

UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM DO TERRENO NO POLICIAMENTO NA CIDADE DE MANAUS/AM: GEOLOCALIZAÇÃO PARA OBTER A MAIOR REALIDADE POSSÍVEL

USE OF TERRAIN MODELING IN POLICING IN THE CITY OF MANAUS/AM: GEOLOCATION TO OBTAIN THE GREATEST POSSIBLE REALITY

Mackson Alegria de Lima¹

Denison Melo de Aguiar²

Flávio Humberto Pascarelli Lopes³

Bruno Patrício de Azevedo Campos⁴

Marcos Klinger dos Santos Paiva⁵

Thiago Balbi de Souza Lima⁶

RESUMO: Este artigo apresenta uma análise exploratória e descritiva sobre o uso de geoinformação e modelagem do terreno como suporte ao reconhecimento do ambiente urbano e ao planejamento do policiamento em Manaus/AM. O estudo empregou o software QGIS versão 3.44 'Solothurn' para processamento de geodados, utilizando como base altimétrica o TOPODATA/INPE (MDT), além de imagens obtidas por drone DJI Mavic 3 como recurso complementar de reconhecimento hiperlocal. Os produtos cartográficos gerados foram submetidos a verificação comparativa visual com a representação tridimensional do Google Earth, com o objetivo de avaliar a coerência interpretativa das feições do terreno e discutir limitações e potencialidades de uso em contexto urbano. Os resultados indicam que a integração entre produtos derivados dos Modelos Digitais e Elevação e ferramentas de visualização pode apoiar a leitura do relevo e o reconhecimento prévio do terreno, contribuindo potencialmente para a organização do planejamento tático e para a ampliação da consciência situacional, desde que combinada com informações atualizadas e observação em campo. Conclui-se que o emprego de SIG e visualização 3D apresenta potencial de aplicabilidade como ferramenta de apoio ao planejamento, recomendando-se investigações futuras com métricas e protocolos de avaliação mais robustos.

1

Palavras-chave: QGIS. Geoinformação. Modelagem do terreno. Google Earth.

¹Bacharelado em Segurança Pública e do Cidadão. Cadete da Polícia Militar do Amazonas e Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Especialista em Gestão da Segurança Pública (FASUL). Graduado em Automação industrial (UNIP).

²Pós-Doutor UniSalento (Itália-2024), Doutor em Direito. Doutor em Direito pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Minas Gerais (PPGD/ UFMG). Mestre em Direito Ambiental pelo Programa de Pós- Graduação em Direito Ambiental da Universidade do Estado do Amazonas (PPGDA/ UEA). Advogado. Graduado em Direito pela Universidade da Amazônia (UNAMA/PA). Professor de ensino superior do curso de Direito da UEA. Professor da Academia de Polícia Militar do Amazonas (APM-PMAM). Professor de ensino superior do Centro Universitário de Ensino Superior do Amazonas (CIESA). Coordenador da Clínica de Mecanismos de soluções de Conflitos (MARBiC/UEA). Coordenador da Clínica de Direito e Cidadania LGBTI (CLGBTI/UEA). Coordenador da Clínica de Direito dos Animais (YINUAKA-UEA). Editor-chefe da Revista Equidade. Integrante do Grupo de pesquisa Desafios do Acesso aos Direitos Humanos no Contexto Amazônico da Escola Superior da magistratura do Amazonas (ESMAM). Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública, cidadania e Direitos Humanos (PPGSP/UEA).

³Pós-Doutor em Direito pela UniSalento. Bacharel em Direito pela Universidade Federal do Amazonas. Mestre em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco. Doutor em Direito Constitucional pela Universidade de Fortaleza. Diretor da Escola Superior da Magistratura do Amazonas. Desembargador do Tribunal de Justiça do Estado do Amazonas.

⁴Especialista em Docência do Ensino Superior pela Faculdade La Salle de Manaus – UNILASSALE, E em MBA em Gestão Estratégica da Administração Pública pela Faculdade Descomplica – DESCOMPLICA. Graduado em Direito pela Escola Superior Batista do Amazonas – ESBAM. Chefe do Estado Maior Geral e Coronel da Polícia Militar do Amazonas – PMAM.

⁵ Comandante Geral da Polícia Militar do Estado do Amazonas. Mestre em Direito Constitucional pela UNIFOR. Especialista em Gestão Estratégica em Segurança Pública pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Bacharel em Direito pela Universidade Cruzeiro do Sul e Bacharel em Segurança Pública pela Academia da Polícia Militar do Ceará. Imortal da Academia de Literatura, Arte e Cultura da Amazônia (ALACA). Doutorando em Direito pela UNIFOR. Coordenador de Grupo de Pesquisa MARBiC/UEA em Mecanismos de Soluções de Conflitos, Direitos Humanos e Segurança Pública.

⁶Coronel da Polícia Militar do Amazonas. Especialista em Docência do Ensino Superior, em Segurança Pública, e em Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade pelo ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Graduado em Direito pela Universidade do Estado do Amazonas. Mestre em Direito Constitucional pela UNIFOR. Subcomandante-Geral da Polícia Militar do Amazonas (PMAM).

ABSTRACT: This article presents an exploratory and descriptive analysis of the use of geoinformation and terrain modeling to support the recognition of the urban environment and the planning of policing in Manaus/AM. The study employed QGIS software version 3.44 'Solothurn' for geodata processing, using TOPODATA/INPE (DTM) as an altimetric base, in addition to images obtained by DJI Mavic 3 drone as a complementary resource for hyperlocal recognition. The generated cartographic products were subjected to visual comparative verification with the three-dimensional representation of Google Earth, with the aim of evaluating the interpretative coherence of the terrain features and discussing limitations and potential uses in an urban context. The results indicate that the integration between products derived from Digital Elevation Models and visualization tools can support terrain reading and prior terrain recognition, potentially contributing to the organization of tactical planning and the expansion of situational awareness, provided it is combined with updated information and field observation. It is concluded that the use of GIS and 3D visualization shows potential for application as a planning support tool, and future investigations with more robust metrics and evaluation protocols are recommended.

Keywords: QGIS. Geoinformation. Terrain modeling. Google Earth.

INTRODUÇÃO

O policiamento em centros urbanos extensos e heterogêneos, como a cidade de Manaus/AM, exige tomada de decisão em curto tempo e sob condições frequentemente incertas. Nesse contexto, o reconhecimento do terreno e a compreensão do ambiente físico são fatores relevantes para a organização de rotas, posicionamento de equipes, identificação de barreiras naturais e antrópicas e antecipação de restrições ao deslocamento (PORTELA; MYADAIARA; AGUIAR, 2025). Em áreas com expansão irregular, presença de desníveis, igarapés e ocupação densa, a leitura espacial do terreno tende a se tornar mais complexa, o que pode impactar a consciência situacional durante o planejamento e a execução do serviço (MACIEL, 2016).

Ferramentas de geoinformação e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) oferecem suporte para transformar dados espaciais em produtos interpretáveis, permitindo visualizar e organizar informações de relevo, altitude e contexto territorial. Entre essas ferramentas, destaca-se o QGIS, software livre amplamente utilizado para processamento, análise e elaboração de representações cartográficas (QGIS.ORG, 2026). Em paralelo, plataformas como o Google Earth são frequentemente empregadas para reconhecimento inicial por disponibilizarem visualização tridimensional do terreno, embora possuam limitações relacionadas à precisão, ao nível de detalhe e ao controle metodológico do processamento. Mais recentemente, o uso de aeronaves remotamente pilotadas (drones/VANTs) tem ampliado a possibilidade de obtenção de imagens e de produtos hiperlocais, úteis para reconhecimento pontual em operações de maior risco ou necessidade de detalhamento.

Apesar da difusão dessas tecnologias, ainda há necessidade de discutir, de forma sistematizada, como a modelagem do terreno pode ser incorporada ao planejamento do policiamento, especialmente quando o objetivo do estudo é descrever possibilidades, limitações e formas de aplicação, e não realizar validação métrica de desempenho operacional. Assim, este trabalho adota abordagem exploratória e descritiva, analisando a geração de produtos de relevo no QGIS a partir de base altimétrica e realizando verificação comparativa visual com o Google Earth, além de apresentar o uso de imagens de drone como suporte complementar.

O objeto de pesquisa deste artigo consiste em discutir a utilidade desses recursos para o reconhecimento prévio do terreno e para a organização do planejamento tático em Manaus/AM, preservando a coerência entre método, resultados e conclusões.

Busca-se descrever como o uso sistemático da geolocalização é capaz de mitigar os riscos aos quais as guarnições são expostas e reduzir o tempo de resposta institucional, através do conhecimento do terreno (AGUIAR FILHO; SANTIAGO, 2018). Portanto, a pesquisa debruça-se na representação da realidade física do terreno, garantindo maior assertividade nas ações de controle e dissuasão do crime no cenário metropolitano de Manaus.

A justificativa deste artigo estrutura-se na necessidade de modernizar as estratégias de segurança pública com respostas de baixo custo em face das complexidades geográficas do Amazonas e, em especial, da capital Manaus. A justificativa acadêmica deste trabalho reside no preenchimento de uma lacuna na literatura regional sobre a convergência entre a Geografia Urbana e a Segurança Pública Aplicada. Ao integrar o uso de ferramentas de geoinformação com o planejamento operacional, o estudo expande as fronteiras do conhecimento sobre o policiamento no contexto amazônico. Esta abordagem acadêmica utiliza as teorias de Policiamento Orientado pela Inteligência (POI) para demonstrar que o ambiente não é apenas um cenário estático, mas um fator determinante que exige fundamentação teórica robusta para ser compreendido e controlado institucionalmente (FREITAS et al., 2025).

A relevância social deste estudo manifesta-se no impacto direto na qualidade de vida e na segurança da população de Manaus, especialmente em áreas de vulnerabilidade. A ocupação histórica às margens de igarapés e em encostas, caracterizada como assentamentos precários, cria zonas de difícil acesso que desafiam a resposta estatal (MACIEL, 2016). Ao utilizar a geolocalização e a modelagem do terreno para reduzir o tempo de resposta e aumentar a precisão das ações policiais, o trabalho promove uma segurança pública mais eficiente e proativa. Assim, o benefício social concretiza-se na redução da criminalidade urbana e na maior proteção tanto

dos cidadãos quanto dos agentes de segurança, garantindo que o Estado exerça sua função de controle com menor risco e maior efetividade (FREITAS et al., 2025).

Por fim, do ponto de vista da relevância institucional para a PMAM, o estudo justifica-se pela otimização do planejamento operacional e pela preservação de recursos humanos e materiais. Ao alinhar o geoprocessamento às diretrizes de segurança, a instituição ganha precisão em manobras de cerco e patrulhamento em áreas de topografia acidentada, como as margens de igarapés. Esse tipo de recurso permite que o comando institucional minimize riscos operacionais e maximize a eficiência do tempo de resposta. Assim, a modelagem do terreno atua como um multiplicador de força, garantindo que guarnições, mesmo aquelas com pouca familiaridade com certas localidades, operem com consciência situacional elevada e segurança técnica (FREITAS et al., 2025).

Assim, o objetivo geral deste artigo é compreender de que forma a integração entre a Modelagem do Terreno e os sistemas de geolocalização podem otimizar o planejamento operacional da Polícia Militar do Amazonas (PMAM) em Manaus, visando a obtenção de uma consciência situacional fidedigna que reduza os riscos operacionais e maximize a eficiência institucional no combate à criminalidade urbana. Os objetivos específicos são: 1. entender as características físicas do espaço geográfico da Capital Manaus sob a ótica da geoinformação, identificando os obstáculos naturais e as condicionantes do terreno que impactam a mobilidade tática e o planejamento operacional da PMAM; 2. Compreender a aplicação técnica da Modelagem do Terreno de baixo custo como ferramenta de visualização estratégica; 3. Apresentar ferramentas geoinformacionais como alternativa de resposta às particularidades logísticas e socioterritoriais da realidade amazônica, visando consolidar um modelo de Policiamento Orientado pela Inteligência que permita a redução do tempo de resposta com a mitigação da letalidade policial e a preservação dos direitos fundamentais.

Dentro do contexto de atuação policial militar em Manaus, o tecido urbano apresenta uma configuração singular, caracterizado por variações topográficas, o desconhecimento ou a baixa familiaridade das guarnições de serviço em determinadas localidades aumenta o risco e diminui a capacidade operativa dos seus agentes. Diante dessa problemática, surge a seguinte indagação: de que maneira a integração entre a Modelagem do Terreno e os sistemas de geolocalização pode qualificar o planejamento operacional da Polícia Militar do Amazonas, permitindo a superação das barreiras físicas e o desconhecimento do terreno de Manaus, visando a obtenção de uma consciência situacional mais fidedigna e segura?

Adota-se a premissa de que a tecnologia atua como um facilitador cognitivo para a tomada de decisão, estruturada no seguinte silogismo:

Se as variáveis topográficas de Manaus – caracterizadas por declividades acentuadas, uma complexa rede de igarapés e o variado tipo de ambiente – atuam como condicionantes restritivos à mobilidade urbana (MACIEL, 2016);

Então, a aplicação da Modelagem do Terreno, ao converter geodados em uma representação do espaço, pode permitir que o comando operacional antecipe obstáculos físicos, rotas de fuga ocultas e possibilita a consciência geoespacial do local de interesse (CABRAL, 2018).

Logo, a demonstração técnica dessa ferramenta em ambiente virtual sugere que sua integração ao planejamento viabiliza os preceitos do Policiamento Orientado pela Inteligência (FREITAS et al., 2025), proporcionando um suporte à decisão que, teoricamente, qualifica a alocação de meios e amplia a segurança jurídica e física das operações, independentemente da verificação empírica imediata no terreno.

Este estudo adota abordagem exploratória e descritiva, com foco na aplicação de geoinformação e modelagem do terreno como suporte ao planejamento tático do policiamento na cidade de Manaus/AM (PRODANOV; FREITAS, 2013). O procedimento metodológico consistiu na (i) seleção e preparação de bases altimétricas e imagens; (ii) processamento e geração de produtos cartográficos no QGIS 3.44 “Solothurn”; e (iii) comparação visual entre os resultados gerados no QGIS e a representação tridimensional disponibilizada pelo Google Earth, a fim de verificar a coerência espacial e a utilidade interpretativa do modelo em contexto urbano. Para fins de padronização cartográfica, foi adotado o sistema de referência SIRGAS 2000 / UTM Zona 21S em todas as etapas de processamento e composição.

Ainda como complemento foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais, com foco na obtenção de dados primários e normas técnicas que regem a atuação no terreno em acordo com a legislação vigente, com o intuito de entender e identificar tendências e características do estudo que justificam a necessidade de tecnologias para redução de riscos e otimização de recursos (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007).

A fundamentação teórica se baseou nos seguintes escritos:

CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988: constitui o alicerce jurídico deste estudo, ao estabelecer a segurança pública como dever do Estado e direito e responsabilidade de todos (art. 144), exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do

patrimônio (BRASIL, 1988; MARTINS; DE AGUIAR, 2025). Sob a ótica do Direito Administrativo, a atuação da Polícia Militar do Amazonas submete-se ao princípio da eficiência (art. 37, caput), introduzido pela Emenda Constitucional nº 19/98, que impõe ao gestor público o dever de buscar a modernização dos meios e a otimização dos resultados (BRASIL, 1988; DE FREITAS MOURA; DE AGUIAR; BARRETO, 2025). Nesse sentido, a implementação da modelagem de terreno e de sistemas de geolocalização transcende a mera inovação tecnológica; ela materializa o imperativo constitucional de prestar um serviço de segurança com a máxima assertividade e o menor custo social e operacional possível, garantindo, em última análise, a efetividade dos direitos fundamentais à vida e à segurança (art. 5º, caput) tanto da sociedade manauara quanto dos próprios agentes da lei (BRASIL, 1988).

NORMAS E MANUAIS MILITARES: adota-se, primariamente, o Manual de Campanha de Geoinformação EB20-MC-10.209 como baliza conceitual, o qual define a geoinformação não apenas como dado, mas como um ativo estratégico essencial para a redução da incerteza no processo de tomada de decisão (BRASIL, 2014). A operacionalização metodológica da modelagem tridimensional no software QGIS é subsidiada pela Apostila de capacitação básica do 5º CGEO e pelo Caderno de Instrução de QGIS e Google Earth (SZRAJBMAN et al., 2017; SZRAJBMAN, 2020), obras que fornecem o roteiro prático para a manipulação de imagens raster e vetoriais, viabilizando a conversão de dados brutos em inteligência visual aplicável à realidade operacional de Manaus.

DOCTRINA POLICIAL: foram considerados os procedimentos de delimitados no Manual de Rotina de trabalho da segurança cidadã no Amazonas: procedimentos operacionais padrão integrados da PMAM e PCAM, atualmente constitui o marco regulatório que padroniza os procedimentos táticos e a execução do policiamento ostensivo no estado do Amazonas. Este documento serve como referencial teórico fundamental ao estabelecer os parâmetros de segurança das guarnições, as modalidades de patrulhamento e as regras de engajamento que devem nortear a ação policial (AMAZONAS, 2022).

A área de estudo corresponde ao município de Manaus, capital do estado do Amazonas, cujo tecido urbano apresenta expansão heterogênea e setores com diferentes níveis de regularidade e infraestrutura. Em termos operacionais, tais características podem impor restrições de deslocamento e dificultar o reconhecimento prévio do terreno, especialmente em locais com maior complexidade topográfica e barreiras naturais ou antrópicas (OLIVEIRA; SANTOS; AGUIAR, 2025). A cidade de Manaus situa-se estrategicamente na porção central

da bacia amazônica, na confluência dos rios Negro e Solimões, ocupando as coordenadas geográficas aproximadas de 3°06'07" de latitude Sul e 60°01'30" de longitude Oeste (IBGE, 2023).

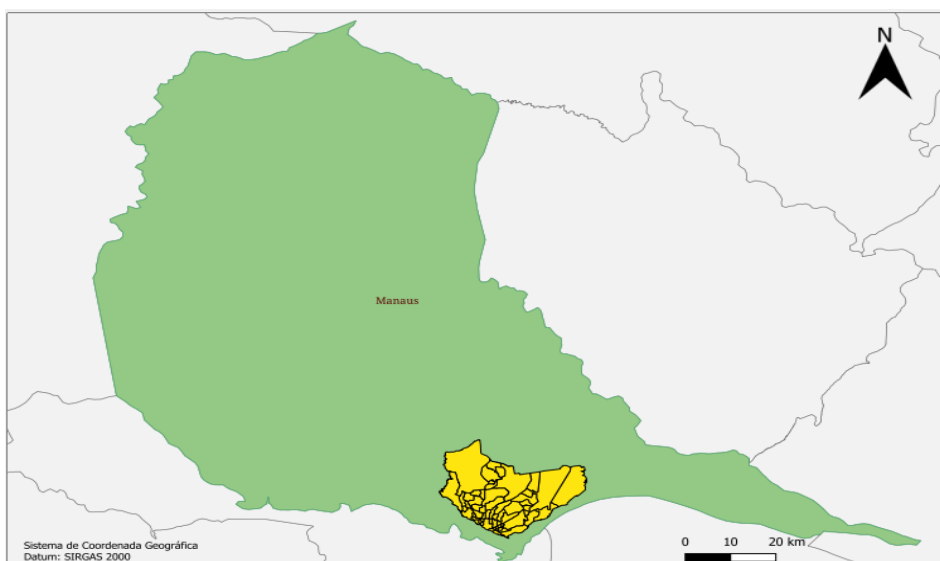
Figura 1. Localização da cidade de Manaus.



Fonte: Próprio autor

A Figura 1 apresenta a localização da cidade de Manaus, enquanto a Figura 2 diferencia, em termos gerais, as áreas urbana e rural do município, contribuindo para contextualizar o recorte espacial analisado e a relevância do reconhecimento do terreno para planejamento e tomada de decisão (IBGE, 2024; OLIVEIRA; SANTOS; AGUIAR, 2025).

Figura 2. Zona urbana e rural de Manaus.



Fonte: Próprio autor

A complexidade da atuação policial em Manaus é agravada pela expansão desordenada e pelos conflitos fundiários que reconfiguram o espaço urbano e periurbano. A ocupação irregular cria cenários de difícil governança. A figura 2 mostra a complexidade do espaço geográfico de Manaus, indicando a parte em amarelo como a área urbana e o espaço em verde como zona rural. Nesse contexto, ainda que atue predominantemente na área urbana, para a Polícia Militar, operar nessas áreas, muitas vezes sem arruamento formal e com topografia alterada, exige o suporte da Modelagem do Terreno para identificar rotas de acesso e áreas de risco que os agentes de segurança têm pouco ou nenhum contato (FERREIRA JÚNIOR; SANTOS; AGUIAR, 2023).

2. CONTEXTO CRIMINAL DA CIDADE

A cidade de Manaus, por seu porte demográfico e extensão territorial, apresenta desafios típicos de centros urbanos complexos, incluindo heterogeneidade socioespacial e ocorrência de áreas com maior demanda por ações de policiamento. Nesse cenário, o emprego de recursos de geoinformação pode apoiar a leitura do espaço urbano, favorecendo o planejamento de patrulhamento e o reconhecimento prévio de condições do terreno que impactam rotas, acessos e possibilidades de deslocamento (SÁ LEITÃO *et al.*, 2025).

Nesse contexto, a morfologia urbana de Manaus atua como um vetor crítico para a atividade policial. A expansão desordenada da cidade, frequentemente associada à grilagem e ocupações irregulares em áreas de preservação, cria "zonas cinzas" de governança onde o arruamento formal inexistente. Essas dinâmicas de ocupação do solo, muitas vezes à margem da regulação estatal, consolidam territórios de difícil acesso que favorecem a ocultação de ilícitos (FERREIRA JÚNIOR; SANTOS; AGUIAR, 2023).

A transição do uso de mapas analógicos para os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) representa um salto qualitativo na administração do espaço urbano. As tecnologias de geoinformação consolidam-se como ferramentas indispensáveis para a gestão local, pois ultrapassam a mera representação gráfica do terreno, oferecendo um suporte analítico robusto para a tomada de decisão (MOURA, 2016). No âmbito da segurança pública, essa capacidade de cruzar e visualizar dados espaciais permite que o comando da corporação compreenda as vulnerabilidades do território e planeje suas ações de forma preditiva e otimizada.

Nesta pesquisa, esse cenário justifica a proposta de integrar produtos derivados da modelagem do terreno a um conjunto de informações utilizadas no planejamento, de modo a

contribuir para maior clareza sobre o ambiente de atuação e para a compreensão de limitações e oportunidades do terreno no nível tático. Assim, a Modelagem do Terreno surge como a ferramenta que viabiliza essa estratégia, permitindo que o comando antecipe as barreiras físicas e as rotas de fuga, transformando a inteligência geográfica em um ativo de sobrevivência policial (FONSECA; ROCHA; AGUIAR, 2025).

2.1 VERIFICAÇÃO VIA SOFTWARE QGIS

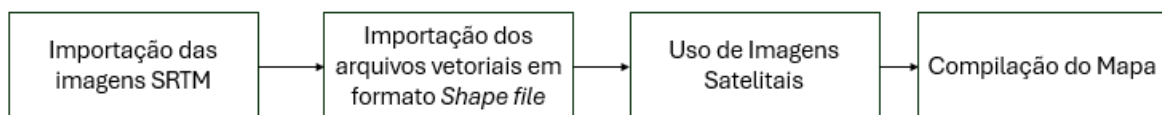
O principal instrumento de processamento e organização dos dados foi o QGIS versão 3.44 “Solothurn”, selecionado por sua estabilidade e ampla adoção no tratamento de dados geoespaciais. Para a construção dos produtos cartográficos, utilizou-se como base altimétrica o TOPODATA/INPE (Modelo Digital do Terreno – MDT), a partir do qual foram geradas representações que evidenciam variações do relevo.

Considerando o objetivo exploratório-descritivo do estudo, o termo “validação” é empregado aqui no sentido de verificação de consistência do produto gerado (isto é, checagem da coerência visual e interpretativa), e não como validação estatística de acurácia altimétrica com pontos de controle em campo (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007).

2.2 PROCEDIMENTO TÉCNICO (PROTOCOLO REPRODUTÍVEL)

O fluxograma apresentado na Figura 3 simplifica o passo a passo do procedimento técnico:

Figura 3. Fluxograma do procedimento técnico.



Fonte: Próprio autor

AQUISIÇÃO DE IMAGEM RASTER: Obtenção do Modelo Digital de Elevação através da importação de imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) da cidade de Manaus, por meio da plataforma TOPODATA, com detalhamento espacial de 30 metros, correspondentes às cartas 03S615 e 03S60, disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A escolha pelo banco de dados TOPODATA justifica-se pelo refinamento geomorfométrico aplicado aos dados brutos originais, uma vez que o algoritmo do INPE realiza o preenchimento de falhas e a suavização de ruídos frequentes em áreas de densa cobertura vegetal e hídrica, como a Amazônia e garante acesso gratuito aos insumos (VALERIANO,

2008). O SRTM/TOPODATA foi utilizado apenas para verificar a viabilidade técnica do uso de um Modelo Digital de Elevação e para a análise macro (bacia hidrográfica e grandes vertentes), enquanto a análise micro (operacional) depende estritamente dos dados aerofotogramétricos obtidos por VANTs (Drones), gerando um Modelo Digital de Superfície (MDS) com precisão centimétrica.

AQUISIÇÃO DE ARQUIVOS VETORIAIS: obtenção de arquivos vetoriais disponibilizados no portal oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), especificamente através da plataforma de Geociências e da Malha Territorial Digital. Foram descarregados os arquivos em formato universal Shapefile (.shp), contendo os polígonos georreferenciados de Manaus.

USO DE IMAGENS SATELITAIS: As imagens satelitais do terreno foram obtidas por meio do complemento *QuickMapServices*, ferramenta que integra servidores de mapas globais ao ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Selecionou-se a camada "*Bing Satellite*" que foi carregada no projeto como uma imagem matricial georreferenciada. Esta etapa é fundamental para fornecer a textura fotorrealística que será sobreposta ao Modelo Digital de Terreno (MDT).

COMPILAÇÃO DO MAPA: A partir dos insumos foi criado o projeto no QGIS e definido o SRC padrão em SIRGAS 2000 / UTM Zona 21S, assim foram gerados os modelos digitais de áreas de Manaus-AM com recorte espacial correspondente à área de interesse.

2.3 VERIFICAÇÃO ALTERNATIVA VIA GOOGLE EARTH

Como instrumento complementar, utilizou-se o Google Earth para realizar comparação visual entre: (i) os produtos gerados no QGIS a partir do MDT do TOPODATA/INPE; e (ii) a visualização 3D disponibilizada pela plataforma, a qual permite inspeção do relevo e do ambiente urbano sob diferentes ângulos.

O propósito dessa etapa foi verificar a coerência visual das feições do terreno representadas no QGIS (elevações e variações do relevo) frente a uma ferramenta amplamente acessível e usada para reconhecimento espacial. A comparação foi conduzida de maneira descritiva, observando convergências e possíveis discrepâncias que possam decorrer de diferenças de fonte, atualização, resolução e forma de renderização dos modelos.

A grande vantagem dessa plataforma comercial reside na sua interface altamente intuitiva e na disponibilidade gratuita, exigindo uma curva de aprendizado substancialmente

menor por parte do operador policial de ponta. Além disso, a ferramenta oferece um ambiente 3D pré-renderizado, com imagens orbitais de altíssima resolução espacial, permitindo uma navegação imersiva ágil pela malha urbana de Manaus sem a necessidade de buscar, baixar ou processar ativamente Modelos Digitais de Elevação (MDE) de fontes externas, como o TOPODATA.

Contudo, diferentemente do QGIS, o visualizador da Google não permite a manipulação dos algoritmos de relevo para gerar análises geoespaciais críticas, como o cálculo automatizado de bacias de visibilidade (linhas de visada de atiradores) ou rotas de menor custo altimétrico, além de possuir forte dependência de conexão contínua com a internet para carregar texturas em alta definição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram a aplicabilidade do uso de produtos derivados do MDT (TOPODATA/INPE) processados no QGIS para apoiar a leitura do terreno em setores urbanos de Manaus/AM, bem como a utilidade de uma comparação visual com o Google Earth para verificação de consistência interpretativa. Adicionalmente, apresenta-se o potencial de imagens obtidas por drone como recurso hiperlocal complementar.

11

3.1 PRODUTOS GERADOS NO QGIS E COMPARAÇÃO COM O GOOGLE EARTH

Foram visualizados diversos trechos da cidade. Para fins de exemplificação e pragmatismo, foi realizado recorte de um trecho da zona leste de Manaus, correspondente aos bairros Mauazinho e Colônia Antônio Aleixo, conforme Figuras 4 e 5. A partir da observação do modelo tridimensional renderizado na interface do software, foi possível constatar visualmente a intrincada rede de drenagem e a acentuada variação altimétrica, demonstrando a alta irregularidade do terreno de Manaus. Para a exibição do mapa foram mantidos os vetores de limites entre bairros e a representação da hidrografia simples da cidade. A imagem gerada (Figura 4) evidenciou contrastes topográficos significativos, revelando que muitas rotas de patrulhamento, aparentemente contínuas e seguras em mapas bidimensionais convencionais, são, na realidade, fragmentadas por fundos de vale (igarapés) ou delimitadas por taludes de alta declividade. Essa percepção espacial imediata confirmou a existência de "pontos cegos" e áreas de confinamento tático, onde a geografia atua como um obstáculo natural severo para as viaturas policiais e, paradoxalmente, como uma vantagem estratégica para infratores que dominam a

microgeografia local para estabelecer rotas de fuga.

Figura 4. Trecho de Manaus - Zona Leste com elevação digital.

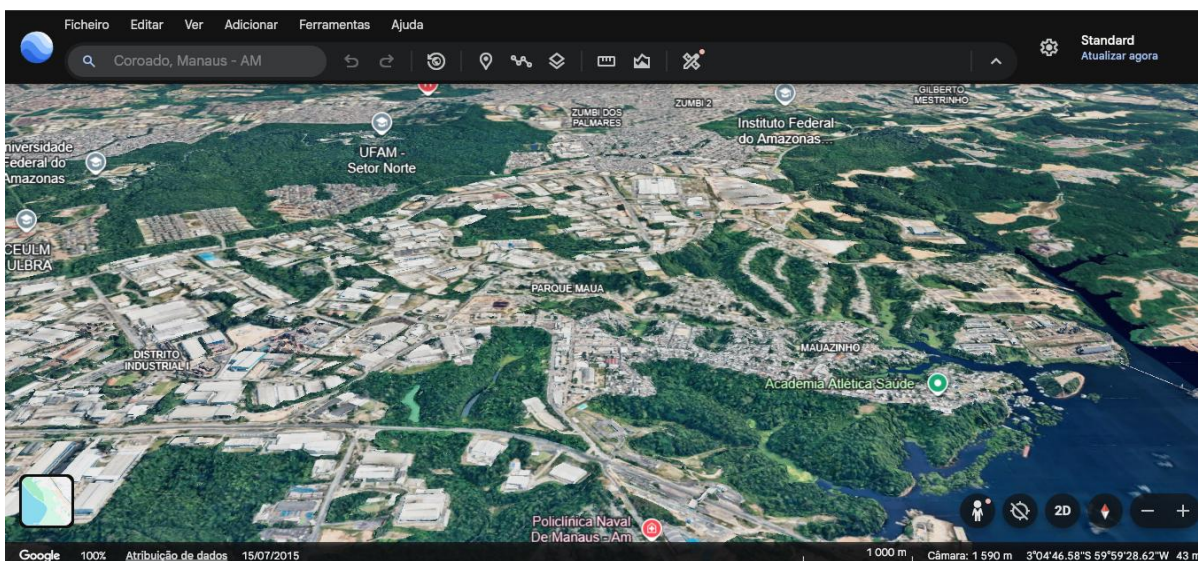


Fonte: Próprio autor

A aplicação do Google Earth Pro como ferramenta subsidiária de análise revelou resultados contrastantes quanto à sua viabilidade para o planejamento operacional de precisão em zonas de conflito. Os dados observacionais atestaram que a plataforma oferece uma visualização tridimensional rápida e imersiva, permitindo o reconhecimento imediato do tecido urbano macroscópico de Manaus devido à excelente resolução de suas texturas orbitais, a Figura 5 apresenta o recorte feito do mesmo trecho da modelagem anterior:

12

Figura 5. Trecho de Manaus - Zona Leste, usando recurso 3D.



Fonte: Google Earth

Embora possua excelente visualização, os resultados evidenciaram limitações táticas severas: o modelo de elevação nativo do *software* mostrou-se generalista, mascarando as reais declividades de encostas e a verdadeira profundidade de fundos de vale (igarapés) quando estes estão encobertos por vegetação ou adensamento de habitações irregulares. Concluiu-se que, embora o visualizador da Google atenda satisfatoriamente à necessidade de um "reconhecimento de área" preliminar para a guarnição, ele falha em fornecer a acurácia geomorfométrica necessária para a formulação de estratégias de incursão seguras, reafirmando que apenas o processamento matricial rigoroso realizado no QGIS é capaz de evidenciar os micro-obstáculos físicos que representam risco real à mobilidade e à vida do operador policial.

Do ponto de vista metodológico, esta comparação é compreendida como verificação qualitativa, pois se baseia na inspeção visual e na interpretação do observador. Assim, ela é adequada para um estudo exploratório-descritivo, mas não equivale a uma validação métrica de acurácia. Ainda assim, a etapa se mostra relevante por oferecer um meio acessível de contraste e por facilitar o reconhecimento espacial, contribuindo para discussão sobre aplicabilidade no planejamento.

3.2 IMAGENS POR DRONE E RECONHECIMENTO HIPERLOCAL

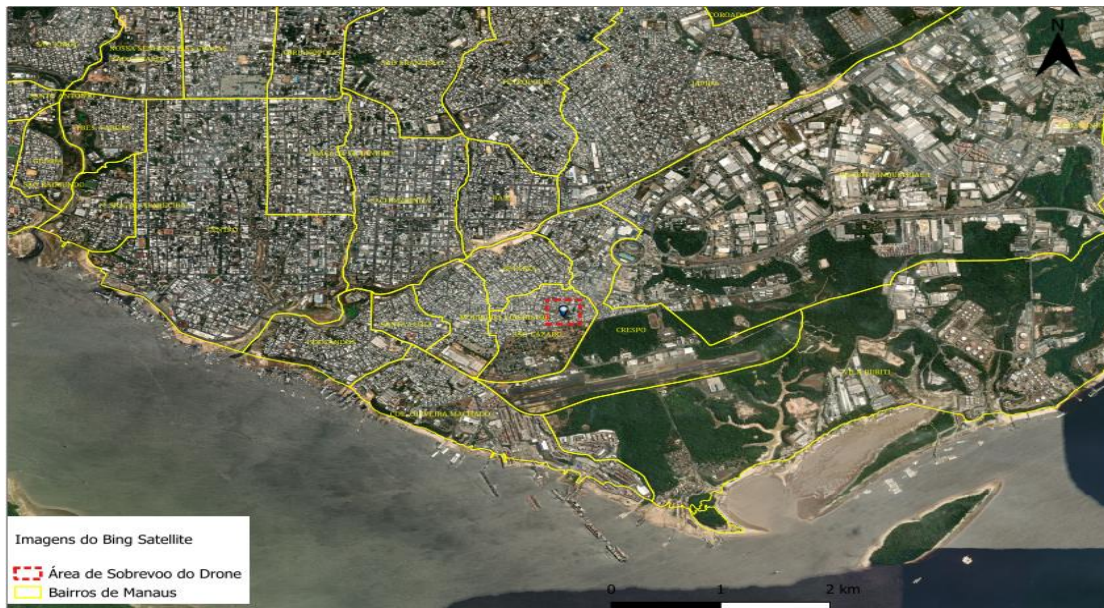
Em termos de discussão, o uso de imagens por VANT se mostra promissor como complemento à modelagem do terreno, principalmente em áreas de difícil acesso ou com necessidade de detalhamento rápido para reconhecimento e para a geração de Modelos Digitais de Superfície (MDS) através da técnica de fotogrametria.

Diferentemente do Modelo Digital do Terreno (MDT) obtido por radares orbitais (como o SRTM), que busca representar a superfície geomorfológica nua, o MDS capta todas as feições artificiais e naturais elevadas, incluindo telhados, muros, barricadas e copas de árvores (FLORENZANO, 2011). Essa distinção técnica é de suma importância para o combate urbano em Manaus, pois permite ao planejador tático visualizar a volumetria exata das edificações em áreas de invasão, mapeando o labirinto vertical de construções precárias que não constam em nenhuma base cartográfica oficial.

As Figuras 6 e 7 exibem a delimitação de um ponto focal utilizado para exemplificar esta técnica e os resultados obtidos a partir do geoprocessamento dos insumos. A operação de vetores aéreos não tripulados obedeceu rigorosamente às diretrizes da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), consoante o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 94 (RBAC 94). Cabe

salientar que para o uso operacional deverá ser observado também o que preconiza o MCA 56-5, Manual que trata de “Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em operações aéreas especiais” (BRASIL, 2023a). Esta abordagem garantirá que o mapeamento de áreas de risco em Manaus não apenas forneça inteligência tática, mas também assegure a integridade de terceiros em solo, mitigando a responsabilidade civil objetiva do Estado.

Figura 6. Ponto focal de sobrevoo do Drone para aquisição de imagens.



Fonte: Próprio autor

Figura 7. Imagem de Drone de um ponto hiperlocalizado.



Fonte: Imagem cedida por Patrick Santana em 18.02.2026.

A principal vantagem tática dessa abordagem reside na sua altíssima resolução espacial (frequentemente centimétrica) e na sua fidelidade temporal. Áreas de ocupação irregular e zonas de conflito possuem uma dinâmica de expansão e reconfiguração territorial acelerada (FERREIRA JÚNIOR; SANTOS; AGUIAR, 2023), o que torna as imagens de satélite comerciais rapidamente obsoletas. A realização de um sobrevoo tático prévio sobre um *hot spot* possibilita a captação de imagens que, processadas, geram uma nuvem de pontos 3D atualizada no dia da operação. Isso confere ao comando um nível de consciência situacional sem precedentes, revelando alterações recentes no cenário, como vias bloqueadas pelo crime organizado ou novos pontos de observação, validando a premissa de que a inteligência geográfica e o estudo do ambiente construído são vitais para a antecipação criminal (FREITAS *et al.*, 2025).

Cabe salientar que a jurisprudência brasileira tem consolidado a legalidade do uso de drones (VANTs) por forças policiais em operações, reconhecendo-os como ferramenta válida de prova, especialmente em flagrantes de tráfico de drogas, desde que observados direitos fundamentais como a privacidade e a inviolabilidade do domicílio (BRASIL, 2023b). A tendência é a exigência de autorização judicial para monitoramentos invasivos, conforme diretrizes da ANAC no RBAC-E nº 94 e propostas de regulamentação específica (BRASIL, 2017; LOUREIRO; AGUIAR; ZOGAHIB, 2025).

15

Apesar de seu excepcional potencial analítico, a obtenção de MDS por *drones* apresenta limitações operacionais, a sua aplicação é estritamente delimitada em virtude da autonomia restrita de voo dos equipamentos e da exigência normativa de operação em linha de visada visual, fator limitante em áreas densamente povoadas (BRASIL, 2017). Adicionalmente, o sobrevoo em áreas conflagradas pode comprometer o elemento surpresa da incursão ou expor o equipamento ao fogo hostil. Portanto, a modelagem via *drone* firma-se como um recurso de inteligência pontual para operações de alto risco em perímetros reduzidos (FONSECA; ROCHA; AGUIAR, 2025).

Por fim, os achados consolidam a premissa de que a modelagem matricial rigorosa, alcançada pelo uso do QGIS, funciona como um verdadeiro laboratório de antecipação de cenários operacionais. O processamento geográfico transcendeu a representação estética e provou-se indispensável para a aplicação do policiamento de *hot spots* em áreas complexas, permitindo que o gestor preveja adversidades físicas antes do engajamento da tropa. Dessa

forma, a geolocalização converte o dado topográfico em consciência situacional, mitigando a exposição ao risco gerada pelo desconhecimento prévio e permitindo que a guarnição atue amparada pela "maior realidade possível".

3.3 IMPLICAÇÕES PARA PLANEJAMENTO E CONSCIÊNCIA SITUACIONAL

Com base nos produtos apresentados, discute-se que a modelagem do terreno e a visualização cartográfica podem apoiar o planejamento tático ao oferecer melhor compreensão do ambiente físico. Em particular, a representação do relevo pode contribuir para: (i) antecipação de restrições de deslocamento e identificação de áreas com variação altimétrica relevante; (ii) apoio à escolha de rotas e pontos de observação em função do terreno; (iii) melhoria da consciência situacional ao fornecer uma leitura integrada do espaço antes e durante a atuação.

Importa destacar que, por se tratar de análise exploratória e de verificação visual, tais contribuições devem ser interpretadas como potencial de apoio ao planejamento e ao reconhecimento do terreno, não como comprovação mensurada de redução de tempo de resposta ou mitigação de risco em termos estatísticos. Para avançar nesse sentido, estudos futuros podem incorporar métricas, avaliação por especialistas com protocolo explícito, ou comparação com dados de campo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou que o uso de ferramentas como o QGIS, associado à modelagem do terreno, pode aprimorar significativamente a eficiência das operações policiais. Isso se dá pela capacidade de identificar áreas críticas e planejar táticas de intervenção com base em dados geográficos precisos.

Um dos principais Fatores de Impacto identificados neste estudo é a redução do tempo de resposta das forças policiais em situações de emergência. A implementação de tecnologias de georreferenciamento não apenas facilita a identificação de rotas mais seguras, mas também melhora a capacidade de resposta em áreas de difícil acesso, onde a geografia pode ser um desafio significativo (AGUIAR, 2024).

Em Manaus, a topografia complexa, com desníveis acentuados e vasta rede de igarapés, exige que a leitura espacial do terreno se traduza em diretrizes operacionais claras, mitigando a incerteza durante o planejamento e a execução do serviço. É imperativo apresentar como a

modernização tecnológica, através de softwares abertos como o QGIS e o mapeamento por drones, não apenas funciona como recurso técnico estático, mas altera a realidade operacional diária, respondendo de forma definitiva à problematização central e aos objetivos do estudo.

O aspecto mandatário que chancela a relevância institucional desta pesquisa é o seu Fator de Impacto estrutural, materializado na transição do patrulhamento estritamente reativo para um modelo profilático e preditivo. A modelagem do terreno consolida o arcabouço prático do Policiamento Orientado pela Inteligência, oferecendo embasamento espacial rigoroso sobre a essencialidade do controle legal e estratégico da atividade de inteligência na PMAM (PINHEIRO; AGUIAR; ZOGAHIB, 2025). Além disso, a cartografia de precisão potencializa a mobilidade repressiva, dialogando diretamente com as discussões a respeito do impacto do motopatrulhamento tático no combate eficiente à criminalidade violenta nos labirintos viários e áreas de invasão de Manaus (PORTELA; MYADAIRA; AGUIAR, 2025).

Por fim, o Fator de Impacto desdobra-se em esferas de saúde mental e direitos humanos, pilares indispensáveis para a formulação de diretrizes governamentais contemporâneas. A mitigação cibernética dos riscos de emboscada por meio do mapeamento tático prévio atua como prevenção direta à hipervigilância e ao esgotamento do efetivo, ao avaliarem o impacto do estresse agudo no desempenho e na resiliência da PMAM. Simultaneamente, a adoção e institucionalização dessas geotecnologias garantem o cumprimento do serviço policial militar com letalidade mitigada e estrito respeito às diretrizes legais, concretizando na ponta da linha as exigências de modernização e preservação de direitos fundamentais. (SANTOS & AGUIAR, 2022).

REFERÊNCIAS

AGUIAR FILHO, Rouget Brito de; SANTIAGO, Andréia Carla Rossy de Sales. O USO DE MAPAS WEB NA POLÍCIA MILITAR DO AMAZONAS: UM AMBIENTE INTELIGÍVEL PARA TOMADA DE DECISÃO. *Nova Hileia | Revista Eletrônica de Direito Ambiental da Amazônia - ISSN 2525-4537*, [S. l.], v. 1, n. 3, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/novahileia/article/view/1267> . Acesso em: 31 jan. 2026.

AMAZONAS. **Rotina de trabalho da segurança cidadã no Amazonas**: procedimentos operacionais padrão integrados da PMAM e PCAM. Organização de Amadeu da Silva Soares Júnior *et al.* 3. ed. rev. ampl. e atual. Manaus: Secretaria de Estado de Segurança Pública, 2022. v. 1. 244 p.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **Resolução nº 419, de 2 de maio de 2017**.

Aprova o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 maio 2017. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ajuste-01/cartografia/divcar/2020/06-resolucao419_anac_rbac-e-94_02_05_2017.pdf. Acesso em 25 jan. 2026.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. MCA 56-5: Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em operações aéreas especiais. Rio de Janeiro: DECEA, 2023a. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/drone/docs/MCA%2056-5%20-%20Aeronaves%20N%C3%A3o%20Tripuladas%20para%20Uso%20Exclusivo%20em%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20A%C3%Agreas%20Especiais%202023%20-%20BCA%20103%2006.06.23.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2026.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 4 fev. 2026.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha EB20-MC-10.209**: Geoinformação. 1. ed. Brasília: EME, 2014. Disponível em: <https://geoportal.eb.mil.br/portal/imagens/Documentos/2024/EB20-MC-10.209.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2026.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (5ª Turma). **Agravo Regimental no Recurso em Habeas Corpus nº 159.796/DF**. Penal e Processual Penal. Tráfico de drogas. Imagens capturadas por drone. Ilicitude das provas. Inexistência de nulidade. Investigação prévia. Relator: Ministro Reynaldo Soares da Fonseca. Brasília, DF, 21 de março de 2023b. Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:superior.tribunal.justica;turma.5;acordao;rhc:2023-03-27;159796-2270316>. Acesso em: 25 jan. 2026.

18

CABRAL, Guilherme Polidori. **A modelagem do terreno como forma de obter a maior realidade possível**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – EsAO, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/3726>. Acesso em: 4 fev. 2026.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; DA SILVA, Roberto. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/463411302/CERVO-BERVIAN-DA-SILVA-METODOLOGIA-CIENTIFICA-pdf>. Acesso em: 31 jan. 2026.

DE FREITAS MOURA, Rebeca Silva; DE AGUIAR, Denison Melo; BARRETO, Ana Beatriz Ramos. UMA AVALIAÇÃO DA LEI 2.894 DE 31 DE MAIO DE 2004 SOB A LUZ DO PRINCÍPIO DA EFICIÊNCIA. **Equidade: Revista Eletrônica de Direito da UEA-ISSN: 2675-5394**, v. 1, n. 1, 2025. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/equidade/article/view/4523>. Acesso em: 4 fev. 2026.

FERREIRA JÚNIOR, Edinaldo Inocêncio; SANTOS, Ronaldo Pereira; AGUIAR, Denison Melo de. CADASTRO AMBIENTAL RURAL: A LEGITIMAÇÃO DA GRILAGEM EM TERRAS PÚBLICAS E AS ESTRATÉGIAS DE COMBATE. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 16, n. 46, p. 241–263, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10011885. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/2344>. Acesso em: 8 fev.

2026.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed. ampl. e atual. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/518943538/Iniciacao-Ao-Sensoreamento-Remoto>. Acesso em: 4 fev. 2026.

FONSECA, Alderson Dutra Santos; ROCHA, Tasso Oliveira da; AGUIAR, Denison Melo de. Policiamento de *hot spot* como alternativa estratégica para a Polícia Militar do Amazonas: uma análise sobre controle e dissuasão. **IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS)**, v. 30, n. 12, p. 08-18, dez. 2025. Disponível em: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jhss/papers/Vol.30-Issue12/Ser-8/B3012081018.pdf> . Acesso em: 27 jan. 2026

FREITAS, Jorge Christian da Silva; AGUIAR, Denison Melo de; ZOGAHIB, André Luiz Nunes; SOUZA, Ismael Santos de; SOARES, David Marques; GOUVEIA, Raphael Nogueira Holanda. POLICIAMENTO ORIENTADO PELA INTELIGÊNCIA NA POLÍCIA MILITAR DO AMAZONAS. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 12, p. 5977-5998, 2025. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/23376> . Acesso em: 4 fev. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Amazonas: panorama geral**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/am.html> . Acesso em: 8 fev. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados: Manaus**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/panorama>. Acesso em: 08 fev. 2026. 19

LOUREIRO, Antonio José Cacheado; AGUIAR, Denison Melo de; ZOGAHIB, André Luiz Nunes. DESAFIOS E PERSPECTIVAS JURÍDICAS DA CONSTITUCIONALIDADE DO POLICIAMENTO COM DRONES. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 6176-6190, 2025. DOI: 10.51891/rease.viii12.23367. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/23367>. Acesso em: 18 fev. 2026.

MACIEL, Franciclei Burlamaque. ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS: O CASO DE MANAUS. In: CARDOSO, Aduino Lúcio (org.). **Caracterização e tipologia de assentamentos precários: estudos de caso brasileiros**. Brasília: Ipea, 2016. p. 301-340. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/b03fd64b-b5b1-42bf-aa36-1769b984eaf/content> . Acesso em: 31 jan. 2026.

MARTINS, Marcello Phillippe Aguiar; AGUIAR, Denison Melo de. ATUAÇÃO POLICIAL E DIREITOS HUMANOS NA POLÍCIA MILITAR DO AMAZONAS: UMA PROPOSTA FORMATIVA PARA CADETES ALINHADA AO SISTEMA INTERAMERICANO. **ARACÊ**, [S. l.], v. 7, n. 12, p. e11147, 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/11147>. Acesso em: 8 fev. 2026.

MOURA, Ana Clara Mourão (Org.). **Tecnologias de geoinformação para representar e planejar**

o **território urbano**. Rio de Janeiro: Interciência, 2016. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/42106/pdf/63> . Acesso em: 31 jan. 2026.

OLIVEIRA, Igor Philipe Soares de; SANTOS, Idevandro Ricardo Colares dos; AGUIAR, Denison Melo de. O IMPACTO DOS FATORES SOCIAIS E GEOGRÁFICOS DA AMAZÔNIA NA LIDERANÇA OPERACIONAL DA POLÍCIA MILITAR. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 4561–4575, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i12.23274. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/23274> . Acesso em: 8 fev. 2026.

PINHEIRO, Johnattan Martins; AGUIAR, Denison Melo de; ZOGAHIB, André Luiz Nunes. O CONTROLE DA ATIVIDADE DE INTELIGÊNCIA NA PMAM (POLÍCIA MILITAR DO AMAZONAS). **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 6114–6128, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i12.23375. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/23375> . Acesso em: 6 mar. 2026.

PORTELA, Juvenal Cavalcante; MYADAIRA, Fernando Yukio; AGUIAR, Denison Melo de. O IMPACTO DO MOTOPATRULHAMENTO TÁTICO NO COMBATE À CRIMINALIDADE NA CIDADE DE MANAUS/AM. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 5469–5487, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i12.23364. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/23364> . Acesso em: 27 jan. 2026.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf> . Acesso em: 31 jan. 2026.

20

QGIS.ORG. QGIS *Geographic Information System*. Versão 3.44 'Solothurn'. [S. l.]: QGIS Association, 2026. Disponível em: <https://www.qgis.org>. Acesso em: 18 fev. 2026.

SÁ LEITÃO, Renato Gomes de; AGUIAR, Denison Melo de; JALES, Galeno Edmilson de Souza; LEITÃO, Cecília Gomes de Sá. ANÁLISE DOS HOMICÍDIOS EM MANAUS, AMAZONAS, EM 2023: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA A SEGURANÇA PÚBLICA. **INTERFERENCE: A JOURNAL OF AUDIO CULTURE**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 1632–1648, 2025. DOI: 10.36557/2009-3578.2025v11n2p1632-1648. Disponível em: <https://interferencejournal.emnuvens.com.br/revista/article/view/165> . Acesso em: 8 fev. 2026.

SANTOS, Wilmones Silva Dos; AGUIAR, Denison Melo de. Políticas de segurança pública no Brasil: o II Plano Nacional de Segurança Pública e Defesa Social 2021-2030. **Equidade: Revista Eletrônica de Direito da UEA**, Manaus, v. 6, n. 1, p. 4-21, jul./dez. 2022. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/equidade/article/download/2747/1482/4720> . Acesso em: 03.03.2026.

SZRAJBMAN, Álex Dave. **Caderno de instrução de QGIS e Google Earth**. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia (IME), 2020.

SZRAJBMAN, Álex Dave; MELO, Eduardo de Castro; SANTOS, Mario Venancio Fernandes dos; SILVA, Pablo Guedes dos Santos da. **Apostila de capacitação básica em geoinformação através da utilização do software Quantum GIS**. Rio de Janeiro: 5º Centro de Geoinformação (5º CGEO), 2017.

VALERIANO, Márcio de Morisson. **TOPODATA**: guia para utilização de dados geomorfológicos locais. São José dos Campos: INPE, 2008. (INPE-15318-RPQ/818). Disponível em: https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/geonetwork/srv/api/records/75c14312-6bb9-47c2-adof-ce36d48ecaf3/attachments/guia_utilizacao_dados_topodata.pdf . Acesso em: 08 fev. 2026.