



INSTITUTO IGARAPÉ
a think and do tank



ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO A CRIMES AMBIENTAIS E À LAVAGEM DE DINHEIRO ASSOCIADA

Sumário

Introdução	1
<i>Melina Risso, Vivian Calderoni, Vitória Lorente</i>	
1. Identificação de ameaças relacionadas aos crimes ambientais nos países do Gafilat e experiências regionais para sua mitigação	
<i>Liliana Alcaraz</i>	6
2. A construção de um algoritmo — ALMA — para analisar a legalidade da madeira na Amazônia	
<i>Rolando Navarro, Frank Rivero</i>	9
3. Projeto MATERIA: monitoramento e controle do uso ilegal de créditos virtuais de madeira no estado do Mato Grosso	
<i>José Guilherme Roquette</i>	13
4. Diagnóstico e conformidade na produção aurífera no Brasil: a experiência do Portal da Transparência Ouro	
<i>Ariene Cerqueira</i>	16
5. Lições para a proteção da Amazônia: coletividade, tecnologia e conhecimento	
<i>Ana Carolina Haliuc Bragança</i>	19
6. Projeto DELPHOS: um olhar sobre a integração e a proatividade na atuação pericial e investigativa	
<i>Felippe Pires Ferreira</i>	24
7. Sistema CROTALUS: uma iniciativa para o combate ao desmatamento	
<i>Nara Pantoja, Daniel Moraes de Freitas, Rodrigo Antonio de Souza</i>	29

8. Análise de riscos e identificação de madeira ilegal: abordagens do UNODC no Brasil <i>Alexander Walsh</i>	32
9. Contrabando de recursos naturais e desafios aduaneiros no Chile <i>Natalia Garay</i>	35
10. Fiscalização inteligente de trânsito e o combate à evasão fiscal no Estado de Goiás <i>Bruno Giancarlo Antoniazzi</i>	38
11. O papel do sistema financeiro na prevenção de crimes ambientais <i>Daniel Rico, Paula González-González</i>	41
12. Ilícitos no setor de combustíveis: estratégias de prevenção e controle <i>Emerson Kapaz</i>	44
13. Desafios para o combate e a repressão à exploração de atividades econômicas lícitas por redes criminosas no Brasil <i>Flávia Maria Valente Carneiro</i>	47

Introdução

Melina Rissi, Vivian Calderoni e Vitória Lorente

Vivemos uma crise climática sem precedentes, que coloca em risco iminente a biodiversidade e as futuras gerações de nosso planeta. O aumento das temperaturas globais já ultrapassou 1,4 °C em relação aos níveis pré-industriais, o que contribui para a ocorrência de eventos climáticos extremos mais frequentes, como secas severas, enchentes catastróficas e ondas de calor, segundo o Serviço de Mudanças Climáticas Copernicus (C3S), da União Europeia. O C3S apontou, ainda, que 21 dos 22 meses anteriores a maio de 2025 já excederam a média de 1,5 °C, limite definido no Acordo de Paris.¹

A crise é impulsionada pela destruição das florestas. As florestas tropicais, como a Amazônia, desempenham um papel crucial na absorção de CO₂, mas a degradação dessas áreas pode resultar em emissões líquidas de carbono. Partes da Amazônia já emitem mais carbono do que absorvem, segundo medições atmosféricas recentes.²

A Amazônia, maior floresta tropical do planeta, está sob risco de atingir um ponto de não retorno devido ao desmatamento acelerado. Cientistas indicam que o ponto de inflexão pode ocorrer entre 20% e 25% de perda da cobertura florestal. Um estudo publicado na revista *Nature* identificou que 15% da Amazônia já foi desmatada e que outros 17% apresentam degradação causada por atividades humanas, como extração seletiva, queimadas e exploração do sub-bosque. Além

disso, cerca de 38% da floresta pode estar enfraquecida em consequência das secas prolongadas que marcaram a última década.³

O desmatamento acelerado da Amazônia é motivado especialmente por ilegalidades presentes em atividades de exploração. Somente em 2020, cerca de 76% de todo o desmatamento na Amazônia ocorreu em território brasileiro. Entre 2023 e 2024, mais de 90% desse desmatamento na Amazônia brasileira foi realizado de forma ilegal, sem a devida autorização.⁴ A principal causa do desmatamento na região é a expansão da agropecuária, responsável por 84% da perda florestal nas duas primeiras décadas do século. Obras de infraestrutura, como estradas e hidrovias, bem como atividades ilegais — como extração ilegal de madeira, cultivo de drogas e garimpo — também contribuem significativamente.⁵

O crime organizado está cada vez mais inserido nos lucrativos mercados de produtos de origem ambiental ou rural, como a exploração madeireira, a mineração e a agropecuária, beneficiando-se da destruição das florestas e de práticas predatórias de exploração econômica. Estima-se que crimes ambientais movimentem entre US\$ 110 bilhões e US\$ 281 bilhões por ano,⁶ com práticas que incluem fraudes documentais, corrupção de agentes públicos, lavagem de dinheiro, contrabando, entre outras. Esses crimes são

1 Reuters (2025). [May was world's second hottest on record, EU scientists say](#)

2 Euronews Green (2024). [Amazon tipping point: Up to 47% of forest threatened by climate change and deforestation](#)

3 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (2024). [Amazon rainforest could reach tipping point by 2050](#)

4 Instituto de Estudos Amazônicos - IEA (2025). [Maioria do desmatamento na Amazônia ocorreu sem autorização, aponta estudo](#); Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon (2024). [Mais de 90% do desmatamento da Amazônia é para abertura de pastagem](#)

5 Infoamazonia (2023). [Deforestación en la Amazonía: pasado, presente y futuro](#)

6 Rhipto, Interpol e GI (2018). [World Atlas of Illicit Flows](#)

movidos por interesses econômicos, em que bens naturais obtidos de forma ilegal são mascarados para inserção no mercado formal — processo conhecido como “lavagem de ativos ambientais”.

Para encobrir a origem ilegal desses recursos, o crime organizado utiliza um conjunto de práticas criminosas complexas, que buscam conferir aparência de legalidade a produtos extraídos em desacordo com a lei. Dessa forma, comete-se o crime de lavagem de dinheiro, que também se aplica quando há dissimulação da procedência ilícita de recursos naturais convertidos em ativos aparentemente lícitos ao ingressarem na economia legal.

Esse contexto evidencia, com urgência, a necessidade de aprimorar as técnicas de prevenção, detecção e investigação de lavagem de ativos ambientais por parte das autoridades públicas e privadas, bem como de combater as ilegalidades que permeiam as diversas etapas das cadeias produtivas que pressionam o desmatamento ilegal, por meio de inovações construídas a partir de múltiplos saberes de distintas áreas de conhecimento.

O sistema antilavagem de dinheiro foi originalmente estruturado com foco na repressão ao tráfico de drogas. Ao longo das décadas, o sistema tornou-se mais complexo, incorporando gradualmente outros crimes antecedentes à lavagem de ativos. No entanto, no que diz respeito aos delitos com impacto ambiental, ainda é necessário um amadurecimento institucional para fortalecer mecanismos como os alertas de risco, o uso estratégico de dados e a interoperabilidade entre bases de informação. Compreender a dinâmica da criminalidade ambiental é essencial nesse processo, pois ela apresenta características específicas em relação a outros tipos de crimes. Cada recurso natural extraído ou produzido ilegalmente explora vulnerabilidades próprias de sua cadeia produtiva, aproveitando-se de brechas regulatórias e de fragilidades institucionais. Como o objetivo central desses esquemas é inserir bens obtidos de forma

ilícita no mercado formal, o entendimento aprofundado das rotas e estratégias utilizadas é indispensável para o aprimoramento das capacidades do sistema antilavagem.

Algumas iniciativas já vêm sendo implementadas e têm gerado resultados promissores. Essas experiências, algumas das quais foram reunidas nesta coletânea, oferecem subsídios relevantes para o desenho de políticas públicas e podem servir de referência e inspiração para outras instituições, tanto nacionais quanto internacionais. Nesse contexto, o Instituto Igarapé, com a participação do Grupo de Ação Financeira da América Latina (Gafilat), convidou diversas organizações com especialidades e propósitos distintos para se reunirem em um espaço de escuta, troca e construção coletiva, com o objetivo de avançar no enfrentamento da lavagem de dinheiro oriunda de crimes ambientais.

O III Encontro Regional *“Estratégias para o Enfrentamento à Lavagem de Ativos Ambientais e Fluxos Financeiros Associados”*, realizado nos dias 28 e 29 de novembro de 2024, em São Paulo, Brasil, reuniu especialistas de diferentes áreas e países para debater os desafios e as soluções no combate à lavagem de ativos e aos fluxos financeiros provenientes de ilícitos ambientais. Com ênfase em técnicas e metodologias inovadoras que vêm sendo aplicadas com êxito por diversas instituições, o evento teve como propósito fomentar o intercâmbio de experiências e inspirar a adoção de boas práticas, tanto por contrapartes nacionais quanto por instituições de outros países. Além disso, contou com a participação do Gafilat.

O encontro promoveu apresentações e debates sobre as ferramentas e metodologias capazes de identificar, rastrear e combater a lavagem de ativos ambientais e os fluxos financeiros associados, destacando a importância da articulação entre instituições públicas, privadas e a sociedade civil, no âmbito regional, para enfrentar essas economias criminosas.

Esta coletânea nasce da densidade e da pluralidade dos debates travados ao longo do encontro. Reunindo artigos de grandes especialistas, o volume busca ampliar o alcance das reflexões compartilhadas, contribuindo para o fortalecimento das respostas institucionais aos crimes que ameaçam nossos ecossistemas e comprometem o desenvolvimento sustentável.

Acreditamos que soluções inovadoras podem emergir quando saberes diversos se encontram e se colocam em diálogo — mesmo, e especialmente, quando não partem de um ponto em comum. Isso porque a própria complexidade dos crimes ambientais exige que se amplie a compreensão das fronteiras tradicionais entre o legal e o ilegal, o formal e o informal, o local e o transnacional. É justamente no caráter transnacional das redes criminosas que movimentam essas economias ilícitas que reside a necessidade de soluções coordenadas em âmbito regional.

No capítulo de abertura deste volume, a ministra Liliana Alcaraz, presidente *pro tempore* do Gafilat em 2024, comenta sobre estudos e resoluções elaborados de forma coordenada entre os países do Gafilat, a respeito dos crimes ambientais, identificados como uma ameaça na região. Entre os aspectos destacados pela então presidente *pro tempore*, inclui-se a Rede de Recuperação de Ativos do Gafilat (RRAG) como uma ferramenta de cooperação internacional para os países do Gafilat, por meio da qual podem compartilhar informações sobre crimes ambientais.

Em seguida, os Capítulos 2, 3 e 4 tratam de ferramentas que combatem os crimes ambientais com foco na detecção de riscos de lavagem de ativos ambientais, que são transformados em cifras aparentemente lícitas e passam a transitar livremente na economia. Nesse sentido, o Algoritmo para la Legalidad de Madera de la Amazonía (ALMA) desenvolvido pela Proética (Capítulo peruano da Transparência Internacional), pela Agência de Investigações Ambientais (EIA) e pelo Centro de Direito Ambiental Internacional

(CIEL) no Peru, apresentado por Rolando Navarro e Frank Rivero no Capítulo 2, analisa os riscos de ilegalidade da extração de madeira na Amazônia peruana. A ferramenta é especialmente importante para compradores que desejam reduzir o risco de adquirir produtos de origem ilegal e para a proteção de defensoras e defensores ambientais, ao propiciar a redução da impunidade por crimes florestais denunciados por esses ativistas.

José Guilherme Roquette, analista engenheiro florestal do Ministério Público do Estado do Mato Grosso, apresenta no Capítulo 3 o Projeto *Materia*, capaz de detectar o uso ilegal de créditos virtuais para lavagem de madeira em duas abordagens: preventiva e repressiva. Já o Portal da Transparência do Ouro, apresentado no Capítulo 4 por Ariene Cerqueira, analista de políticas públicas do WWF Brasil, identifica aspectos de não conformidade em processos minerários, indicando riscos de lavagem do ouro extraído ilegalmente no Brasil ao cruzar dados de diferentes fontes oficiais e integrá-los com imagens de satélite de alta resolução.

No Capítulo 5, a procuradora da República Ana Carolina Haliuc Bragança compartilha suas reflexões a partir das técnicas apresentadas nos capítulos anteriores, destacando a extrema relevância de atores públicos, privados e da sociedade civil na construção de soluções baseadas em dados para orientar comportamentos voltados à proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado — como assegurado na Constituição Federal —, seja fomentando a prevenção e a fiscalização realizadas por agentes públicos, seja por meio de incentivos econômicos que propiciem prêmios ou sanções às boas ou às más práticas em uma lógica de mercado.

As discussões propiciadas pelo III Encontro Regional, em um segundo momento, ressaltaram a importância de uma fiscalização inteligente capaz de antecipar a detecção de riscos de crimes ambientais e permitir ações tempestivas que minimizem os danos decorrentes dessas práticas

ilícitas. Tal antecipação de riscos exige o uso estratégico de diversas categorias de dados, especialmente a partir da integração de informações geoespaciais capazes de focalizar a fiscalização em áreas com maior probabilidade de ocorrência desses danos.

É nesse sentido que são apresentados, nos capítulos 6 e 7, os sistemas Delphos, da Polícia Federal do Brasil, e Crotalus, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Felippe Pires Ferreira, perito criminal da Polícia Federal do Brasil, e Nara Pantoja, Daniel Moraes de Freitas e Rodrigo Antonio de Souza, analistas ambientais do Ibama, mostram que, de forma inteligente, esses sistemas focalizam e antecipam as atuações dos órgãos policiais e de fiscalização ambiental: no caso do Delphos, para ações contra a mineração ilegal; no caso do Crotalus, para o enfrentamento do desmatamento ilegal. Isso é possível por meio do cruzamento de informações e dados de diversas naturezas, além da utilização de inteligência artificial e de aprendizado de máquina para ações preditivas, que qualificam a análise e aprimoram a atuação das autoridades.

Os controles aduaneiros e de transporte de mercadorias foram outro tema que mereceu destaque no III Encontro Regional. Tais controles mostram-se extremamente estratégicos para interromper a circulação de ativos ambientais transportados e comercializados por meio de documentação fraudulenta. O aprimoramento da fiscalização na etapa de transporte e comercialização é uma das apostas do Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime (UNODC) no âmbito do programa de controle de contêineres, conforme apresentado por Alexander Walsh, coordenador da Unidade de Prevenção de Crimes Ambientais do UNODC, no Capítulo 8. O programa abrange a análise de diversos elementos que informam a avaliação de risco, como o peso da carga, a rota de transporte, os certificados de origem, as licenças ambientais e os valores atípicos. A verificação da carga pelos agentes alfandegários ainda conta com o apoio

técnico do UNODC para a identificação das espécies de madeira por meio de um aplicativo e de inteligência artificial.

No Capítulo 9, Natália Garay, chefe de fiscalização da aduana de San Antonio no Chile, compartilha a experiência da aduana chilena na detecção de ativos ambientais ilegais oriundos também da região amazônica, como o ouro da Amazônia exportado para o mercado global via Chile, e descreveu as estratégias adotadas recentemente para combater essa prática, sobretudo reformas normativas, fortalecimento da fiscalização e ampliação da cooperação interinstitucional.

No Capítulo 10, Bruno Giancarlo Antoniazzi, auditor fiscal na Secretaria da Economia do Estado de Goiás, apresenta o sistema de Fiscalização Inteligente Seletiva, que tem se mostrado admiravelmente eficaz na detecção do transporte de mercadorias com evasão fiscal no estado, ampliando o índice de autuações de 1% para 30%. O sistema também pode ser aplicado para interromper a comercialização de ativos ambientais de origem ilícita transportados por rodovias.

O III Encontro Regional também deu lugar a debates sobre o potencial protagonismo das instituições financeiras, que podem atuar proativamente na proteção ambiental, para além do cumprimento formal da legislação. Mais uma vez, destaca-se a importância da colaboração interinstitucional e da aplicação de tecnologias de análise de dados para a detecção de anomalias. No capítulo 11, os consultores especialistas Daniel Rico e Paula González-González exploram o papel do sistema financeiro na prevenção de crimes ambientais a partir do caso do Grupo Melka, no Peru, e do caso colombiano do mercado de ouro, discutindo como o setor bancário pode ser mais proativo na identificação e no monitoramento de transações suspeitas associadas a recursos originados de atividades ilícitas no meio ambiente.

Por fim, os últimos capítulos deste volume refletem sobre os riscos associados aos setores econômicos mais vulneráveis à lavagem de dinheiro e à inserção do crime organizado, que pode utilizar as estruturas econômicas já estabelecidas para impulsionar crimes ambientais. No Capítulo 12, Emerson Kapaz, CEO do Instituto Combustível Legal, apresenta uma análise crítica sobre a inserção do crime organizado no setor de combustíveis e sobre a importância de desenvolver mecanismos eficazes de controle, com incentivos e sanções, para mitigar o risco de lavagem de dinheiro.

No Capítulo 13, Flávia Maria Valente Carneiro, coordenadora-geral de fiscalização e regulação do Conselho de Controle de Atividades Financeiras (Coaf), reflete sobre os desafios para o combate à exploração de atividades econômicas lícitas por redes criminosas, pontuando, a partir de uma visão holística e integrada dos diversos setores econômicos e de suas instituições reguladoras, importantes direcionamentos para o fortalecimento institucional do sistema brasileiro de prevenção à lavagem de dinheiro e ao financiamento do terrorismo e da proliferação de armas de destruição em massa (PLD/FT/FP).

A participação ativa, no III Encontro Regional, de representantes de diversas organizações com atuações relevantes para o combate à lavagem de ativos ambientais e aos fluxos financeiros associados demonstrou o valor de uma ação coordenada entre instituições públicas, o setor privado e a sociedade civil. Mais do que um evento isolado, esse encontro representa um passo em um percurso mais longo, uma etapa de um processo contínuo de fortalecimento institucional e integração regional. A rede que se consolidou no III Encontro Regional significa, ao mesmo tempo, um ponto de partida desse processo, assim como um compromisso de pensar e agir de forma articulada frente aos desafios impostos pelos crimes ambientais e seus impactos.

Esperamos que este livro sirva como ferramenta de trabalho, inspiração e referência para profissionais, gestores públicos, acadêmicos e organizações da sociedade civil empenhados na proteção do meio ambiente e na construção de soluções para o desenvolvimento de economias lícitas e sustentáveis.

1. Identificação de ameaças relacionadas aos crimes ambientais nos países do Gafilat e experiências regionais para sua mitigação

Liliana Alcaraz

Presidenta Pro Tempore 2024 do Grupo de Ação Financeira da América Latina (Gafilat)



Os crimes ambientais tornaram-se uma ameaça crescente na América Latina, cada vez mais associados à lavagem de dinheiro. O Grupo de Ação Financeira da América Latina (Gafilat), composto por 18 países da região, desempenha um papel estratégico no combate à lavagem de dinheiro (LD), ao financiamento do terrorismo (FT) e ao financiamento de proliferação de armas de destruição em massa (FP),⁷ assim como a outras ameaças à integridade do sistema financeiro internacional. Seu principal objetivo é identificar vulnerabilidades em nível nacional e promover medidas eficazes para proteger o sistema financeiro internacional contra usos indevidos.

Nos últimos anos, o Gafilat vem elaborando estudos regionais sobre essas ameaças, sendo a versão mais recente publicada em 2024. Esses relatórios são atualizados periodicamente, com o objetivo de identificar as ameaças atuais, de modo que os países possam adotar as ações preventivas correspondentes e implementar políticas, mecanismos e ferramentas para enfrentá-las de forma oportuna e eficaz. Para sua elaboração, são utilizadas diversas fontes de informação, entre elas relatórios de tipologias das Unidades de Inteligência Financeira, análises de condenações, informações das avaliações nacionais de risco e outros estudos especializados.

Na segunda atualização dos Relatórios de Ameaças Regionais, os crimes ambientais foram identificados como uma ameaça emergente. Embora já constassem nas avaliações nacionais de risco, esses crimes eram considerados de menor relevância e apresentavam baixos níveis de detecção e sanção. De acordo com as informações analisadas para esse relatório, evidenciou-se um aumento sustentado de atividades, como o tráfico ilegal de vida silvestre e a exploração madeireira ilegal. A mineração ilegal consolidou-

se como a principal ameaça, particularmente na região andina, que compreende Bolívia, Colômbia, Chile, Equador e Peru. Além disso, sete países da região identificaram a exploração criminosa dos recursos naturais como um fator determinante na lavagem de dinheiro.

Diante desse cenário, em 2021 foi elaborado o documento intitulado “Fortalecimento da abordagem efetiva da mineração ilegal como ameaça emergente de lavagem de ativos na região”,⁸ produzido sob a presidência *pro tempore* do Brasil no Gafilat. O objetivo do documento é fornecer diretrizes sobre boas práticas e aspectos operacionais relevantes para a prevenção, detecção e investigação da lavagem de dinheiro proveniente da mineração ilegal. O relatório analisa o impacto dessa atividade na região e a caracteriza, descrevendo sua presença em diferentes países, bem como suas possíveis zonas de influência.

Uma das principais conclusões do estudo é que a mineração ilegal facilita o ocultamento, a transferência e o investimento de recursos ilícitos, devido à estrutura do mercado, que muitas vezes opera predominantemente com dinheiro em espécie, dificultando o rastreamento das transações. Além disso, o anonimato na propriedade e comercialização do ouro compromete a identificação da origem dos recursos, favorecendo as atividades do crime organizado.

Entre as boas práticas adotadas pelos países do Gafilat para enfrentar essa ameaça, destacam-se mecanismos eficazes de cooperação interinstitucional, o fortalecimento da legislação ambiental e financeira, e uma maior integração entre autoridades ambientais e outras agências competentes. Vários países também assinaram acordos internacionais sobre crimes ambientais e ampliaram o uso da cooperação internacional, tanto formal quanto informal, para facilitar a assistência

7 “Financiamento da proliferação” refere-se ao apoio financeiro a programas destinados ao desenvolvimento, aquisição ou disseminação de armas de destruição em massa, como armas nucleares, químicas ou biológicas.

8 Gafilat (2021). [Fortalecimiento del abordaje efectivo de la minería ilegal como amenaza emergente de lavado de activos en la región](#)

jurídica mútua. Além disso, foram elaborados manuais, tipologias e protocolos operacionais para orientar as autoridades responsáveis pelo combate à mineração ilegal.

Entre as recomendações formuladas para aprimorar a resposta a esse tipo de crime, destacam-se a necessidade de promover a especialização das autoridades competentes, adotar medidas adicionais para fortalecer os marcos jurídicos, intensificar os controles aduaneiros e reforçar a cooperação internacional. O uso de ferramentas para o intercâmbio de informações entre os países do Gafilat consolidou-se, além disso, como um recurso estratégico essencial.

A terceira atualização do Relatório de Ameaças Regionais (2022) consolidou os crimes ambientais como uma ameaça presente, posicionando-os na oitava colocação do ranking de ameaças na América Latina. Essa classificação foi mantida na quarta atualização, que, conforme mencionado, foi aprovada em 2024.

As avaliações mútuas de países como Colômbia, Peru, Chile, Equador e Brasil demonstraram que a mineração ilegal tem sido repetidamente identificada como uma ameaça à integridade do sistema financeiro regional. Na Colômbia e no Peru, apesar da existência de condenações por esse tipo de crime, persistem fragilidades significativas no que se refere à recuperação de ativos ilícitos. Já o Brasil tem priorizado a identificação e repressão da mineração ilegal como eixo central de sua estratégia nacional de combate à lavagem de dinheiro.

Adicionalmente, o Gafilat utiliza a Rede de Recuperação de Ativos (RRAG) como ferramenta relevante para a cooperação internacional entre os países membros. A RRAG possui 23 membros e 52 pontos de contato, representantes de polícias, ministérios públicos, UIFs e outras autoridades de ordem pública. Essa ferramenta permite o intercâmbio ágil de informações, facilita a detecção de mercadorias ilícitas e aumenta a eficácia da cooperação internacional. Além disso, a

RRAG tem contribuído de forma significativa para a conscientização sobre a importância da identificação e recuperação de ativos ilícitos, bem como para a produção de estatísticas que permitem avaliar a efetividade das políticas adotadas.

Nesse contexto, torna-se evidente que os crimes ambientais representam um desafio crescente para a América Latina e exigem uma resposta conjunta e coordenada entre os países da região e seus parceiros internacionais. O enfrentamento da mineração ilegal e de outros crimes ambientais não deve se limitar ao âmbito regional, mas integrar-se a estratégias globais voltadas à mitigação de seus impactos e à prevenção do uso dessas atividades como canais para a lavagem de ativos. A cooperação internacional, o fortalecimento dos marcos jurídicos e o desenvolvimento de autoridades especializadas são elementos indispensáveis para uma resposta mais eficaz a essa ameaça.

“A RRAG é uma ferramenta que permite o intercâmbio ágil de informações, facilita a detecção de mercadorias ilícitas e aumenta a eficácia da cooperação internacional.”

2. A construção de um algoritmo — ALMA — para analisar a legalidade da madeira na Amazônia

Rolando Navarro

Pesquisador independente em crimes ambientais

Frank Rivero

Consultor em gestão florestal na Environmental Investigation Agency (EIA)



O problema do desmatamento ilegal na Amazônia e do comércio a ele associado tem se intensificado nos últimos anos, em um contexto no qual a vigilância, o controle e a fiscalização por parte das autoridades competentes apresentam fragilidades estruturais. Nesse cenário, três organizações da sociedade civil — Proética, filial peruana da Transparência Internacional; Environmental Investigation Agency (EIA) e Center for International Environmental Law (CIEL) —, desenvolveram de forma conjunta o Algoritmo para a Legalidade da Madeira da Amazônia (ALMA).⁹

A ferramenta tem como objetivo identificar o risco de ilegalidade em cargas específicas de madeira extraída da Amazônia peruana, contribuindo para o combate ao tráfico ilegal de madeira ao fornecer subsídios que apoiam a tomada de decisões responsáveis e bem fundamentadas nos processos de diligência devida.

O seu desenvolvimento envolveu o uso de ferramentas computacionais para processar e analisar milhares de registros provenientes das inspeções de campo conduzidas pelo Organismo de Supervisão dos Recursos Florestais e da Fauna Silvestre (Osinfor), órgão estatal peruano responsável por verificar a origem legal da madeira na floresta. No Peru, assim como na maioria dos países da Bacia Amazônica, a autorização para o manejo florestal (extração seletiva de árvores para fins comerciais) requer a elaboração de um censo detalhado da área, que inclui a identificação e georreferenciamento de cada árvore a ser retirada.

Dados recentes indicam que, entre 2001 e 2023, mais de três milhões de hectares de floresta foram perdidos no Peru, sendo grande parte dessa devastação associada a crimes ambientais. Mais de 50% desses delitos estão relacionados à extração ilegal de madeira, ao tráfico ilegal de produtos florestais madeireiros e à mineração ilegal. Segundo informações do Osinfor, desde 2009 já foram identificados mais de três milhões de metros cúbicos de madeira extraída ilegalmente dos bosques peruanos. No entanto, esses números correspondem apenas aos casos oficialmente registrados, o que indica que o impacto real pode ser ainda maior.

Um dos principais desafios enfrentados pelo Peru é o uso de planos de manejo florestal fraudulentos para acobertar o comércio de madeira ilegal. Mais de 70% da madeira ilegal detectada no país foi registrada como proveniente da região de Loreto. Isso não significa, porém, que toda essa madeira tenha sido extraída dessa região, mas sim que planos de manejo autorizados em Loreto foram utilizados para legalizar madeira retirada de outras áreas, como, por exemplo, Ucayali.

Com o objetivo de identificar esse tipo de fraude, foram criadas plataformas digitais, como o Sistema de Informação Gerencial do Osinfor (Sigo), que permite verificar a legalidade da madeira com base em dados de fiscalização de campo. Além disso, a organização Proética, em parceria com a EIA, criou o Observatório da Legalidade da Madeira,¹⁰ uma plataforma digital que consolida informações provenientes de fiscalizações realizadas em campo, incluindo casos de planos de manejo fraudulentos ou que contabilizaram árvores inexistentes, o volume de madeira comercializada com base nesses documentos e os atores envolvidos na aprovação desses planos.

9 [Algoritmo para La Legalidad de Madera de la Amazonia](#) (ALMA)

10 [Observatorio de Legalidad de la Madera](#)

A governança florestal no Peru enfrenta desafios significativos, especialmente devido ao enfraquecimento institucional e ao descumprimento de normas por parte das próprias autoridades do setor. Segundo o Osinfor, embora os órgãos florestais regionais tenham a obrigação legal de enviar os planos de manejo florestal no prazo de 15 dias após sua aprovação — a fim de viabilizar a supervisão em tempo hábil —, apenas 55% desses documentos foram encaminhados dentro do prazo estabelecido, o que compromete a eficácia da fiscalização.

Os dados sobre a dimensão da ilegalidade no comércio de madeira no Peru são outro ponto de atenção. Apesar de o Osinfor indicar que, em 2021, apenas 20,7% da madeira comercializada no país era de origem ilegal, um estudo recente de Avaliação Setorial de Exposição aos Riscos de Lavagem de Dinheiro e Financiamento do Terrorismo no Setor Madeireiro, elaborado pela Unidade de Inteligência Financeira (UIF), estimou que, no mesmo ano de 2021, 57,6% da madeira comercializada no Peru tinha origem ilegal.

A ferramenta ALMA foi desenvolvida justamente para mitigar esses problemas, ao avaliar o risco de ilegalidade com base nas informações da Guia de Transporte Florestal, documento oficial que respalda o transporte e a comercialização da madeira e que deve, obrigatoriamente, acompanhá-la durante todo o trajeto. O desenvolvimento da plataforma envolveu várias etapas, que incluíram a análise do funcionamento do setor florestal peruano, a sistematização dos dados disponíveis e a seleção do modelo preditivo mais adequado. Ao todo, foram testados 14 modelos preditivos, sendo o Random Forest Classifier aquele que apresentou os melhores resultados em termos de precisão na identificação do risco de ilegalidade.

A base de dados utilizada para o treinamento do algoritmo continha mais de 39 mil observações (linhas), distribuídas em 41 variáveis (colunas). As informações foram obtidas a partir de fontes abertas oficiais do Osinfor e complementadas por meio de solicitações formais de acesso à informação pública.

Vale destacar que, na plataforma de dados abertos Sigo, o Osinfor classifica os planos de manejo florestal com base nos resultados das fiscalizações de campo realizadas por seus especialistas: os planos de manejo são inseridos na lista vermelha quando apresentam riscos elevados, relevantes ou moderados quando apresentam indícios de irregularidade na comercialização da madeira, e na lista verde quando não há evidências de risco.

Para a construção da base de dados do ALMA, optou-se por aplicar uma metodologia de classificação com um nível de detalhamento mais refinado – um processo que incluiu a identificação da situação legal de cada espécie registrada em cada plano de manejo florestal inspecionado.

A análise da base de dados a partir dessa nova classificação revelou resultados relevantes: cerca de 25% das observações que estavam originalmente na lista verde do Sigo (correspondendo a 51% do total) continham volumes de madeira não autorizada ou ilegal. Por outro lado, 8% das observações classificadas na lista vermelha (representando 49% do total) incluíam lotes de madeira com extração autorizada ou legal. Esses resultados demonstram a necessidade de o Osinfor aprimorar os critérios atualmente utilizados para a classificação dos planos de manejo na plataforma Sigo.

Na plataforma ALMA, qualquer pessoa pode inserir as informações de uma Guia de Transporte Florestal em um formulário on-line e obter, de forma imediata, uma estimativa do risco de ilegalidade da madeira vinculada àquela guia. Por isso, a ferramenta é especialmente útil para compradores que desejam reduzir o risco de adquirir produtos de origem ilegal, auxiliando no fortalecimento de seus processos de devida diligência e na tomada de decisões responsáveis e embasadas. Além disso, a ALMA contribui para a proteção de Defensoras e Defensores Ambientais, cujas vidas estão sob níveis crescentes de ameaça em razão do avanço e da impunidade das atividades ilegais na Amazônia.

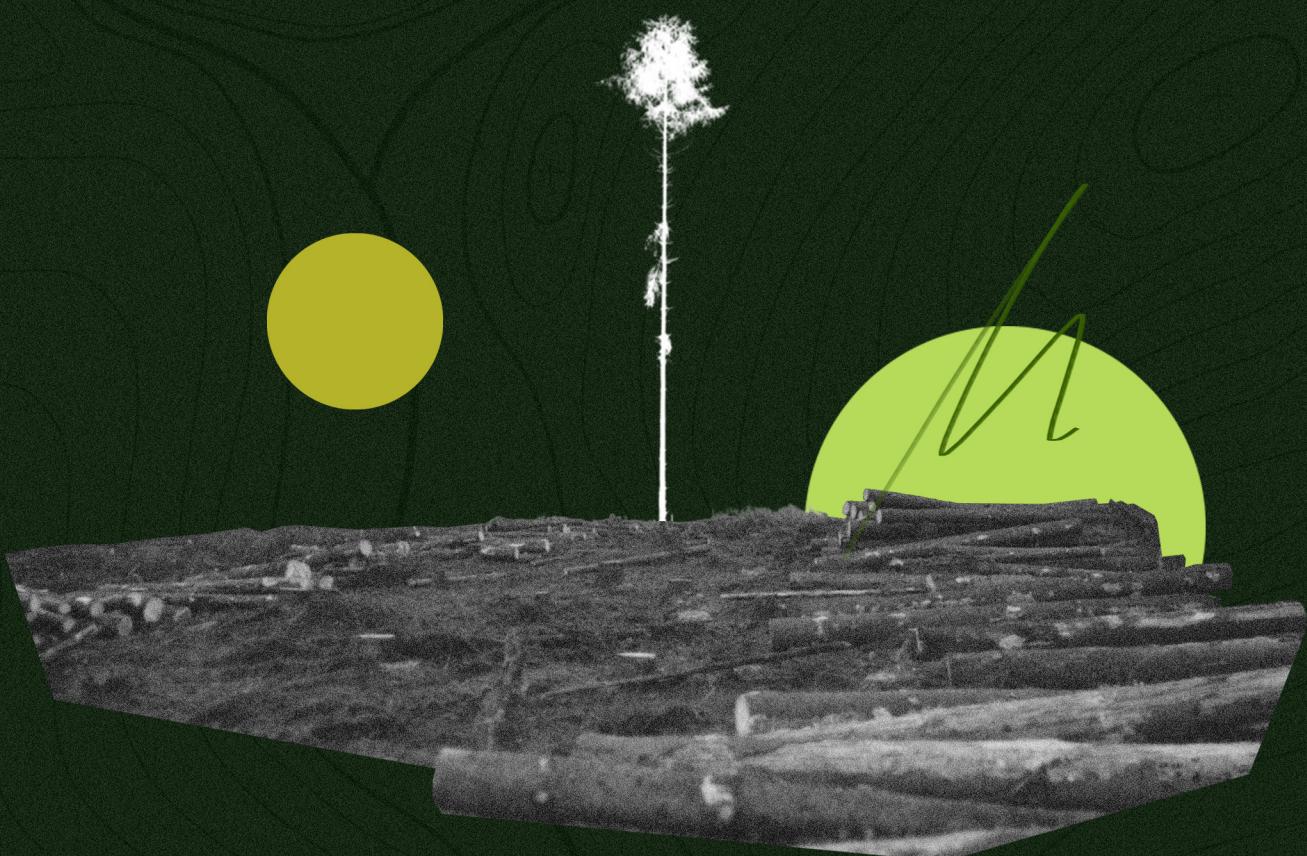
A falta de transparência e a manipulação de dados nos setores florestal e mineral reforçam a urgência do uso de ferramentas independentes, capazes de ampliar o controle social sobre a exploração e a comercialização dos recursos naturais. Nesse sentido, a ALMA representa um avanço importante para a promoção do comércio legal de madeira, ao ampliar a transparência e permitir que a sociedade civil atue no monitoramento ambiental e na proteção dos recursos florestais, buscando enfrentar a impunidade e reduzir os impactos da exploração ilegal na Amazônia.

“A ferramenta é especialmente útil para compradores que desejam reduzir o risco de adquirir produtos de origem ilegal, auxiliando no fortalecimento de seus processos de devida diligência e na tomada de decisões responsáveis e embasadas.”

3. Projeto MATERIA: monitoramento e controle do uso ilegal de créditos virtuais de madeira no estado do Mato Grosso

José Guilherme Roquette

Analista engenheiro florestal no Ministério Público do Estado do Mato Grosso



O desmatamento ilegal na Amazônia é um problema crônico e persistente, impulsionado principalmente por atividades associadas à exploração de madeira, grilagem de terras e expansão agropecuária. Nesse contexto, o combate ao mercado ilegal de madeira pode ser considerado uma ação estratégica para conter a degradação florestal, já que essa atividade costuma preceder e financiar o desmatamento ilegal por ser altamente lucrativa e representar a primeira etapa para a remoção completa da vegetação nativa. Pesquisas indicam que a área degradada pela exploração madeireira na Amazônia é tão extensa quanto aquela desmatada a corte raso.

Apesar dos esforços de fiscalização, as taxas anuais de desmatamento tem se mantido em patamares elevados nos últimos anos. Um dos principais desafios enfrentados pelos órgãos ambientais e de segurança pública é o uso de créditos virtuais de madeira para viabilizar o comércio ilegal desse produto. Isso ocorre porque produtos de origem ilegal – como toras de madeira nativa – podem ser facilmente inseridos no mercado formal mediante a inserção de créditos fictícios nos sistemas oficiais de controle do comércio de produtos florestais.

Esses créditos fraudulentos geralmente se originam de superestimativas de volumes de madeira nos inventários florestais de projetos técnicos aprovados pelos órgãos ambientais para exploração legal em áreas autorizadas, ou de sobras durante o processo de extração e transformação das toras em serrarias. Essa fragilidade dos sistemas de controle e a facilidade de comercialização de créditos fictícios têm contribuído para a continuidade da exploração ilegal de madeira na Amazônia, frequentemente ocultando a origem ilícita da madeira extraída.

Essa prática é geralmente combatida com ações de fiscalização dos órgãos ambientais, com a identificação de áreas de exploração para fiscalização *in loco* – uma ação de alto risco para os agentes públicos e,

muitas vezes, ineficaz a longo prazo, já que os infratores costumam retornar à área após a saída das equipes de fiscalização. Outra forma de atuação é a vistoria em pátios de madeireiras, onde se confronta o volume de madeira estocado com o saldo de créditos registrados nos sistemas oficiais. No entanto, esse processo é extremamente demorado, pois exige o levantamento detalhado dos estoques em cada empresa, o que inviabiliza fiscalizações em diversas madeireiras em curto espaço de tempo.

Diante desse contexto, o presente artigo descreve a metodologia aplicada pelo projeto *MATERIA*, desenvolvido para aprimorar os processos de fiscalização e controle da cadeia produtiva da madeira, com foco na redução da comercialização de créditos fraudulentos e, por consequência, da exploração ilegal das florestas.

O projeto *MATERIA* foi desenvolvido pelo Ministério Público do Estado do Mato Grosso com o objetivo de detectar e prevenir o uso indevido de créditos de madeira no estado. Suas metodologias buscam fortalecer os mecanismos de fiscalização e responsabilização ao longo da cadeia produtiva, reduzindo a disponibilidade de créditos virtuais e elevando os custos operacionais da madeira ilegal.

“Um dos principais desafios enfrentados pelos órgãos ambientais e de segurança pública é o uso de créditos virtuais de madeira para viabilizar o comércio ilegal desse produto.”

Os métodos desenvolvidos baseiam-se na análise da movimentação de créditos de madeira nos sistemas oficiais de controle dos produtos florestais (denominado Sisflora), correlacionando essas informações com dados obtidos por sensoriamento remoto e vistorias em campo. A análise utiliza alertas de exploração florestal captados por sensores a bordo de satélites, em tempo quase real, com o objetivo de monitorar as áreas autorizadas para exploração florestal, ao mesmo tempo em que se acompanha a comercialização de créditos virtuais de madeira nos sistemas oficiais de controle.

Duas abordagens principais vêm sendo adotadas para o enfrentamento da exploração ilegal de madeira:

- 1. Preventiva:** quando identificada a comercialização de créditos virtuais de madeira sem indícios de exploração florestal na área autorizada, é realizada vistoria no local para confirmar a ausência de atividade e requisitar a devolução do saldo remanescente na conta do empreendimento. Com isso, reduz-se a disponibilidade de créditos fictícios no mercado, que poderiam ser usados para simular legalidade na extração da madeira sem autorização;
- 2. Punitiva:** de forma cumulativa ou alternativa à prevenção do ilícito, realizam-se vistorias nas madeireiras que receberem créditos virtuais suspeitos, com o objetivo de localizar toras de madeira sem origem legal e responsabilizar administrativa, criminal e civilmente os empreendimentos envolvidos.

Além disso, todo o trabalho tem sido compartilhado com os Ministérios Públicos do Brasil e com órgãos de controle ambiental nas esferas estadual (Sema-MT) e federal (Ibama), com o objetivo de disseminar a metodologia e fomentar seu uso no controle da exploração madeireira em toda a Amazônia.

A implementação do projeto *MATERIA* já resultou na identificação de diversas práticas fraudulentas ao longo da cadeia produtiva da madeira. Em uma das vistorias, foi constatada a superestimação de créditos de madeira em planos de manejo, com um saldo remanescente de 14.510,8810 m³ de toras de madeira nativa no sistema, mesmo após o fim da exploração da área. Em outro caso, foram identificadas comercializações de créditos antes mesmo do início da exploração florestal. Técnicas complementares, como o uso de pulsos de *LiDAR* (*Light Detection and Ranging*) para estimar a altura da vegetação e compará-la com os dados dos inventários florestais, também se mostraram promissoras na detecção de fraudes.

Outra abordagem utilizada foi a seleção de madeireiras que receberam créditos suspeitos, seguida de fiscalizações em seus estoques. Durante testes de rastreabilidade, exigiu-se a comprovação da origem de toras sem identificação, o que resultou na notificação dos madeireiros e na aplicação de multas. Essas ações reforçam a importância do monitoramento contínuo e da implementação de políticas preventivas para evitar a legalização de madeira extraída ilegalmente.

O projeto *MATERIA* demonstrou a viabilidade de ferramentas eficazes para identificar e prevenir o uso indevido de créditos fictícios de madeira, permitindo uma fiscalização mais eficiente e direcionada. A correlação entre dados de sensoriamento remoto, que indicam a ocorrência de exploração florestal, e a movimentação de créditos nos sistemas oficiais de controle possibilitou a detecção de diversas fraudes. Além disso, a disseminação da metodologia entre os órgãos ambientais e de segurança representa um avanço importante para sua ampliação e implementação sistemática.

Diante dos desafios impostos pela exploração ilegal de madeira, é essencial que as autoridades ambientais adotem tecnologias inovadoras e estratégias proativas de fiscalização. A continuidade e o aprimoramento da metodologia aplicada no projeto *MATERIA* podem contribuir de forma significativa para a preservação da floresta amazônica e para o fortalecimento das políticas públicas de controle ambiental.

4. Diagnóstico e conformidade na produção aurífera no Brasil: a experiência do Portal da Transparência Ouro

Ariene Cerqueira

Analista de políticas públicas no WWF - Brasil



Cerca de 94% das áreas de garimpo no Brasil, que somam mais de 100 mil hectares, estão localizadas na região Amazônica, sendo 86% destinadas à extração de ouro. Estima-se que mais da metade dessa área opere de forma ilegal, muitas vezes em terras indígenas e unidades de conservação, sem qualquer tipo de licenciamento ambiental. Esse cenário reflete a fase mais intensa da história da exploração de ouro na Amazônia, impulsionada pela alta demanda por metais e pela busca de segurança financeira em um cenário de instabilidades pós-pandemia e conflitos entre países.

Atualmente, onze terras indígenas são diretamente afetadas pela atividade garimpeira, com maior concentração nas terras dos povos Kayapó, Munduruku e Yanomami. Além disso, 40% dos garimpos ilegais se encontram em unidades de conservação, como a área da Área de Proteção Ambiental (APA) do Tapajós, no Pará.

A expansão do garimpo ilegal provoca graves danos ambientais, como desmatamento e poluição dos rios, e está associada a violações de direitos humanos, incluindo contaminação por mercúrio, violência, exploração sexual e trabalho análogo à escravidão. A atividade representa também uma ameaça grave à saúde das populações locais e à biodiversidade da região.

Vale destacar que, mesmo quando a extração de ouro ocorre sob aparente legalidade, são recorrentes as fragilidades na cadeia do ouro, o que acaba viabilizando práticas em desacordo com a legislação e abrindo espaço para ilegalidades e fraudes. As dificuldades operacionais e logísticas dos órgãos de controle e fiscalização também contribuem para a manutenção deste quadro.

A extração de ouro no Brasil ocorre majoritariamente por meio de Permissões de Lavra Garimpeira (PLG) e Concessões de Lavra. As PLG são outorgadas pela Agência Nacional de Mineração (ANM) e exigem licenciamento ambiental, entre outros documentos. Entretanto, esse processo enfrenta diversos problemas, como a morosidade na tramitação, análises técnicas frágeis e episódios de corrupção especialmente quando os licenciamentos são concedidos por prefeituras, como ocorre no estado do Pará.

Diante desse cenário, o WWF-Brasil, em colaboração com a Universidade São Paulo e o Instituto Igarapé, criou o Portal da Transparência do Ouro (PTO),¹¹ uma ferramenta que visa consolidar dados públicos relevantes para avaliar o nível de conformidade das atividades de mineração de ouro com a legislação brasileira. O objetivo é reunir informações dispersas e promover maior transparência na cadeia de extração e comercialização do ouro no país. A iniciativa é resultado de um longo processo de estudos e cooperação com diversos órgãos públicos, incluindo o Ministério Público Federal, a ANM e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

A plataforma foi desenvolvida com base em uma compreensão detalhada da cadeia produtiva do ouro, desde o financiamento e os insumos utilizados até a etapa da extração propriamente dita. Seu lançamento oficial ocorreu em junho de 2023, embora seu desenvolvimento e aprimoramento venham sendo conduzidos desde pelo menos 2020.

11 [Portal da Transparência do Ouro](#)

O principal diferencial da ferramenta está na capacidade de cruzar dados provenientes de diferentes fontes, integrando essas informações com imagens de satélite de alta resolução e histórico mensal de 12 meses. Isso torna a análise e a fiscalização mais robustas. Como os dados utilizados são oriundos de bases oficiais e são públicos, a plataforma garante acesso, permitindo que usuários monitorem a conformidade das operações com credibilidade. A plataforma é voltada principalmente ao setor público, contribuindo para a otimização de recursos humanos e financeiros no combate às ilegalidades na cadeia do ouro.

Essa intersecção de informações permite avaliar a legalidade das operações, verificando se a extração ocorre em territórios permitidos e se está devidamente registrada junto à ANM e aos órgãos ambientais competentes. Também são analisados o licenciamento ambiental, a apresentação dos Relatórios Anuais de Lavra (RAL) e o pagamento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) também são incluídos, permitindo uma análise mais abrangente.

De acordo com as informações do Portal da ANM de junho de 2024, dos 41.465 processos em análise, apenas 1.943 possuíam títulos válidos, sendo que somente 185, estavam formalmente em conformidade com os critérios legais. Apesar disso, foram apresentados 2.431 Relatórios Anuais de Lavra e apenas 527 processos realizaram o pagamento da CFEM – tributo recolhido sobre a produção de ouro. Esse cenário evidencia a importância da ferramenta tanto para conferir transparência ao setor quanto para subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas e apoiar a atuação de órgãos do sistema de justiça diante de ilegalidades/irregularidades.

Com base nas análises do PTO, foram elaboradas recomendações como o fortalecimento institucional da ANM para viabilizar uma fiscalização mais eficiente, a melhoria dos mecanismos de controle sobre a produção de ouro e a adoção de medidas para evitar fraudes e lavagem de dinheiro no setor. Também se destaca a necessidade de maior rigor no licenciamento ambiental e de ampliação da transparência nos processos.

A plataforma tem planos de expansão que incluem a automação das análises por meio de inteligência artificial, a integração de dados sobre a comercialização do ouro e o desenvolvimento de módulos personalizados para órgãos fiscalizadores. Esses avanços visam fortalecer o combate aos crimes ambientais e econômicos ao longo da cadeia do ouro no Brasil.

“O principal diferencial da ferramenta está na capacidade de cruzar dados provenientes de diferentes fontes, integrando essas informações com imagens de satélite de alta resolução e histórico mensal de 12 meses.”



5. Lições para a proteção da Amazônia: coletividade, tecnologia e conhecimento

Ana Carolina Haliuc Bragança

Procuradora da República do Ministério Público Federal (MPF)

A grandiosidade da Amazônia é proporcional ao tamanho do desafio de protegê-la. Se, por um lado, não há dúvidas quanto à relevância da floresta para o planeta, especialmente pelo seu papel na preservação da estabilidade climática e da sociobiodiversidade, por outro lado, as capacidades institucionais necessárias para sua manutenção parecem superar aquelas disponíveis aos Estados nacionais que a abrigam. Trata-se de um território monumental, caracterizado por uma baixa presença estatal em todas as suas dimensões, tanto na repressão a infrações quanto na promoção de bem-estar social, ao mesmo tempo em que cresce a incidência de crimes ambientais e de ilícitos a eles associados, como corrupção, violência contra as populações tradicionais e originárias, fraudes, lavagem de ativos.

A troca de experiências entre Estados e sociedade civil sobre mecanismos e ferramentas inovadoras para o enfrentamento desse ecossistema de crimes ambientais na Amazônia¹² representa um passo importante para uma proteção mais eficaz do bioma. Esse movimento ficou evidente no III Encontro Regional promovido pelo Instituto Igarapé, com o tema “Estratégias para o Enfrentamento à Lavagem de Ativos Ambientais e Fluxos Financeiros Associados”.

No Encontro, tive a oportunidade de mediar a mesa “Lavagem em Dobro: os crimes ambientais e conexos como ameaça regional na América Latina, e técnicas de detecção de riscos de lavagem de ativos ambientais”, em que foram apresentadas diversas ferramentas, desenvolvidas por atores distintos, com o objetivo de fortalecer o combate às cadeias delitivas ligadas à extração ilegal de madeira e de ouro na Amazônia.

No campo de proteção à flora, a Agência de Investigações Ambientais, atuante no Peru, compartilhou com o grupo o Algoritmo para la Legalidad de Madera de la Amazonia (Alma), enquanto o Ministério Público do Estado de Mato Grosso, no Brasil, apresentou o Projeto MATERIA. Por sua vez, a WWF-Brasil relatou a experiência do Portal da Transparência do Ouro, voltado ao enfrentamento da mineração ilegal, e o Gafilat destacou a presença de crimes ambientais como uma ameaça consolidada na América Latina, expondo os mecanismos de cooperação institucional que promove no continente.

Os detalhes sobre cada um desses projetos podem ser encontrados neste volume, em textos específicos. Na condição de mediadora, gostaria de chamar a atenção para aquilo que todas essas ferramentas, quando analisadas de forma conjunta e estrutural, indicam: caminhos concretos para o fortalecimento das estratégias de enfrentamento ao ecossistema de crimes ambientais na Amazônia.

Em primeiro lugar, destaco a multiplicidade de atores envolvidos no desenvolvimento dessas ferramentas. O Alma resultou de um esforço conjunto de três organizações da sociedade civil atuantes no Peru: a Proética, a Agência de Investigação Ambiental e o Centro Internacional para o Direito Ambiental. A Plataforma da Transparência do Ouro foi construída pela WWF-Brasil em colaboração com a Universidade de São Paulo e o Instituto Igarapé. O Projeto MATERIA nasceu no Ministério Público do Estado de Mato Grosso, enquanto o Gafilat com seus mecanismos de cooperação, representa, por si só, um esforço coletivo de agentes estatais.

12 Waisbich, Laura Trajber et al. (2022). [O Ecossistema do Crime Ambiental na Amazônia: uma análise das economias ilícitas da floresta](#). Rio de Janeiro: Instituto Igarapé. p.3.

A articulação entre Estados e sociedade civil, e também entre os próprios Estados, em ambos os casos com a colaboração da academia, reforça a percepção de que a tarefa de proteger a Amazônia não é exclusiva dos agentes públicos, mas uma responsabilidade compartilhada por toda a coletividade. Trata-se de um esforço coletivo, que tende a resultar em ganhos importantes de eficiência na preservação do bioma.

Essa percepção está alinhada à ideia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito de terceira dimensão, fundado no princípio da solidariedade. Direitos dessa natureza se caracterizam pelo fato de sua concretização depender não apenas de ações estatais, mas também de comportamentos por parte de particulares. Não por acaso, a Constituição Brasileira, ao enunciar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impõe tanto ao Poder Público quanto à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, em benefício das presentes e futuras gerações.¹³ Assim, a sociedade civil, ao colaborar com a construção de ferramentas de proteção à Amazônia, imbui-se desse espírito de solidariedade, contribuindo para a efetivação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado – ou, utilizando a terminologia do Sistema Interamericano de Proteção a Direitos Humanos, do direito a um meio ambiente saudável, aplicável a todos os países da Bacia Amazônica.¹⁴

No mesmo contexto, observa-se que os destinatários das ferramentas apresentadas também são variados: ora os Estados, ora agentes econômicos, ora a própria sociedade civil e a academia, ou ainda alguns ou todos esses combinados. O Alma e a Plataforma da Transparência do Ouro, em especial, oferecem aos agentes econômicos – compradores de ativos ambientais, como madeira e ouro, respectivamente – a possibilidade de avaliar os riscos de ilegalidade presentes em suas cadeias de aquisição.

As soluções tecnológicas propostas contrapõem-se, de maneira bastante prática, a argumentos historicamente defendidos por agentes de mercado, que não se consideravam responsáveis pela fiscalização de ilícitos ambientais ou, ainda que admitissem alguma responsabilidade, não se viam dotados de mecanismos para tanto, por entenderem que tais mecanismos seriam inerentes ao poder de polícia estatal. Se, do ponto de vista jurídico, esses argumentos não se sustentam, diante da já mencionada irradiação dos deveres de proteção ambiental para toda a coletividade, agora, também sob a ótica operacional, deixam de ter respaldo, uma vez que as ferramentas necessárias para a avaliação de riscos estão efetivamente disponíveis.

Além disso, instrumentos como o Alma e a Plataforma da Transparência do Ouro elevam os patamares de diligência devida exigidos dos agentes econômicos, ao tornar acessíveis análises sólidas sobre o risco de ilegalidade. Aqui, evidencia-se a produção de efeitos jurídicos relevantes, pois essas ferramentas acentuam o nível de exigência estatal em relação às empresas compradoras de madeira e ouro, dado que existem mecanismos eficientes para a identificação de riscos – tudo isso, evidentemente, sem prejuízo do constante e necessário aperfeiçoamento das técnicas de detecção de ilegalidades.

Para além do fortalecimento jurídico e operacional dos deveres de proteção ao meio ambiente impostos tanto aos Estados quanto aos agentes privados, gostaria de destacar, como em uma segunda dimensão comum a todas as ferramentas apresentadas no Encontro Regional, o papel central da tecnologia e da inovação na proteção da Amazônia. Estados e sociedade civil trabalharam, nos projetos debatidos, com a produção e a análise de diversos dados, associados, no caso do Projeto MATERIA e da Plataforma da Transparência do Ouro, à análise automatizada de imagens de satélite.

13 Constituição da República Federativa do Brasil (1988). Art. 225, caput.

14 Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em Matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (Protocolo de São Salvador) -1988. Art. 11.

Os ilícitos ambientais, via de regra, ocorrem em um território específico e se concretizam como uma versão não autorizada da exploração de recursos naturais que, de algum modo, poderia ser realizada legalmente. Isso significa, por um lado, que as imagens de satélite são uma fonte valiosa para determinar o que ocorre – ou deixa de ocorrer – em campo; e, por outro, que os dados estatais sobre a produção legalizada também constituem uma fonte rica, permitindo, por exemplo, avaliar a capacidade produtiva de determinadas áreas.

A associação inovadora entre tecnologias de tratamento de dados e de imagens atende a propósitos tanto de agentes públicos quanto privados. Para os agentes públicos, ela permite direcionar esforços preventivos e fiscalizatórios, favorecendo a alocação de recursos públicos na fiscalização de empreendimentos e atividades mais propensos à ilegalidade. Para os agentes privados, proporciona uma tomada de decisão mais fundamentada sobre a aquisição de insumos ambientais, em conformidade com o elevado dever de diligência devida.

Ainda assim, é crucial reconhecer que o desenvolvimento de técnicas inovadoras para a avaliação de riscos de ilegalidade só é possível quando se parte do pressuposto da existência de dados disponíveis para análise. Dessa constatação, depreende-se que a transparência dos dados ambientais, nas suas mais diversas naturezas, é imprescindível para fomentar a inovação, seja ela promovida por agentes privados ou públicos.

A Corte Interamericana de Direitos Humanos já afirmou, em sua Opinião Consultiva n. 23/2017, a obrigação estatal de viabilizar o mais amplo acesso à informação ambiental, no contexto dos deveres de respeitar e garantir os direitos à vida e à integridade pessoal diante dos danos ao meio ambiente.¹⁵ Considerando que a preservação da Amazônia é condição indispensável para a estabilidade climática global – e, portanto, para a manutenção de condições climáticas dignas para toda a população –, é necessário que todos os dados ambientais sobre exploração lícita e ilícita sejam publicizados. Isso inclui autos de infração, relatórios de fiscalização, relatórios de exploração, recolhimentos fiscais relacionados a ativos ambientais, inventários florestais e minerários, dentre outros.

“Considerando que a preservação da Amazônia é condição indispensável para a estabilidade climática global – e, portanto, para a manutenção de condições climáticas dignas para toda a população –, é necessário que todos os dados ambientais sobre exploração lícita e ilícita sejam publicizados.”

¹⁵ Corte Interamericana de Direitos Humanos (2017). Opinião Consultiva OC- 23/17: Meio Ambiente e Direitos Humanos. p. 85.

Além disso, a tecnologia é também uma aliada essencial no fortalecimento da cooperação interestatal para a repressão a ilícitos, permitindo, como mostrou o Gafilat, a construção de redes de resposta rápida em demandas de cooperação jurídica internacional e assistência jurídica mútua. Tecnologia e inovação ainda favorecem a circulação mais eficiente do conhecimento acumulado sobre a repressão aos ilícitos ambientais, por meio de seminários e capacitações virtuais, bem como da divulgação de manuais, protocolos operacionais e outros materiais relevantes aos Estados cooperantes.

Um último aspecto a ser destacado nos projetos apresentados refere-se à percepção, comum a todos eles, de que o enfrentamento à lavagem de capitais associados a crimes ambientais exige uma compreensão detalhada de como os próprios crimes ambientais operam.

Isso porque, como já mencionado, os ilícitos ambientais caracterizam-se, em regra, pelo exercício não autorizado de uma atividade exploratória de recursos naturais que poderia, se observados os ritos pertinentes, ser realizada legalmente. Nesse contexto, mais do que ocultar a origem ilegal de recursos financeiros provenientes de infrações penais, os agentes criminosos buscam camuflar a própria origem ilegal dos ativos ambientais: fazem a madeira extraída ilicitamente se passe por madeira legal, ou que o ouro obtido de forma ilícita aparente ter origem lícita.

Para o agente estatal que atua no enfrentamento à lavagem de capitais, esse panorama impõe o ônus de separar o joio do trigo – ou seja, distinguir o ativo ambiental legalizado daquele oriundo de práticas criminosas. Essa separação não pode ser feita de forma eficiente sem um entendimento preciso dos mecanismos normativos que conferem licitude a uma determinada atividade de exploração de recursos naturais.

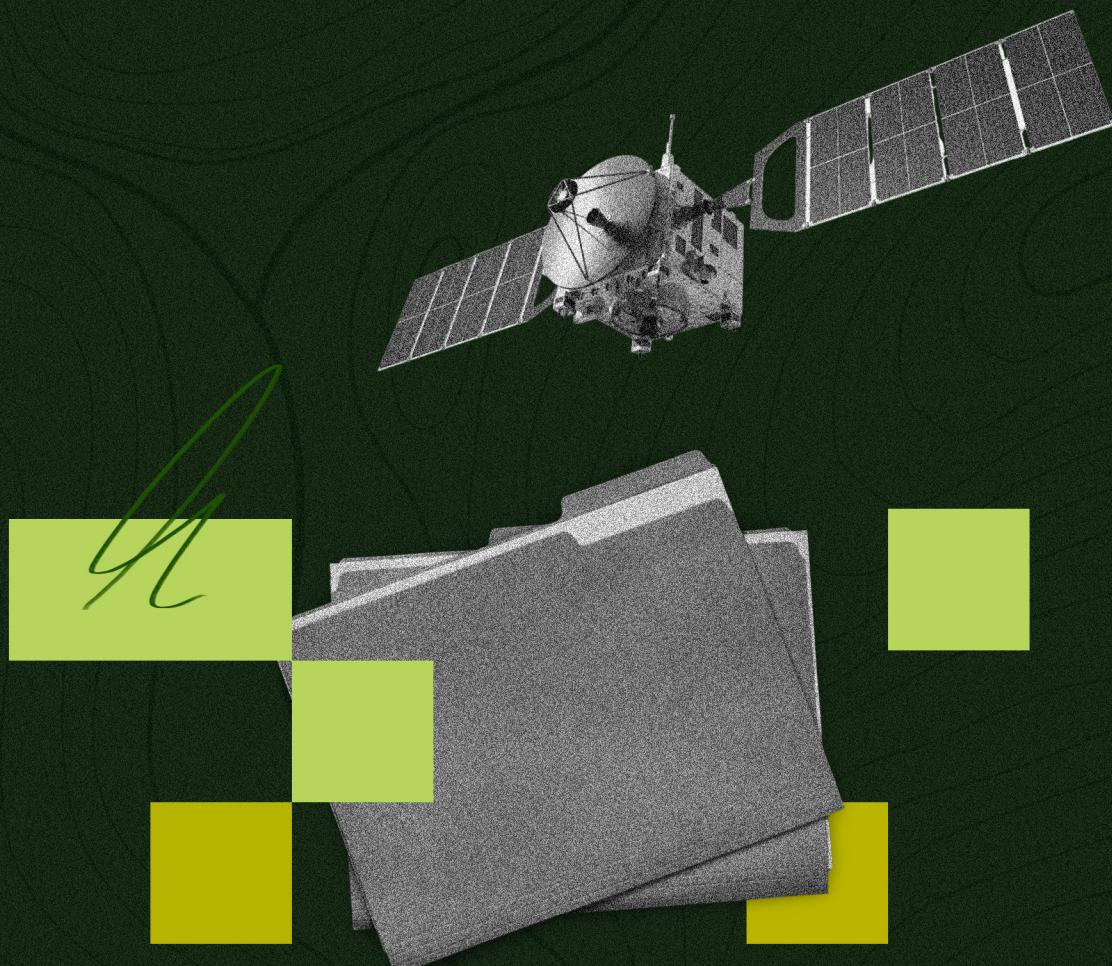
Todos os projetos apresentados – a Plataforma da Transparência do Ouro, o Alma e o Projeto MATERIA – partem dessa percepção e investem no desenvolvimento de mecanismos para detectar riscos de ilegalidade relacionados à ocultação fraudulenta da origem ilícita de ativos ambientais. Além disso, promovem a geração de conhecimento passível de circulação entre os países membros do Gafilat, superando as dificuldades que um determinado Estado possa avaliar a legalidade de ativos ambientais provenientes de outros Estados e que venham a circular em seu território.

Por fim, diante do cenário de dificuldades descrito no início deste texto, constata-se que Estados e sociedade civil não estão inertes: estão atuando em conjunto, em diferentes frentes, para enfrentar, de modo inovador e tecnológico, a criminalidade ambiental na Amazônia e os delitos a ela associados, sempre a partir de uma percepção acurada de como as tipologias delitivas clássicas operam nesse território.

Trata-se de uma grande aliança voltada à construção de capacidades institucionais para a gestão e proteção do bioma, que deve ser continuamente fortalecida, com a adesão de novos agentes, especialmente do mercado, o desenvolvimento e compartilhamento de novas ferramentas e o aprimoramento daquelas já existentes. Cabe aos que já comprometidos com essa aliança, sejam entes estatais ou integrantes da sociedade civil, trabalhar por sua ampliação e fortalecimento, concretizando, por meio de ações efetivas, o dever coletivo de promover a proteção ao meio ambiente.

6. Projeto DELPHOS: um olhar sobre a integração e a proatividade na atuação pericial e investigativa

Felippe Pires Ferreira
Perito criminal da Polícia Federal do Brasil



O projeto DELPHOS foi concebido com o objetivo de consolidar bases de dados, tanto internas quanto externas à Polícia Federal, para aprimorar a investigação criminal e os exames periciais realizados pelo órgão. Desenvolvido internamente pelo departamento de perícia criminal, no âmbito da Diretoria Técnico-Científica da Polícia Federal, em 2020, o projeto busca sistematizar e armazenar informações, garantindo que os dados produzidos atualmente não sejam descartados, mas reaproveitados em futuras investigações e perícias.

O projeto se baseia em três princípios fundamentais. O primeiro consiste na construção e estruturação de bases de conhecimento, onde todos os dados gerados por exames periciais e investigações são armazenados, tratados e utilizados em casos futuros. Essa é a essência do projeto: transformar o acervo institucional em insumo estratégico para novas atuações. O segundo pilar é a integração de dados, promovendo o cruzamento de informações produzidas internamente pelos diversos setores da Polícia Federal com dados de outros órgãos, obtidos principalmente por meio de acordos de cooperação.

Essa abordagem fortalece a análise integrada, valoriza os dados gerados e evita o uso isolado das informações, ampliando o potencial de geração de insights relevantes para a investigação e atuação policial. O terceiro princípio é a busca por maior proatividade na análise de dados, permitindo que a ferramenta antecipe as necessidades dos usuários por meio de alertas automatizados, reduzindo o tempo gasto com buscas manuais e otimizando o trabalho dos profissionais envolvidos.

A primeira fase do projeto foi dedicada à catalogação de amostras de ouro apreendidas pela Polícia Federal, com possibilidade de extensão para outros minérios. Desde então, o projeto DELPHOS tem evoluído continuamente, incorporando novas funcionalidades e expandindo sua base de

conhecimento. Em 2021, foi criado o Banco de Perfis Auríferos (Banpa), um repositório de amostras de ouro coletadas em diferentes regiões do Brasil. O objetivo do Banpa é permitir a comparação de amostras suspeitas com aquelas registradas na base de dados, gerando um índice probabilístico que indique as possíveis origens do material, o que pode auxiliar nas investigações vinculadas a crimes ambientais e financeiros relacionados ao garimpo ilegal.

Ainda em 2021, a Polícia Federal aderiu ao Programa Brasil MAIS, do governo brasileiro, o que representou um marco para a instituição, pois os dados de satélite disponibilizados pelo programa passaram a permitir uma atuação mais preventiva da polícia em locais sob suspeita de ilícitos ambientais. Anteriormente, a descoberta desses crimes levava anos, o que comprometia a obtenção de provas e a identificação dos autores. Com o acesso a imagens de satélite em tempo real, tornou-se viável monitorar atividades como a construção de pistas clandestinas e o avanço do desmatamento, permitindo uma resposta mais rápida e eficaz por parte do Poder Público.

Em 2022, o projeto avançou no desenvolvimento de ferramentas voltadas à detecção de crimes relacionados à mineração ilegal. Foi construído um módulo específico que integra bases de dados de diversos órgãos ambientais, permitindo o cruzamento de informações e a identificação de pessoas e empresas que apresentavam informações, inconsistências ou anomalias nas declarações fornecidas. Para manter a eficiência do sistema e produzir alertas mais precisos, o DELPHOS automatiza os processos de coleta e análise de dados, garantindo que as informações estejam sempre atualizadas para peritos e investigadores.

Um dos diferenciais do projeto é a capacidade de trabalhar com dados estruturados e não estruturados. No caso do cruzamento de informações sobre a atividade minerária, o DELPHOS utiliza dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), Receita Federal, Banco

Central, Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), Polícia Federal e outros órgãos, combinando essas informações com imagens de satélite. Essa abordagem permite identificar padrões e anomalias, principalmente em áreas de garimpo.

A metodologia tem se mostrado eficaz, por exemplo, na detecção de inconsistências entre os volumes de ouro declarados e as condições reais das áreas de extração. Em algumas situações, mineradores declaravam produções elevadas, mas as imagens de satélite indicavam pouca ou nenhuma alteração antrópica no local, o que sugere possíveis fraudes nas declarações. Outro exemplo envolve a comparação de produtividade entre dragas de mineração: quando uma draga apresenta desempenho muito acima da média das demais da mesma região, isso pode indicar irregularidades nas atividades extractivas reportadas.

Diferentes recursos são disponibilizados aos usuários por meio do projeto DELPHOS, sempre enfatizando a identificação de anomalias e inconsistências nas informações registradas nas bases de dados ambientais. Um exemplo é o uso de recursos gráficos, com os mapas de calor, que auxiliam na visualização de alertas em áreas sob proteção do Estado. Essa ferramenta permite identificar ocorrências de desmatamento ou de abertura de pistas clandestinas em Unidades de Conservação, Territórios Indígenas, Áreas de Quilombos ou Assentamentos. Além de simplificar a interpretação dos dados, essa funcionalidade permite que os gestores direcionem com maior precisão os recursos de combate aos crimes ambientais, aumentando a eficiência das ações repressivas dos órgãos públicos.

Uma fonte estratégica de informações para a detecção de anomalias é o conjunto de dados da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM). A partir desses dados, é possível realizar análises estatísticas comparativas entre diferentes entidades

de uma mesma região, verificando se os níveis de produtividade declarados seguem padrões coerentes ou apresentam variações significativas que indiquem fraudes.

Outra vertente importante do projeto é o uso de dados que vão além dos ambientais. Utilizando métodos de cruzamento de dados sobre processos minerários com informações de pessoas físicas e jurídicas, é possível identificar vínculos entre mineradores e agentes políticos, muitas vezes camuflados por doações de campanha ou por laços de parentesco. Para isso, foi desenvolvida uma metodologia que atribui a cada pessoa física ou jurídica um índice de potencial de irregularidade, oferecendo às forças de segurança uma ferramenta estratégica para priorizar investigações e direcionar recursos de forma mais eficiente no combate a esses ilícitos.

A extração mineral na Amazônia é um tema recorrente, impulsionado pelos altos lucros das atividades ilegais, que geram impactos ambientais e econômicos severos na região. Embora existam instrumentos legais, como as Permissões de Lavra Garimpeira (PLG), que buscam regulamentar a exploração responsável dos recursos minerais, tem-se observado quantidades de extração de ouro em regiões com permissões incompatíveis com os limites autorizados — o que sugere possíveis irregularidades e desrespeito à legislação vigente.

Um caso emblemático envolvendo o projeto DELPHOS ocorreu na região do Tapajós, onde se constatou a extração irregular de ouro em larga escala. A investigação baseou-se na análise de dados estruturados de órgãos oficiais de controle e fiscalização, cruzando informações sobre produção mineral, declarações de Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) e registros de transações comerciais. Além disso, foram incluídos dados sobre propriedades rurais e acordos de cooperação interinstitucionais, permitindo uma avaliação detalhada das movimentações e dos agentes envolvidos.

No caso investigado, uma lavra experimental com autorização para explorar um pequeno volume de ouro acabou se tornando uma das maiores extratoras do país. Dados analisados pelo projeto DELPHOS revelaram que a PLG em questão declarou a comercialização de 787 kg de ouro em 2020, um volume já expressivo para uma lavra experimental. Em 2021, o volume saltou para 3.167 kg, ultrapassando em muito os limites permitidos pela guia de utilização, que autorizava a extração de apenas 50 kg de minério por ano.

Outro dado alarmante foi o teor de ouro por tonelada de minério: 63 gramas, enquanto a média global é inferior a 10 gramas. Esse indicador reforça a hipótese de que parte do ouro declarado teria origem em outras regiões, contribuindo para a “lavagem” de minério extraído de forma ilícita.

O cruzamento de dados revelou inconsistências nas informações declaradas à CFEM, indicando fortes indícios de fraude. A ferramenta DELPHOS permitiu ainda identificar padrões recorrentes de exploração irregular, como alterações em imagens de satélite e movimentações de grandes volumes de material fora dos limites autorizados na poligonal da permissão.

Outro ponto importante da investigação foi o mapeamento das relações comerciais associadas à venda do ouro. Um dos principais compradores identificados foi um laboratório de análises clínicas, que adquiriu 345 kg de ouro sem possuir estrutura operacional compatível com esse volume. Dados oficiais indicavam que a empresa não tinha funcionários registrados, não possuía veículos em seu nome e que o responsável legal tinha apenas três bens cadastrados. Além disso, não havia registro de autorização do Banco Central para que o laboratório atuasse na compra de ouro proveniente de PLGs.

Esse caso reforça a importância do uso de soluções inovadoras na atividade investigativa e pericial. A partir da integração de dados estruturados, foi possível realizar uma análise

criteriosa e direcionada do caso, contribuindo diretamente para a atuação policial. Nesse sentido, a construção de uma base de conhecimento, a integração de dados e a capacidade de gerar alertas automatizados — pilares do projeto DELPHOS — têm se mostrado fundamentais para o combate e a prevenção de crimes ambientais.

O projeto representa um avanço significativo na modernização da atuação da Polícia Federal, especialmente por integrar tecnologias de análise de dados e de imagens de satélite a metodologias analíticas aplicadas à investigação. Essa combinação tem proporcionado agilidade na identificação de inconsistências e antecipação da ação das forças de segurança, resultando em uma maior eficiência e eficácia no combate aos ilícitos ambientais. A rapidez na tomada de decisão e na resposta repressiva faz diferença na prevenção de danos ambientais e na mitigação dos seus efeitos devastadores. Em um país de dimensões continentais como o Brasil, ferramentas como o DELPHOS não são apenas desejáveis — são essenciais para enfrentar os desafios da criminalidade moderna.

“O projeto DELPHOS representa um avanço significativo na modernização da atuação da Polícia Federal, especialmente por integrar tecnologias de análise de dados e de imagens de satélite a metodologias analíticas aplicadas à investigação.”

A evolução do DELPHOS evidencia o impacto positivo da tecnologia na investigação criminal e na perícia. Com a automação da coleta e análise de dados, a Polícia Federal tem conseguido atuar de forma mais eficiente, antecipada e estratégica, reduzindo os danos ambientais e fortalecendo a repressão a crimes contra o patrimônio público.

O projeto segue em expansão, com novos módulos em desenvolvimento para ampliar sua capacidade de integração e aprofundar a análise de dados. As próximas etapas incluem o monitoramento de outros minérios, a incorporação de novas bases de dados e a construção de algoritmos voltados à detecção de anomalias. É consenso que a gestão inteligente de dados é fundamental para o enfrentamento do crime e a preservação ambiental, o que reforça a importância do projeto para a Polícia Federal e destaca como o uso da tecnologia pode transformar a segurança pública e a proteção dos recursos naturais do Brasil.

7. Sistema CROTALUS: uma iniciativa para o combate ao desmatamento

Nara Pantoja

Analista ambiental e Coordenadora-geral do Centro Nacional de Monitoramento e Informações Ambientais (Cenima), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)

Daniel Moraes de Freitas

Analista Ambiental e Coordenador de Análise e Produção de Informações Ambientais, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)

Rodrigo Antonio de Souza

Analista Ambiental e Chefe de Serviço de Análise e Produção de Informações Ambientais, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)



A preservação da floresta Amazônica é um dos grandes desafios ambientais enfrentados pelo Brasil e pelo mundo. Com uma área aproximada de 5,5 milhões km², a Amazônia brasileira representa 60% da totalidade da floresta tropical sul-americana, sendo lar de mais de três milhões de espécies e possuindo um inestimável potencial em biodiversidade e recursos hídricos. O combate ao desmatamento nessa região é essencial para a conservação desse patrimônio natural.

Diante desse cenário, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) desenvolveu o Sistema CROTALUS, um mecanismo automatizado para o recebimento, priorização e compartilhamento de alertas de desmatamento. A criação do sistema foi motivada pela necessidade de aumentar a eficácia das ações de fiscalização, em resposta à crescente quantidade de alertas emitidos anualmente pelo sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Quase Real (Deter), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Entre 1990 e 2020, a Amazônia perdeu cerca de 410.000 km² de cobertura florestal, o que evidencia a urgência da adoção de mecanismos mais eficientes de monitoramento e intervenção.

O CROTALUS adota uma abordagem baseada em análise multicritério para priorizar alertas de desmatamento. Três variáveis principais foram definidas para orientar as ações de fiscalização: acessibilidade (facilidade de acesso à área desmatada, considerando estradas, rios e condições geográficas), potencial de crescimento (possibilidade de expansão rápida do desmatamento caso não haja intervenção) e potencial de flagrante (probabilidade de encontrar infratores em ação). Essas variáveis foram estabelecidas em colaboração com especialistas em fiscalização e monitoramento do Ibama, garantindo um modelo estatisticamente robusto e ajustado à realidade operacional.

O processamento dos dados é realizado de forma automatizada no Centro Nacional de Monitoramento e Informação Ambiental (Cenima) do Ibama, por meio de algoritmos executados diariamente em máquinas virtuais. Os resultados são disponibilizados na Plataforma de Análise e Monitoramento Geoespacial da Informação Ambiental (Pamgia), permitindo acesso rápido e eficiente às informações por parte dos agentes de fiscalização. Além disso, os dados alimentam um aplicativo de campo, que oferece aos fiscais informações detalhadas sobre os alertas, incluindo mapas com funcionalidades para inserção de registros e imagens capturadas em tempo real.

Outro diferencial do sistema é sua capacidade de prever áreas de risco de desmatamento, utilizando técnicas de inteligência artificial e aprendizado de máquina. Com base em dados socioeconômicos, histórico de operações e informações sobre desmatamentos recentes, o CROTALUS estima áreas com alto risco de desmatamento para os 15 dias seguintes. Análises indicam que nove em cada dez novos alertas ocorrem em regiões previamente indicadas pelo modelo como de altíssimo risco, demonstrando sua eficácia como ferramenta preditiva para a prevenção do desmatamento.

“O Sistema CROTALUS adota uma abordagem baseada em análise multicritério para priorizar alertas de desmatamento. Três variáveis principais foram definidas para orientar as ações de fiscalização: acessibilidade, potencial de crescimento e potencial de flagrante.”

Desde sua implementação, o CROTALUS vem demonstrando grande impacto na gestão ambiental do Ibama, ao empregar ferramentas inovadoras no apoio às ações de combate ao desmatamento. O sistema foi institucionalizado por meio de portaria interna do Ibama, consolidando seu uso nas estratégias de fiscalização. A iniciativa também foi finalista do 27º Prêmio de Inovação no Serviço Público, na categoria Meio Ambiente – um reconhecimento ao trabalho dos servidores públicos que desenvolvem e aprimoram soluções tecnológicas para a proteção da Amazônia. Além disso, foi convidado a ser apresentado em sessão técnica no Congresso Florestal Internacional da União Internacional de Organizações de Pesquisa Florestal (Iufro), um dos mais prestigiosos eventos do setor florestal no mundo.

Os resultados obtidos pelo CROTALUS evidenciam seu papel estratégico na otimização dos recursos de fiscalização ambiental. Ao integrar diferentes bases de dados e viabilizar uma gestão mais eficaz das ações de combate ao desmatamento, o sistema contribui para a tomada de decisão baseada em evidências e aprimora a eficiência operacional. A previsibilidade das ações, a alocação mais racional de recursos financeiros e humanos, e a redução do tempo de resposta são apenas alguns dos benefícios proporcionados por essa tecnologia.

O nome CROTALUS não foi escolhido por acaso. Trata-se do gênero científico da cascavel, uma serpente conhecida por seu bote certeiro. Assim como ela, o sistema foi desenvolvido para realizar intervenções rápidas, precisas e eficazes contra o desmatamento – um verdadeiro bote certeiro contra o desmatamento ilegal. A iniciativa já ultrapassa os limites da Amazônia, com expansão em curso para o bioma Cerrado, demonstrando seu potencial de aplicação em diferentes regiões do país. O CROTALUS representa um avanço significativo na gestão ambiental brasileira, consolidando-se como uma ferramenta essencial na luta contra o desmatamento ilegal no país.

8. Análise de riscos e identificação de madeira ilegal: abordagens do UNODC no Brasil

Alexander Walsh

*Coordenador da Unidade de Prevenção a Crimes Ambientais do Escritório
das Nações Unidas contra sobre Drogas e Crime (UNODC–Brasil)*



A exploração ilegal de madeira constitui um desafio global significativo, com impactos severos sobre a biodiversidade e a economia, exigindo esforços coordenados de prevenção e enfrentamento ao crime organizado. O Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime (UNODC) desempenha um papel essencial na capacitação de autoridades para a análise de riscos e a identificação de madeira oriunda de extração ilegal, com foco especial na região amazônica, por meio de projetos como Fortalecimento da Resposta do Sistema de Justiça Criminal aos Crimes Florestais (Crimflo) e Crimes Florestais e Comércio Ilícito de Madeira (Leap).

A Convenção das Nações Unidas contra o Crime Organizado Transnacional (Untoc), bem como diversas resoluções da Assembleia Geral e do Conselho Econômico e Social das Nações Unidas, destacam a importância de que os Estados Membros, juntamente com o UNODC, adotem medidas para enfrentar os crimes ambientais, além de crimes como a corrupção e a lavagem de dinheiro associados a esses crimes.

Este breve artigo apresenta uma síntese das iniciativas conduzidas pelo UNODC no Brasil, abordando estratégias de fiscalização e tecnologias aplicadas à identificação de espécies de madeiras, além de ressaltar a importância da colaboração internacional para a redução do desmatamento e do tráfico de madeira.

Conforme mencionado em várias publicações do UNODC nos últimos anos, como o [Relatório Mundial de Drogas](#) e [Análise Global sobre Crimes que Afetam o Meio Ambiente](#), o crime organizado transnacional tem expandido suas operações para incluir crimes ambientais, entre eles o tráfico ilegal de madeira. Observa-se, nos últimos anos, um crescente reconhecimento da relevância desses crimes no sistema financeiro global, conforme apontado por organizações como o Grupo de Ação Financeira da América Latina (Gafilat) e por [pesquisas do próprio UNODC](#).

No Brasil, o UNODC tem atuado ativamente no fortalecimento da capacidade institucional para o enfrentamento dos crimes ambientais, oferecendo treinamento técnico e promovendo a colaboração entre diferentes esferas governamentais. O UNODC desenvolve suas atividades no país por meio de pesquisa e assistência técnica, com foco no fortalecimento institucional para o combate a crimes ambientais e financeiros.

Sua estratégia inclui a implementação de treinamentos para autoridades estaduais, com base no conhecimento técnico de instituições federais brasileiras, capacitando profissionais em temas como a identificação de madeira ilegal e a pesca irregular, utilizando sistemas de rastreabilidade. Além disso, promove cursos sobre georreferenciamento de dados e análise de imagens de satélite, ferramentas essenciais para o monitoramento de atividades ilícitas em áreas remotas.

Destaca-se, ainda o programa de assistência técnica voltado à detecção da mineração ilegal de ouro na Amazônia, que inclui o apoio ao desenvolvimento de sistemas de rastreabilidade do ouro, bem como a oferta de treinamentos em Análise e Investigação Financeira (Ciaf), realizados em parceria com a Polícia Federal, com o objetivo de aprimorar as investigações de crimes econômicos relacionados a esses ilícitos. Essas iniciativas visam integrar tecnologia e expertise institucional, reforçando a capacidade do Estado no enfrentamento de redes criminosas e na garantia da conformidade com os marcos legais.

Enquanto componente central da fiscalização de madeira, a análise de risco é fundamental para identificar irregularidades nas operações do comércio madeireiro. O UNODC, em parceria com a Organização Mundial das Aduanas (OMA), implementa o Programa de Controle de Contêineres, baseado em análise documental e de padrões comerciais, que permite a detecção de anomalias e a comunicação efetiva entre portos ao redor do mundo sobre alertas de carregamentos suspeitos e tendências emergentes de fraudes documentais.

Deste programa, surgiu o projeto Leap, que oferece assistência técnica focada na redução de crimes florestais em florestas tropicais, especialmente na América Latina e no Sudoeste Asiático. Elementos presentes na documentação da madeira transportada, como peso discrepante, endereços inconsistentes das partes envolvidas, valores atípicos e descrições genéricas de produtos, são considerados indicadores de risco.

A documentação alfandegária, incluindo o conhecimento de carga (*bill of lading*), certificados de origem e licenças ambientais, é cuidadosamente analisada para a detecção de fraudes e discrepâncias. A identificação de padrões incomuns nas rotas de transporte também é um fator crítico na prevenção do tráfico ilegal de madeira.

Além disso, o UNODC promove a capacitação de agentes mediante o uso de instrumentos como livros de referência anatômica, aplicativos de análise digital, lupas de aumento e dispositivos de imagem, como o ArborTron. Este último emprega inteligência artificial para a identificação de espécies de madeira com alta precisão, facilitando o trabalho do servidor no campo.

As iniciativas do UNODC fortalecem a capacidade institucional para o combate aos crimes ambientais, promovendo a adoção de técnicas avançadas de fiscalização e investigação. No entanto, persistem desafios, como a complexidade das cadeias de suprimentos ilegais, a necessidade de uma maior integração entre diferentes órgãos e a ampliação do uso de tecnologias emergentes para a identificação de madeira ilegal.

Ciente de que a resposta ao tráfico ilegal de madeira exige uma abordagem multifacetada, o UNODC mantém um diálogo estreito com os Estados Membros, oferecendo sua expertise na combinação de estratégias de análise de risco, tecnologia e colaboração internacional. A organização segue impulsionando iniciativas que já demonstraram avanços significativos na capacitação de autoridades e no desenvolvimento de ferramentas para a identificação de madeira ilegal.

*“A documentação alfandegária, incluindo o conhecimento de carga (*bill of lading*), certificados de origem e licenças ambientais, é cuidadosamente analisada para a detecção de fraudes e discrepâncias. A identificação de padrões incomuns nas rotas de transporte também é um fator crítico na prevenção do tráfico ilegal de madeira.”*

9. Contrabando de recursos naturais e desafios aduaneiros no Chile

Natalia Garay

Chefe de Fiscalização da Aduana de San Antonio, Chile



O contrabando de recursos naturais e subprodutos da mineração representa um desafio para as autoridades aduaneiras, especialmente em países com abundantes recursos minerais e florestais. No Chile, as exportações de madeira, ouro e cobre de procedência ilícita têm exigido maior articulação entre diferentes órgãos de fiscalização. Este artigo analisa casos emblemáticos de contrabando, as dificuldades para comprovar a ilicitude das mercadorias e as estratégias adotadas pela Aduana chilena para combater essas práticas.

O comércio ilegal de recursos naturais tornou-se uma preocupação crescente para as autoridades chilenas. Embora a mineração ilegal não seja disseminada no país, há indícios de que recursos como o ouro sejam extraídos ou contrabandeados de países vizinhos e exportados de forma ilícita. O roubo de cobre e sua posterior exportação, após transformação em produtos como lingotes de cobre, cabos picados ou triturados, sucata e cátodos, sem a devida rastreabilidade documental, constitui um desafio relevante para a fiscalização, especialmente na fronteira marítima, antes do embarque. Além disso, o roubo de madeira e sua posterior comercialização, frequentemente associada a esquemas de lavagem de dinheiro, impõem obstáculos significativos à ação fiscalizadora.

O Chile não é um produtor expressivo de ouro primário, mas exporta esse metal como subproduto da mineração de cobre. No entanto, investigações revelaram que parte do ouro exportado apresentava uma pureza incompatível com a capacidade produtiva nacional. Em um caso emblemático de 2018, foi identificada uma rede criminosa responsável por exportar barras de ouro com pureza de 99,99% – um nível muito superior ao padrão da produção local. A investigação revelou que o ouro era contrabandeados de países vizinhos e passava por um esquema de lavagem documental antes da exportação. A hipótese de risco foi levantada pela Aduana a partir da análise de valores, faturas e documentos, sendo a origem ilícita comprovada por

diligências determinadas pelo Ministério Pùblico, em articulação com as forças policiais.

Um segundo caso, ocorrido em 2021, evidenciou a continuidade desse *modus operandi*, com o uso de empresas de fachada para facilitar a exportação de ouro de origem ilícita. A reforma legislativa que passou a considerar a declaração maliciosamente falsa – antes classificada apenas como crime aduaneiro – como crime antecedente de lavagem de dinheiro, assim como já ocorre com o contrabando, facilitou a apreensão de bens e a responsabilização dos envolvidos.

Outra mudança normativa relevante ocorreu em 2023, com a redefinição legal do conceito de contrabando. A nova redação passou a considerar como mercadoria de contrabando qualquer bem cuja exportação seja proibida em razão de sua procedência ilícita – ou seja, obtido ou gerado a partir de um crime, cometido no Chile ou no exterior.

Com isso, mercadorias provenientes da mineração ilegal de ouro em países vizinhos, bem como do roubo de cabos e madeiras em território chileno, passaram a ser classificadas como mercadorias proibidas.

O Chile está entre os maiores exportadores mundiais de cobre, e a alta demanda por esse metal tem estimulado o roubo de cabos elétricos e cátodos. Redes criminosas utilizam refinarias clandestinas para alterar a forma do material, dificultando sua rastreabilidade. Em um caso recente, 13 caminhões carregados de cátodos foram roubados e o material foi posteriormente exportado como sucata. O protocolo vigente exige que empresas de energia e telecomunicações declarem a origem do material, mas as dificuldades para identificação da procedência comprometem a atuação da Aduana na retenção dessas cargas.

Embora o Chile não possua florestas tropicais como a Amazônia, o roubo de madeira nativa no sul do país tem se intensificado, sobretudo em áreas marcadas por conflitos territoriais. Essa madeira é frequentemente exportada

por portos chilenos com documentação aparentemente regular. Para enfrentar o problema, a Aduana, o Serviço de Impostos Internos, a polícia e o Ministério Público passaram a atuar de forma coordenada na comprovação da origem ilícita da mercadoria. Uma estratégia relevante tem sido a parceria com a Corporação Nacional Florestal (Conaf), que possibilita o acesso a bases de dados de produtores certificados.

A exportação ilícita de cobre e madeira tem sido enfrentada por meio de articulações institucionais no âmbito da Política contra o Crime Organizado, em vigor desde 2022. A Aduana chilena adotou diversas estratégias para combater o contrabando de recursos naturais, como o monitoramento e análise de exportações suspeitas, inspeções físicas e químicas das mercadorias, cooperação com outras instituições nacionais e internacionais e reformas normativas que ampliam as possibilidades de retenção de mercadorias ilegais.

Apesar dos avanços, persistem desafios, como a dificuldade em comprovar a procedência ilícita das cargas, a necessidade de maior articulação com países vizinhos e a modernização dos protocolos de fiscalização conjunta.

O contrabando de recursos naturais no Chile envolve redes criminosas sofisticadas, que conhecem a legislação e os requisitos operacionais de exportação, utilizando-se da regularização documental para viabilizar suas atividades – o que configura lavagem de ativos. As recentes reformas legais e o fortalecimento da integração entre órgãos de fiscalização têm contribuído para aprimorar o enfrentamento dessas práticas. Ainda assim, o aperfeiçoamento dos mecanismos de controle e a ampliação da cooperação internacional continuam sendo fundamentais para combater o problema de forma mais eficaz.

“A Aduana chilena adotou diversas estratégias para combater o contrabando de recursos naturais, como o monitoramento e análise de exportações suspeitas, inspeções físicas e químicas das mercadorias, cooperação com outras instituições nacionais e internacionais e reformas normativas que ampliam as possibilidades de retenção de mercadorias ilegais.”

10. Fiscalização inteligente de trânsito e o combate à evasão fiscal no Estado de Goiás

Bruno Giancarlo Antoniazzi

Auditor fiscal na Secretaria da Economia do Estado de Goiás



Este artigo apresenta a evolução da fiscalização de trânsito no Estado de Goiás, com destaque para a implementação do sistema de Fiscalização Inteligente Seletiva (FIS), que tem revolucionado o combate à sonegação fiscal e demonstra potencial para contribuir também no enfrentamento de crimes ambientais. A adoção de tecnologias como a Leitura Automática de Placas (OCR), aliada a práticas como o cruzamento de dados fiscais e à cooperação entre órgãos públicos, tem permitido abordagens mais eficientes e direcionadas, aumentando de forma significativa a efetividade das autuações realizadas pela Secretaria da Economia do Estado de Goiás.

Historicamente, a fiscalização tributária em trânsito no Brasil era realizada por meio de postos fiscais fixos, geralmente instalados nas divisas entre estados. Essa metodologia, entretanto, apresentava diversas limitações, como a possibilidade de desvios de rotas para burlar a fiscalização, a formação de longas filas de caminhões aguardando inspeção e a dificuldade em verificar a autenticidade de documentos fiscais.

Diante desses desafios, o Estado de Goiás adotou uma nova abordagem baseada no uso da Fiscalização Inteligente Seletiva (FIS). Com essa mudança, substituiu-se o modelo de fiscalização passiva e concentrada em pontos fixos por um modelo de fiscalização ativa e móvel. Nesse novo formato, o Comando Volante atua de forma itinerante, circulando em regiões estratégicas. Ao receber um alerta do sistema, a equipe se desloca até o veículo alvo e realiza a abordagem diretamente na rodovia.

O FIS foi concebido para otimizar a fiscalização de trânsito por meio da seleção inteligente de veículos suspeitos, reduzindo as abordagens aleatórias e ineficazes. Para tanto, foram implementadas diversas tecnologias inovadoras, entre as quais se destacam:

- **Leitura Automática de Placas (OCR):** Câmeras estrategicamente posicionadas em rodovias estaduais e federais registram a passagem de caminhões e correlacionam as placas dos veículos com os respectivos documentos fiscais eletrônicos.
- **Banco de Dados Integrado:** Armazena todos os registros de passagem dos veículos, permitindo o rastreamento de itinerários e a identificação de inconsistências na documentação fiscal.
- **Aplicativo Móvel para Auditores:** Desenvolvido internamente pela Secretaria da Economia de Goiás, permite a fiscalização em tempo real, inclusive em áreas sem cobertura de internet, por meio de conexão via satélite. Os auditores das delegacias fiscais recebem notificações de alerta que orientam as abordagem dos veículos identificados como suspeitos.
- **Sistema de Alerta e Inteligência Fiscal:** Identifica padrões suspeitos de evasão fiscal e fraudes a partir do cruzamento de dados, acionando de forma automatizada as equipes de fiscalização em campo. Atualmente, o sistema opera com três tipos de alerta: por contribuinte, por placa e por operações de fraude estruturada, como o transporte de mercadorias por empresas registradas em nomes de terceiros (os chamados “laranjas”).

A adoção do FIS resultou num aumento expressivo na eficiência das abordagens: a taxa de autuação passou de 1% para aproximadamente 30%. Além disso, o cruzamento de dados permitiu a identificação de esquemas de sonegação envolvendo empresas de fachada, muitas delas registradas em nomes de pessoas beneficiárias de auxílios governamentais, bem como a apreensão de mercadoria sem comprovação de origem.

Outro avanço importante foi o convênio firmado entre o Fisco Goiano e a Secretaria de Meio Ambiente (Semad), que passou a ter acesso aos registros de passagens de veículos capturados pelo FIS. Essa integração possibilitou a apreensão de cargas ilegais de madeira e minérios, contribuindo diretamente para a preservação ambiental. Além disso, o sistema viabilizou a apreensão de estoques inteiros de mercadorias pertencentes a produtores envolvidos em irregularidades, assim como o encaminhamento de casos ao Ministério Público, com destaque para esquemas criminosos envolvendo empresas de fachada.

Apesar dos avanços, o sistema ainda enfrenta desafios, como a necessidade de ampliar a cobertura da rede de OCRs, reforçar o efetivo de auditores em campo e aprimorar os mecanismos de cruzamento de dados. A celebração de novos convênios com órgãos federais e estaduais é essencial para ampliar a efetividade da fiscalização e intensificar o combate à sonegação em escala nacional.

A experiência de implementação do FIS demonstra que, embora inicialmente concebido para o combate à sonegação tributária, o sistema tem potencial para produzir impactos positivos em outras frentes, especialmente no enfrentamento à lavagem de dinheiro envolvendo ativos ambientais. Trata-se de uma iniciativa inovadora, que merece ser estimulada e replicada por outros entes públicos.

“Outro avanço importante foi o convênio firmado entre o Fisco Goiano e a Secretaria de Meio Ambiente (Semad), que passou a ter acesso aos registros de passagens de veículos capturados pelo FIS. Essa integração possibilitou a apreensão de cargas ilegais de madeira e minérios, contribuindo diretamente para a preservação ambiental.”

11. O papel do sistema financeiro na prevenção de crimes ambientais

Daniel Rico

Diretor de projetos na C-Análisis SAS

Paula González-González

Consultora especializada em meio ambiente na C-Análisis SAS



No combate aos crimes ambientais, o sistema financeiro exerce um papel crucial — embora muitas vezes subestimado. Ainda que as instituições bancárias não sejam agências de investigação nem órgãos judiciais, elas têm capacidade para identificar padrões de transações suspeitas e emitir alertas sobre atividades vinculadas a crimes ambientais, como a mineração ilegal e o desmatamento. No entanto, a falta de dados adequados, de metodologias eficientes de análise e de regulamentações claras limita sua capacidade de atuação eficaz.

Este artigo examina os desafios enfrentados pelos bancos na detecção de atividades ilícitas, destaca a importância de aprimorar os mecanismos de monitoramento financeiro e apresenta dois estudos de caso que ilustram como o sistema financeiro pode assumir um papel mais ativo na prevenção de crimes ambientais: o caso do Grupo Melka e a comercialização de ouro na Colômbia.

Um dos principais obstáculos enfrentados pelas instituições financeiras na detecção de crimes ambientais é a dificuldade de distinguir entre atividades legais e ilegais dentro de uma mesma cadeia produtiva. Diferentemente do narcotráfico — em que todas as fases de produção e distribuição são ilícitas —, setores como o da mineração ou da agricultura incluem elos formalizados e legais, mas também apresentam pontos onde atividades criminosas se infiltram.

A geografia também é um fator determinante. Muitas dessas atividades ilegais ocorrem em áreas remotas, onde predomina o uso de dinheiro em espécie, dificultando o rastreamento financeiro. Além disso, as metodologias tradicionais, baseadas em tipologias gerais de crimes financeiros, revelam-se insuficientes. Em seu lugar, a análise de casos específicos poderia fornecer aos bancos ferramentas mais eficazes para identificar padrões suspeitos.

Para superar esses desafios, os bancos podem implementar tecnologias de inteligência artificial e big data para analisar transações e detectar irregularidades. Da mesma forma,

a cooperação com órgãos governamentais e bases de dados internacionais facilitaria o acesso a informações cruciais para a identificação de atividades ilícitas.

Caso 1: Grupo Melka e o financiamento do desmatamento

Um exemplo revelador da relação entre o sistema financeiro e os crimes ambientais é o caso do Grupo Melka, no Peru. Um cidadão norte-americano criou um fundo de investimento no país e, por meio de corrupção e certificados ambientais falsos, conseguiu financiamento bancário para uma plantação de palma de óleo. Esse projeto resultou no desmatamento de aproximadamente 11.000 hectares de floresta virgem, com impactos ambientais devastadores.

Apesar da magnitude do desastre, o financiamento do projeto foi realizado por bancos internacionais, entre eles, o Scotiabank. A defesa da instituição financeira se baseou no fato de que todos os documentos apresentados eram legais. No entanto, nunca foi realizada uma verificação em campo para avaliar o impacto real do projeto.

Este caso ressalta a necessidade de que os bancos complementem a análise documental com avaliações de impacto ambiental e processos de diligência prévia mais robustos em setores de alto risco. É essencial que as instituições financeiras:

- **Incorporem tecnologias avançadas e auditorias independentes:** Para avaliar de forma rigorosa os impactos ambientais e sociais dos projetos que financiam.
- **Promovam a colaboração interinstitucional:** A cooperação entre o setor financeiro, autoridades reguladoras e organizações de pesquisa é fundamental para fechar lacunas nos mecanismos de controle.
- **Fortaleçam seus controles financeiros:** Adotando uma abordagem proativa que evite que o sistema financeiro se torne uma ferramenta de financiamento para atividades que ameaçam nossos ecossistemas e comunidades.

Somente por meio desses mecanismos será possível construir uma estrutura robusta e eficaz para prevenir o financiamento de atividades que causem danos ao meio ambiente, protegendo tanto os recursos naturais quanto os direitos das comunidades afetadas.

Caso 2: A comercialização de ouro na Colômbia

O mercado do ouro na Colômbia ilustra outro desafio na interseção entre crimes ambientais e o sistema financeiro. Um dos maiores problemas é a impossibilidade de rastrear a origem do ouro. Qualquer ouro, independentemente de sua procedência, pode ser legalizado com relativa facilidade assim que é inserido na cadeia comercial.

A análise das exportações revelou padrões alarmantes. Por exemplo, muitas pessoas físicas realizam exportações de ouro no valor de milhões de dólares, o que indica um potencial esquema de lavagem de dinheiro. Além disso, há inconsistências entre os valores declarados na Colômbia e os reportados pelos países de destino, sugerindo possíveis casos de contrabando e subdeclaração.

Outro achado relevante é a proliferação de empresas que exportam ouro sob categorias que não correspondem à sua atividade principal, como joias usadas, pó de ouro ou componentes eletrônicos. Esse tipo de prática dificulta a supervisão do mercado e permite a legalização de ouro extraído de forma ilegal.

Para melhorar a capacidade de detectar operações suspeitas, os bancos podem recorrer a bases de dados internacionais de comércio exterior, como a Panjiva ou a ImportGenius, que permitem a análise de registros de importação e exportação para identificar discrepâncias entre países de origem e destino. Além disso, o uso de tecnologias de *blockchain* poderia fornecer um registro inviolável da procedência do ouro, facilitando seu rastreamento e reduzindo os riscos de lavagem de dinheiro.

O sistema financeiro tem uma responsabilidade crucial na prevenção de crimes ambientais, mas enfrenta desafios significativos. A falta de dados confiáveis, a fragmentação das informações e o uso predominante de dinheiro em espécie nas atividades ilícitas dificultam a detecção de padrões suspeitos.

Os casos do Grupo Melka e da comercialização de ouro na Colômbia mostram que os bancos podem assumir um papel mais proativo. Para isso, é necessário adotar uma abordagem que vá além da simples verificação documental, incorporando tecnologias avançadas, auditorias independentes e colaboração interinstitucional para fortalecer os controles financeiros.

A cooperação entre o setor financeiro, as autoridades reguladoras e as organizações de pesquisa é fundamental para fechar lacunas nos mecanismos de controle e impedir que o sistema financeiro seja utilizado para facilitar crimes ambientais. Só assim será possível construir uma estrutura mais eficaz para prevenir o financiamento de atividades que ameaçam nossos ecossistemas e comunidades.

“Para melhorar a capacidade de detectar operações suspeitas, os bancos podem recorrer a bases de dados internacionais de comércio exterior, como a Panjiva ou a ImportGenius, que permitem a análise de registros de importação e exportação para identificar discrepâncias entre países de origem e destino.”

12. Ilícitos no setor de combustíveis: estratégias de prevenção e controle

Emerson Kapaz
CEO do Instituto Combustível Legal



O setor de combustíveis no Brasil desempenha um papel importante na economia, tanto pela sua relevância no abastecimento energético quanto pela significativa arrecadação tributária. Contudo, esse segmento enfrenta desafios estruturais relacionados à sonegação fiscal, fraudes tributárias e operações criminosas que comprometem a concorrência e afetam diretamente as finanças públicas. O Instituto Combustível Legal (ICL) tem se consolidado como uma das principais instituições dedicadas à promoção da transparência e ao enfrentamento de práticas ilícitas no setor.

Historicamente, a discussão sobre ética concorrencial em setores com alta arrecadação fiscal, como combustíveis, cerveja, fumo e refrigerantes, remonta à criação do Instituto Brasileiro de Ética Concorrencial (ETCO), em 2003. O ETCO foi fundado com o objetivo de combater os impactos negativos da sonegação e da adulteração, práticas que geram graves distorções competitivas. No entanto, a percepção do consumidor ainda representa um desafio. Frequentemente, favorece os preços mais baixos sem considerar as implicações da ilegalidade. Muitos consumidores preferem pagar por combustíveis ou produtos mais baratos, sem perceber que essa escolha pode alimentar práticas fraudulentas, como a adulteração de combustíveis, a sonegação de impostos e o contrabando.

A sonegação de tributos é um dos principais problemas enfrentados pelo setor de combustíveis. A carga tributária sobre esses produtos é elevada, em torno de 35% a 36%, o que torna a elisão fiscal um atrativo para empresas que desejam obter vantagens competitivas indevidas. O Brasil perde anualmente cerca de R\$30 bilhões em decorrência da sonegação, adulteração e fraudes operacionais nesse setor – montante equivalente ao que o governo federal busca arrecadar por meio de ajustes fiscais e taxações em outras áreas, como o comércio eletrônico.

Além da sonegação, fraudes operacionais, como a adulteração de combustíveis e o uso de dispositivos ilegais em bombas de abastecimento, agravam ainda mais o cenário, afetando diretamente o consumidor. As estimativas indicam que, dos R\$30 bilhões de perdas anuais, 14 bilhões se referem à sonegação de tributos e 15 bilhões resultam de práticas fraudulentas e adulterações.

Nos últimos anos, o crime organizado tem demonstrado crescente interesse pelo setor de combustíveis, utilizando-o como mecanismo para lavagem de dinheiro e financiamento de atividades ilícitas, como o tráfico de drogas e a aquisição de armamentos. Empresas envolvidas em esquemas fraudulentos conseguem oferecer combustíveis a preços muito abaixo do mercado – justamente por não recolherem tributos – gerando uma competição desleal com empresas regularizadas.

Esse fenômeno é agravado pelo crescimento do número de distribuidoras devedoras contumazes, algumas das quais acumulam dívidas superiores a R\$20 bilhões com a União. Essas empresas se tornam entraves à competitividade do setor e ao equilíbrio fiscal das contas públicas. As distorções geradas por essas práticas afetam tanto a economia formal quanto a concorrência justa, contribuindo para o alastramento de crimes econômicos.

O Instituto Combustível Legal tem atuado para mitigar os impactos das práticas ilícitas no setor, promovendo a cooperação entre distribuidoras, usinas de etanol e empresas de tancagem, além de estabelecer parcerias com órgãos reguladores e Secretarias da Fazenda estaduais. A implementação de medidas como a solidariedade tributária representa um avanço importante no combate à sonegação. Em estados como São Paulo, a responsabilização de postos de combustíveis pelo imposto não recolhido pelas distribuidoras tem contribuído para a redução da entrada de produtos irregulares no mercado, estabelecendo uma rede de fiscalização mais eficaz. Além disso, o ICL tem investido em ações de conscientização

voltadas a consumidores e empresários do setor, destacando os riscos e os prejuízos causados pela sonegação fiscal e pelas fraudes operacionais, promovendo uma mudança cultural do mercado.

Outro aspecto relevante é a conexão entre a estrutura do crime organizado e setores formais da economia. Empresas criminosas têm expandido suas operações para além do mercado de combustíveis, atuando também no setor de transporte público e, em casos mais sofisticados, utilizando fundos offshore para financiar atividades ilícitas. Esses fundos dificultam a identificação de seus beneficiários finais, ao mesmo tempo em que injetam recursos ilícitos em seus negócios, possibilitando uma concorrência desleal e minando a integridade do ambiente econômico. A presença do crime organizado no setor de combustíveis – e sua crescente infiltração em outras áreas da economia – representa uma ameaça concreta ao desenvolvimento econômico do país e à efetividade das leis que regulam a economia formal.

A atuação do ICL tem sido um dos pilares no enfrentamento desses desafios. O instituto colabora com órgãos como a Secretaria Nacional de Segurança Pública, a Secretaria da Fazenda de São Paulo e demais reguladores estaduais, estabelecendo uma linha de frente no combate ao crime organizado e às fraudes no setor. A luta pela implementação de leis mais rigorosas, como a criação de um marco legal para a classificação de devedores contumazes e a necessidade de ações mais contundentes contra práticas criminosas, continua sendo uma das frentes mais importantes de atuação da ICL.

A articulação entre o setor privado e o poder público tem se mostrado essencial para o desenvolvimento de soluções que promovam maior transparência e justiça no mercado de combustíveis. Entretanto, ainda há entraves significativos. É notória a atuação de agentes políticos alinhados a interesses do crime organizado, que atuam para bloquear o avanço de propostas legislativas que poderiam

dificultar a manutenção de esquemas ilícitos no setor, como é o caso da Lei do Devedor Contumaz, que busca coibir a reincidência de grandes sonegadores.

Destaca-se também o modelo de solidariedade tributária, que atribui às revendedoras a responsabilidade pelo recolhimento de tributos não pagos pelas distribuidoras. Essa estratégia tem se mostrado eficaz na prevenção de fraudes fiscais. Implementado com sucesso em alguns estados, o modelo de solidariedade tributária visa reforçar a fiscalização e garantir que todos os agentes econômicos cumpram suas obrigações tributárias de forma justa. Iniciativas envolvendo o setor privado e o governo são essenciais para dar continuidade à luta contra a sonegação e as práticas ilícitas, tornando o mercado de combustíveis mais transparente e competitivo, além de contribuir para a recuperação fiscal do país e a promoção da justiça econômica no setor.

“A presença do crime organizado no setor de combustíveis – e sua crescente infiltração em outras áreas da economia – representa uma ameaça concreta ao desenvolvimento econômico do país e à efetividade das leis que regulam a economia formal.”

13. Desafios para o combate e a repressão à exploração de atividades econômicas lícitas por redes criminosas no Brasil

Flávia Maria Valente Carneiro

*Coordenadora-Geral de Fiscalização e Regulação do Conselho de Controle
de Atividades Financeiras (Coaf)*



O Instituto Igarapé, com a participação do Grupo de Ação Financeira da América Latina (Gafilat), organizou seu III Encontro Regional, que elegeu como temática central o debate de estratégias para o enfrentamento à lavagem de ativos ambientais e aos fluxos financeiros associados.

Nesse contexto, um dos painéis foi dedicado à discussão dos desafios e oportunidades para a fiscalização do comércio de combustíveis e de máquinas pesadas, reconhecidos como áreas de risco para a lavagem de dinheiro por redes criminosas.

O painel contou com a participação de representantes do Instituto Combustível Legal (ICL), das Unidades de Inteligência Financeira (UIF) do Brasil e do Peru, bem como da Superintendência Nacional de Administração Aduaneira e Tributária (Sunat), do Peru.

A exploração de cadeias econômicas lícitas por redes criminosas, como mecanismo para a lavagem de recursos provenientes de atividades ilícitas, a prática de fraudes diversas, o seu próprio financiamento, entre outros fins, é um tema que vem ganhando relevância destacada no âmbito de debates sobre segurança pública.

Nesse sentido, em encontro presidido pelo Vice-Presidente da República, Geraldo Alckmin, e pelo Ministro da Justiça e Segurança Pública, Ricardo Lewandowski, realizado em 12 de junho de 2024, no âmbito do Conselho de Governança da Estratégia Nacional de Combate à Corrupção e à Lavagem de Dinheiro (Enccla), foram estabelecidos quatro eixos temáticos para a atuação da Enccla em 2025:

- 1.** Sistema financeiro e fraudes eletrônicas;
- 2.** Inserção do crime organizado em cadeias econômicas produtivas;
- 3.** Inteligência artificial e outras tecnologias disruptivas no enfrentamento da corrupção e da lavagem de dinheiro – regulação e boas práticas;
- 4.** Continuidade do tema ambiental em segmentos ainda não analisados.

A partir desses quatro eixos temáticos, definiram-se as ações da Enccla a serem conduzidas em 2025, dentre as quais se destaca aquele que tem por objetivo elaborar um diagnóstico e analisar os riscos da inserção do crime organizado em cadeias econômicas produtivas lícitas, como, por exemplo, o comércio de combustíveis e de equipamentos da chamada linha amarela, que inclui máquinas utilizadas na mineração, além de uma extensa gama de outras atividades.

Não se pretende aqui discorrer sobre os diversos aspectos que delineiam a complexidade do tema, mas, tão somente, apresentar uma visão que localiza alguns dos desafios no contexto do sistema nacional de PLD/FTP, instituído pela Lei nº 9.613, de 3 de março de 1998, que também criou a UIF do Brasil, o Conselho de Controle de Atividades Financeiras (Coaf).

A Lei nº 9.613, de 1998, que dispõe sobre os crimes de lavagem ou ocultação de bens, direitos e valores, estabelece, em seu art. 9º, lista um conjunto de atividades sujeitas a mecanismos de controle, definidos nos subsequentes arts. 10 e 11, os quais compreendem “*medidas de caráter preventivo, com o objetivo de inibir e dificultar a utilização de setores da atividade econômica como via para a prática de operações de lavagem de dinheiro*”.¹⁶ Tais medidas integram o regime administrativo na Lei, juntamente do art. 12, que estabelece as sanções aplicáveis ao descumprimento dessas medidas preventivas.

16 Exposição de Motivos da Lei nº 9.613, de 1998, item 74.

A legislação de PLD/FTP destaca, de forma não exaustiva, segmentos da atividade econômica potencialmente mais vulneráveis à utilização em práticas de lavagem de dinheiro e em outros delitos a elas associados. À relação original prevista no art. 9º da lei sancionada em 1998, foram acrescidas novas atividades por meio da Lei nº 12.683, de 9 de julho de 2012, da Lei Complementar nº 167, de 24 de abril de 2019, da Lei nº 14.183, de 14 de julho de 2021, e da Lei nº 14.478, de 21 de dezembro de 2022, resultando na composição atualmente em vigor.

Para as atividades inseridas no âmbito da legislação brasileira de PLD/FTP, as pessoas físicas e jurídicas que as exercem devem identificar e manter cadastros atualizados de clientes, registrar os dados das transações realizadas, comunicar ao Coaf operações, transações ou situações com indícios dos crimes de lavagem de dinheiro ou a eles relacionados, assim como adotar políticas, procedimentos e controles internos que assegurem o cumprimento dos demais deveres.

São medidas que, se devidamente observadas pelos agentes que atuam nos setores obrigados, notadamente nos sistemas financeiro e de pagamentos, dada sua relevância, possuem o potencial de fornecer valiosas informações à UIF, utilizadas na produção de inteligência financeira para difusão às autoridades competentes responsáveis pela persecução criminal.

Presentemente, no entanto, o conhecimento acumulado acerca das redes criminosas aponta que é ainda mais vasto o conjunto de atividades nas quais não apenas se verifica a possibilidade de serem usadas em manobras de lavagem de dinheiro, como também, em algumas localidades, já se constata o controle da exploração dessas atividades por integrantes de organizações estruturadas para fins criminosos.

Uma constatação importante sobressai da aplicação do regime administrativo da Lei nº 9.613, de 1998: não basta inserir determinada atividade no rol previsto em seu art. 9º, pois a efetividade das medidas preventivas dispostas nos subsequentes arts. 10 e 11 depende da existência de um ente regulador e fiscalizador. Sem esse agente, corre-se o risco de não se alcançarem os efeitos esperados no respectivo segmento.

Independentemente de a atividade explorada estar ou não inserida no art. 9º da Lei nº 9.613/1998, as movimentações financeiras dela decorrentes transitam por instituições pertencentes aos sistemas financeiro e de pagamentos, provedores de serviços de ativos virtuais e de transferências internacionais, transportadoras de valores e outros segmentos que contam com órgãos reguladores ou fiscalizadores próprios, todos eles alcançados pelos mecanismos de controle instituídos pela referida lei.

Por esse motivo, propõe-se a exploração dos desafios e oportunidades para ampliar a efetividade no enfrentamento à infiltração de redes criminosas na exploração de atividades econômicas lícitas, no âmbito do sistema de PLD/FTP já implantado no Brasil, a partir de quatro perspectivas a seguir detalhadas.

A primeira delas diz respeito à etapa inicial do fluxo de informações, que se origina nos segmentos regulados ou fiscalizados e segue em direção ao Coaf. Aproximadamente 70% desse fluxo é representado por comunicações de operações, transações ou situações suspeitas ou atípicas realizadas por instituições financeiras, instituições de pagamentos e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil.

As comunicações realizadas pelas instituições autorizadas a funcionar pelo BCB ao Coaf são parametrizadas por enquadramentos atualmente definidos na Carta-Circular BCB nº 4.001, de 29 de janeiro de 2020, com as alterações introduzidas pela Instrução Normativa BCB nº 461, de 2 de abril de 2024, compreendendo 156 hipóteses exemplificativas de ocorrências passíveis de reportes ao Coaf.

Contudo, o núcleo original dessas hipóteses de comunicação ao Coaf remonta a 1998, com a publicação do primeiro referencial de 43 enquadramentos, por meio da Carta-Circular BCB 2.826, de 4 de dezembro de 1998. Posteriormente, houve ampliação para 106 enquadramentos, estabelecida pela Carta-Circular BCB nº 3.542, de 12 de março de 2012.

Os enquadramentos cumprem duas funções primordiais: no âmbito das instituições, orientam a parametrização para a seleção de operações, transações ou situações passíveis de comunicação ao Coaf; no âmbito da UIF, permitem o tratamento sistêmico dessas comunicações, recepcionadas pelo Sistema de Controle de Atividades Financeiras (Siscoaf).

Observa-se uma forte convergência das comunicações ao Coaf em poucos enquadramentos previstos na Carta-Circular BCB nº 4.001, de 2020, sendo que dez deles correspondem a 70% de incidência total das ocorrências reportadas. Além disso, trata-se de hipóteses de comunicações mais generalistas, que demandariam atualização com o objetivo de compatibilizá-las aos novos cenários, moldados por produtos e serviços financeiros anteriormente inexistentes, pelas inovações tecnológicas e pelos riscos inerentes à infiltração de redes criminosas nos mais diversos setores da atividade econômica.

No tocante às redes criminosas, já há conhecimento produzido por diversas autoridades do Estado e por respeitadas organizações da sociedade civil, que apontam alvos e relacionamentos associados, localidades de prevalência, assim como atividades e serviços sob o controle daquelas redes. São informações que, se organizadas de forma sistemática, poderiam ser utilizadas para enriquecer as comunicações ao Coaf, notadamente as originadas nos sistemas financeiro e de pagamentos, dada a relevância desses setores. Dessa forma, seria possível particularizar as comunicações que, em razão dos envolvidos e relacionados, da localidade, do serviço ou da atividade explorada, reúnam

evidências da possibilidade de envolvimento de redes criminosas. Tal particularização poderia se refletir na parametrização por enquadramento de comunicações, contribuindo, assim, para o tratamento sistêmico no âmbito do Coaf.

A revisão da norma do BCB, com o objetivo de compor um rol mais enxuto de enquadramentos, direcionados aos riscos atualmente mapeados, poderia ainda contribuir para a otimização dos sistemas de monitoramento, seleção e análise para fins de comunicações ao Coaf, implantados pelas instituições que atuam nos sistemas financeiro e de pagamentos.

Na sequência do fluxo de informações, passa-se à segunda perspectiva, relacionada à capacidade de produção de inteligência financeira pelo Coaf, orientada à temática das redes criminosas. Aperfeiçoar o influxo de informações provenientes dos setores regulados e fiscalizados não é suficiente. Faz-se necessário ampliar o acesso do Coaf ao conhecimento já produzido acerca da atuação das redes criminosas e que se encontra sob a guarda das autoridades do Estado.

“Aperfeiçoar o influxo de informações provenientes dos setores regulados e fiscalizados não é suficiente. Faz-se necessário ampliar o acesso do Coaf ao conhecimento já produzido acerca da atuação das redes criminosas e que se encontra sob a guarda das autoridades do Estado.”

A UIF dispõe de instrumentos institucionais, previstos na legislação, que permitem difundir de ofício informações relevantes e receber, em ambiente seguro, conhecimento produzido a partir do conjunto de informações disponibilizadas pelas comunicações que recebe, tanto dos setores regulados e fiscalizados, quanto das autoridades com atuação no âmbito da persecução.

A terceira perspectiva relaciona-se às regras vigentes para a constituição de instituições que exploram serviços oferecidos à população no âmbito dos sistemas financeiro e de pagamentos, assim como dos provedores de serviços de criptoativos e de transferências internacionais. Nesse aspecto, constata-se a necessidade de fortalecer os critérios e as condições exigidas para a autorização de regular funcionamento, assim como de instituir mecanismos eficazes para impedir que as redes criminosas e seus prepostos estabeleçam verdadeiros empreendimentos financeiros, assemelhados a instituições bancárias, como frequentemente tem sido noticiado em diversos veículos de mídia.

Ainda nessa perspectiva, destaca-se que outro segmento particularmente vulnerável é o das empresas que realizam transporte e custódia de valores em espécie, dada a possibilidade de serem usadas para prover um sistema paralelo de pagamentos, não alcançado pela supervisão do BCB.

A última perspectiva, e possivelmente a mais relevante, está relacionada à necessidade de ampliar a cooperação entre as autoridades competentes, respeitados os limites da reserva de informação legalmente previstos, valendo-se de iniciativas e de ambientes apropriados onde a sinergia das ações empreendidas possa ser fomentada. O que ainda prevalece é a desagregação, com as autoridades conduzindo ações orientadas segundo suas próprias prioridades e planejamento, sem a construção de visão ampla, articulada e direcionada ao enfrentamento das redes criminosas. O resultado, não raro, é a ocorrência de dissociação, redundância e perda de efetividade.

As organizações da sociedade civil, a exemplo do Instituto Igarapé e do ICL Legal, têm muito a contribuir, por exemplo, na formulação de projetos que visem organizar as informações disponíveis e os dados abertos relacionados à temática.

Em breves considerações não se consegue alcançar o nível de aprofundamento que cada uma das perspectivas mencionadas requer. Tampouco se pretende apontar soluções superficiais, uma vez que problemas complexos exigem encaminhamentos bem estruturados, elaborados, em especial, mediante a interação com os setores regulados, órgãos supervisores, UIF e demais autoridades competentes, notadamente aquelas com atuação no sistema de PLD/FTP. A proposta é, tão-somente, pontuar provocações com o intuito de despertar reflexões, em espaços como o proporcionado pelo III Encontro Regional, promovido pelo Instituto Igarapé.

“A última perspectiva, e possivelmente a mais relevante, está relacionada à necessidade de ampliar a cooperação entre as autoridades competentes, respeitados os limites da reserva de informação legalmente previstos, valendo-se de iniciativas e de ambientes apropriados onde a sinergia das ações empreendidas possa ser fomentada.”

Expediente institucional

Instituto Igarapé

Ilona Szabó de Carvalho
Cofundadora e Presidente

Robert Muggah
Cofundador e Chefe de Inovação

Melina Risso
Diretora de Pesquisa

Leriana Figueiredo
Diretora de Programas

Maria Amélia L. Teixeira
Diretora de Operações

Laura Trajber Waisbich
Subdiretora de Programa

Carolina Torres Graça
Diretora de Programa Green Bridge Facility

Ficha técnica

Autoria

Alexander Walsh
Ana Carolina Haliuc Bragança
Ariene Cerqueira
Bruno Giancarlo Antoniazzi
Daniel Moraes de Freitas
Daniel Rico
Emerson Kapaz
Felippe Pires Ferreira
Flávia Maria Valente Carneiro
Frank Rivero
José Guilherme Roquette
Liliana Alcaraz
Nara Pantoja
Natalia Garay
Paula González-González
Rodrigo Antonio de Souza
Rolando Navarro

Organização

Melina Risso, Vivian Calderoni e
Vitória Lorente

Apoio

Carolina Loeb, Mariantonia Ribeiro e
Marina Alkmim

Edição e tradução

Débora Chaves

Projeto gráfico

Raphael Durão e André Guttierrez

Como citar:

INSTITUTO IGARAPÉ. Estratégias de enfrentamento a crimes ambientais e à lavagem de dinheiro associada. Rio de Janeiro. Instituto Igarapé, 2025. Disponível em: <https://igarape.org.br/publicacoes>

Número de DOI:

10.5281/zenodo.17885327



INSTITUTO IGARAPÉ

a think and **do** tank

O Instituto Igarapé é um *think and do tank* independente, que desenvolve pesquisas, soluções e parcerias com o objetivo de impactar tanto políticas como práticas públicas e corporativas na superação dos principais desafios nas áreas de Segurança, Natureza, Clima e Cooperação Internacional no Brasil e no mundo. O Igarapé é uma instituição sem fins lucrativos e apartidária, com sede no Rio de Janeiro e atuação do nível local ao global.

Apoio:



Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Tel.: +55 (21) 3496-2114

[contato@igarape.org.br](mailto: contato@igarape.org.br)

igarape.org.br

Assessoria de imprensa

[press@igarape.org.br](mailto: press@igarape.org.br)

Redes sociais

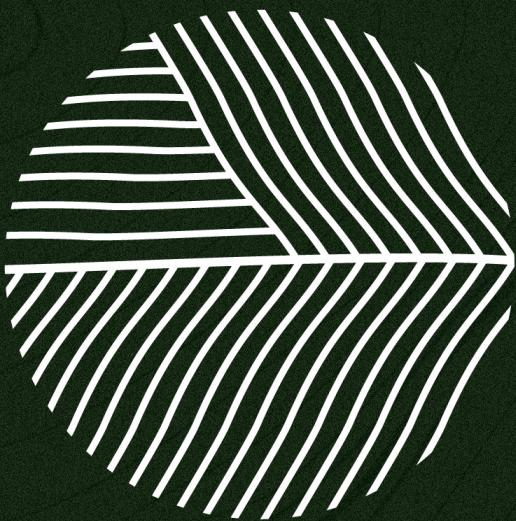
 facebook.com/institutoigarape

 x.com/igarape_org

 linkedin.com/company/igarapeorg

 youtube.com/user/Institutolgarape

 instagram.com/igarape_org



igarape.org.br