



Artigo de pesquisa

Amélia Victoria João Machele

Escola de Guerra Naval

ORCID [0009-0006-2920-4463](https://orcid.org/0009-0006-2920-4463)

SEGURANÇA MARÍTIMA NA AMAZÔNIA AZUL: UMA ANÁLISE PROSPECTIVA DO EMPREGO DE NARCOSSUBMARINOS NÃO TRIPULADOS (2025–2030)

<https://doi.org/10.58960/rbi.2026.21.295>

Machele, Amélia Victoria João. 2026. “Segurança marítima na Amazônia Azul: uma análise prospectiva do emprego de narcoss submarinos não tripulados (2025–2030)”. *Revista Brasileira de Inteligência* (ABIN) 21: e2026.21.295. <https://doi.org/10.58960/rbi.2026.21.295>.

Recebido em 15/12/2025
Aprovado em 05/05/2026
Publicado em 31/08/2026

SEGURANÇA MARÍTIMA NA AMAZÔNIA AZUL: UMA ANÁLISE PROSPECTIVA DO EMPREGO DE NARCOSSUBMARINOS NÃO TRIPULADOS (2025–2030)

RESUMO

Esta pesquisa desenha cenários prospectivos e analisa os desafios operacionais para o monitoramento da Amazônia Azul no intervalo de 2025 a 2030, analisando impacto de novas tendências criminais que aceleram as assimetrias tecnológicas em relação às utilizadas pelas entidades estatais. O objetivo é desenhar cenários futuros com base em um emprego de narcoss submarinos não tripulados, a fim de examinar de que maneira essa evolução afetaria a segurança marítima das águas da Amazônia e sugerir medidas para um futuro projetado. Os resultados apontam que o emprego de narcoss submarinos não tripulados alteraria a dinâmica securitária das águas amazônicas, exigindo a superação das assimetrias tecnológicas combinada à efetivação da interoperabilidade tridimensional: a operacional e tática; a de dados e inteligência; e a normativa e doutrinária. Após esse diagnóstico, são apontadas direções sugestivas.

Palavras-chave: Segurança Marítima; Amazônia Azul; Narcoss submarinos; Inteligência.

MARITIME SECURITY IN THE BLUE AMAZON: A PROSPECTIVE ANALYSIS OF THE USE OF UNCREWED NARCO-SUBMARINES (2025–2030)

ABSTRACT

This research outlines prospective scenarios and analyzes operational challenges regarding the monitoring of the “Blue Amazon” between 2025 and 2030, examining the impact of emerging criminal trends that exacerbate technological asymmetries vis-à-vis state capabilities. The objective is to construct future scenarios based on the deployment of unmanned narco-submarines, in order to assess how this evolution would affect maritime security in Amazonian waters and to propose measures for the projected future. The results indicate that the use of unmanned narco-submarines would alter the security dynamics of Amazonian waters, necessitating the bridging of technological gaps alongside the implementation of three-dimensional interoperability: operational and tactical; data and intelligence; and regulatory and doctrinal. Based on this diagnosis, suggested courses of action are outlined.

Keywords: Maritime Security; Blue Amazon; Narco-submarines; Intelligence.

SEGURIDAD MARÍTIMA EN LA AMAZONIA AZUL: UN ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL USO DE NARCOSUBMARINOS NO TRIPULADOS (2025–2030)

RESUMEN

Esta investigación describe escenarios prospectivos y analiza los desafíos operacionales para el monitoreo de la Amazonía Azul entre 2025 y 2030, analizando el impacto de nuevas tendencias delictivas que aceleran las asimetrías tecnológicas en relación con las utilizadas por las entidades estatales. El objetivo es diseñar escenarios futuros basados en el uso de narcosubmarinos no tripulados, para examinar cómo esta evolución afectaría la seguridad marítima de las aguas amazónicas y sugerir medidas para un futuro proyectado. Los resultados indican que el uso de narcosubmarinos no tripulados alteraría la dinámica de seguridad de las aguas amazónicas, requiriendo la superación de asimetrías tecnológicas combinada con la implementación efectiva de la interoperabilidad tridimensional: operacional y táctica; datos e inteligencia; y normativa y doctrinal. A partir de este diagnóstico, se sugieren direcciones.

Palabras clave: Seguridad marítima; Amazonia Azul; Narcosubmarinos; Inteligencia.

Introdução

O avanço das tecnologias embarcadas viabilizou a navegação autônoma e remota. Embora desenhada para o setor lícito, essa inovação tem impulsionado a modernização dos vetores empregados por redes do narcotráfico que atuam na área da foz amazônica, cuja geografia confere uma ligação natural entre as águas azul-marrons. Este impulso consubstancia, para o campo da segurança marítima contemporânea, uma propagação de assimetrias tecnológicas que desafiam os limites tradicionais das tecnologias de vigilância, controle e monitoramento de uso estatal.

A conjuntura oceanopolítica sul-americana, especificamente a da Margem Equatorial brasileira, caracterizada pela vastidão das artérias da foz do Amazonas combinada à sua ligação natural com a Amazônia Azul — espaço marítimo, fluvial e estuarino de vital importância econômica e geopolítica —, tornou-se o palco de fluxos de navegação ilícitos transnacionais altamente sofisticados. Dentre esses fluxos, destaca-se a proliferação de vetores furtivos de baixa assinatura de radar e de semissubmersíveis clandestinos, projetados para o escoamento de entorpecentes e a burla sistemática aos mecanismos tradicionais de fiscalização e patrulhamento.

Conjugado ao agravamento dessas ameaças subsuperficiais e fluviais, o Estado brasileiro enfrenta um complexo arquipélago de desafios institucionais e operacionais. Todavia, a pesquisa sobre o assunto tende frequentemente à falácia de que, embora sem pretensão, acaba por reduzir a capacidade de vigilância nacional a soluções unificadas e estanques, como o emprego isolado do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), ignorando a capilaridade fragmentada de um ecossistema que envolve os meios de superfície da Marinha do Brasil (MB), as operações fluviais especializadas da Polícia Federal (Núcleo Especial de Polícia Marítima – NEPOM/COT), as exigências regulatórias portuárias da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e a vulnerabilidade estrutural das comunidades ribeirinhas na foz do Amazonas. A materialização recente desse hiato operacional esteve evidente em eventos críticos como a descoberta e o desmantelamento de um estaleiro clandestino e a apreensão de um semissubmersível na ilha de Marajó, no estado do Pará (2025), que deixou à mostra a dependência de inteligência externa, os anacronismos normativos da NORMAM-205/DPC e a fragmentação operacional na comunicação entre as agências de defesa e segurança pública.

Com base nos fundamentos apresentados, o estudo problematiza: Como o

Estado brasileiro pode reconfigurar sua arquitetura de governança, inteligência e tecnologia para mitigar a assimetria tecnológica introduzida pelas redes criminosas nas águas azul-marrons e garantir a soberania ativa na Amazônia Azul frente aos cenários levantados para o horizonte prospectivo de 2025 a 2030?

Para o desenho de uma possível resposta ao problema levantado, a investigação rejeita o fetiche de que a segurança se resolve unicamente pela aquisição de *softwares* isolados, uma vez que se acredita, em contrapartida, que a eficácia estatal reside na consolidação de uma lógica de inteligência integrada, amparada em canais criptografados de alta segurança, na superação dos silos burocráticos e na articulação internacional com países que são preferencialmente destinos dos semissubmersíveis ilícitos. Isso deve ocorrer por meio da revitalização de fóruns internacionais, a exemplo da Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul (Zopacas) e da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), aliada à continuidade de fóruns sul-americanos, como a Reunião de Ministros do Interior e da Segurança/Reunião de Altas Autoridades sobre Drogas (Mercosul), e à cooperação com Estados norte-atlânticos e órgãos como a Agência Antidrogas dos Estados Unidos (DEA).

Metodologicamente, o trabalho articula a revisão bibliográfica crítica, a análise de marcos legais e relatórios institucionais com a prospecção de cenários por meio de ferramentas analíticas estruturadas.

Metodologia

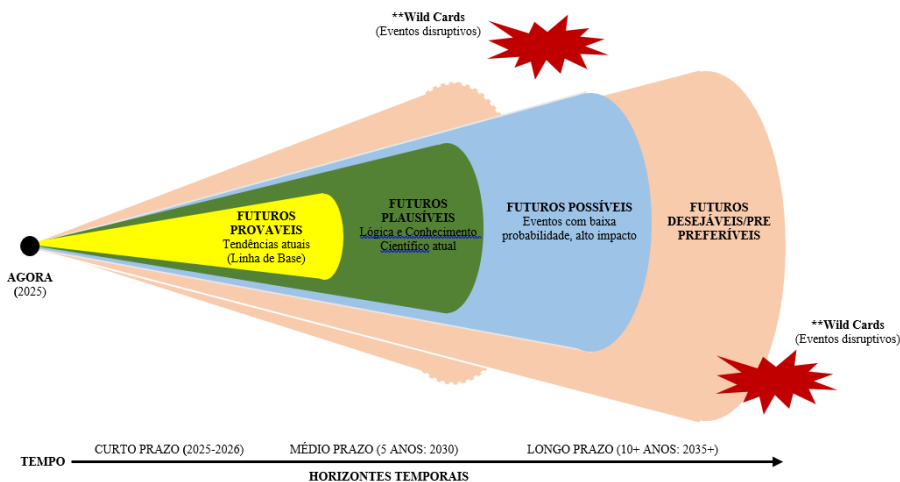
O presente estudo adota uma abordagem qualitativa fundamentada no método de Inteligência Prospectiva (*Foresight*), orientada para a análise de cenários de segurança marítima no horizonte temporal de 2025 a 2030. Em termos epistemológicos, o *Foresight* afasta-se da previsão linear tradicional (*forecasting*) — a qual assume a extrapolação do passado como garantia do futuro — para abraçar a premissa de que o futuro é plural, incerto e passível de ser moldado por decisões estratégicas presentes (Godet e Durance 2011). A Inteligência Prospectiva constitui um processo sistemático e participativo que visa construir uma visão de longo prazo, integrando inteligência de Estado, tecnologia e estratégia para subsidiar o processo decisório diante de rupturas e ambientes complexos.

A escolha do *Foresight* justifica-se pela natureza da problemática investigada. No caso, o emprego iminente de narcoss submarinos não tripulados por redes criminosas transnacionais constitui uma “ruptura tecnológica” cujos dados estatísticos passados são escassos ou inexistentes. Quando a criminalidade

organizada transita de meios tripulados para sistemas não tripulados de alta furtividade, o planejamento estatal reativo torna-se obsoleto. Conforme argumenta Santos (2025), a proatividade estratégica por meio de metodologias prospectivas é o único caminho para que órgãos de defesa e inteligência antecipem vulnerabilidades antes que o fato consumado se transforme em um vazio de soberania.

Para operacionalizar a prospecção, a pesquisa utiliza a modelagem do Cone de Plausibilidade (Glenn 2009), ferramenta fundamental nos estudos de futurologia e defesa que permite visualizar a dispersão de futuros possíveis à medida que nos afastamos do presente.

Figura 1 - Cone de Plausibilidade



Fonte: elaboração própria.

Cientificamente, a construção de cenários prospectivos não busca prever o futuro de forma determinística, mas sim estruturar “narrativas logicamente consistentes de como o futuro pode se desdobrar a partir de diferentes combinações de variáveis” (Berkhout e Hertin 2002). No escopo deste estudo, as projeções fundamentar-se-ão em três tipos metodológicos de cenários exploratórios, a destacar:

- Cenário Tendencial (ou intermediário): Fundamenta-se na hipótese de continuidade das tendências atuais (business as usual modificado), na qual os vetores de mudança operam na mesma velocidade observada no presente, sem rupturas sistêmicas abruptas (Godet e Durance 2011).
- Cenário Otimista (de Governança Integrada): Explora a extremidade superior/favorável do Cone de Plausibilidade, caracterizado pela sinergia

bem-sucedida entre inovação institucional, vontade política e cooperação multilateral, onde os riscos e vulnerabilidades são mitigados por respostas coordenadas.

Cenário Crítico (de Ruptura e Assimetria): Situado na zona de ruptura ou “Cisne Negro” (Taleb 2007) do cone, este cenário mapeia futuros de alto impacto e baixa previsibilidade inicial, onde a convergência de fatores adversos gera um desequilíbrio estrutural drástico e a obsolescência dos modelos de defesa tradicionais.

O rigor metodológico apoia-se na triangulação de dados técnicos, bibliográficos e empíricos. A seleção dos eixos geográficos obedeceu a critérios estritos do ciclo logístico transatlântico:

1. Colômbia: Representa o laboratório de inovação criminal, validado pelo marco empírico de março de 2025 com a apreensão do primeiro narcoss submarino não tripulado em fase de testes, equipado com antena satelital Starlink (Veja 2025).
2. Brasil (foz do Amazonas e Ilha de Marajó): Analisado como polo logístico emergente de montagem, fundamentado na apreensão inédita de um semissubmersível em fase de construção em 2025.
3. Espanha (Galiza) e Portugal (Açores e Algarve): Selecionados como os terminais de recepção europeia e eixos de inteligência coletiva, com destaque para a atuação do Maritime Analysis and Operations Centre – Narcotics (MAOC-N) nas Operações Nautilus e El Dorado (2025).

O tratamento das fontes priorizou relatórios de organismos internacionais, como a taxonomia de *water drones* (USV e UUV) da UNODC (2023), e literatura técnica especializada em engenharia naval e furtividade de baixo custo, garantindo que a análise dos impactos sobre a governança e o poder naval brasileiro esteja ancorada em bases teóricas sólidas e verificáveis.

Arquitetura e Engenharia dos Vetores Não Tripulados

A evolução de embarcações ilícitas reflete uma ruptura de paradigma no narcotráfico transnacional, marcada pela superação do modelo artesanal dos meios tripulados em favor de sistemas de alta complexidade técnica, que permitem a ausência de tripulação e maior espaço para o embarque de mercadorias. O desenvolvimento desses veículos, muitas vezes referidos como Veículos de Baixo Perfil (LPV), seguiu uma cronologia que partiu da experimentação nos anos 1990 até atingir um estado de padronização e maturidade voltado para a logística contestada (Dantas 2025).

Essa automação naval não constitui apenas uma tendência militar restrita aos Estados, mas uma transformação sistêmica de dupla utilidade (dual-use) mencionada por Qiao *et al.* (2023), que afeta diretamente a segurança global

ao ser apropriada por atores ilícitos para desafiar a segurança marítima. Isso demonstra também que a construção desses vetores clandestinos representa um amplo desafio de engenharia complexo, ao evidenciar uma migração da adaptação artesanal para sistemas de alta sofisticação técnica.

Do ponto de vista de sua arquitetura, essas embarcações evoluíram para maximizar sua furtividade por meio da redução da Seção Reta Radar (RCS) e da assinatura visual (Melo *et al.* 2022). A taxonomia dessas embarcações alicerça-se na sua categorização operacional, uma vez que, de acordo com o Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime (UNODC 2023), a taxonomia oficial estabelecida pela instituição classifica os *water drones* em duas grandes categorias operacionais: os Veículos de Superfície Não Tripulados (*Uncrewed Surface Vehicles* – USV) e os Veículos Subaquáticos Não Tripulados (*Uncrewed Underwater Vehicles* – UUV) (Dantas 2025). Os UUVs de grande deslocamento representam o ápice do desafio à detecção estatal por operarem na opacidade acústica e visual do ambiente subsuperficial.

A geometria hidrodinâmica é descrita por Weerth (2020) no modelo dos *Very Slender Vessels* (VSV): embarcações extremamente delgadas e longas, projetadas para navegar com borda-livre mínima, quase totalmente lavadas pelas ondas para evadir radares de superfície. Ao mesmo tempo, a arquitetura interna é otimizada para carga, em que o exemplar transatlântico típico dedica quase todo o volume a tanques de combustível e compartimentos de mercadorias, sacrificando qualquer conforto para a tripulação (Jaramillo 2016).

A escolha dos materiais fundamenta-se nos princípios de engenharia ancorados no uso de polímeros reforçados com fibra de vidro para minimizar a RCS com vistas a conferir resistência compósita e durabilidade. A fibra de vidro é o reforço predominante devido ao baixo custo e às propriedades eletromagnéticas favoráveis (Ventura 2009). No entanto, Alves e Arouche (2020) alertam que a imersão prolongada em água salgada (além de 40 dias) pode degradar a resistência desses materiais compósitos, um fator crítico para travessias transoceânicas. Soma-se a isso a adoção de tecnologia de absorção, como descrito por Melo *et al.* (2022). O uso de Materiais Absorvedores de Radiação Eletromagnética (MARE/RAM), como tintas ferríticas, permite dissipar ondas eletromagnéticas em forma de calor, auxiliando o rastro do vetor a confundir-se com o ruído de fundo do mar. Para evitar sensores infravermelhos, a engenharia desses veículos incorpora sistemas de arrefecimento dos gases de exaustão do motor utilizando água do mar (Jaramillo 2016).

O desempenho operacional dessas plataformas impressiona pela autonomia,

alcançando entre 3.000 e 3.500 milhas náuticas (Weerth 2020). A autodenominada “inteligência artificial embarcada” traduz-se tecnicamente em sistemas de controle estocástico e algoritmos de navegação inercial avançados que asseguram a manutenção da rota e a estabilidade dinâmica do casco sem intervenção humana direta. Estudos de propulsão e arquitetura de baterias da Grepow (2024) indicam que a eficiência desses vetores reside na gestão automatizada de energia e no processamento de dados por redes neurais, permitindo imersões prolongadas em cotas batimétricas onde os sensores convencionais encontram severas limitações de alcance. Embora motores diesel comerciais (COTS) sejam o padrão, já foram apreendidos modelos totalmente elétricos e de propulsão diesel-elétrica (Dantas 2025), a exemplo do modelo diesel-elétrico apreendido em San Lorenzo, Equador, em julho de 2010, e do totalmente elétrico na Colômbia, em 2017.

A engenharia de narcossubmarinos deixou de configurar um esforço artesanal isolado para reconfigurar-se como uma indústria clandestina de sistemas autônomos que operam na opacidade acústica e visual (Jaramillo 2016). A convergência tecnológica entre novos materiais, inteligência embarcada e conectividade via satélite cria vetores que desafiam a segurança marítima global, transformando a logística ilícita em uma forma de guerra irregular naval de alta tecnologia.

Inovações Táticas e Modus Operandi Logístico

Como visto anteriormente, a evolução de embarcações ilícitas reflete uma ruptura de paradigma, marcada pela superação do modelo artesanal em favor de sistemas de alta complexidade técnica. No Arco Atlântico, consolidou-se a rota Amazônia-Atlântico-Europa, na qual o Rio Amazonas atua como uma via natural de escoamento que conecta os centros produtores andinos ao delta amazônico. O Brasil, estrategicamente posicionado, deixou de ser apenas um polo de suporte avançado, fato evidenciado pela apreensão inédita de um semissubmersível na Ilha de Marajó em 2025. Esta rota complementa a chamada “*Highway 10*” (Osório 2026), faixa equatorial que integra funcionalmente nódulos sul-americanos e africanos (Mazzitelli 2011; Bird *et al.* 2025).

A arquitetura dos narcossubmarinos, tecnicamente classificados como Veículos de Baixo Perfil (LPV) e Semissubmersíveis Autopropulsados (SPSS), é projetada para a baixa observabilidade (*stealth*), apresentando design geométrico com cascos delgados, como os modelos *Very Slender Vessels* (VSV), que flutuam minimamente acima da superfície para evadir radares (Weerth 2020). Seus materiais e assinatura são mimetizados pela construção que

utiliza predominantemente fibra de vidro e madeira por possuírem baixa refletividade eletromagnética (Jaramillo 2016).

Para mitigar sensores térmicos, aplicam-se blindagens de chumbo e sistemas de arrefecimento de exaustão com água do mar. Utiliza-se também a técnica parasita, na qual, além dos veículos autopropulsados, as organizações empregam “narcotorpedos” ou dispositivos fixados à borda-livre ou ao casco de navios cargueiros, permitindo que a carga viaje sem o conhecimento da tripulação (CMCON 2022; Andrade *et al.* 2023).

A superação histórica do gargalo de Comando e Controle (C2) a longas distâncias oceânicas foi solucionada pela integração de terminais de satélite de órbita baixa (LEO), a exemplo do uso da rede Starlink. Esse marco tecnológico foi empiricamente atestado na interceptação do primeiro narcossubmarino não tripulado na Colômbia em março de 2025. Isso permite comunicações Além da Linha de Visada (BLOS) e redundância ao GPS, facultando aos operadores monitorar a navegação em tempo real e reajustar rotas transoceânicas remotamente.

Consolida-se em paralelo a tática do “*near-shoring*”, isto é, o vetor navega até a proximidade da costa de destino (como os Açores ou as Canárias) e transfere a carga para embarcações menores (Bird *et al.* 2026). Após o transbordo, o ativo é deliberadamente afundado por meio de válvulas de escotilha para eliminar evidências (Jaramillo 2016; Weerth 2020). Do ponto de vista econômico, a altíssima rentabilidade (uma carga de 10 toneladas pode valer US\$ 200 milhões) absorve integralmente o custo de fabricação — que se situa em torno de 1 a 2 milhões de dólares —, gerando uma assimetria severa em que perdas unitárias são calculadas e assumidas pelas redes criminosas.

Como também documentado em relatórios de inteligência sobre o Arco Atlântico e a costa da África Ocidental — a exemplo dos vestígios analisados em Serra Leoa —, os vetores de alta tecnologia são concebidos para missões de via única. Após o transbordo da carga em alto-mar ou ao atingir as proximidades da costa de destino, o ativo autônomo é deliberadamente abandonado ou afundado. Sob a ótica econômica, a altíssima rentabilidade da carga de entorpecentes absorve integralmente o custo de fabricação do UUV, gerando uma assimetria severa: enquanto o Estado emprega ativos de patrulha de longo ciclo de vida e alto custo financeiro, as redes criminosas operam sob a premissa de perdas unitárias calculadas e assumidas.

No debate técnico da literatura sobre a sofisticação dessas embarcações,

Jaramillo (2016) e Dantas (2025) argumentam que a evolução para modelos totalmente submersíveis e não tripulados exige o aliciamiento de engenheiros navais qualificados e a adoção de padrões de gerenciamento de projetos militares (ESWBS).

Esta pesquisa corrobora a visão de Dantas e Jaramillo, uma vez que a navegação tecnológica carece de conhecimentos sólidos por parte dos operadores de sistemas de navegação, bem como no domínio da construção naval, para garantir a assertividade de rumos e azimutes e manter-se “fora dos radares” das autoridades. A classificação desses vetores como não convencionais pode induzir à negligência analítica; na realidade, é justamente essa engenharia reversa que perfaz o “calcanhar de Aquiles” dos sistemas de vigilância, controle e monitorização convencionais para o alcance do Maritime Domain Awareness (MDA), pelos quais essas embarcações trafegam sem serem detectadas. Trata-se, em tese, de uma contrainteligência criminal, pois se baseia nos parâmetros e limitações técnicas de um ecossistema para recalibrar o ruído a ponto de emitir um falso silêncio na passada.

No tocante à eficácia econômica do modelo descartável, o narcossubmarino funciona como um “produto minimamente viável”, cujo único propósito é sobreviver a uma única travessia. Contudo, Melo *et al.* (2022) trazem um contraponto complementar ao notar que a furtividade não é absoluta, pois, na visão dos autores, a detecção aérea continua sendo a maior vulnerabilidade desses meios, já que, embora invisíveis ao radar de superfície, permanecem detectáveis visualmente de ângulos superiores.

Este contraponto encontra uma base empírica incontestável no caso da apreensão do semissubmersível em Marajó (2025), onde a visualização e detecção da embarcação ocorreram por meio de uma aeronave da Força Aérea Brasileira (FAB). Tal como divulgado pela Veja (2025), durante uma missão de reconhecimento aeroespacial realizada pela FAB, a tripulação identificou estruturas navais camufladas entre galpões à beira do rio. No entanto, cumpre ressaltar que a fraqueza da detecção aérea é justamente a densidade da mata amazônica, na qual as artérias do rio se ramificam; após o escoamento para o mar, a dissimulação causada pela pintura dessas embarcações reduz vertiginosamente sua visibilidade, o que exige o embarque de tecnologias de detecção atípicas que, além de visualizar, sejam seletivas a falsos positivos.

Ademais, há uma divergência implícita sobre a autonomia total dessas embarcações. Chaves (2010) destaca a inteligência artificial embarcada como o futuro da navegação autônoma em ambientes de comunicação degradada.

Em contrapartida, a dependência de conectividade satelital constante (como Starlink) cria uma nova assinatura de radiofrequência (RF), que pode se tornar o novo “calcanhar de Aquiles” desses sistemas frente às marinhas estatais.

Como apontam os autores, a autonomia total de facto é o futuro da navegação; porém, no contexto das embarcações do narcotráfico, esse paradigma continuará latente, uma vez que não é estratégico para as organizações criminosas. Tanto do ponto de vista tático (no qual a intenção é a entrega ou o transbordo da mercadoria e posterior descarte) quanto do ponto de vista operacional (onde é vital para as OCTs manter o controle remoto desses narcoss submarinos) e financeiro, a relação custo-benefício e o risco de perda de capital seriam incompatíveis com o modelo de negócio das OCTs, o qual baseia-se na minimização do custo de capital por viagem e na maximização do lucro operacional bruto por meio da redundância.

Em 2025, o vetor não tripulado apreendido, por exemplo, não gozava de autonomia total, e a Starlink garantia a ele um controle remoto. O sistema estava em fase de aperfeiçoamento e ficou notável que sua detecção não ocorreu pelo uso da antena Starlink, refutando a ideia de que essa presença seria um “calcanhar de Aquiles” imediato para as OCTs. Quanto aos sistemas de pilotagem, conforme consta na informação divulgada sobre a apreensão, “o aparato continha câmeras de vídeo e sistemas de pilotagem a distância para evitar abordagens e fugir de radares”, o que evidencia que o monitoramento total é estratégico e a autonomia total seria ineficiente para as OCTs dada a incompatibilidade entre custo-benefício e o risco de perda de capital na complexidade logística.

Na prática, se o custo atual ronda entre 1 a 2 milhões de dólares por um semi-submersível artesanal, ele representa apenas 0,5% a 1% do retorno bruto estimado (200 milhões de dólares). Sendo tratado como um custo operacional direto (OPEX) e descartável, o sucesso de uma única viagem cobre o custo de dezenas de outras embarcações falhadas. Desenvolver um submersível totalmente autônomo com capacidade de carga aproximada de 8 toneladas exigiria engenharia aeroespacial ou militar de ponta (sistemas de redundância, navegação inercial avançada, inteligência artificial para desvio de obstáculos sem emissão de sinal, etc.). O custo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), somado aos componentes de classe militar, elevaria o custo unitário para dezenas de milhões de dólares por unidade, transformando um consumível em um ativo fixo de alto valor (CAPEX), e com o risco adicional de compras rastreadas internacionalmente.

A Margem Equatorial na Geopolítica de Defesa

A Margem Equatorial Brasileira (MEq) compreende uma vasta faixa litorânea de aproximadamente 2.200 km, estendendo-se do Amapá ao Rio Grande do Norte e abrangendo cinco bacias sedimentares: Foz do Amazonas, Pará-Maranhão, Barreirinhas, Ceará e Potiguar. Esta região é marcada por uma singularidade geofísica: a Plataforma Continental Amazônica (PCA), que atinge sua largura máxima (cerca de 300 km) nas proximidades da Foz do Amazonas (Souto, Madruga e Paschoal 2025; Lentini *et al.* 2023).

Do ponto de vista oceanográfico, a MEq é governada por um regime hidrodinâmico de alta energia, influenciado pela Corrente Norte do Brasil (CNB) e por grandes fluxos de fluatibilidade decorrentes da descarga do Rio Amazonas. A presença de ondas internas, sólitons e fortes correntes de maré impõe desafios técnicos severos à estabilidade de infraestruturas offshore e à navegabilidade, exigindo tecnologias de posicionamento dinâmico (DP-2 ou DP-3) que operam no limite da engenharia naval contemporânea (Lentini *et al.* 2023; Miranda *et al.* 2026). Conforme apontam Lentini *et al.* (2023) e Souto, Madruga e Paschoal (2025), essa complexidade ambiental torna a região um domínio estratégico onde a segurança energética e a preservação biológica convergem.

A oceanografia e a hidrografia da MEq atuam como facilitadores críticos para o escoamento de narcoss submarinos, permitindo que o crime organizado conecte de forma eficiente e furtiva as águas marrons (rios da bacia amazônica) às águas azuis (Oceano Atlântico). Esta conexão é impulsionada por fatores técnicos e geográficos, a partir da hidrografia da região, dominada pelo Rio Amazonas e seus afluentes — um crítico corredor logístico que oferece poucas alternativas de mudança de rota para a fiscalização, mas amplas para os criminosos, uma vez que o rio funciona como uma “via natural” conectando centros produtores andinos diretamente ao Delta do Amazonas e à costa do Amapá e do Pará. O intrincado labirinto de manguezais e canais de maré (gamboas) fornece o ambiente ideal para a construção e o lançamento de veículos de baixo perfil (LPV) e semissubmersíveis fora do alcance da vigilância estatal.

Como apontam Lentini *et al.* (2023), o Rio Amazonas despeja cerca de 16% de toda a água doce mundial no oceano, criando uma pluma de baixa salinidade e alta turbidez que cobre uma área de aproximadamente 1 milhão de km². Esta turbidez afeta a visibilidade e a acústica submarina, criando uma opacidade que favorece a navegação de vetores que operam rente à superfície ou submersos. A Corrente Norte do Brasil (CNB) flui com alta velocidade (até 1,0 m/s) para noroeste ao longo do talude continental. Parte desse fluxo,

como consta em Lentini *et al.* (2023), sofre retroflexão para leste, alimentando a Contracorrente Norte Equatorial (NECC) em direção à África. Os criminosos podem explorar esses padrões de circulação para facilitar a travessia transoceânica pela chamada “*Highway 10*”, que conecta funcionalmente o Brasil à costa oeste africana.

Esta conexão entre águas marrons e azuis faculta uma transição logística fluida: os veículos são montados em estaleiros clandestinos na selva, utilizando a densa vegetação da floresta amazônica para cobertura aérea; aproveitando a vazão máxima do rio (de maio a julho), os vetores são lançados e rapidamente transportados pela pluma amazônica para o mar aberto. Uma vez no Atlântico, utilizam comunicações via satélite (Starlink) e navegação GPS para seguir ao destino, complementando a integração entre o ecossistema criminal fluvial e a rota transoceânica.

A MEq situa-se na confluência de dois espaços vitais: a Amazônia Legal e a Amazônia Azul, representando a “nova fronteira energética” do país. A defesa desse patrimônio é conduzida pela Marinha do Brasil (MB) por meio de programas estratégicos como o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), essencial para monitorar ameaças assimétricas e ilícitos transnacionais em áreas de baixa densidade populacional (Zuccaro *et al.* 2025; Andrade, Rocha e Tranco 2019).

A apreensão do semissubmersível na Ilha de Marajó ilustra a porosidade das fronteiras e a necessidade de descentralização do Poder Naval. Pesquisadores do CEPE-MB (Zuccaro *et al.* 2025) e Dantas (2025) reforçam que a concentração da Esquadra no Rio de Janeiro cria um desafio logístico para a pronta resposta no Arco Norte, justificando a urgência na implementação de uma 2ª Esquadra na região Norte/Nordeste para garantir a soberania sobre a Foz do Amazonas e as Linhas de Comunicação Marítimas (LCM) (Zuccaro *et al.* 2025).

Apesar da presença naval, a dinâmica oceanográfica da MEq impõe barreiras técnicas severas para o monitoramento estatal efetivo: a região possui marés semidiurnas amplificadas pelo fenômeno de ressonância (até 7 metros na Foz do Amazonas) e a presença constante de ondas internas (sólitons) e fortes correntes. Esse ambiente de alta energia gera ruído de fundo (clutter marítimo) que pode mascarar o rastro de um narcoss submarino, projetado especificamente para ser confundido com o ruído das ondas. Aliada a isso, a mistura de águas de diferentes densidades (água doce do rio e salgada do mar) cria camadas de barreira (*barrier layers*) que afetam o alcance de sen-

sores convencionais (sonares), permitindo que vetores subaquáticos operem em profundidades onde a detecção é limitada.

A expansão econômica da MEq, embora promissora, enfrenta uma contradição estrutural: a visão da “Segurança por Desenvolvimento” automática é confrontada pela realidade das comunidades lideiras. Conforme a máxima “natureza rica, povos pobres”, apontada pelo Observatório Militar da Praia Vermelha (OMPV) em 2026, as populações ribeirinhas e quilombolas permanecem à margem dos megaprojetos industriais devido à falta de certificações técnicas exigidas pela indústria de óleo e gás, como os padrões STCW e homologações para operações de ROVs.

Sem investimentos massivos em capital humano regional, a exploração instala-se como um enclave tecnológico isolado. A consequente exclusão sistêmica do mercado formal, aliada à vasta geografia de difícil controle, facilita a cooptação de agentes locais (especialmente ribeirinhos) por OCTs, transformando o vazio demográfico mencionado pelo OMPV e a ausência estatal em um suporte logístico para o tráfico de drogas e armas.

Nesse contexto, contrapõe-se diretamente a tese otimista de que a expansão econômica da Margem Equatorial Brasileira — abrangendo a foz do Amazonas e os litorais do Amapá e do Pará — funcionaria de forma automática como um indutor de “Segurança por Desenvolvimento”, uma vez que se demonstrou uma tensão entre as expectativas de desenvolvimento linear e a segurança marítima. Os autores que defendem essa visão sustentam que o incremento da atividade econômica trará, inerentemente, infraestrutura de resposta a emergências e maior vigilância estatal. Essa visão é corroborada parcialmente por Zuccaro *et al.* (2025), que veem na exploração uma oportunidade para fortalecer o Poder Naval por meio da vinculação de *royalties* para a defesa e proteção da soberania.

Por outro lado, numa perspectiva complementar, observa-se que o desenvolvimento que não agrega valor localmente e não promove a industrialização regional mantém a vulnerabilidade social que serve de base para o crime organizado. Existe convergência entre os autores de que o mar não possui fronteiras físicas, o que significa que qualquer instabilidade na MEq reverte em ameaças transnacionais imediatas.

A divergência central reside na eficácia do modelo de enclave: enquanto a estratégia estatal foca no monitoramento de alta tecnologia via satélite e drones, a realidade empírica das fronteiras, descrita por Chaves (2010) e Dantas

(2025), sugere que a tecnologia sozinha não substitui a necessidade de “fixar o homem na região” por meio de serviços básicos e inclusão produtiva. Assim, o consenso emergente é de que a segurança na Margem Equatorial exige uma simbiose entre o fortalecimento das capacidades operativas da Marinha e políticas públicas de mitigação da exclusão estrutural local.

A análise crítica evidencia uma contradição estrutural incontornável, a destacar:

Exclusão Estrutural da Mão de Obra Local: As comunidades tradicionais que habitam as imediações da Margem Equatorial (compostas predominantemente por populações ribeirinhas, extrativistas e quilombolas) carecem crônica e estruturalmente de qualificação técnica, formação tecnológica e certificações exigidas pela indústria offshore de óleo e gás.

O Enclave Tecnológico e a Frustração Socioeconômica: Longe de gerar empregos diretos e inclusão produtiva para os residentes locais, a grande exploração industrial instala-se sob a forma de um enclave tecnologicamente avançado e isolado, no qual a força de trabalho especializada é importada de outros centros urbanos do país.

O Potencial Criminógeno da Exclusão Social: Sob a ótica da inteligência e da segurança marítima, a retórica de que a exploração econômica combate o crime pela via do desenvolvimento automático revela-se um equívoco de curto alcance.

Sob a ótica da inteligência e da segurança marítima, a retórica de que a exploração econômica combate o crime pela via do desenvolvimento automático revela-se um equívoco de curto alcance. No plano empírico, essa contradição materializa-se nos editais de contratação e nos padrões operacionais de grandes operadoras, a exemplo da Petrobras, para a exploração em águas profundas e ultraprofundas. As exigências contratuais para o afretamento de frotas de apoio e embarcações especializadas — como os navios de suporte a operações subaquáticas equipados com sistemas de posicionamento dinâmico (DP-2 ou DP-3) e certificações internacionais de segurança e eficiência energética — criam uma barreira técnica intransponível.

As embarcações tradicionais das comunidades lindeiras e a mão de obra ribeirinha local não dispõem de capacidade física, porte material ou das certificações exigidas (como padrões STCW e homologações de mergulho ou operação de ROVs), formando organicamente um ecossistema de exclusão estrutural. Sem a antecipação estatal de investimentos massivos em capital humano e infraestrutura educacional regional, a chegada de megaprojetos na Margem Equatorial instala-se como um enclave tecnológico isolado, transformando a exclusão sistêmica do mercado de trabalho formal em um vetor de vulnerabilidade e recrutamento pelo crime organizado.

Arquitetura Jurídico-Institucional e Inteligência Marítima

A utilização de semissubmersíveis autopropulsados, tripulados ou não tripulados, representa a evolução tática mais sofisticada das Organizações Criminosas Transnacionais (OCTs) e um desafio disruptivo para a aplicação da lei (*law enforcement*) nas rotas marítimas brasileiras. Historicamente associados ao Oceano Pacífico, esses vetores expandiram estrategicamente seu alcance para o Atlântico Sul e a Margem Equatorial (MEq), conforme antecipado por estudos que previam o uso da foz do Rio Amazonas como corredor logístico (Chaves 2010). Relatórios da InSight Crime (2024) indicam recordes de intercepções no Atlântico, sinalizando que as OCTs priorizam estuários e rios profundos da Amazônia para construir tais embarcações, visando ocultar assinaturas térmicas e visuais de sensores orbitais.

O diagnóstico estatístico confirma que o modal marítimo-fluvial amazônico se tornou o principal gargalo de escoamento de ilícitos (Dantas 2025; Morata e Lauro 2025). Em resposta, marcos de cooperação como o Protocolo de Inteligência Fluvial Brasil-Colômbia (2026) buscam conter a migração de tecnologias de estaleiros clandestinos colombianos para o território nacional. No âmbito operacional, o desmantelamento de estaleiros na Ilha de Marajó em 2025 — capazes de projetar vetores para o transporte de sete toneladas de cocaína — evidencia a maturidade desse polo logístico e a necessidade de monitoramento contínuo por meio do SisGAAz e do apoio da Força Aérea Brasileira (Andrade, Rocha e Tranco 2019).

O emprego dessas embarcações furtivas exige uma interpretação judicial engenhosa sobre a premeditação da conduta criminosa. A utilização de submersíveis artesanais ativa imediatamente o agravante de transnacionalidade previsto na Lei de Drogas (Lei nº 11.343/2006), visto que o elevado investimento demonstra que a carga se destina ao exterior (Brasil 2006). Sob a égide da UNCLOS (1982), a navegação deliberada sem bandeira ou sistemas AIS retira do narcoss submarino as salvaguardas de exclusividade do Estado de bandeira, legitimando a intervenção coercitiva imediata por meio do Direito de Visita (Artigo 110) (Brasil 1995). Assim, a falta de nacionalidade atua como uma presunção de ilicitude que autoriza o poder de polícia internacional da Marinha do Brasil.

A transição para modelos totalmente não tripulados (UUV) desarticula o binômio clássico “navio-tripulação”, esvaziando a aplicabilidade de punições individuais previstas no Artigo 97 da UNCLOS (Johansson *et al.* 2023). Na ausência de pessoal a bordo, o vetor passa a ser tratado como *res nullius*

ou obstáculo perigoso à navegação, autorizando sua interdição legal. Para mitigar este vácuo, a adoção do Código MASS pela IMO em 2026 transfere a responsabilidade legal para os Centros de Operações Remotas (ROCs) em terra, equiparando o operador de telemetria ao capitão do navio (IMO 2026; Johansson *et al.* 2023).

Qualquer embarcação autônoma operando fora deste ecossistema perde a presunção de navegação pacífica e é classificada como vetor hostil e irregular. Embora positiva, a integração do MASS no quadro legal do Direito Internacional representa a fragmentação e as múltiplas camadas que operam em paralelo, aspecto criticado por Osório (2026) ao refletir a lógica aditiva do regime global de controle de drogas e cooperação. O autor aponta também para o Artigo 108 da UNCLOS, que apenas estatui o dever de cooperação e repressão dos Estados ao narcotráfico em alto-mar.

A interceptação de vetores autônomos impõe um complexo conflito de jurisdição quando o comando remoto está em solo estrangeiro; paralelamente, emerge o debate sobre a responsabilidade civil das operadoras de satélite, como a Starlink, cujas conexões são condições essenciais para a execução do crime. Sob a Teoria do Risco-Proveito, corporações que lucram com redes globais devem arcar com os riscos da atividade; a inércia em monitorar tráfego anômalo caracteriza uma “cegueira deliberada” (*willful blindness*) (Lasmar e Singh 2024). A imunidade do Marco Civil da Internet não se aplica à condução mecânica de um instrumento de crime, tornando as empresas de tecnologia codevedoras solidárias por falhas em protocolos KYC (*Know Your Customer*).

Como pondera Osório (2026), os instrumentos jurídicos vigentes não obstaculizam a ação estatal perante o Crime Organizado Transnacional (COT), mas sim a postura reativa adotada pelo Estado, uma vez que há um déficit funcional relativo, interpretado como a distância crescente entre a escala do COT e a reação institucional autorizada. De fato, os instrumentos vigentes, embora carecendo de menção expressa sobre o emprego de narcossubmarinos, quando devidamente explorados cobrem, mesmo que fortuitamente, a aplicação da lei na Margem Equatorial, nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) e inclusive nas águas internacionais, sob o respaldo da NORMAM-205. A NORMAM-205 proíbe taxativamente a navegação de vetores autônomos superiores a 24 metros nas AJB, transformando sua presença em infração flagrante (Brasil 2025). Complementarmente, a NORMAM-321 exige a homologação de equipamentos de comunicação; já o uso de antenas não homologadas serve como evidência pericial de negligência das operadoras (Brasil 2023). Sob a ótica da Teoria Econômica do Crime, o Estado deve elevar o custo e o

risco da logística ilícita (incapacitação) para dissuadir as OCTs, o que justifica a estratégia repressiva da Marinha do Brasil, que elevou as apreensões de cocaína para 8,6 toneladas em 2023 (Morata e Lauro 2025).

Corroborando a visão de Osório (2026), a soberania na Amazônia Azul depende da transição de um modelo reativo para uma “Boa Ordem no Mar” integrada. Isso exige que o Brasil combine o poder naval clássico com o controle territorial das bacias fluviais e a vigilância tecnológica de ponta, desarticulando o modelo de negócios transnacional antes que os vetores alcancem a imensidão do oceano (Morata e Lauro 2025).

Prospecção de Cenários e Governança da Amazônia Azul (2025–2030)

A imersão prospectiva sobre a Amazônia Azul evidencia que a proliferação de meios autônomos e a sofisticação logística das Organizações Criminosas Transnacionais (OCTs) não representam ameaças hipotéticas distantes, mas uma provável realidade emergente para o horizonte de 2030. Para traduzir analiticamente essa transição, materializam-se a seguir os três cenários exploratórios delimitados pelo Cone de Plausibilidade, articulados aos desafios institucionais de patrulha e às implicações da cooperação internacional.

Segundo a matriz metodológica de Godet e Durance (2011) e o manual de Futures Research Methodology de Glenn (2009), a prospecção estratégica baseia-se na identificação de variáveis-chave (ou fatores de mudança) por meio de varredura ambiental (*environmental scanning*) e análise de impacto cruzado. No escopo desta pesquisa, o levantamento das variáveis estruturantes decorreu da intersecção entre os relatórios de organismos internacionais (como a UNODC), a literatura técnica de engenharia naval e furtividade de baixo custo e os registros empíricos de apreensões no Arco Atlântico.

A partir desse escaneamento, isolaram-se duas incertezas críticas de eixos ortogonais que estruturam o Cone de Plausibilidade:

Eixo Tecnológico: O vetor de aceleração da autonomia e furtividade (da transição de meios tripulados para UUVs com tecnologia embarcada e conectividade Starlink).

Eixo Institucional/Estratégico: A capacidade de resposta do Estado (do patrulhamento reativo fragmentado à governança transatlântica integrada e ao monitoramento por dados do SisGAAz).

As incertezas críticas representam fatores externos fundamentais e imprevisíveis que o planejador não pode controlar, mas cujos desdobramentos deter-

minam diretamente o sucesso ou o fracasso de uma estratégia, funcionando como as diretrizes ou “dobradiças” sobre as quais os cenários alternativos se estruturam.

O quadro a seguir sintetiza as variáveis-chave e as tendências pesadas (*megatrends*) mapeadas para fundamentar a projeção:

Quadro 1 - Variáveis e tendências estruturantes para a segurança da Amazônia Azul

Dimensão da Análise	Variáveis-Chave Analisadas	Tendências Pesadas (Megatrends) Identificadas
Tecnológica	Grau de acessibilidade a componentes dual-use, antenas LEO (Starlink) e capacidades de navegação com controle remoto.	Democratização da automação naval e barateamento de baterias de alta densidade.
Logística / Criminosa	Flexibilidade de rotas, estaleiros clandestinos (Marajó) e adoção da lógica do descarte operacional.	Substituição de ativos tripulados de alto risco por missões de via única com perdas unitárias calculadas.
Estado e Defesa	Orçamento e prontidão do SisGAAz, densidade de frotas de patrulha e arcabouço normativo (NORMAM-205).	Assimetria entre o ciclo de vida longo dos meios estatais e a agilidade disruptiva das Organizações Criminosas Transnacionais.
Geopolítica e Regional	Eficácia de redes de cooperação (MAOC-N, ZOPACAS) e impactos da exploração na Margem Equatorial.	Reconfiguração do Atlântico Sul como zona de disputa de fluxos e pressões de segurança hemisférica.
FairVis	Facilita identificação de vieses complexos através de uma abordagem visual intuitiva	Requer interpretação humana e não aplica correções automáticas.

Fonte: elaboração própria.

Nos estudos de *Foresight*, a visualização do espaço de futuros possíveis é operada por meio do modelo do Cone de Plausibilidade (Glenn 2009). Esta ferramenta metodológica projeta o eixo temporal a partir do presente, expandindo-se em forma de cone para demonstrar que, quanto mais distante o horizonte temporal (neste caso, 2030), maior é a dispersão de futuros alternativos gerados pela incerteza:

- O Eixo Central (Futuro Projetado / Tendencial): Representa a inércia dos processos atuais (business as usual), onde as tendências pesadas continuam a operar sem rupturas estruturais abruptas.
- As Paredes Divergentes (Futuros Plausíveis e Possíveis): Acomodam as ramificações alternativas moldadas pelo cruzamento das incertezas críticas (o avanço tecnológico autônomo versus a capacidade de resposta institucional do Estado).

A Zona de Ruptura (Cisnes Negros): Localizada nas extremidades do cone (Taleb 2007), abriga eventos de baixa probabilidade estatística inicial, mas de impacto extremo e sistêmico sobre a soberania da Amazônia Azul.

Com base no cruzamento das variáveis do Quadro 1 dentro do Cone de Plausibilidade, e a partir dessa arquitetura metodológica, as trajetórias alternativas materializam-se de forma detalhada nos seguintes cenários:

1) Cenário Tendencial ou Intermediário (inércia normativa e atrito incremental)

Dinâmica e Processo Analítico: Fundamentado na extrapolação inercial das tendências atuais ao longo do eixo central do cone, este cenário projeta a persistência do descompasso entre a velocidade da inovação criminosa e a lentidão dos processos burocráticos e regulatórios de defesa (como as limitações da NORMAM-205/DPC).

Materialização: No horizonte de 2030, as Organizações Criminosas Transnacionais (OCTs) absorvem incrementalmente tecnologia de prateleira (como a integração de eletrônica de consumo e comunicações Starlink em protótipos), testando a resiliência das rotas na foz do Amazonas. Do lado estatal, o SisGAaz consolida o monitoramento de superfície sobre alvos colaborativos, mas esgota sua eficácia frente à opacidade acústica e eletrônica dos LPVs. O resultado é um cenário de atrito constante, com apreensões pontuais de meios tripulados e uma persistente insuficiência normativa sobre os veículos ilícitos não tripulados.

2) Cenário Otimista (governança integrada e sinergia transatlântica)

Dinâmica e Processo Analítico: Situado na parede superior e favorável do cone, este cenário modela uma guinada institucional pautada na antecipação estratégica e na cooperação multinível, priorizando a integração de dados e o fortalecimento de redes de inteligência compartilhada.

Materialização: O Estado brasileiro rompe com a inércia reativa ao articular o monitoramento da Margem Equatorial com o fluxo informacional transatlântico, estruturando operações coordenadas nos moldes do Maritime Analysis and Operations Centre – Narcotics (MAOC-N). A inteligência preditiva sufoca os eixos logísticos na origem, neutralizando a transição para a autonomia plena dos vetores criminosos antes que estes alcancem alto-mar, e assegurando a soberania ativa da Amazônia Azul. O Brasil logrou dois avanços do ponto de vista da cooperação para o combate ao narcotráfico com a Colômbia e o MAOC-N, respectivamente, no primeiro semestre de 2026, demonstrando os esforços de defesa para a repressão ao crime transfronteiriço e transatlântico.

3) Cenário Crítico (ruptura, assimetria e saturação operacional)

Dinâmica e Processo Analítico: Posicionado na zona de ruptura extrema do cone (o “Cisne Negro” tecnológico de Taleb 2007), este cenário simula o impacto do emprego em larga escala de enxames de veículos subaquáticos não tripulados (swarms de LPVs/UUVs) combinados à lógica implacável do descarte operacional de ativos de via única.

Materialização: O cenário crítico decreta o colapso da soberania marítima baseada estritamente na presença física de grandes unidades de superfície. Diante da vastidão da Amazônia Azul e da escassez crônica de meios aeromóveis e patrulhas oceânicas, a invisibilidade subsuperficial dos vetores descartáveis gera uma severa crise de atribuição. O crime organizado transnacional passa a ditar o ritmo da inovação marítima, transformando o Atlântico Sul em um espaço de impunidade tecnológica e saturação operacional intransponível para as forças estatais.

No plano geopolítico externo, a segurança marítima do Atlântico Sul e da Amazônia Azul sofre influxos diretos da reorientação estratégica de grandes potências. A National Security Strategy dos Estados Unidos de 2025 (White House 2025), ao priorizar o controle rigoroso de rotas hemisféricas, o combate estrito a redes criminosas transnacionais e a proteção de portos e ativos estratégicos no Hemisfério Ocidental, consolida uma doutrina de interdição agressiva e patrulhamento preventivo em zonas de influência mútua (como demonstrado pelas operações do U.S. Southern Command – SOUTHCOM no Caribe) (DEA 2024).

Para o Brasil, essa postura hemisférica norte-americana gera um dilema estratégico inegável: por um lado, evidencia a urgência de uma postura de Poder Naval Pós-Moderno, superando a apatia diplomática de fóruns regionais de baixo rendimento operacional; por outro lado, impõe ao país a necessidade de construir uma arquitetura autônoma de cooperação internacional baseada em redes de inteligência compartilhada (nos moldes do MAOC-N). Sem parcerias transatlânticas ativas e sem a modernização tecnológica do SisGAAz rumo ao monitoramento subsuperficial, o Brasil arriscar-se-ia a perder a iniciativa estratégica sobre suas próprias rotas, permitindo que a governança de facto do Atlântico Sul seja ditada por pressões e dinâmicas de segurança extrarregionais.

A utilidade primordial da Inteligência Prospectiva (*Foresight*) nos estudos estratégicos não se esgota na mera descrição contrafactual de futuros alternativos; sua finalidade essencial reside em informar o presente para orientar a ação do Estado, permitindo a antecipação de rupturas e a consolidação de vias para o futuro desejável. Diante do Cone de Plausibilidade construído para a segurança marítima da Amazônia Azul no horizonte de 2025 a 2030, o Estado brasileiro não pode permanecer enredado em uma postura reativa. Impõe-se um plano de ação estruturado, fundamentado em bases empíricas robustas e em um arcabouço teórico que articula a tecnologia marítima, a sociologia do desenvolvimento e a nova práxis do poder naval pós-moderno.

Diretrizes Estratégicas e Ação Preditiva: Medidas de Mitigação no Cenário Tendencial

O cenário tendencial revela um Estado enredado na inércia burocrática e em severas lacunas regulatórias. A materialização empírica desse gargalo ocorreu de forma contundente em maio de 2025, com a Operação Marajó (PA), quando as forças de segurança efetuaram a primeira apreensão de um estaleiro clandestino e de um narcoss submarino em território nacional. A análise apro-

fundada deste caso desvenda duas falhas sistêmicas críticas que sustentam o cenário tendencial:

A) A Dependência Externa de Inteligência: O estaleiro e o vetor só foram localizados pela Polícia Federal e pela FAB (Força Aérea Brasileira) como um desdobramento reativo à interceptação de um semissubmersível idêntico na costa de Portugal, meses antes (Portugal 2025). O Estado brasileiro permaneceu cego à construção naval clandestina em seu próprio território até que agências estrangeiras (como a Polícia Judiciária de Portugal e a DEA) interrompessem a ponta final da rota transatlântica.

B) Os Limites Normativos e Tecnológicos: O episódio escancarou a rigidez e a insuficiência da NORMAM-205/DPC (Diretoria de Portos e Costas), cujo arcabouço restringe-se a embarcações civis e comerciais convencionais de até 24 metros, deixando um vácuo jurídico colossal sobre o regime de interceptação, responsabilidade e criminalização de protótipos autônomos e semissubmersíveis camuflados nos labirintos fluviais da foz do Amazonas (Brasil 2025).

Do ponto de vista normativo, o Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN) e a Lei Complementar nº 97/1999 delimitam o emprego das Forças Armadas na faixa de fronteira e nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) de forma complementar ou subsidiária, gerando zonas cinzentas de atribuição (Brasil 1999, 2024). Órgãos reguladores e de fiscalização, como a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e a Capitania dos Portos, operam sob a lógica burocrática de registro de embarcações civis e portos comerciais, possuindo baixa capacidade de fiscalização sobre estruturas criminosas móveis ou ocultas. A sobreposição de mandatos sem uma integração doutrinária permanente gera lentidão decisória, atrasando o fluxo informacional no exato momento em que as Organizações Criminosas Transnacionais (OCTs) operam com alta modularidade logística.

Enquanto a Polícia Federal detém o poder de polícia ostensiva e judiciária para a investigação criminal e repressão ao narcotráfico, as equipes policiais carecem estruturalmente de meios de hidrografia avançada, sensores acústicos de varredura subsuperficial e capacidade autônoma de análise de batimetria e engenharia naval complexa (elementos necessários para mapear a estabilidade estrutural de um semissubmersível clandestino).

A Restrição de Atuação da Marinha: Por sua vez, a Marinha do Brasil atua primariamente na fiscalização do tráfego aquaviário (com base na Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário – LESTA) e na salvaguarda da vida humana no mar, encontrando amarras jurídicas e doutrinárias para conduzir investigações de polícia judiciária em terra ou em estaleiros clandestinos sem a provocação ou o consórcio direto com os órgãos de segurança pública (Brasil 1997). Para superar a fragmentação institucional, o Estado brasileiro precisa

transcender a cooperação esporádica de “forças-tarefa” e institucionalizar uma Arquitetura Permanente de Inteligência e Ação Interagências no Arco Norte e na Amazônia Azul.

Para contrapor o cenário tendencial de atrito incremental e cegueira operativa, o Brasil precisa transitar de uma soberania meramente reativa para uma soberania normativa e preditiva ativa, conforme postulam Kraska e Park (2022) acerca da segurança jurídica dos oceanos. A adaptação institucional exige uma abertura para a evolução do Direito do Mar frente às assimetrias transnacionais, somada às reflexões de defesa nacional sobre a modernização do marco regulatório das Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB). Recomenda-se:

- 1) O reajuste e aprimoramento urgente do marco da Autoridade Marítima para transcender as limitações da NORMAM-205, criminalizando o projeto, a construção e o trânsito de vetores subsuperficiais não colaborativos sem identificação eletrônica na ZEE e nas hidrovias estuarinas, desfazendo o “escudo jurídico” do anonimato tecnológico e integrando de forma sistêmica as agências de inteligência policial às redes de varredura naval.
- 2) Criação de Centros Regionais de Operações e Inteligência Marítima Híbridos (CROI-Mar): unindo permanentemente em um mesmo ecossistema analítico oficiais da Marinha (especialistas em hidrografia e navegação), delegados e peritos da Polícia Federal (investigação criminal), operadores da Força Aérea (SIGINT e patrulha aeroespacial) e fiscais ambientais/regulatórios.
- 3) Revisão doutrinária e hibridização de capacidades: capacitar fracionamentos da Marinha do Brasil com prerrogativas de apoio jurídico-policial imediato em zonas fluviais remotas, ao mesmo tempo em que se dotam as frotas fluviais da Polícia Federal de sensores de monitoramento de superfície e acústico integrados ao SisGAaz, com ressalvas de segurança nacional.

Ações de Consolidação: Cenário Otimista

O cenário otimista exige a superação da fragmentação institucional e a resolução cirúrgica de uma contradição estrutural vigente: a exploração industrial de óleo e gás na Margem Equatorial Brasileira (Bacia da Foz do Amazonas). Empiricamente, a Operação Marajó (maio de 2025) evidenciou que a localização do estaleiro clandestino e do semissubmersível não ocorreu por acaso, mas exigiu um esforço tecnológico combinando o emprego de imagens de satélite de alta resolução óptica e de radar (SAR) para detecção de alterações na cobertura vegetal e movimentação atípica em margens fluviais isoladas, aliado a missões de patrulha aeroespacial com o vetor R-99 da Força Aérea Brasileira (equipado com radares de varredura e sensores de interceptação de sinais eletrônicos/SIGINT), cruzados por algoritmos de inteligência artificial de bases de dados policiais. No entanto, como demonstrado, o processo dependeu de um alerta de inteligência externa (Portugal), provando que o

Estado isolado carece de uma arquitetura preventiva contínua.

O crime transnacional encontra uma zona cinzenta para operar em consequência da fragmentação burocrática dos Estados. Argumenta-se que a soberania na Amazônia Azul não se sustenta apenas com meios cinéticos tradicionais, mas com a lógica de inteligência integrada (*intelligence-led policing and naval operations*). A complexidade do ecossistema amazônico e da Margem Equatorial exige que o Estado opere sob a mesma modularidade flexível das redes criminosas.

A Margem Equatorial brasileira estende-se desde o litoral do Rio Grande do Norte até o Amapá, tendo na Bacia da Foz do Amazonas (costas do Amapá e do Pará) o seu ponto de maior sensibilidade geopolítica e socioeconômica. Um rastreio minucioso da infraestrutura educacional e tecnológica nos municípios lindeiros diretamente impactados pela atividade petrolífera (*offshore*) revela um contraste alarmante:

Escassez crítica de Ensino Superior e Tecnológico em Áreas do Mar: enquanto polos industriais do Sudeste contam com redes densas de universidades federais, institutos tecnológicos e centros de formação naval, o litoral do Amapá (em municípios como Oiapoque, Calçoene e Macapá) e a região do Marajó e norte do Pará (como Bragança, Soure e Curuçá) carecem quase absolutamente de campi universitários ou escolas técnicas federais (IFs) estruturados para ofertar cursos de engenharia, hidrografia, eletrônica embarcada ou mecânica de precisão.

Desconexão com os padrões industriais exigidos: as operadoras de exploração *offshore* (como a Petrobras e consórcios internacionais) operam sob rígidos padrões globais de segurança e competência técnica. Para atuar em navios de apoio ou sondas de perfuração na Margem Equatorial, exige-se certificação em *Dynamic Positioning* (DP-2/DP-3), cursos de salvatagem avançada (HUET) e observância das diretrizes estritas da Convenção STCW (*Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*). O mapeamento educacional da região demonstra que a rede de ensino médio local é pulverizada, apresenta altas taxas de evasão e não dispõe de nenhum centro credenciado de formação marítima de alto nível.

Do ponto de vista teórico, essa assimetria consolida o que a sociologia do desenvolvimento e a economia política chamam de enclaves industriais excludentes. A chegada de capital intensivo e tecnologia de ponta para a extração de hidrocarbonetos na Margem Equatorial, desacompanhada de uma política prévia de capacitação local, cria um abismo socioeconômico: a riqueza gerada opera em alto-mar ou é gerida por técnicos importados do Sul/Sudeste, enquanto a população ribeirinha, extrativista e quilombola local permanece marginalizada do mercado de trabalho formal. Este vácuo gera frustração social e transforma o isolamento geográfico em uma infraestrutura logística

pronta para ser cooptada pelas redes das Organizações Criminosas Transnacionais (OCTs), que passam a remunerar o conhecimento empírico dos rios locais para o escoamento de ilícitos.

Para viabilizar o cenário otimista e neutralizar essa vulnerabilidade estrutural, o Estado brasileiro deve transformar a exploração da Margem Equatorial em um vetor de soberania integrada por meio de contrapartidas contratuais vinculantes:

Exigência de investimento em Polos Tecnológicos Locais: condicionar as licenças ambientais do IBAMA e os contratos de concessão da ANP à obrigatoriedade de as empresas concessionárias financiarem a implantação de Campi Avançados de Engenharia Naval, Hidrografia e Automação nos Institutos Federais (IFAP e IFPA) localizados estrategicamente nos municípios lindeiros da Foz do Amazonas.

Programas de transição produtiva e certificação STCW para ribeirinhos: criar bolsas de formação técnica remunerada para jovens das comunidades tradicionais, garantindo que a mão de obra local seja absorvida nos navios de apoio logístico e nas bases de terra, quebrando o ciclo de exclusão e transformando a população ribeirinha em aliada estratégica da vigilância e da soberania da Amazônia Azul.

Levanta-se a premissa de que problemas complexos exigem soluções complexas. A separação rígida entre Defesa Nacional (Marinha) e Segurança Pública (Polícia Federal) é um anacronismo que o crime organizado explora. Em consonância com a teoria do poder naval pós-moderno de Till (2018) e com os modelos organizacionais de redes de inteligência de Arquilla e Ronfeldt (2001), recomenda-se:

- 1) A institucionalização de Centros Híbridos de Inteligência e Operações que fundam permanentemente a Marinha (especialistas em hidrografia, balística e ambiente aquático) com a Polícia Federal (investigação criminal e poder de polícia).
- 2) A superação das lacunas técnicas onde a polícia desconhece a dinâmica batimétrica e a Marinha carece de prerrogativas investigativas plenas em terra.
- 3) A projeção dessa arquitetura no plano externo por meio da replicação e adesão ativa aos moldes operacionais de alto rendimento do Maritime Analysis and Operations Centre – Narcotics (MAOC-N), garantindo que o fluxo preditivo transatlântico neutralize os vetores antes mesmo de sua finalização nos estuários da Amazônia Azul.

As rotas de escoamento de ilícitos e a projeção de vetores de alta tecnologia no Atlântico Sul não se encerram nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB); pelo contrário, convergem frequentemente para a costa ocidental da África (com destaque para o Golfo da Guiné). Diante disso, qualquer política de soberania e governança integrada (Cenário Otimista) é incompleta se ignorar

o vetor diplomático e de cooperação militar birregional. Embora criticada historicamente por sua baixa operatividade tática e caráter eminentemente deliberativo, a Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul (ZOPACAS) permanece como o principal fórum político-diplomático de soberania coletiva entre os Estados sul-americanos e africanos.

Para conferir densidade prática à cooperação transatlântica, o Brasil deve articular suas redes de inteligência naval e policial com estruturas operacionais consolidadas na outra margem do oceano:

A Arquitetura de Yaoundé e o Golfo da Guiné: Articular o fluxo de inteligência preditiva do SisGAAz com o Interregional Coordination Centre (ICC) da Arquitetura de Yaoundé (que coordena a ECOWAS e a ECCAS), uma vez que a costa ocidental africana constitui a contraparte logística terminal das rotas de narcotráfico provenientes da bacia amazônica.

A Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP): Utilizar os acordos de defesa e os exercícios navais conjuntos da CPLP como um canal pragmático e ágil de intercâmbio de dados com nações como Cabo Verde, Angola e São Tomé e Príncipe, cujas Zonas Econômicas Exclusivas funcionam como pontos de controle vitais no meio do Atlântico.

O *Atlantic Centre*: Potencializar o diálogo estratégico por meio de centros multilaterais de monitoramento de riscos atlânticos, garantindo a interoperabilidade informacional entre os hemisférios.

Recomenda-se que o Estado brasileiro transite da diplomacia retórica na ZOPACAS para a criação de Missões de Cooperação Operacional Atlântica (MCOA), consubstanciadas em patrulhas navais combinadas e acordos de compartilhamento instantâneo de dados de radar e SIGINT entre a Marinha do Brasil, a Polícia Federal e as marinhas aliadas da costa ocidental africana. Isso impede que o Atlântico Sul seja tratado pelas Organizações Criminosas Transnacionais como um “vazio de governança” desimpedido, blindando a Amazônia Azul desde a sua foz estuarina até o outro lado do oceano.

Respostas de Ruptura: Cenário Crítico

O cenário crítico modela a falência do poder naval convencional diante de uma ruptura tecnológica radical: a democratização e o emprego em larga escala de veículos subaquáticos não tripulados (LPVs/UUVs) e enxames (*swarms*) pelas Organizações Criminosas Transnacionais. Diferente dos semissubmersíveis tradicionais interceptados no Marajó, a nova fronteira pauta-se na lógica implacável do descarte operacional: vetores guiados por controle remoto e enlace satelital de baixa órbita (Starlink) que operam em silêncio acústico total abaixo da linha d'água, tornando o patrulhamento de superfície inócuo.

Para evitar a saturação operacional e a invisibilidade subsuperficial, o Estado deve promover um salto tecnológico e doutrinário no SisGAaz, transformando-o em uma arquitetura de vigilância multidimensional baseada em *Big Data* e redes acústicas distribuídas.

Conforme teoriza Till (2018) acerca do poder naval pós-moderno, a manutenção da “Boa Ordem no Mar” (Good Order at Sea) exige a capacidade algorítmica de processar fluxos massivos de dados para isolar anomalias estocásticas em ambientes complexos. Corroborando Till (2018), sugerem-se as seguintes medidas:

- 1) Adensamento de hidroacústica fixa e rebocada: Instalação de linhas de escuta hidroacústica passiva e ativa ao longo das rotas estuarinas da Foz do Amazonas e da Margem Equatorial para mapear assinaturas de motores elétricos e propulsores não convencionais de UUVs.
- 2) Fusão SIGINT e satélites LEO: cruzar em tempo real dados de constelações comerciais de satélites de baixa órbita com algoritmos de aprendizado de máquina (machine learning) para detectar enlaces de comunicação clandestinos.
- 3) Contramedidas autônomas nacionais: desenvolver e empregar plataformas autônomas estatais (drones de superfície e subsuperfície sob o comando da Marinha do Brasil) para realizar a interdição preventiva de alvos não colaborativos, fechando a brecha tecnológica e restaurando a soberania ativa sobre a Amazônia Azul.

Para além do núcleo de sensores estratégicos do SisGAaz e da dependência esporádica de meios aeroespaciais de alta complexidade (como os vetores R-99 da FAB), a superação do cenário crítico e a consolidação de uma soberania ativa exigem uma profunda reengenharia tecnológica dos meios táticos de superfície empregados cotidianamente pelas autoridades de fiscalização (Marinha do Brasil, Polícia Federal e órgãos reguladores como a ANTAQ).

Atualmente, as embarcações de patrulha fluvial e oceânica utilizadas pelas forças estatais operam, em grande medida, sob uma lógica puramente cinética e visual, desprovidas de arquiteturas abertas de sensores adaptados ao ambiente estuarino e amazônico. Esperar pelo acionamento de aeronaves de patrulha da FAB para varreduras pontuais gera janelas operacionais críticas que o crime organizado transnacional explora com facilidade.

A resposta à proliferação de vetores furtivos e semissubmersíveis não reside apenas em grandes plataformas, mas na distribuição tática de sensores modulares embarcados nas próprias lanchas de patrulha e navios-patrulha fluviais (NPaFlu):

Radares de pequeno porte de alta resolução (Marine SAR/X-Band): adaptados para a detecção de pequenos alvos de baixa assinatura de radar (baixo perfil de flutuação) nos meandros dos rios amazônicos.

Kits de Sensores Eletro-Ópticos e Infravermelhos (EO/IR) de longo alcance: permitindo a vigilância térmica noturna de estaleiros clandestinos e de cascos ocultos sob a vegetação ribeirinha.

Hidrofones portáteis e sonares de casco de baixo custo: dotando as frotas da Polícia Federal e da Marinha de capacidade tática de varredura acústica em pontos de estrangulamento fluvial.

Para fundamentar cientificamente e empiricamente a eficácia dessa arquitetura de interoperabilidade e tecnologia embarcada, recorre-se ao modelo internacional de referência aplicado pelos Estados Unidos no Caribe e no Pacífico Oriental por meio da JIATF-South (Joint Interagency Task Force South) e das operações do U.S. Southern Command (SOUTHCOM) (DEA 2024).

O sucesso relativo na interdição de centenas de embarcações de perfil furtivo e semissubmersíveis no corredor caribenho decorre de três pilares tecnológicos e institucionais rigorosos:

A fusão de Dados em Tempo Real a Bordo (*Edge Computing & Tactical Data Links*): Os barcos de patrulha rápida e interceptação no Caribe operam com terminais táticos integrados que recebem diretamente os dados de radar de satélites comerciais e de aeronaves de patrulha, permitindo que a própria guarnição tática feche o ciclo de decisão sem depender de intermediários burocráticos em quartéis distantes.

A arquitetura interagências permanente: a JIATF-South congrega permanentemente oficiais da Guarda Costeira, da Marinha, da alfândega (CBP), de agências de inteligência e de nações parceiras em um único quartel-general de fusão informacional (Key West), demonstrando empiricamente que a interoperabilidade humana e de sistemas é o fator decisivo para neutralizar redes criminosas modulares.

O emprego de Veículos de Superfície Não Tripulados (USVs): nos últimos anos, o modelo caribenho incorporou testes avançados com pequenos drones de superfície autônomos para patrulhar zonas estuarinas e canais estreitos de difícil acesso humano, antecipando o combate à assimetria tecnológica na própria origem.

Para transpor essas lições empíricas e teóricas para a Amazônia Azul, recomenda-se:

- 1) Programa de Modernização Tecnológica da Frota Fluvial (*PMT-Fluvial*): vincular os fundos de reestruturação da defesa e parcerias com a Base Industrial de Defesa (BID) nacional para desenvolver e instalar kits padronizados de sensores acústicos, térmicos e de radar de baixa assinatura em todas as embarcações de patrulha da Marinha e da Polícia Federal.
- 2) Consistência da interoperabilidade em rede: garantir que os meios navais táticos deixem de atuar como unidades isoladas e passem a funcionar como nós ativos de uma rede integrada de inteligência preditiva,

superando o atrito incremental e blindando os estuários da Margem Equatorial contra a inovação tecnológica furtiva das Organizações Criminosas Transnacionais.

A superação do cenário crítico de ruptura e assimetria subsuperficial exige reconhecer que a vigilância da Amazônia Azul e das vias estuarinas e fluviais não padece apenas de escassez de ativos, mas de uma profunda fragmentação de seu ecossistema tecnológico. Do ponto de vista estratégico e de segurança orgânica, a compartimentação de dados é plenamente compreensível e institucionalmente necessária: os fluxos hidroacústicos e de superfície gerados pelo SisGAZ da Marinha do Brasil possuem restrições rigorosas de classificação e sigilo afetas à Defesa Nacional; da mesma forma, os bancos de dados investigativos, de interceptação telemática e de inteligência criminal da Polícia Federal obedecem a ritos estritos de sigilo de justiça e proteção de investigações. Por sua vez, os sistemas regulatórios e de manifesto de cargas geridos pela ANTAQ operam sob a lógica comercial e fiscal.

O obstáculo crítico, portanto, não reside na pretensão ingênua de unificar bases de dados sob um único repositório público, mas em estruturar canais de inteligência compartilhada em linhas seguras (redes criptografadas de alta confiabilidade). A soberania em ambientes complexos como a foz do Amazonas depende da capacidade de cruzar dados sem comprometer os segredos de Estado ou o sigilo policial.

Para eliminar essa “cegueira operativa” nas chamadas águas marrons e estuarinas — onde a Marinha detém a grande capacidade de varredura estratégica, mas a Polícia Federal e os órgãos de fiscalização possuem a capilaridade tática de solo e de proximidade ribeirinha —, impõe-se a criação de Interfaces de Comunicação Criptografada e Centros de Fusão Híbridos. Por meio de terminais seguros e protocolos de interoperabilidade restrita, a Marinha pode repassar seletivamente alertas de anomalias detectadas em seus sensores para as equipes táticas da PF, fornecendo os “olhos” tecnológicos necessários para que as lanchas de patrulha fluvial e as unidades dos NEPOMs alcancem os estaleiros clandestinos e os vetores furtivos com precisão cirúrgica, fechando o cerco logístico às Organizações Criminosas Transnacionais sem gerar vulnerabilidade institucional.

Considerações Finais

A pesquisa desenvolvida ao longo deste estudo demonstrou que a segurança marítima da Amazônia Azul, no horizonte prospectivo de 2025 a 2030, não pode ser compreendida sob a ótica linear de um ambiente estático, tampouco gerida por meio de respostas puramente reativas e compartimentadas. A ascensão de assimetrias tecnológicas consubstanciadas no emprego de narcossubmersíveis, estaleiros clandestinos na foz do Amazonas e na iminência de veículos autônomos de descarte operacional revela que o Estado brasileiro enfrenta um desafio de natureza sistêmica, no qual a inovação criminosa desafia diretamente os limites tradicionais da soberania westfaliana.

A materialização empírica analisada por meio da Operação Marajó (2025) escancarou os principais nós górdios da arquitetura de defesa e segurança nacional: a vulnerabilidade decorrente da dependência de inteligência externa, os anacronismos e brechas regulatórias da NORMAM-205/DPC e a fragmentação institucional em “silos” estanques entre a Marinha do Brasil, a Polícia Federal e os órgãos reguladores. Constatou-se que a superação desse cenário não reside no fetiche da aquisição isolada de softwares ou na mera proliferação de meios cinéticos convencionais, mas na consolidação de uma nova práxis teórica e operacional.

Nesse contexto de governança integrada, a superação da fragmentação burocrática consolida-se plenamente por meio da efetivação inegociável das três dimensões da interoperabilidade:

A operacional e tática: harmonizando a atuação fluvial conjunta entre a Marinha e as frotas da Polícia Federal sem conflitos de jurisdição;

A de dados e inteligência: garantindo a fusão informacional em tempo real por meio de canais criptografados seguros que respeitam os sigilos orgânicos;

A normativa e doutrinária: compatibilizando os mandatos legais e eliminando as zonas cinzentas entre Defesa Nacional e Segurança Pública.

Nesse sentido, as recomendações estratégicas delineadas estruturam-se sobre três eixos fundamentais e indissociáveis:

A soberania normativa e preditiva: a necessidade de transcender as amarras regulatórias atuais, criminalizando o trânsito de vetores não colaborativos e dotando o Estado de capacidade de antecipação jurídica;

A interoperabilidade segura e a práxis interagências: a criação de centros de fusão híbridos e canais criptografados de inteligência compartilhada, que respeitem os sigilos orgânicos de defesa e justiça, mas permitam

unir a capacidade de varredura da Marinha à capilaridade investigativa da Polícia Federal;

O desenvolvimento humano e a governança transatlântica: a urgência de mitigar a exclusão estrutural na Margem Equatorial por meio de contrapartidas educacionais e tecnológicas, articuladas simultaneamente com a revitalização da diplomacia de defesa birregional via Zopacas, CPLP e as arquiteturas da costa ocidental africana.

Embora este estudo tenha fornecido um modelo prospectivo robusto e ancorado empiricamente, a complexidade inerente ao crime transnacional moderno expõe lacunas que merecem aprofundamento acadêmico contínuo. Sugere-se que investigações futuras voltem-se para a reconfiguração profunda do ecossistema de formação dos recursos humanos dedicados à segurança e à persecução penal no ambiente aquático.

Constata-se que a formação tradicional em criminalística e em psicologia criminal coloca preponderantemente o foco nos moldes clássicos e terrestres da criminalidade urbana, negligenciando as especificidades cognitivas, comportamentais e logísticas exigidas pelo *modus operandi* dos ilícitos no domínio marítimo, aéreo e terrestre de alta tecnologia. Compreender a arquitetura decisória e a psicologia da orquestração de crimes em ambientes oceânicos e estuarinos que operam sob lógicas de modularidade, anonimato subsuperficial e descarte operacional constitui um campo fértil e urgente. O desenvolvimento de novas matrizes pedagógicas e científicas voltadas especificamente à criminologia e à psicologia do crime marítimo será determinante para capacitar os futuros analistas e operadores a decifrar a mente por trás das novas assimetrias da Amazônia Azul.

Referências

- Alves, Rafael da Silva, e Marcio Moreira Arouche. 2020. "Uso de compósitos em reparos na indústria naval e offshore." *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento* 5, nº 5 (7): 62–81. <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-naval/industria-naval>.
- Andrade, Fabio Héctor, Ciro Jaramillo Molina, e Miguel Ángel Sánchez. 2023. "Seguridad marítima contra el tráfico ilícito de drogas: una revisión sistemática de la literatura." *Revista Logos Ciencia & Tecnología* 15, nº 2: 174–196. <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rlct>.
- Andrade, Israel de Oliveira, Antônio Jorge Rocha, e Luiz Gustavo Tranco. 2019. *Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul: soberania, vigilância e defesa das águas jurisdicionais brasileiras*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). <https://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>.
- Arquilla, John, e David Ronfeldt. 2001. *Networks and Netwars: The Future of Terror, Crime, and Militancy*. Santa Monica: RAND Corporation.
- Berkhout, Frans, e Julia Hertin. 2002. "Foresight futures scenarios: developing and applying a participative strategic planning tool." *Greener Management International*, nº 37: 37–52. <https://doi.org/10.9774/GLE-AF.3062.2002.sp.00005>.
- Bird, Lucia, Kingsley Madueke, e Mouhamadou Kane. 2026. *Mercados de Cocaína na África Ocidental: análise de impactos, rotas, tendências e intervenientes*. Genebra: Global Initiative Against Transnational Organized Crime.
- Brasil. 1991. Decreto nº 154, de 26 de junho de 1991. Promulga a Convenção das Nações Unidas contra o Tráfico Ilícito de Entorpecentes e Substâncias Psicotrópicas. Brasília, DF: Presidência da República. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0154.htm.
- Brasil. 1995. Decreto nº 1.530, de 22 de junho de 1995. Promulga a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, concluída em Montego Bay, a 10 de dezembro de 1982. Brasília, DF: Presidência da República. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1995/d1530.htm.
- Brasil. 1997. Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências (LESTA). Brasília, DF: Presidência da República. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9537.htm.

- Brasil. 1999. Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Brasília, DF: Presidência da República. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp97.htm.
- Brasil. 2006. Lei nº 11.343, de 23 de agosto de 2006. Institui o Sistema Nacional de Políticas Públicas sobre Drogas (Sisnad). Brasília, DF: Presidência da República. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11343.htm.
- Brasil. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. 2023. Normas da Autoridade Marítima para Homologação de Material, Estações de Manutenção ou Serviço, Laboratórios e Sistemas de Embarque (NORMAM-321/DPC). Portaria DPC/DGN/MB nº 105, de 30 de agosto de 2023. Rio de Janeiro: DPC. <https://www.marinha.mil.br/dpc/normas-autoridade-maritima-brasileira>.
- Brasil. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. 2025. Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Autônomas (NORMAM-205/DPC). Portaria DPC/DGN/MB nº 177, de 27 de março de 2025. Rio de Janeiro: DPC. <https://www.marinha.mil.br/dpc/normas-autoridade-maritima-brasileira>.
- Brasil. Ministério da Defesa. 2024. Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN). Brasília, DF: Ministério da Defesa. https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/livro-branco-de-defesa-nacional-lbdn-1.
- Centro Internacional de Investigación y Análisis contra Narcotráfico Marítimo (CMCON). 2022. Modalidades del Narcotráfico Marítimo: Análisis, Innovación e Integración Regional. Cartagena: Armada de Colombia.
- Chaves, Daniel Santiago. 2010. "O Narcotráfico e Seus Submarinos: um novo elemento na logística do crime na América do Sul?" Relatório de Pesquisa / Artigo não publicado.
- Dantas, Alberto. 2025. "Narcoss submarinos no Oceano Atlântico: crime transnacional emergente, desafios para o Brasil." *Revista Brasileira de Inteligência* 20: e2025.20.255. <https://doi.org/10.58960/rbi.2025.20.255>.
- Drug Enforcement Administration (DEA). 2024. Joint operations against semi-submersibles in the Caribbean and Pacific. Washington, DC: DEA. <https://dea.gov/reports/semi-submersibles>.
- Glenn, Jerome C. 2009. *Futures Research Methodology: Version 3.0*. Washington, DC: The Millennium Project.
- Godet, Michel, e Philippe Durance. 2011. *Strategic Foresight for Corporate and Regional Development*. Paris: Dunod.

- Grepow. 2024. *Advanced Battery Architectures and Energy Management for Uncrewed Underwater Vehicles*. Shenzhen: Grepow Tech.
- InSight Crime. 2024. *Game Changers: The Evolution of Submersibles in Transnational Crime*. Washington, DC: InSight Crime. <https://insightcrime.org>.
- International Maritime Organization (IMO). 2026. *International Code of Safety for Maritime Autonomous Surface Ships (MASS Code)*. Maritime Safety Committee, MSC 111/22, Annex 16. Londres: IMO. <https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/imo-adopts-mass-code.aspx>.
- Jaramillo, Michelle Jacome. 2016. "The Revolutionary Armed Forces of Colombia (FARC) and the Development of Narco-Submarines." *Journal of Strategic Security* 9, nº 1: 49–69. <https://doi.org/10.5038/1944-0472.9.1.1509>.
- Johansson, Tafsir Martin, Aspia Pastra, Dimitrios Dalaklis, et al. 2023. *Smart Ports and Robotic Systems: Navigating the Waves of Technology-Regulation and Governance*. Cham: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-25296-9>.
- Kraska, James, e Young Park. 2022. *Emerging Technology and the Law of the Sea*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lasmar, Jorge M., e Rashmi Singh. 2024. "Da origem ao destino: policriminalidade e a complexa rede de fluxos ilícitos pelo Brasil." *Revista SUSP* 3, nº 1.
- Lentini, C. A. D., M. Silva, M. Araújo, M. Cintra, et al. 2023. "Oceanografia Física do Atlântico Tropical: processos hidrotermodinâmicos." *Em Ciências do Mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil*, organizado por Danielle de Lima Viana. Recife. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8341727>.
- Maritime Analysis and Operations Centre – Narcotics (MAOC-N). 2025. "Who we are." Lisboa. <https://maoc.eu/who-we-are/>.
- Maritime Analysis and Operations Centre – Narcotics (MAOC-N). 2026. "MAOC-N and the Brazilian Navy sign a Memorandum of Understanding." Lisboa. <https://maoc.eu/maoc-n-and-the-brazilian-navy-sign-a-memorandum-of-understanding/>.
- Mazzitelli, Antonio L. 2011. "Transnational Organized Crime in West Africa: The Additional Dimension in the Region's Unstability." *International Spectator* 46, nº 1: 39–54.
- Melo, F. C., et al. 2022. "Desenvolvimento e caracterização de materiais absorvedores de radiação eletromagnética aplicados à furtividade naval." *Revista de Tecnologia Naval* 14, nº 2: 45–58.

- Miranda, Tiago C., André L. S. Oliveira, Lucas Nery, et al. 2026. "Maritime Soundscape Monitoring of the Brazilian Equatorial Margin." *Jasco Applied Sciences*.
- Morata, Ricardo Simonaio, e Adriano Lauro. 2025. "Marinha do Brasil no enfrentamento ao narcotráfico: criminologia na repressão do mercado ilícito da cocaína." *Caderno de Ciências Navais* 8, nº 1: 225–292.
- Observatório Militar da Praia Vermelha (OMPV). 2026. "Segurança, Desenvolvimento e Vulnerabilidades Rurais na Margem Equatorial Brasileira." *Relatório de Análise Estratégica*. Rio de Janeiro: OMPV.
- Osório, Raony Kambaré. 2026. "A rota transatlântica do narcotráfico e o Direito Internacional do corredor América do Sul-África Ocidental." *Veredas do Direito* 23: e236167.
- Portugal. Polícia Judiciária. 2025. "Operação 'El Dorado': intercetado semi-submersível com cerca de 1,7 toneladas de droga." Lisboa. <https://www.pj.pt>.
- Qiao, Yuanyuan, Jiaxin Yin, Wei Wang, Fábio Duarte, Jie Yang, e Carlo Ratti. 2023. "Survey of deep learning for autonomous surface vehicles in marine environments." *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*. <https://yuanyuanqiao.github.io/publications/journal/qiao2023survey.pdf>.
- Souto, Mormando Perazzo, Jorge Gabriel Madruga, e Thiago Zaccarini Paschoal. 2025. "Exploração da Margem Equatorial brasileira e seus impactos na defesa nacional." *Revista de Segurança, Desenvolvimento e Defesa* 2, nº 2: 157–162.
- Taleb, Nassim Nicholas. 2007. *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. New York: Random House. https://www.stat.berkeley.edu/~aldous/157/Books/Black_Swan-sub.pdf.
- Till, Geoffrey. 2018. *Seapower: A Guide for the Twenty-First Century*. 4ª ed. London: Routledge.
- United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). 2023. *Global Synthetic Drugs Assessment 2023: Water Drones and Maritime Smuggling Vectors*. Viena: UNODC.
- United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). 2026. "Riverine Cooperation in the Amazon: Brazil and Colombia sign protocol to combat transnational organized crime." Bogotá: UNODC Colômbia. https://www.unodc.org/cofrb/en/noticias/2026/02/fluvial-cooperation-in-the-amazon_-brazil-and-colombia-sign-protocol-to-combat-transnational-organized-crime.html.
- Veja. 2025. "Colômbia intercepta primeiro narcoss submarino não tripulado

com antena de Elon Musk.” Veja, 5 de junho de 2025. <https://veja.abril.com.br/mundo/colombia-intercepta-primeiro-narcosubmarino-nao-tripulado-com-antena-de-elon-musk/>.

Ventura, A. C. 2009. “Propriedades eletromagnéticas e mecânicas de compósitos poliméricos aplicados à indústria de defesa.” *Revista de Engenharia de Materiais* 11, nº 3: 112–125.

Weerth, Carsten. 2020. “Cocaine smuggling by help of narco-submarines from South America to Europe and Africa: a proven case – a last wake-up call for Customs Services around the world.” *Customs Scientific Journal*, nº 1: 5–18. <https://doi.org/10.32836/2308-6971/2020.1.5>.

White House. 2025. *National Security Strategy of the United States of America*. Washington, DC: The White House. <https://www.whitehouse.gov>.

Woolston, Sam, e Henry Shuldiner. 2025. “Under the radar: what hundreds of narco sub seizures tell us about global cocaine routes.” *InSight Crime*, 16 de maio de 2025. <https://insightcrime.org/news/under-radar-what-hundreds-ofnarco-sub-seizures-tell-us-about-global-cocaine-routes/>.

Zuccaro, Paulo Martino, André Luiz Braga, Rogerdson Fabiano Silva, e Paulo José Fonseca. 2025. *A Nova Fronteira Energética do Brasil: estratégias, desafios e potencial da Margem Equatorial*. Relatório Técnico. Rio de Janeiro: CEPE-MB.