Frenkel (2025), os algoritmos que sustentam esses sistemas utilizam aprendizagem automática e modelos estatísticos para identificar padrões criminais complexos, antecipar comportamentos suspeitos e localizar áreas de alto risco. As fontes de dados são amplas e incluem relatórios policiais, provas digitais, imagens de vigilância, atividades em redes sociais, registros públicos e até mesmo dados contextuais, como informações climáticas e tendências econômicas.

Outrossim, conforme Dale (2025), o Reino Unido emergiu como um exemplo notável na utilização proativa da análise de dados para a integridade policial interna. O *Continuous Integrity Screening* (Triagem de integridade contínua) é um sistema baseado em dados, concebido para monitorar continuamente os policiais em relação a uma base de dados de inteligência nacional. O seu objetivo principal é identificar potenciais riscos de integridade em tempo real, reduzindo a

dependência de processos de verificação infrequentes e periódicos que frequentemente deixam "pontos cegos" significativos.

Deste modo, considerando as ferramentas atuais de big data e as inovações tecnológicas disponíveis, a aplicação da análise preditiva para antecipar condutas indevidas por parte de policiais representa uma evolução natural dos Sistemas de Intervenção Precoce, com alto potencial para otimização da alocação de recursos, melhorar a supervisão e promover ações proativas na gestão da integridade institucional.

6. CONTEXTO ORGANIZACIONAL DA POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ

A Polícia Militar do Paraná (PMPR), criada em 1854, é uma das polícias militares estaduais mais antigas e estruturadas do país. Com um efetivo de milhares de integrantes distribuídos em um território de aproximadamente duzentos mil quilômetros quadrados, a corporação exerce funções de policiamento ostensivo, atendimento de emergências e apoio à defesa civil em 399 municípios, servindo a aproximadamente onze milhões e meio de paranaenses.

Essa realidade exige a implementação de soluções analíticas avançadas no contexto de organização policial, demandando uma leitura sensível da posição institucional. No caso da PMPR, a combinação entre a complexidade operacional e o volume significativo de dados funcionais, disciplinares e operacionais amplia as possibilidades para a adoção de estratégias baseadas em dados. No entanto, a transição de um modelo disciplinar predominantemente reativo para um sistema orientado por inteligência preditiva requer mais do que recursos tecnológicos: demanda infraestrutura, capacitação, governança de dados e, sobretudo, alinhamento organizacional e normativo.

O Planejamento Estratégico 2022–2035 da PMPR, aprovado pela Portaria nº 273/2022 do Comando-Geral, explicita a necessidade de modernização da gestão e desenvolvimento de ferramentas tecnológicas eficazes para alcançar maior eficiência, transparência e confiança social.

A implantação de análise preditiva alinha-se com os eixos estratégicos de “Modernização da Gestão” e “Cidadão e Sociedade”, ao passo que promove a responsabilização interna e fortalece a credibilidade institucional perante a população. O uso de big data, nesse cenário, viabiliza a integração de bancos de dados administrativos, operacionais e de fontes abertas, permitindo a identificação de tendências negativas, a geração de alertas personalizados e o apoio à tomada de decisão ética e eficiente.

Nesse diapasão, o Plano Estadual de Segurança Pública e Defesa Social do Paraná 2024–2034 (2024) reflete o compromisso estratégico do estado com uma atuação proativa, baseada em evidências e fortemente orientada por inovações tecnológicas.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Entre os eixos destacados, a valorização dos profissionais da segurança pública e o enfrentamento da criminalidade ganham protagonismo ao enfatizar a necessidade de modernização da gestão e do uso de ferramentas integradas de monitoramento. O documento aborda diretamente a importância do monitoramento contínuo, da videovigilância, da centralização de dados e da atuação baseada em indicadores, o que configura terreno fértil para a adoção de sistemas apoiados por análise preditiva, especialmente no âmbito da Polícia Militar do Paraná.

Destarte, a adoção de instrumentos de inteligência disciplinar baseada em dados representa uma oportunidade concreta de modernização institucional, com potencial para aumentar a eficiência, reduzir a reincidência de comportamentos desviantes e promover maior transparência nas decisões administrativas.

Nesse contexto de transformação digital e fortalecimento da governança de dados, o estado do Paraná, e consequentemente a PMPR, já dispõe de uma robusta plataforma de *Business Intelligence* (BI), estruturada e mantida pela Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná (Celepar). Essa plataforma organiza e disponibiliza grandes volumes de dados oriundos de diversas áreas da administração pública, integrando práticas de big data ao processo decisório. Especificamente no campo da segurança pública, a plataforma abriga atualmente quarenta e um *cases* distintos, evidenciando a complexidade das demandas operacionais e administrativas enfrentadas pelas instituições de segurança pública paranaenses.

Dentre esses *cases*, é relevante para este artigo mencionar o de “Indicadores de Atuação Policial”, que fornece métricas de produtividade operacional que incluem apreensão de drogas, recuperação de veículos, apreensão de armas, detenção de pessoas e apreensão de objetos. Esses dados são coletados em larga escala, processados e disponibilizados por meio de soluções que se valem de tecnologias de big data, permitindo a análise de padrões comportamentais e correlação com outros dados governamentais. Com isso, verifica-se que a PMPR já dispõe de uma base de dados promissora para integração dos fundamentos de big data e os princípios da análise preditiva

Portanto, a incorporação de análise preditiva institucional, tecnologias de big data e plataformas integradas de *business intelligence* à gestão da Polícia Militar do Paraná representa um salto qualitativo alinhado tanto ao Plano Estadual de Segurança Pública e Defesa Social 2024–2034, quanto ao Planejamento Estratégico da própria corporação. Tais soluções, ao permitirem a análise e a integração de dados em grande escala, promovem uma modernização efetiva da gestão policial, fortalecem a responsabilização institucional e potencializam a eficiência do serviço prestado à sociedade. Nesse cenário, a inteligência baseada em dados deixa de ser apenas uma tendência e se firma como elemento central da nova arquitetura organizacional da segurança pública.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

7. DESAFIOS TÉCNICOS, ÉTICOS E LEGAIS

Conquanto sejam evidentes as oportunidades oferecidas pela aplicação de big data e análise preditiva na gestão disciplinar de instituições de segurança pública, é fundamental reconhecer os desafios e as implicações críticas que acompanham essa inovação. A implementação de soluções baseadas em algoritmos em ambientes militares e hierárquicos, como a PMPR, não é neutra. Há riscos técnicos, dilemas éticos e responsabilidades jurídicas que precisam ser cuidadosamente analisadas e geridas.

Um dos primeiros obstáculos à consolidação de sistemas preditivos eficazes apoiados no big data é a qualidade dos dados disponíveis. Em diversas instituições públicas, os bancos de dados ainda carecem de estrutura adequada para análises preditivas, o que compromete sua confiabilidade. Essa situação é análoga aos desafios apontados por Silva (2024) quanto à imprevisibilidade e opacidade dos sistemas de inteligência artificial, exigindo precaução na formulação de modelos analíticos e investimento em governança e infraestrutura informacional.

A escolha de algoritmos para sistemas preditivos, como regressões, árvores de decisão ou redes neurais, exige constante acompanhamento técnico para evitar problemas como o *overfitting* ou o *underfitting*[2]. Silva (2024) também destaca essa necessidade de supervisão ao tratar da importância da explicabilidade, auditabilidade e governança nos sistemas de IA, de modo a garantir transparência e reduzir riscos discriminatórios ou imprevisíveis.

Ainda, o uso de tecnologias de análise preditiva no controle disciplinar interno exige cuidados éticos rigorosos, especialmente em processos que resultem em impacto funcional. Um dos maiores riscos é a reprodução ou amplificação de vieses, situação em que os modelos preditivos operam com base em padrões distorcidos, reproduzindo desigualdades e levando a discriminações institucionais. Conforme advertem Teigão e Fogaça (2025), algoritmos treinados em bases de dados não curadas tendem a replicar desigualdades estruturais, comprometendo o princípio da isonomia e a imparcialidade das decisões.

É mister também considerar os riscos à autonomia decisória humana, especialmente quando sistemas automatizados são utilizados como fonte única de informação disciplinar. A literatura sobre governança algorítmica no Judiciário brasileiro destaca a importância da supervisão humana qualificada e da auditabilidade dos sistemas, sob pena de se comprometer o contraditório e a motivação das decisões (Teigão *et al*., 2025). Ainda que o modelo ofereça um

[2] O *overfitting* ocorre quando um modelo se ajusta excessivamente aos dados de treinamento, aprendendo não apenas os padrões subjacentes, mas também o "ruído" ou as peculiaridades específicas desse conjunto. Isso resulta em um desempenho excelente nos dados de treinamento, mas uma capacidade de generalização muito pobre para novos dados não vistos, tornando o modelo ineficaz na prática. O *underfitting* acontece quando um modelo é muito simples para capturar a complexidade inerente aos dados. Ele falha em aprender os padrões essenciais, resultando em um desempenho insatisfatório tanto nos dados de treinamento quanto nos dados novos.

índice de risco funcional, é imprescindível que as decisões permaneçam sob responsabilidade dos gestores humanos, capazes de contextualizar o resultado do tratamento dos dados.

Nesse sentido, reforça-se a necessidade de estruturas institucionais robustas, como comitês de revisão ética, avaliações periódicas de impacto e planos de mitigação de riscos tal como bem expresso e previsto na Resolução CNJ nº 615/2025, que regulamenta o uso de inteligência artificial no Poder Judiciário.

Teigão *et al.,* (2025) ainda colaboram com o debate sobre o uso de dados pessoais sensíveis de servidores públicos reforçando que estão sujeitos aos princípios da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei n.º 13.709/2018). A coleta, tratamento e análise de informações disciplinares exigem base legal clara, finalidades legítimas, transparência nos critérios utilizados e salvaguardas contra usos não autorizados. Os autores ressaltam que a LGPD impõe limites à lógica de big data, exigindo minimização de dados e finalidades específicas, o que pode desafiar arquiteturas algorítmicas baseadas em volume massivo de dados.

Destarte, a proposta de análise preditiva voltada para o público interno das instituições de segurança pública só será viável se acompanhada de instrumentos normativos internos que assegurem a legalidade, a proporcionalidade e o controle dos sistemas desenvolvidos. Isso inclui regulamentos específicos, formação de equipes especializadas, mecanismos de auditoria e políticas de acesso restrito aos dados sensíveis.

8. CONSIDERAÇÕES

Considerando o que foi analisado no decorrer deste artigo e na experiência prática na gestão disciplinar da Polícia Militar do Paraná (PMPR), é possível apresentar uma proposta inovadora para enfrentar os desafios relacionados aos desvios de conduta no âmbito policial militar. A crescente complexidade das operações e as legítimas expectativas sociais por integridade e transparência evidenciam as limitações dos mecanismos tradicionais de controle interno, ainda excessivamente reativos e fragmentados. Nesse cenário, o uso de tecnologias de big data e análise preditiva emerge como alternativa promissora para fortalecer a governança disciplinar, desde que amparado por princípios ético-jurídicos, infraestrutura técnica e alinhamento institucional.

A proposta aqui delineada não se limita à digitalização de práticas já existentes, mas sim a aprimoração da corregedoria incluindo um centro estratégico de inteligência institucional, com capacidade de antecipar condutas disfuncionais, promover a responsabilização tempestiva e fomentar uma cultura organizacional voltada à ética, autocuidado e desempenho funcional. A utilização de ferramentas de *Business Intelligence, dashboards* de risco e modelos preditivos permite extrapolar o paradigma corretivo tradicional, baseado na reação aos fatos consumados, e avançar para uma gestão disciplinar mais estratégica, preventiva e proativa.

Foi possível identificar e analisar experiências que demonstram o potencial dessas tecnologias no ambiente policial. Nota-se que sua possível implementação na PMPR deve considerar não apenas os aspectos técnicos da modelagem preditiva, como a qualidade dos dados, a definição de indicadores de risco e a integração entre sistemas, mas também os impactos organizacionais que podem decorrer dessa transformação. Tais impactos envolvem mudanças na cultura institucional, nos processos de decisão e nos mecanismos de responsabilização, exigindo, portanto, instrumentos normativos claros, capacitação contínua das equipes envolvidas e mecanismos de controle e auditabilidade.

Como recomendações práticas passíveis de viabilizar essa proposta e indicação de aprimoramento futuro para outros trabalhos, destacam-se a implementação de um projeto-piloto de sistema preditivo disciplinar; a criação de uma Câmara Técnica Permanente, com participação das Seções correcional, jurídica, tecnológica e operacional da PM; a elaboração de normas internas específicas, alinhadas à LGPD e aos princípios constitucionais, que regulem o uso de dados sensíveis e algoritmos; o investimento em alfabetização de dados e formação técnica continuada para equipes correcionais; e o desenvolvimento e acompanhamento de indicadores institucionais de integridade e risco funcional, com foco em melhoria contínua e prestação de contas.

Por fim, a adoção do big data e análise preditiva no controle disciplinar da PMPR representaria uma mudança de paradigma institucional, valorizando o contexto de governança pública baseada em dados, evidências e transparência. Ao integrar as dimensões estruturais, culturais, operacionais e tecnológicas a proposta visa contribuir para um modelo de corregedoria de segurança pública mais moderno, eficaz e legitimado socialmente. A transformação da gestão disciplinar por meio da ciência de dados não é apenas uma necessidade técnica, mas um imperativo ético para instituições comprometidas com a democracia, a confiança pública e a excelência institucional.

REFERÊNCIAS

AMENDOLA, K. L.; DAVIS, R. C. **Best Practices in Early Intervention System Implementation and Use in Law Enforcement Agencies.** *[S. l.]*: National Police Foundation, 2018. Disponível em: https://www.policinginstitute.org/wp-content/uploads/2019/03/EarlyInterventionSystem_10.26.pdf. Acesso em: 30 maio 2025.

BRASIL. **Resolução nº 615, de 11 de março de 2025.** Dispõe sobre a Política de Gestão da Memória do Poder Judiciário e dá outras providências. Diário da Justiça eletrônico, Brasília: Conselho Nacional de Justiça, 11 mar. 2025. Disponível em: https://atos.cnj.jus.br/files/original1555302025031467d4517244566.pdf. Acesso em: 30 maio 2025.

COSTA, R. D. L. Lei Geral de Proteção de Dados e a Atividade De Inteligência em Segurança Pública: Uma Análise profícua entre a privacidade individual e a segurança coletiva. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 5, n. 10, p. e5105813, 2024. ISSN 2675-6218.

DOI: 10.47820/recima21.v5i10.5813. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/5813. Acesso em: 30 maio 2025.

DALE, N. **A new era of trust in policing?.** [S.l.]: CREST, 2025. Disponível em: https://crestresearch.ac.uk/comment/a-new-era-of-trust-in-policing/. Acesso em: 30 maio 2025.

FERREIRA, J. P. de S.; SILVA, J. J. de O.; PEDERNEIRAS, M. M. M.; ALVES, V. Q. CULTURA ORGANIZACIONAL POLICIAL-MILITAR E REGULAMENTOS DISCIPLINARES: UM ENSAIO TEÓRICO. **Revista de Estudos Interdisciplinares**, *[S. l.]*, v. 7, n. 3, p. 01–15, 2025. DOI: 10.56579/rei.v7i3.1443. Disponível em: https://revistas.ceeinter.com.br/revistadeestudosinterdisciplinar/article/view/1443. Acesso em: 30 maio 2025.

FRENKEL, O. **How predictive analytics software is transforming crime prevention**. [S. l.]: Cognyte, 2025. Disponível em: https://www.cognyte.com/blog/predictive-analytics/. Acesso em: 30 maio 2025.

MAYER-SCHÖNBERGER, V.; CUKIER, K. **Big data:** como extrair volume, variedade, velocidade e valor da avalanche de informações cotidianas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

PARANÁ. **Plano Estadual de Segurança Pública e Defesa Social do Paraná:** 2024–2034. Curitiba: SESP/PR; SENAI-PR, 2024.

PARANÁ. **Portaria do Comando-Geral nº 273, de 8 de março de 2022.** Aprova o Planejamento Estratégico da PMPR 2022/2035. Curitiba: Polícia Militar; Comando-Geral, 2022.

RATES, T. C. Controle Interno e Auditoria: Proposta de Implementação na Polícia Militar do Maranhão. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, *[S. l.]*, Ed. 08. Ano 02, v. 03, p. 88-101, 2017. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/lei/controle-interno-e-auditoria. Acesso em: 30 maio 2025.

SCHEIN, E. H. **Organizational Culture and Leadership**. 4. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2010. Disponível em: https://ia800805.us.archive.org/9/items/EdgarHScheinOrganizationalCultureAndLeadership/Edgar_H_Schein_Organizational_culture_and_leadership.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

SILVA, A. B. da. Regulação da IA no Brasil e a teoria do caos: precaução, explicabilidade e compliance. *In:* TRINDADE, A. K.; BUSSINGUER, E. C. de A.; SARLET, I. W.; RODRIGUES, R. S. (org.). **Estado, regulação e transformação digital**: o Judiciário, a sociedade da informação e os desafios da digitalização. São Paulo: Tirant lo Blanch, 2024. p. 7–20.

SILVA, J. A. de. **Análise criminal**: teoria e prática. Salvador: Artpoesia, 2015.

STODDARD, G.; FITZPATRICK, D. J.; LUDWIG, J. PREDICTING POLICE MISCONDUCT. **NBER Working Paper Series**, n. 32432, 2024. Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w32432/w32432.pdf. Acesso em: 30 maio 2025.

TEIGÃO, R. C.; FOGAÇA, L. de A. F. O uso ético e responsável da inteligência artificial no Judiciário brasileiro: impactos para o jurisdicionado e balizas regulatórias. **Gralha Azul – Periódico Científico da Escola Judicial do Paraná**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 137–157, 2025. Disponível em: https://revista.tjpr.jus.br/gralhaazul/article/download/189/141/513. Acesso em: 30 maio 2025.

WALKER, S.; ALPERT, G. P.; KENNEY, D. J. **Early warning systems:** responding to the problem police officer. Washington, DC: U.S. Department of Justice, National Institute of Justice, 2001. (Research in Brief). Disponível em: https://www.ojp.gov/txtfiles1/nij/188565.txt. Acesso em: 30 maio 2025.

WALKER, S.; MILLIGAN, S. O.; BERKE, A. **Supervision and intervention within early intervention systems:** a guide for law enforcement chief executives. Washington, DC: U.S. Department of Justice, Office of Community Oriented Policing Services, 2005. Disponível em: https://www.policeforum.org/assets/docs/Free_Online_Documents/Early_Intervention_Systems/supervision%20and%20intervention%20within%20early%20intervention%20systems%202005.pdf. Acesso em: 30 maio. 2025.