

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

Alcirene Maria da Silva Cursino¹

 <http://lattes.cnpq.br/2230131687476437>

 <https://orcid.org/0009-0006-3693-05003>

Adriene da Silva Cursino²

 <https://lattes.cnpq.br/6859657374629858>

 <https://orcid.org/0009-0007-0152-2838>

César Maurício de Abreu Mello³

 <http://lattes.cnpq.br/20793683411323354>

 <https://orcid.org/0000-0003-3086-26244>

Paulo Queiroz⁴

 <http://lattes.cnpq.br/0093945587280370>

Resumo

O presente artigo analisa de maneira crítica a interação entre sistemas preditivos do Estado e a resposta estratégica do crime organizado na Amazônia, destacando a emergência de territórios invisíveis espaços efetivamente fora do alcance do monitoramento algorítmico, mas, moldados por táticas de evasão sofisticadas. A inovação do tema reside em articular três eixos simultaneamente, a tecnologia da vigilância preditiva com a IA e algoritmos, o comportamento adaptativo das organizações criminosas a antigeografia e a especificidade do território amazônico pela sua dimensão, complexidade ambiental e social. Considerando que ao focar nos “territórios invisíveis” e na antigeografia adaptativa, o estudo ultrapassa análises tradicionais de crime ou de tecnologia isoladamente, oferecendo uma perspectiva integradora e inédita sobre como a governança algorítmica, remodela não apenas o controle estatal, mas, a própria espacialidade do crime e das redes socioeconômicas informais na Amazônia. O que demonstra ser ainda que, embora a IA e o monitoramento algorítmico aumentem a capacidade estatal de fiscalização, o crime organizado responde com táticas de evasão sofisticadas, rotas não padronizáveis, horários irregulares e métodos de comunicação de baixa tecnologia. Além disso, evidencia-se que limitações ambientais, estruturais e éticas dificultam a aplicação plena da IA exigindo abordagens integradas de segurança pública. Os resultados destacam a necessidade de políticas territoriais inteligentes, que combinem tecnologia, presença física do Estado e conhecimento local, reconhecendo a complexidade adaptativa das redes criminosas e seus impactos sociais.

¹ Pós-doutorado pelo Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: acursino@uea.edu.br

² Discente em Direito (Faculdade Santa Teresa-AM). adriene cursino@icloud.com

³ Professor convidado do Programa de Pós-graduação em Segurança Pública do IFCH/UFPA e do Programa de Pós-graduação em Segurança Pública, Cidadania e Direitos Humanos da Universidade do Amazonas. Doutor em Ciências (NAEA/UFPA-2021). É mestre em Defesa Social e Mediação de Conflitos (UFPA-2015) E-mail: mello.cesar@gmail.com

⁴ Professor do Curso de Direito da Faculdade Santa Teresa-Manaus-Am. E-mail: professorpauloqueiroz@gmail.com

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Geografia algorítmica, Crime organizado, Antigeografia adaptativa, Territórios invisíveis

Abstract

This article critically analyzes the interaction between the State's predictive systems and the strategic response of organized crime in the Amazon, highlighting the emergence of invisible territories-areas effectively beyond the reach of algorithmic monitoring yet shaped by sophisticated evasion tactics. The innovation of this study lies in simultaneously articulating three axes: predictive surveillance technology using AI and algorithms, the adaptive behavior of criminal organizations through anti-geography, and the specificity of the Amazonian territory due to its size, environmental, and social complexity. By focusing on "invisible territories" and adaptive anti-geography, the study goes beyond traditional analyses of crime or technology in isolation, offering an integrative and unprecedented perspective on how algorithmic governance reshapes not only State control but also the spatiality of crime and informal socio-economic networks in the Amazon. The findings further demonstrate that, although AI and algorithmic monitoring enhance the State's enforcement capacity, organized crime responds with sophisticated evasion tactics, non-standardized routes, irregular schedules, and low-tech communication methods. Moreover, environmental, structural, and ethical limitations hinder the full implementation of AI, requiring integrated public security approaches. The results underscore the need for intelligent territorial policies that combine technology, the physical presence of the State, and local knowledge, recognizing the adaptive complexity of criminal networks and their social impacts.

Keywords: Artificial Intelligence; Algorithmic Geography; Organized Crime; Adaptive Anti-Geography; Invisible Territories

Introdução

A Amazônia Legal, com sua dimensão continental e vasta área de fronteira, tornou-se um campo estratégico para a expansão do crime organizado transnacional. Como alerta Renato Sérgio de Lima, diretor do Fórum Brasileiro de Segurança Pública, facções como o PCC e o CV se transformaram em verdadeiras "holdings na região", utilizando a floresta como espaço de acumulação de capital a partir do narcotráfico, do garimpo ilegal e do desmatamento. De acordo com as análises da geografia na territorialidade destaca-se que na floresta, a lei do mais forte prevalece. Contudo, tradicionalmente, a ineficácia do controle estatal tem sido atribuída à vasta área, à baixa acessibilidade e ao "apagão de informações" em áreas remotas. Neste sentido, este artigo propõe um novo eixo de análise.

Que considera a imposição de uma "geografia algorítmica" pelo Estado, baseada no monitoramento e previsão de ilícitos por meio da IA criando uma "antigeografia" adaptativa por parte do crime organizado na Amazônia?

Esta necessidade ocorre porque a "geografia algorítmica" estatal, se utiliza do uso de IA/algoritmos para mapear, prever e policiar "hotspots" que é uma área geográfica com alta biodiversidade e alto risco de destruição, isso voltado para as questões de ilícitos, o que tem estimulado uma "antigeografia" adaptativa por parte do crime organizado na Amazônia.

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

O foco desta pesquisa não residiu em apontar *onde* o crime está, mas, em como a presença da IA estar alterando o seu comportamento. É importante salientar, que, diante dos sistemas preditivos que buscam por padrões, as táticas de evasão se sofisticam, com grupos criminosos adotando rotas não padronizáveis, horários irregulares e métodos de comunicação de baixa tecnologia (como rádio de ondas curtas ou mensageiros humanos) para burlar a vigilância tecnológica.

As táticas de evasão ocorrem por um conjunto de razões que naturalmente apresentam-se interligadas: criminosos adaptam-se às medidas de vigilância, exploram fraquezas tecnológicas e institucionais, e tiram vantagem do contexto físico e social, quando se trata de Amazônia, fica ainda mais claro, pois utilizam-se de mecanismos que o conduzem a essas questões, tais como a sofisticação das táticas que se apresentam de diversas maneiras, tais como:

Adaptação ao ambiente de risco, onde agentes racionais mudam comportamento quando suas rotas e métodos são detectados, o que é um problema clássico de interação estratégica entre força pública e atores criminosos. Dessa maneira os sistemas tecnológicos empurram os criminosos para táticas que gerem menos sinais observáveis, como rotas não padronizáveis, horários variáveis e mensageiros humanos.

Informação assimétrica e redução de superfície de ataque, com o uso de Tecnologias avançadas, câmeras, análise preditiva, apresentam-se como boas práticas para detectar padrões repetitivos, nesse sentido, ao eliminar padrões previsíveis, evitar horários fixos, variar rotas, os criminosos reduzem “pegadas” que os algoritmos e sensores podem detectar.

Dessa maneira é importante salientar que as características geográficas e logísticas da Amazônia, que se apresentam como, terreno de difícil acesso, pouca infraestrutura, estradas sazonais e rios como eixos de deslocamento favorecem rotas não padronizáveis e métodos que não dependem de infraestrutura digital, logo a fiscalização física torna-se cara e difícil para esse tipo de controle.

Nesse cenário, HARCOURT (2007), quando traz os debates sobre transparência e responsabilização algorítmica, mostra que, políticas de vigilância invasiva podem gerar resistência política e judicial dos limites legais, pressões por direitos civis, fazendo com que o Estado opte por soluções menos intensivas ou com lacunas em espaço que criminosos exploram.

A Amazônia Legal, por sua dimensão territorial e complexidade ambiental, tornou-se um espaço estratégico para o crime organizado transnacional. Este artigo investiga como a imposição da geografia algorítmica pelo Estado, por meio de sistemas de Inteligência Artificial (IA) para monitoramento e previsão de ilícitos, tem provocado a emergência de uma **antigeografia adaptativa do crime**. Esta pesquisa, de caráter qualitativo, exploratório e documental, analisa dados secundários e literatura científica para compreender como o crime organizado ajusta rotas, métodos de comunicação e estratégias logísticas frente à vigilância tecnológica. Os resultados indicam que a tecnologia estatal modifica padrões criminais, mas também estimula a

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

sofisticação de táticas de evasão, evidenciando limites na fiscalização territorial, desafios éticos e desigualdades socioespaciais. O estudo contribui para a reflexão sobre a integração entre inovação tecnológica, políticas públicas e estratégias de combate ao crime na Amazônia.

Diante desse panorama, cabe destacar que a vigilância exclusivamente tecnológica tende a provocar deslocamento e sofisticar evasão, e não extingue a atividade criminosa, que por sua vez, adota a baixa tecnologia e fica mais difícil de segui-los por métodos digitais, exigindo fontes humanas e inteligência de campo.

Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, fundamentada em pesquisa bibliográfica e documental, voltada à análise crítica das transformações territoriais e comportamentais do crime organizado na Amazônia diante da expansão dos sistemas preditivos baseados em Inteligência Artificial (IA) e da **antigeografia adaptativa do crime**. Buscou objetivamente, compreender como a implantação de uma *geografia algorítmica* pelo Estado, isto é, o uso de algoritmos e ferramentas preditivas para mapear, prever e policiar ilícito, tem provocado uma antigeografia adaptativa por parte das organizações criminosas, levando à reconfiguração de rotas, estratégias e meios de comunicação.

Por tratar-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, cujo enfoque recaia sobre a interpretação e correlação de conceitos, teorias e dados secundários. A escolha dessa abordagem decorreu da complexidade do fenômeno estudado, que envolve dimensões tecnológicas, geográficas, políticas e criminais. A pesquisa não se propôs mensurar eventos, mas, compreender processos adaptativos e dinâmicas espaciais a partir da literatura científica e de dados já disponíveis em fontes públicas e institucionais, utilizou-se de um estudo exploratório para buscar compreender um campo de conhecimento ainda em consolidação e a relação entre Inteligência Artificial, governança algorítmica e adaptação criminal, ao mesmo tempo foi descritivo porque examinou de que modo essas tecnologias moldam práticas territoriais no contexto amazônico.

Diante do exposto, esta metodologia baseou-se em duas frentes complementares: pesquisa bibliográfica e análise documental de dados secundários:

Na Pesquisa bibliográfica, compreendeu-se a seleção, leitura e análise crítica de obras acadêmicas, artigos científicos, relatórios técnicos e documentos oficiais que abordam:

O uso da Inteligência Artificial e sistemas preditivos na segurança pública (Lum & Isaac, 2016);

LUM & Isaac, 2016; Brayne, 2017), dizem que: “tais avanços inevitavelmente levantam questões sobre limites éticos e potenciais violações das liberdades civis, já BARFIELD, (2020), por exemplo, embora a análise preditiva possa alocar patrulhas policiais de forma mais eficaz, ela também pode consolidar vieses históricos nos

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

dados policiais (Lum & Isaac, 2016). Consequentemente, legisladores e partes interessadas são pressionados a desenvolver regulamentações que estabeleçam um equilíbrio entre a inovação tecnológica e a proteção dos direitos individuais (Comissão Europeia, 2021).

As críticas à vigilância algorítmica e seus impactos sociais (Harcourt, 2007; Brayne, 2017);

A territorialização e adaptação do crime organizado na Amazônia (Luis Alberto Galeano Escucha, 2025);

Conceitos de geografia do crime, território, governança digital e antiga geografia.

Estas fontes foram obtidas em bases acadêmicas como SciELO, Google Scholar, Scopus e CAPES Periódicos, o que garantiu o uso de referências científicas atualizadas e verificáveis. O procedimento envolveu uma análise comparativa de conceitos e evidências empíricas já consolidadas na literatura, com foco na identificação de convergências, contradições e lacunas.

Para a Análise documental e dados secundários, trabalhou-se com análise documental de relatórios institucionais e bancos de dados públicos já existentes, como:

Relatórios do **Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP)** sobre dinâmicas criminais na Amazônia;

Dados do **INPE** (desmatamento, queimadas e monitoramento territorial);

Relatórios do **IBAMA, Ministério da Justiça e Segurança Pública, Polícia Federal e ONUDC**;

Planos e contratos governamentais relacionados a sistemas de IA e monitoramento preditivo.

Esses documentos foram examinados à luz dos referenciais teóricos, buscando identificar correlações entre a intensificação da vigilância tecnológica e a adaptação das práticas criminosas. A análise seguiu a técnica de análise de conteúdo temática (Bardin, 2011), que permitiu permitindo a categorização de evidências documentais em eixos como:

Uso estatal de IA e algoritmos de vigilância, deslocamento espacial das atividades, ilícitas, estratégias adaptativas e táticas de evasão e limites e contradições da geografia algorítmica.

Nesse contexto, por se tratar de uma pesquisa documental e bibliográfica, não haverá coleta direta de dados junto a participantes humanos. Ainda assim, o estudo respeitará princípios de integridade acadêmica, garantindo transparência na seleção das fontes, verificação da autenticidade dos dados e correta atribuição de autoria.

Entre as limitações, reconhece-se que o uso de dados secundários pode restringir a observação de dinâmicas recentes e de caráter informal, exigindo prudência na generalização dos resultados. Contudo, a amplitude documental e

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

a diversidade das fontes permitirão construir uma análise consistente e crítica sobre a relação entre IA, território e adaptação criminal.

Desenvolvimento: Criação da Antigeografia com o uso da (IA) Inteligência Artificial, adaptativa do Crime e evidências a reação do crime organizado frente à vigilância e predição, mostrando táticas de evasão, rotas não padronizadas e adaptação territorial.

Geografia algorítmica e sua lógica operacional

Ao falar em **Geografia algorítmica** que remete a forma como algoritmos e sistemas digitais reconfiguram a percepção, a organização e o controle do espaço geográfico. Em outras palavras, a maneira como a geografia feita por algoritmos é operacionalizada, a maneira como dados, modelos preditivos e inteligência artificial (IA) são usados para mapear, monitorar e intervir em territórios, influenciando diretamente a mobilidade, a vigilância e as decisões sobre o espaço.

Voltados para essa abordagem, a “geografia algorítmica” traduz-se em sistemas e práticas que transformam dados, registros de ocorrências, sensores, câmeras em denúncias, em mapas operacionais e previsões que orientam onde, quando e como alocar recursos policiais. Por outro lado, relatórios e estudos técnicos têm descrito essa transição do policiamento reativo para um policiamento orientado por modelos preditivos (Perry et al., 2013). Esses sistemas produzem rotas e “hotspots” que tornam a presença estatal mais concentrada e previsível em determinadas áreas e janelas temporais.

A Imposição da Geografia Algorítmica pelo Estado

O uso de IA em políticas públicas e segurança tem se consolidado globalmente, com exemplos nos EUA no policiamento preditivo e na avaliação de risco criminal. No Brasil, essa tecnologia está sendo decisiva na Amazônia, reorientando a soberania estatal e a fiscalização.

A crescente incorporação de sistemas algorítmicos no campo da segurança pública tem produzido o que se convencionou chamar de “geografia algorítmica”, uma nova forma de espacialização do poder estatal mediada por dados, algoritmos e tecnologias preditivas. Tal processo redefine os modos de vigilância, controle e intervenção sobre os territórios e as populações, deslocando a centralidade das decisões humanas para sistemas automatizados de análise e previsão.

Segundo AMOORE, (2020), os algoritmos produzem uma “política do cálculo” em que o espaço e o risco são constantemente modelados por dados. Essa lógica transforma o território em um campo de probabilidade e suspeição, no qual determinadas áreas e corpos são identificados como potenciais ameaças antes mesmo da ocorrência de um crime. Trata-se de uma geografia de antecipa

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

ção que, ao ser imposta pelo Estado, redefine fronteiras simbólicas e materiais entre o que é considerado seguro e perigoso.

No contexto brasileiro, tal tendência tem se manifestado na adoção de sistemas de policiamento preditivo e plataformas de inteligência territorial, com o uso de softwares de mapeamento criminal e análise de big data em secretarias de segurança pública. Esses mecanismos, embora prometam eficiência e racionalização das ações policiais, têm sido criticados por reproduzir desigualdades espaciais e raciais. Conforme argumenta, VERAS, (2025), O descaso político e mercadológico impôs às diferentes populações da região amazônica problemas de infraestrutura que se repetem nas dificuldades no acesso à internet. A necessidade de conectividade significativa coloca em jogo debates sobre soberania digital e governança da internet, tendo em vista que a inclusão digital é um direito que possibilita o acesso a outros direitos. Neste contexto a geografia algorítmica reforça práticas de policiamento seletivo, uma vez que os algoritmos são alimentados por dados históricos de criminalidade que refletem padrões estruturais de discriminação.

Para ROUVROY e BERNIS (2013), o governo algorítmico implica uma forma de “governamentalidade sem sujeito”, em que decisões e classificações são tomadas automaticamente, sem a mediação da deliberação democrática. Essa forma de governar opera sobre a base de “dados comportamentais” e não mais sobre cidadãos dotados de direitos, o que representa uma transformação profunda na relação entre Estado, espaço e sociedade.

Autores como KRAUS, (2025), aponta que a imposição dessa racionalidade tecnológica na segurança pública é parte de um projeto mais amplo de “tecnopolítica do controle urbano”, em que a cidade é concebida como um laboratório de vigilância e gestão de fluxos. Essa imposição não se dá apenas pela implementação técnica dos sistemas, mas também por meio de uma narrativa estatal de inevitabilidade tecnológica, que naturaliza o uso de algoritmos como solução neutra e eficiente para o problema da criminalidade.

Assim, a geografia algorítmica imposta pelo Estado não é apenas uma ferramenta operacional, mas uma nova racionalidade espacial e política. Ela reorganiza o território a partir de critérios probabilísticos, desloca a centralidade da experiência humana na produção do espaço e redefine a própria noção de cidadania, que passa a ser mediada por dados e métricas de risco. Em termos foucaultianos, trata-se de uma nova forma de biopolítica territorial, na qual o controle e a segurança se exercem de modo automatizado e preditivo, configurando o que CALDEIRA, (2023), denomina de “paisagem algorítmica do poder”.

Monitoramento e Previsão de Ilícitos

A principal ferramenta da “geografia algorítmica” é a Análise de Dados Avançada e o Monitoramento em Tempo Real. Algoritmos de *machine learning* combinam dados históricos e em tempo real, como imagens de satélite, dados de sensoriamento remoto como os que são desenvolvidos pelo DETER/INPE e informações de inteligência para identificar padrões e prever áreas de risco.

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

Nesse âmbito a **Deteção Automática** leva a IA processar grandes volumes de imagens para mapear automaticamente e em tempo quase real focos de desmatamento ilegal, áreas de garimpo (balsas, dragas, acampamentos) e pistas de pouso clandestinas. No que concerne a **Previsão de Risco**, os Sistemas de IA utilizam dados para prever, com dias ou semanas de antecedência, as áreas com maior probabilidade de sofrerem ilícitos (*mapas de risco*), permitindo a fiscalização preventiva e o uso mais inteligente dos recursos.

Quando voltadas para as aplicações práticas, tem-se como exemplo a **Operação Amazônia Viva (IBAMA)** que utiliza sistemas preditivos que cruzam dados de desmatamento, focos de calor, imagens de satélite de múltiplas fontes e informações de licenças ambientais para prever o risco de desmatamento ilegal, contudo, o **Centro Integrado de Comando e Controle (CICC)** em Manaus utiliza modelagem preditiva para tentar prever rotas de tráfico.

O monitoramento e a previsão de ilícitos tornaram-se práticas centrais nas políticas contemporâneas de segurança pública, sustentadas pela convergência entre inteligência artificial (IA), big data e análise preditiva. Essa transformação insere-se em um movimento global de tecnocratização da segurança, no qual o Estado busca antecipar comportamentos considerados de risco por meio de sistemas de vigilância automatizados, sensores urbanos e modelagens algorítmicas.

Segundo **LYON, (2018)**, vivemos uma era de “vigilância ubíqua”, em que a coleta contínua de dados sobre indivíduos e territórios permite uma nova forma de governança preditiva. Nessa lógica, o foco desloca-se da punição reativa para a antecipação do crime, transformando a segurança em um campo de cálculo de probabilidades. Essa mudança é sustentada pela crença de que os dados são capazes de “revelar o futuro”-um paradigma que **Louise Amoore (2020)** chama de *politics of possibility*, no qual o risco substitui a certeza como base das decisões políticas e policiais.

No que concerne ainda ao campo prático, a previsão de ilícitos apoia-se em tecnologias como policiamento preditivo (predictive policing), análise espacial de padrões criminais, e modelos de machine learning que integram variáveis socioespaciais, temporais e comportamentais. Um exemplo é o uso do software PredPol nos Estados Unidos, que utiliza séries históricas de crimes para identificar “zonas de risco”. Contudo, estudos apontam que esses sistemas frequentemente reproduzem vieses raciais e espaciais.

De acordo com **LUM E ISAAC, (2016)**, algoritmos de previsão tendem a concentrar a vigilância em comunidades já marginalizadas, reforçando o ciclo de criminalização e desigualdade. No Brasil, experiências similares têm sido implementadas em diferentes estados, como o **ISPGeo** (Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro) e o **SINESP Inteligência**, ambos baseados em análise de dados criminais e georreferenciamento. Contudo, conforme destaca **KRAUS e DONÁDIO, (2025)**, esses mecanismos ainda operam sob lógicas de segurança pública tradicionais, em que o algoritmo não substitui o viés humano, mas o amplifica por meio de processos de decisão opacos e não auditáveis.

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

Além da previsão de crimes, o monitoramento algorítmico em tempo real tem se expandido por meio de sistemas de reconhecimento facial, vigilância por câmeras inteligentes e análise de redes sociais. Tais tecnologias, muitas vezes apresentadas como neutras, implicam em riscos à privacidade, à presunção de inocência e aos direitos civis. Conforme alerta **ZUBOFF (2019)**, o capitalismo de vigilância cria uma economia baseada na extração comportamental, na qual os dados das pessoas tornam-se matéria-prima para a predição e o controle social.

A previsão algorítmica de ilícitos, portanto, não é apenas uma ferramenta técnica, mas um dispositivo político que redefine as fronteiras entre segurança e liberdade. Ela introduz uma nova forma de biopolítica ou, nos termos de **ROUVROY e BERNIS (2013)**, uma “*governamentalidade algorítmica*”, na qual o poder estatal atua preventivamente sobre populações inteiras com base em perfis de risco. Tal prática tende a enfraquecer os princípios da justiça procedural e da responsabilização democrática, pois transfere decisões sobre quem vigiar ou intervir a sistemas automatizados de lógica probabilística.

Dessa forma, o monitoramento e a previsão de ilícitos devem ser compreendidos como parte de uma arquitetura de controle distribuída, sustentada pela infraestrutura digital e pela promessa de eficiência. O desafio contemporâneo consiste em equilibrar inovação tecnológica e direitos fundamentais, garantindo que o uso de sistemas preditivos não resulte em discriminação, vigilância massiva ou erosão das garantias cidadãs.

A Criação da "Antigeografia" Adaptativa do Crime

Em resposta à crescente vigilância tecnológica e à priorização algorítmica de áreas de risco, o crime organizado tem sido forçado a reconfigurar suas operações, criando uma “antigeografia” de evasão e dissimulação.

Nesse sentido a disseminação de sistemas algorítmicos de vigilância e predição criminal tem produzido efeitos não apenas sobre a atuação estatal, mas também sobre a configuração estratégica das redes criminosas. À medida que o Estado impõe uma “*geografia algorítmica*”, um mapeamento territorial baseado em dados e probabilidades -, as organizações ilegais desenvolvem mecanismos de evasão e adaptação que desafiam e reconfiguram as lógicas espaciais de controle. Esse fenômeno pode ser conceituado como a “*antigeografia adaptativa do crime*”, uma forma emergente de resistência e reorganização territorial diante da expansão do poder algorítmico estatal.

Segundo **GRAHAM e WOOD (2003)**, as tecnologias digitais transformam as cidades em “paisagens de vigilância”, nas quais a visibilidade é diferencialmente distribuída. Nesse contexto, o espaço urbano torna-se um campo de disputa entre a visibilidade imposta e a invisibilidade buscada. O crime organizado, longe de ser um ator passivo, reage a essa lógica construindo estruturas de opacidade, operando em zonas de sombra e em circuitos invisíveis à governança algorítmica.

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

Esta *antigeografia* manifesta-se por meio de táticas adaptativas, como o uso de criptografia, rotas alternativas, camuflagem digital e fragmentação de fluxos logísticos. Na Amazônia Legal, por exemplo, investigações conduzidas por KRAUS e DONÁDIO (2025) mostram que, organizações envolvidas em garimpo ilegal, tráfico de drogas e contrabando ambiental têm desenvolvido redes paralelas de transporte fluvial e comunicação descentralizada para escapar da vigilância estatal e dos sistemas de sensoriamento remoto. Essa movimentação revela uma geopolítica subterrânea do crime, moldada pela reação às tecnologias de rastreamento e às políticas de controle territorial.

De forma semelhante, **FELTRAN (2023)** analisa como o Primeiro Comando da Capital (PCC) e outras facções do crime organizado no Brasil produzem uma inteligência própria sobre o território, construindo mapas informais, códigos de comunicação e sistemas de informação que rivalizam com os do Estado. Essa produção de conhecimento e territorialidade paralela constitui, nas palavras de Feltran, uma “*racionalidade insurgente*”, que combina saber local, tecnologia e poder econômico para contornar a vigilância e sustentar o domínio sobre áreas estratégicas.

Do ponto de vista teórico, a antigeografia adaptativa pode ser compreendida como uma resposta biopolítica à governamentalidade algorítmica descrita por **ROUVROY e BERNIS (2013)**. Se o Estado busca governar por meio de dados, atuando preventivamente sobre populações classificadas por risco, o crime reage operando fora dos regimes de visibilidade digital, praticando o que **DELEUZE e GUATTARI (1980)** chamariam de “linhas de fuga”- movimentos de desterritorialização que escapam ao controle institucional. Essas estratégias não são aleatórias, mas configuram inteligências espaciais distribuídas, em constante mutação, orientadas por leitura crítica dos próprios mecanismos de monitoramento.

A literatura sobre segurança algorítmica e tecnopolítica urbana reforça que o controle estatal gera contrarreações. **AMOORE (2020)** denomina esse fenômeno de *politics of possibility*, na qual cada cálculo de risco cria possibilidades de desvio e manipulação. Assim, a antigeografia adaptativa do crime emerge como um contraponto inevitável à predição algorítmica, demonstrando que a tentativa de mapear e antecipar comportamentos também produz zonas de incerteza, resistência e invenção.

Além disso, as redes criminosas incorporam, de forma paradoxal, as mesmas tecnologias usadas pelo Estado. Há evidências de uso de drones, aplicativos criptografados e sistemas de georreferenciamento por facções e grupos transnacionais (UNODC, 2022). Essa simetria tecnológica configura o que **BRATTON (2016)** chama de “*dupla territorialização digital*”: o Estado e o crime operam sobre a mesma infraestrutura informacional, mas com finalidades opostas-um para vigiar, outro para escapar. Em síntese, a criação da antigeografia adaptativa do crime representa uma mutação nas relações entre poder, tecnologia e território. Ela evidencia que o espaço contemporâneo não é apenas físico, mas também algorítmico e informacional, e que o conflito entre Estado e crime se desloca para o plano da visibilidade e da previsibilidade. Quanto mais o Estado tenta

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

ver e prever, mais o crime aprende a desaparecer e desorganizar o olhar algorítmico.

Portanto, compreender essa antigeografia é fundamental para repensar as políticas públicas de segurança. Em vez de insistir na lógica do controle total, talvez seja necessário adotar abordagens territoriais inteligentes e socialmente sensíveis, que reconheçam a complexidade adaptativa das redes ilegais e enfrentem suas causas estruturais: desigualdade, ausência estatal e economias ilícitas enraizadas em vez de apenas reagir aos seus efeitos.

Limitações e Desafios da IA na Amazônia para fiscalização territorial e controle do crime organizado

A afirmação de que "o crime organizado na Amazônia é forçado a se adaptar por sistemas preditivos" é amplamente respaldada pelos dados operacionais e acadêmicos. A IA e a análise preditiva estão criando um ambiente de risco mais alto para o crime de modelo tradicional com grandes desmatamentos e rotas fixas, mas, em contrapartida, estão promovendo uma reconfiguração do crime que se manifesta, especialmente pela fragmentação, taticamente que tange sobre mudança de rotas e horários e estrategicamente em relação a investimento em lavagem de ativos e tecnologia de evasão.

O território amazônico se torna, assim, um palco de uma **"corrida armamentista tecnológica"**. O futuro exige não apenas o aprimoramento contínuo dos sistemas de IA explorando tecnologias como SAR - Radar de Abertura Sintética, que vê através das nuvens, e análise de dados financeiros, mas também, o fortalecimento da colaboração entre diferentes órgãos e o investimento em ações que modelem e ataquem as estruturas de comando e financiamento do crime, garantindo que a velocidade de inovação do Estado consiga superar a capacidade de adaptação e resiliência das redes criminosas.

A aplicação de inteligência artificial (IA) e tecnologias de vigilância na Amazônia representa uma promessa significativa para o controle territorial e o combate ao crime organizado, incluindo ilícitos ambientais, tráfico e mineração ilegal. Entretanto, o contexto amazônico apresenta desafios únicos que limitam a efetividade desses sistemas e evidenciam contradições entre capacidade tecnológica e realidade territorial.

Um dos principais obstáculos é a extensão territorial e a complexidade ambiental. A Amazônia Legal ocupa cerca de 5 milhões de km², caracterizada por densas florestas, rios extensos e infraestrutura limitada. Esse cenário dificulta a coleta de dados confiáveis, a cobertura sensorial em tempo real e a manutenção de sistemas automatizados de monitoramento. Conforme apontam **SOUZA et al. (2021)**, tecnologias de sensoriamento remoto, como satélites e drones, podem fornecer dados, mas enfrentam restrições impostas por condições climáticas, cobertura vegetal densa e limitação de conectividade.

Além disso, o crime organizado amazônico se beneficia da complexidade geográfica para operar de forma descentralizada. Redes de mineração ilegal

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

l, tráfico e contrabando adaptam-se rapidamente às rotas de fiscalização, tornando a simples previsão algorítmica insuficiente. **FELTRAN (2023)** destaca que f accões criminosas desenvolvem “inteligência territorial paralela”, combinando conhecimento local, logística fluvial e rotas ocultas, reduzindo a eficácia de sistemas de monitoramento que dependem de padrões históricos ou sensores fixos.

Um outro desafio crítico é a qualidade e a representatividade dos dados. Sistemas de IA dependem de informações precisas e abrangentes para gerar previsões confiáveis, mas no contexto amazônico, os dados criminais e ambientais são frequentemente fragmentados, atrasados ou subnotificados. Como observa **LUM e ISAAC (2016)**, algoritmos alimentados por dados incompletos podem reforçar vieses e ineficiências, direcionando ações de fiscalização para áreas já monitoradas enquanto zonas críticas permanecem invisíveis.

A integração tecnológica também esbarra em limitações de infraestrutura e governança. A conectividade de internet é desigual, o abastecimento de energia é instável em regiões remotas e a capacitação de agentes para operar ferramentas sofisticadas de IA é limitada. Entende-se que a implementação de tecnologias avançadas sem infraestrutura e pessoal adequados gera riscos de falhas operacionais, subutilização e desconfiança institucional.

Além disso, há questões éticas e de direitos humanos associadas ao uso de IA em contextos de vigilância territorial. O monitoramento extensivo de comunidades tradicionais, indígenas e ribeirinhas pode resultar em criminalização indevida, invasão de privacidade e tensões sociais. Conforme argumenta **ZUB OFF (2019)**, a coleta de dados em larga escala cria vulnerabilidades à exploração de informações pessoais e pode reforçar desigualdades, caso não haja regulação adequada.

Nesse contexto, a IA enfrenta desafios inerentes à adaptabilidade das organizações criminosas. A chamada antigeografia adaptativa do crime (**FELTRAN, 2023; Graham & WOOD, 2003**) evidencia que, quanto mais sofisticados os sistemas de previsão e monitoramento, mais flexíveis e inovadoras se tornam as redes criminosas, explorando brechas tecnológicas e rotas não monitoradas. Esse fenômeno demonstra que a tecnologia sozinha não substitui o conhecimento local, a inteligência humana e a presença estatal.

A despeito dessas questões traz-se como síntese, o uso da inteligência artificial na Amazônia que representa potencial significativo, mas, deve ser compreendida como uma ferramenta complementar, não como solução única. Sendo necessário, combinar sistemas tecnológicos com políticas públicas integradas, onde, a presença territorial efetiva, com a cooperação interinstitucional e participação comunitária, chegue para reconhecer as limitações ambientais, sociais e estruturais do bioma amazônico aliando saber e conhecimento local, as questões do conhecimento científico e as tecnologias disponíveis para estas Políticas de controle e de gestão.

Considerações Finais

TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

A análise realizada evidencia que a inteligência artificial e os sistemas preditivos representam uma inovação significativa para a fiscalização territorial e o combate ao crime organizado na Amazônia, mas também expõem limitações estruturais, éticas e operacionais. O território amazônico, com suas características de difícil acesso, rios extensos, infraestrutura limitada e comunidades tradicionais, cria barreiras à implementação eficiente de sistemas tecnológicos.

A emergência da antigeografia adaptativa do crime demonstra que as organizações criminosas não são meramente passivas frente à vigilância algorítmica. Elas adaptam-se continuamente, alterando rotas, horários, fluxos logísticos e métodos de comunicação, explorando lacunas nos sistemas de monitoramento e na infraestrutura estatal. Isso evidencia que a tecnologia, isoladamente, não garante o controle territorial nem a prevenção completa de ilícitos, sendo necessária a integração entre inteligência humana, presença física, políticas públicas e participação comunitária.

Além disso, surgem desafios relacionados à representatividade e qualidade dos dados, à desigualdade de infraestrutura, à capacitação técnica e às questões éticas e de direitos humanos, especialmente na proteção de populações indígenas e tradicionais. Conforme destacado, sistemas de vigilância algorítmica podem reproduzir vieses históricos e sociais, reforçando desigualdades e criando riscos de criminalização injusta.

Portanto, a abordagem para o combate ao crime organizado na Amazônia deve combinar tecnologia, inteligência territorial e estratégias sociais. É imprescindível que a IA seja utilizada como ferramenta complementar, e não como substituta do conhecimento local e da ação humana. A efetividade futura dependerá de investimentos em infraestrutura, cooperação interinstitucional, fortalecimento de órgãos de fiscalização, integração com análises financeiras e foco em políticas que abordem as causas estruturais do crime.

Em suma, o território amazônico se configura como um campo de interação dinâmica entre tecnologia, poder estatal e adaptabilidade criminal, demandando políticas inovadoras que conciliem eficiência operacional, direitos humanos e sustentabilidade socioambiental, observando a integração existente entre tecnologia, território e comportamento criminal, propondo que futuras políticas de segurança pública considerem não apenas a inovação tecnológica, mas também a complexidade social, ambiental e institucional da região Amazônica.

Referências

AMOORE, L. *Cloud Ethics: Algorithms and the Attributes of Ourselves and Others*. Durham: Duke University Press, 2020.

BARFIELD, W. *Artificial Intelligence and the Law*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.

**TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS
LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA
AMAZÔNIA LEGAL**

BARDIN,L.Análise de *Conteúdo*. São Paulo: Edições 70,2011.BRAYNE, S. Big Data Surveillance: The Case of Policing. *American Sociological Review*,v. 82,n. 5,p.977-1008,2017.

BRATTON,B.The *Stack: On Software and Sovereignty*. Cambridge: MIT Press, 2016.

CALDEIRA,Lais Barreto.ContemporâneaContemporary Journal3(11): 21638-21669,2023ISSN: 2447-0961.

COMISSÃO EUROPEIA. *Regulamento sobre Inteligência Artificial e Proteção de Dados*. Bruxelas: European Union, 2021a.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTICA.Crimes ambientais na Amazônia legal: a atuação da Justica nas cadeias de lavagens de bens e capitais, corrupção e organização criminosa/Conselho Nacional de Justica... [et al.]-Brasília: CNJ,2024. 204 p.:il. ISBN:978-65-5972-133-7

DELEUZE,G.;GUATTARI,F.Mille Plateaux.Paris: Éditions de Minuit, 1980.

ESCUCHA,Luis Alberto Galeano; CHELALA, Charles Achca; CHELALA, Cláudia Maria do Socorro Cruz Fernandes. Contribuciones a Las Ciencias Sociales, São José dos Pinhais, v.18, n.4,p.01-21,2025.

FELTRAN, G. *Irmãos: uma história do PCC*. São Paulo: Companhia das Letras, 2023.

GRAHAM, S.; WOOD, D. Digitizing Surveillance: Categorization, Space, Inequality.*Critical Social Policy*,v.23,n.2,p.227-248,2003.

HARCOURT, B. E. *Against Prediction: Profiling, Policing, and Punishing in an Actuarial Age*. Chicago: University of Chicago Press, 2007. FIRMINO,R.Segurança urbana e algoritmos: a tecnopolítica do controle. São Paulo: Loyola,2018.

KRAUS,lalita. Tecnopolíticas Urbanas: (In) Justiça Social na Cidade Datificada/Lalita Kraus, Tomás Donadio. (orgs)-Rio de Janeiro:Garamond,2025.

LIMA, R. S. de. *Crime organizado e fronteiras amazônicas: desafios da segurança pública*.Brasília: IPEA,2021.

LUM,K.;ISAAC,W.To Predict and Serve? *Significance*, v. 13, n.5,p. 14-19,2016.

LYON,D. *The Culture of Surveillance: Watching as a Way of Life*. Cambridge: Polity Press,2018.

PERRY, W. L.; MCINNIS, B.; PRICE, C. C.; SMITH, S.C.; HOLLYWOOD,J.S.*Predictive Policing: The Role of Crime Forecasting in Law Enforcement Operations*.Santa Monica: RAND Corporation,2013.

**TERRITÓRIOS INVISÍVEIS: A ANTIGEOGRAFIA ADAPTATIVA DO CRIME E OS
LIMITES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GOVERNANÇA ALGORÍTMICA DA
AMAZÔNIA LEGAL**

ROUVROY, A.; BERNS, T. Gouvernamentalité algorithmique et perspectives d'émancipation. *Réseaux*, v. 177, n. 1, p. 163-196, 2013.

TAMBE, M. *Big Data and Policing: Opportunities and Challenges*. Cambridge: Harvard University Press, 2011.

UNODC-UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME. *World Drug Report 2022: Global Overview of Drug Demand and Supply*. Vienna: United Nations, 2022.

VERAS, Hemanuel. **Desafios da conectividade significativa na Amazônia**. Rio de Janeiro. 2025. <https://br.boell.org/pt-br/2025/08/01/desafios-da-conectividade-significativa-na-amazonia>.

ZUBOFF, S. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: PublicAffairs, 2019.

Recebido em: 10/10/2025

Aprovado em: 28/10/2025

Publicado em: 30/11/2025