



**NOTA TÉCNICA SOBRE A
NECESSIDADE DE APRIMORAMENTO
DOS SISTEMAS DE CONTROLE
E TRANSPARÊNCIA PARA A
RASTREABILIDADE DAS CADEIAS
PRODUTIVAS DO GADO, MADEIRA E
OURO NA AMAZÔNIA LEGAL**



A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS MEMBROS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DE MEIO AMBIENTE – ABRAMPA, entidade civil que congrega membros do Ministério Público brasileiro com atuação na defesa jurídica do meio ambiente, inscrita no CNPJ sob o nº 02.322.438/0001-11, com sede na Rua Araguari, 1795, Santo Agostinho, Belo Horizonte/MG, CEP 30.190-111, e o **INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA – IPAM**, inscrito no CNPJ sob o nº 00.627.727/0001-01, com sede na Av. Rômulo Maiorana nº 700 – Sala 1011, Bairro Marco, CEP 66093-110, Belém/PA, cumprindo os seus objetivos institucionais, vêm, por meio da presente Nota Técnica¹, apresentar contribuições técnicas e jurídicas para o aprimoramento da rastreabilidade e da transparência nas cadeias produtivas do gado, madeira e ouro na Amazônia Legal, como medida essencial para o combate à grilagem e ao desmatamento na região.

¹ Nota técnica de autoria da ABRAMPA e do IPAM, elaborada sob a coordenação de Alexandre Gaio e de Paulo Moutinho, pelas advogadas Vivian Maria Pereira Ferreira e Raquel Frazão Rosner, a partir dos achados da pesquisa realizada pela ABRAMPA, em parceria com o IPAM, no âmbito da iniciativa Amazônia Destinada, publicada em 2026 no livro intitulado “Gado, Madeira e Ouro na Amazônia Legal: desafios e iniciativas de rastreabilidade e transparência” (ABRAMPA, 2026). O documento contou com a revisão técnica Luciano Loubet (MPMS), Carlos Alberto Valera (MPMG) e Ivan Carneiro Castanheiro (MPSP).

Sumário

1. Introdução	4
2. A relevância dos mecanismos de rastreabilidade e transparência para a proteção do meio ambiente	7
3. Fundamentos jurídicos para o fomento e a exigência da rastreabilidade e transparência	10
4. A dinâmicas das cadeias produtivas e sua regulamentação atual	16
4.1. Gado	17
4.2. Madeira	24
4.3. Ouro	35
5. Questões transversais sobre a rastreabilidade e a transparência	48
6. Medidas relevantes e direcionamentos técnicos	51
7. Referências	58

1. Introdução

A economia brasileira é fortemente baseada na exportação de produtos primários de origem agropecuária, florestal e mineral. *Commodities* como carne, madeira e ouro são fundamentais para a balança comercial e o desenvolvimento econômico nacional. A expansão dessa produção na Amazônia Legal, contudo, está intimamente associada a dinâmicas ilegais e a graves impactos ambientais negativos na região.

Com a segunda maior cobertura florestal do mundo (FAO, 2020), o Brasil possui uma riqueza que sustenta o setor produtivo madeireiro de expressiva relevância econômica: em 2024, o valor da produção florestal atingiu o recorde de R\$ 44,3 bilhões (Siqueira *et al.*, 2025). Os estados do Mato Grosso e do Pará concentram a maior parte da madeira em tora extraída no país (*Ibidem*).

Todavia, entre agosto de 2023 e julho de 2024, cerca de um terço da exploração madeireira da Amazônia ocorreu de forma não autorizada (Imazon *et al.*, 2025). A exploração madeireira insustentável retroalimenta o desmatamento e a degradação pois, ao abrir o dossel da floresta, acumula resíduos inflamáveis no solo e fragmenta o bioma, tornando-o mais vulnerável à expansão da fronteira do desmatamento e a incêndios (Asner *et al.*, 2006; Alencar, 2015; Machado *et al.*, 2025; Flores *et al.*, 2025; Maracahipes *et al.*, 2026). Grande parte da área explorada sem autorização encontra-se dentro de imóveis rurais com Cadastro Ambiental Rural (CAR), porém, recentemente, tem se verificado um aumento importante na exploração ilegal em áreas especialmente protegidas (Imazon *et al.*, 2025).

A pecuária bovina brasileira é também uma das mais expressivas do mundo. O Brasil possui o segundo maior rebanho do planeta. Concentrado nas regiões Centro-Oeste e Norte, ele responde por mais de 20% do efetivo mundial, e lidera o *ranking* global de exportações de carne bovina, com 2,89 milhões de toneladas exportadas em 2024 (Malafaia & Biscola, 2025; ABIEC, 2025).

O avanço da atividade agropecuária na região amazônica, contudo, ocorre de forma paralela ao desmatamento e à grilagem de terras. Estudos apontam que mais de 90% do desmatamento da Amazônia entre 1985 e 2023 foi realizado para abertura de pastagens (MapBiomas, 2024; Salomão *et al.*, 2021) e 70% das áreas de Florestas Públicas Não Destinadas (FPNDs) foram convertidas em pastos (Azevedo-Ramos *et al.*, 2020; Salomão *et al.*, 2021; Moutinho *et al.*, 2022; Moutinho & Azevedo-Ramos, 2023). Trata-

-se, portanto, de um ciclo de ilegalidades, em que a terra é invadida, desmatada e, na sequência, convertida para a atividade agropecuária (Salomão *et al.*, 2021).

O Brasil também é um dos maiores produtores mundiais de ouro, tendo como principais destinos das exportações o Canadá, a Suíça e o Reino Unido (Pieth, 2019; IBRAM, 2022; WGC, 2025; UN COMTRADE, 2025). No primeiro trimestre de 2026, o ouro foi o segundo mineral em faturamento no país, com produção de R\$ 13,5 bilhões, atrás apenas do minério de ferro. Apenas nesse período, o metal respondeu por R\$ 2,34 bilhões em exportações (IBRAM, 2026a). A Amazônia detém particular potencial minerário, pois concentra mais de um terço dos distritos auríferos brasileiros (Brasil, 2023a).

Estima-se, no entanto, que, das mais de 100 toneladas de ouro exportadas por ano pelo Brasil, metade tem procedência ilegal (IBRAM, 2026a; Brasil Mineral, 2023). O garimpo ilegal cresceu 1.217% nas Terras Indígenas na Amazônia entre 1985 e 2020, passando de 7,45 km² para 102,16 km² (MapBiomas, 2023). De fato, o minério frequentemente é extraído de áreas protegidas, sem licenciamento ambiental ou, ainda, sem permissão da Agência Nacional de Mineração (ANM) para lavra em área garimpeira, em uma dinâmica que conduz ao desmatamento, à contaminação da água por mercúrio e ao desequilíbrio da fauna (Instituto Igarapé, 2025; Quijano *et al.*, 2020; Oviedo *et al.*, 2020). Além disso, nos últimos anos, organizações criminosas sofisticadas passaram a se envolver no garimpo, conectando a atividade a circuitos de tráfico de drogas e lavagem de dinheiro e impondo novos desafios à plena regularidade da cadeia (Potter, 2023; Prazeres, 2026; Bernardes Almeida *et al.* 2025; Iniciativa Intersecção, 2025).

Assim, as cadeias produtivas do gado, da madeira e do ouro funcionam como relevantes vetores de pressão ambiental na Amazônia, conduzindo ao avanço do desmatamento ilegal, à degradação dos recursos hídricos, à grilagem de terras públicas e à invasão de áreas protegidas, de territórios indígenas e de populações tradicionais. Tudo isso em um contexto de crise climática, no qual as alterações que vêm sendo observadas no bioma o aproximam de um ponto de não retorno – limiar crítico de desmatamento a partir do qual o ecossistema perde a capacidade de se regenerar e de retornar ao estado anterior, degradando-se de modo irreversível (Nobre & Lovejoy, 2019; Lima Filho *et al.*, 2021; ABRAMPA & IPAM, 2023; Gatti *et al.*, 2025).

As práticas ilegais que marcam essas cadeias produtivas são resultado de um ambiente com acentuada fragilidade institucional e disseminada criminalidade ambiental (ABRAMPA, 2026). Cuida-se de um fenômeno relacionado a questões estruturais e históricas, decorrentes do próprio modelo de ocupação e uso do solo na Amazônia,

caracterizado pela insegurança fundiária, pela desconsideração das populações que tradicionalmente habitam o território e pela reprodução de lógicas extrativistas que ignoram limites ecológicos (Bernardes Almeida *et al.*, 2025; Saito, 2024; ABRAMPA, 2026).

Esse contexto expõe os integrantes dessas cadeias produtivas a riscos significativos, que incluem a responsabilização por violações de direitos humanos e pelo envolvimento, ainda que não intencional, no financiamento de grupos armados ou criminosos, assim como em práticas de corrupção, fraude, lavagem de dinheiro, evasão fiscal e, naturalmente, crimes ambientais. Com isso, mecanismos de transparência e de rastreabilidade das cadeias produtivas do gado, da madeira e do ouro, que permitam distinguir a produção lícita da ilícita, tornam-se cada vez mais centrais.

Governos e organismos internacionais têm ampliado as exigências de transparência das cadeias produtivas globais, bem como de práticas de devida diligência socioambiental (Fernandéz *et al.*, 2026). Além disso, verifica-se uma demanda crescente dos consumidores, que, mais conscientes dos impactos socioambientais dos produtos que consomem, vêm exigindo mais informações sobre a origem e os impactos da produção (*Ibidem*).

Nesse contexto, pesquisa realizada pela ABRAMPA no âmbito da iniciativa Amazônia Destinada, desenvolvida em parceria com o IPAM, buscou mapear os gargalos, desafios e potencialidades dos instrumentos de governança socioambiental e de controle de origem existentes para as cadeias do gado, da madeira e do ouro. Os resultados foram publicados no livro “Gado, Madeira e Ouro na Amazônia Legal: desafios e iniciativas de rastreabilidade e transparência” (ABRAMPA, 2026).

Partindo desses resultados, a presente Nota Técnica sintetiza alguns dos principais achados e oferece sugestões dos caminhos que ainda podem ser percorridos em prol da ampliação da transparência e rastreabilidade das cadeias produtivas analisadas, assim como do combate às ilegalidades socioambientais que têm sido verificadas ao longo desses processos produtivos. Assim, pretende-se contribuir para o avanço de mecanismos de controle ambiental na região Amazônia – que, eventualmente, também podem servir como práticas inspiradoras para as demais regiões do país.

2. A relevância dos mecanismos de rastreabilidade e transparência para a proteção do meio ambiente

A rastreabilidade diz respeito aos sistemas de monitoramento dos materiais e produtos ao longo de todos os estágios pelos quais eles passam na cadeia de fornecimento. Já a transparência abrange o acesso à informação e a dados abertos, claros e confiáveis, inclusive sobre esses processos (OCDE, 2018).

Quando associadas, a rastreabilidade e a transparência permitem que se tenha uma visão completa sobre a origem de um dado produto, os atores que o manusearam, os trajetos que ele percorreu e as transformações a que foi submetido. Ao viabilizar a análise da adequação ambiental dos processos produtivos em todas as suas etapas, permitem que os envolvidos em dada cadeia produtiva reconheçam a origem e evitem a aquisição de materiais associados a práticas ilícitas ou socioambientalmente danosas.

Em síntese, a rastreabilidade e a transparência permitem a verificação de conformidade com padrões de sustentabilidade ambiental e de direitos humanos, nacionais e internacionais e, assim, viabilizam a avaliação de riscos, protegem a reputação das marcas e reforçam a credibilidade entre produtores e consumidores. Trata-se, portanto, de ferramentas estratégicas tanto para o bom funcionamento do mercado interno, como para assegurar a regularidade dos produtos nacionais e, consequentemente, a sua confiabilidade e competitividade nos mercados internacionais (Férrandez *et al.*, 2026).

Cuida-se, ademais, de ferramentas fundamentais para a efetividade do controle e fiscalização ambiental, permitindo que governos e organizações da sociedade civil construam estratégias mais eficazes de desenvolvimento sustentável e de responsabilização de empresas por práticas danosas ou negligentes.

É importante ressaltar que os arranjos de rastreabilidade e transparência podem servir a diversos propósitos e não garantem, por si sós, o monitoramento ambiental (Froehlich, 2022). Para que cumpram tal finalidade, os arranjos de rastreabilidade e a transparência precisam ser desenhados e aplicados com tal objetivo, promovendo a avaliação adequada de critérios socioambientais que permitam distinguir a produção lícita da ilícita.

No caso das cadeias produtivas do gado, da madeira e do ouro, o aperfeiçoamento dos mecanismos de controle da produção depende do uso estruturado de dados constantes em diversas bases públicas – tais como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor), as Guias de Transporte Animal (GTAs), as Autorizações de Supressão de Vegetação (ASVs), o Documento de Origem Florestal (DOF), as Permissões de Lavra Garimpeira (PLGs), as Compensações Financeiras pela Exploração Mineral (CFEMs), os Relatórios Anuais de Lavra (RALs), os licenciamentos ambientais, além de notas fiscais, registros comerciais, bases de embargos ambientais e bases de dados fundiários. Essas informações, em tese, permitiriam rastrear a produção, garantindo a compra e venda de produtos produzidos em consonância com a legislação ambiental, e, ainda, identificar padrões atípicos, priorizar investigações e qualificar ações de comando e controle de combate a fraudes e ilegalidades nas cadeias produtivas (ABRAMPA, 2026).

Essas medidas, no entanto, tendem a esbarrar em dificuldades de integração e interoperabilidade dos sistemas e na falta de transparência de diversas informações cruciais (ABRAMPA, 2026). Atualmente, a falta de transparência e integração dos dados do CAR, do Sinaflor e das GTAs são óbices claros a controles mais efetivos das cadeias produtivas do gado e da madeira, por exemplo, o que tem se tornado evidente no âmbito das Arguições de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) 760, 743, 746 e 857, ações estruturais em fase de execução no Supremo Tribunal Federal (STF).

Na ADPF 760, o STF reconheceu a existência de falhas estruturais na política de proteção à Amazônia Legal e, entre outros compromissos significativos, determinou que o Poder Público assegure a redução efetiva e contínua dos níveis de desmatamento ilegal em Terras Indígenas e Unidades de Conservação federais na região, até a sua eliminação, bem como garanta a atuação das entidades federais competentes (Ibama e, quando couber, ICMBio e Funai) contra o desmatamento ilegal e o tráfico de madeira². Em suas manifestações mais recentes, o Tribunal tem recomendado a adoção de medidas para assegurar a integração dos dados das GTAs às bases de dados dos órgãos ambientais e a integração dos dados do DOF e das ASVs emitidos por estados e municípios ao sistema federal do Ibama, o Sinaflor, com indicação do respectivo número do CAR da propriedade, para o fim de viabilizar a fiscalização.

Na mesma linha, nas ADPFs 743, 746 e 857, o STF determinou que o governo federal apresente um plano de prevenção e combate aos incêndios no Pantanal e na Amazônia

² STF, ADPF 760, Rel. Min. Cármen Lúcia, Rel. p/ acórdão Min. André Mendonça, Plenário, j. 14/03/2024; DJe 26/06/2024.

que abarque medidas efetivas e concretas para controlar ou mitigar os incêndios florestais em curso e prevenir outros episódios de devastações semelhante, recuperando, ainda, a capacidade operacional do Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais³. Para a execução adequada do acórdão, o Tribunal tem recomendado a integração dos sistemas de controle de desmatamento estaduais ao sistema federal por meio de interfaces de programação de aplicações (APIs) que assegurem plena interoperabilidade e sincronização de dados.

Para além das dificuldades técnicas de integração e interoperabilidade de bases de dados e sistemas, outro óbice que vem se apresentando à transparência e à gestão eficiente desses dados diz respeito a interpretações equivocadas da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Federal nº 13.709/2018) para justificar o não fornecimento das informações e documentos necessários à fiscalização ambiental. O STF também asseverou a inconstitucionalidade de medidas nesse sentido, por violação ao princípio da publicidade e do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, previstos, respectivamente, nos arts. 37, *caput*, e 225, da Constituição Federal⁴.

Atualmente, a baixa transparência das informações e a falta de coordenação dos dados já produzidos – como, aliás, se verifica nas políticas ambientais em geral (ABRAMPA, 2023; ABRAMPA & IPAM, 2023; ABRAMPA, 2024) –, têm comprometido a capacidade de identificação de ilícitos e de promoção da regularidade ambiental das cadeias produtivas do gado, da madeira e do ouro.

Embora nos últimos anos importantes iniciativas e avanços venham sendo feitos nesse sentido, ainda não existem plataformas ou bases de dados públicas e acessíveis que reúnam todas as informações necessárias e permitam realizar, de forma simples e rápida, análises que assegurem plenamente a rastreabilidade do gado, da madeira ou do ouro, principalmente diante das fragilidades e ilegalidades encontradas nessas cadeias. Trata-se, no entanto, de medida indispensável para que seja possível contornar o cenário de opacidade atualmente existente e, conseqüentemente, aumentar a segurança da conformidade ambiental da produção brasileira de *commodities* e controlar a criminalidade ambiental na região amazônica, com a responsabilização dos infratores e a reparação dos danos ambientais.

3 STF, ADPF 743, Rel. Min. André Mendonça, Rel. p/ acórdão Min. Flávio Dino, j. 20/03/2024, DJe 11/06/2024.

4 STF, ADPF 743, Rel. Min. André Mendonça, decisão monocrática de 27/01/2025.

3. Fundamentos jurídicos para o fomento e a exigência da rastreabilidade e transparência

A rastreabilidade e a transparência das cadeias produtivas associam-se diretamente a compromissos públicos e privados com a defesa do meio ambiente, com o cumprimento da função social da propriedade e com a promoção da transparência.

Esse entendimento se fundamenta, primeiramente, na própria Constituição Federal. É inequívoco que o Poder Público e a coletividade têm o dever de proteger o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, nos termos do art. 225 da Carta Magna. Trata-se de um dever de atuação positiva. Esse dever também se estende aos entes privados, na medida em que os arts. 5º, XXIII; 170, III e VI; e 186, II, condicionam a atividade econômica e a propriedade privada ao cumprimento da sua função social – que engloba o requisito de preservação e defesa ambiental.

Tudo isso é permeado, ainda, pelo compromisso do Poder Público com a publicidade e pelo direito fundamental de acesso à informação, extraídos constitucionalmente dos arts. 5º, XIV e XXXIII; e 37 da Constituição Federal.

Além disso, o art. 37 também estabelece que a Administração Pública deve atender ao princípio da eficiência, impondo-lhe a adoção de ações efetivas para a consecução dos seus objetivos – que incluem a proteção ambiental e, portanto, o adequado controle e rastreabilidade das cadeias produtivas. Nesse sentido, o acórdão proferido pelo STF na ADPF 760 firmou a seguinte tese:

Resguardada a liberdade de conformação do legislador infraconstitucional e dos órgãos do Poder Executivo de todas as esferas governamentais envolvidas no planejamento e estabelecimento de metas, diretrizes e ações relacionadas à preservação do meio ambiente em geral e da região amazônica em particular, **afigura-se inconstitucional a adoção de postura estatal omissiva, deficiente, ou em níveis insuficientes para garantir o grau de eficácia, efetividade e eficiência mínimo necessário à substancial redução do cenário de desmatamento e degradação atualmente verificado.** [grifos nossos] (ADPF 760, Relatora: Carmen Lúcia, Relatora p/ Acórdão: André Mendonça, Tribunal Pleno, j. 14/03/2024, p. 26/06/2024)

Em nível infraconstitucional, tratados internacionais incorporados com *status* de norma supralegal e leis reforçam e dão concretude a esses deveres.

Em primeiro lugar, a própria defesa do meio ambiente é objeto de uma série de acordos, como é o caso do Acordo de Paris (Decreto Federal nº 9.073/2017) e da Convenção sobre Diversidade Biológica (Decreto Federal nº 2.519/1998), reiterando o dever de atuação positiva dos entes públicos e privados na sua defesa.

Além disso, o imperativo de desenvolvimento sustentável, que associa desenvolvimento econômico e proteção ambiental, também é reiteradamente mencionado por diplomas internacionais. Trata-se de um dos fundamentos da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que afirma que a proteção ambiental deverá ser incorporada ao processo de desenvolvimento e que essa visão integrada deve ser empregada pelo sistema econômico internacional (princípios 1, 4 e 12). Outros tratados internacionais, como o Acordo de Paris, também se baseiam na ideia de desenvolvimento sustentável, adotando-o como pressuposto da ordem internacional e da ação dos países subscritores. O devido acompanhamento da regularidade das cadeias produtivas é consectário desse cânone, o que só é possível a partir da implementação de mecanismos de rastreabilidade e transparência bem calibrados.

O compromisso com a transparência e o direito de acesso à informação, aliás, é objeto de uma série de outros tratados internacionais. A já mencionada Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento prevê, em seu princípio 10, que o acesso à informação é condição para tratar as questões ambientais de forma adequada, inclusive para viabilizar a participação cidadã. Regionalmente, o Acordo de Escazú – assinado pelo Brasil e em tramitação no Congresso Nacional – reforça essa diretriz da política ambiental ao estabelecer a transparência e o acesso à informação ambiental como direitos de todos. O acordo inclusive destaca o dever estatal de gerar e divulgar dados de forma sistemática, proativa e acessível, de modo que a transparência não deve ser meramente passiva, mas ativa. Vale dizer, os dados não devem ser disponibilizados somente quando forem solicitados, cabendo ao Poder Público manter sistemas de informação acessíveis e atualizados.

Seguindo essa lógica, a Lei Federal nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação) corrobora a compreensão de que a publicidade é o preceito geral e o sigilo é a exceção (art. 3º, I), cabendo aos órgãos públicos divulgar as informações sob sua guarda de forma pública e acessível nos sítios oficiais na internet (art. 8º, §2º). Na seara ambiental, em especial, a Lei Federal nº 10.650/2003 (Lei de Acesso à Informação Ambiental) assegura

o acesso público a dados relativos à qualidade do meio ambiente e a atividades potencialmente poluidoras, sem necessidade de comprovação de interesse específico (art. 2º), como é o caso das informações sobre as transações e etapas das cadeias produtivas⁵.

Trata-se de entendimento já reconhecido e reforçado pelos Tribunais Superiores. O já mencionado acórdão da ADPF 760 destacou o princípio da publicidade como inerente à forma republicana de governo, sendo essencial para viabilizar o “efetivo controle e fiscalização da juridicidade e da moralidade administrativas” (p. 138). Concluiu-se, na ocasião, que a transparência de informações se configura como um dever da Administração Pública.

Esse dever também foi reconhecido no Incidente de Assunção de Competência (IAC) 13, julgado pelo Superior Tribunal de Justiça (STJ), no qual foram fixadas as seguintes teses:

Tese A) O direito de acesso à informação no Direito Ambiental brasileiro compreende: i) o dever de publicação, na internet, dos documentos ambientais detidos pela Administração não sujeitos a sigilo (transparência ativa); ii) o direito de qualquer pessoa e entidade de requerer acesso a informações ambientais específicas não publicadas (transparência passiva); e iii) direito a requerer a produção de informação ambiental não disponível para a Administração (transparência reativa); Tese B) Presume-se a obrigação do Estado em favor da transparência ambiental, sendo ônus da Administração justificar seu descumprimento, sempre sujeita a controle judicial, nos seguintes termos: i) na transparência ativa, demonstrando razões administrativas adequadas para a opção de não publicar; ii) na transparência passiva, de enquadramento da informação nas razões legais e taxativas de sigilo; e iii) na transparência ambiental reativa, da irrazoabilidade da pretensão de produção da informação inexistente (...) (REsp n. 1.857.098/MS, relator Ministro Og Fernandes, Primeira Seção, julgado em 11/5/2022, DJe de 24/5/2022)

Sobre a transparência de informações, também vale destacar que, como se viu, a Lei Federal nº 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD) vem sendo recorrentemente utilizada para obstar a publicização de dados essenciais para o controle ambiental, o que não pode ser admitido.

⁵ Mais considerações sobre o dever de transparência e publicidade das informações ambientais podem ser encontradas em ABRAMPA, 2023.

Conforme já abordado em outras oportunidades, a LGPD não pode ser utilizada para obstaculizar a publicidade de dados que repercutem em direitos fundamentais e que são essenciais para o controle social da Administração Pública. Com efeito, a falta de transparência tem acarretado violações diretas não somente ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, mas aos direitos fundamentais a ele relacionados – como o direito à vida, à saúde, à moradia, à educação, ao trabalho, entre outros (arts. 5º e 6º, CRFB/1988) – e à defesa do consumidor, à saúde pública e aos direitos dos povos tradicionais. Conferir transparência a esses dados é medida necessária e adequada, com finalidades absolutamente legítimas (ABRAMPA, 2023; Vergili, 2024). O entendimento foi, aliás, recentemente respaldado pelo STF na ADPF 743⁶.

A regulamentação específica das cadeias produtivas aqui analisadas também corrobora essas diretrizes de rastreabilidade e transparência. O Decreto Federal nº 5.741/2006, por exemplo, aponta que a rastreabilidade de produtos agropecuários deverá ser contemplada pelos processos de controle sanitário (arts. 2º, §6º, e 62, §1º), o que é reforçado pelo Decreto Federal nº 9.013/2017, que estabelece a responsabilidade dos estabelecimentos de abate e industrialização de animais pela manutenção e verificação de mecanismos de rastreabilidade de toda a cadeia produtiva (arts. 75 e 84-A). No mais, a própria política agrícola tem por objetivo proteger o meio ambiente, garantir o seu uso racional e estimular a recuperação dos recursos naturais (Lei Federal nº 8.171/1991, art. 3º). Nesse sentido, a legislação em vigor é plenamente apta a embasar a implementação de políticas públicas que obriguem à adoção de medidas obrigatórias de rastreabilidade também com viés socioambiental.

No caso da madeira, a Resolução Conama nº 379/2006 dispõe que todas as informações sobre gestão florestal, como autorizações e documentos de transporte e armazenamento (art. 1º), devem ser disponibilizadas na internet, assegurando-se a sua transparência (art. 5º), o que posteriormente foi reafirmado pela Lei Federal nº 12.651/2012 (art. 35, §4º). Além disso, normas estaduais, como do Amazonas, afirmam que as pessoas envolvidas na cadeia produtiva da madeira são obrigadas a comprovar a legalidade da sua origem (art. 10, Lei Estadual nº 2.416/1996).

Já na cadeia do ouro, a Resolução ANM nº 01/2019, faculta a qualquer pessoa natural obter vista e cópias dos autos de qualquer processo minerário, observadas as restrições incidentes sobre o segredo industrial e sobre informações que possam representar vantagem competitiva a outro agente econômico (art. 5º, §2º, Decreto Federal nº 7.724/2012).

6 STF, ADPF 743, Rel. Min. André Mendonça, decisão monocrática de 27/01/2025.

A norma admite, ainda, a restrição de acesso a informações nos autos minerários para fim de proteção baseada no interesse público, necessária à preservação da segurança da sociedade e do Estado, o que, em todo caso, depende de decisão fundamentada da Diretoria Colegiada da ANM, evidenciando que a publicidade deve ser a regra e o sigilo, exceção⁷.

Diante desses fundamentos, conclui-se que a exigência de implementação de arranjos adequados de rastreabilidade e transparência nas cadeias produtivas encontra amplo fundamento no ordenamento jurídico vigente, sendo esses arranjos essenciais para conferir efetividade ao direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como para garantir o acesso à informação, viabilizar ações estatais de fiscalização eficazes e o controle social. Trata-se, assim, de obrigação exigível do Poder Público e dos atores privados envolvidos nas cadeias produtivas, como pressupostos constitucionais e legais para o exercício das suas atividades.

Além disso, em um mundo globalizado, nos quais as cadeias produtivas ultrapassam as fronteiras nacionais, os compromissos com a transparência e a rastreabilidade das cadeias produtivas são reforçados, na esfera internacional, por deveres e exigências de devida diligência que devem ser cumpridos pelos agentes envolvidos. Esses deveres derivam do entendimento de que as empresas devem respeitar os direitos humanos, inclusive ao meio ambiente, nas suas atividades e relações comerciais, independentemente do seu tamanho, setor, contexto operacional, proprietário e/ou estrutura (ONU, 2011).

Nesse sentido, o Guia de Devida Diligência da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) destaca que a devida diligência deve ser um processo contínuo, preventivo e baseado em riscos, visando a identificar e mitigar impactos adversos reais e potenciais (OCDE, 2018). Já os Princípios Orientadores da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre Empresas e Direitos Humanos reforçam a responsabilidade corporativa de prevenir ou mitigar impactos negativos diretamente vinculados às operações, aos produtos ou aos serviços das empresas, independentemente da sua contribuição direta para o dano – o que destaca a responsabilidade de todos os agentes envolvidos nas cadeias produtivas (ONU, 2011). Esses riscos, impactos e danos mencionados pelos documentos abrangem também as repercussões ambientais dos negócios e evidentemente só podem ser mensurados e avaliados a partir de mecanismos robustos de rastreabilidade e transparência (ONU, 2011; OCDE, 2018).

⁷ Atualmente, a localização dos processos minerários, com os dados do titular, substância e situação da área são disponibilizados no Sigmine <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>. Já as informações sobre a arrecadação e distribuição da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), por Município, estão disponibilizadas pela Agência Nacional de Mineração. <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=c92683edf03e46148454150021c4eecb>

Há, ainda, normas estrangeiras que, embora não sejam diretamente aplicáveis à produção brasileira, influenciam as cadeias produtivas nacionais, uma vez que definem quais regras e parâmetros devem ser observados para a incorporação de produtos originários de outros países. A Lei sobre Dever de Vigilância Corporativa da França de 2017, por exemplo, determina que as empresas identifiquem e previnam riscos de violações a direitos humanos e de danos ambientais em sua própria operação e na de seus fornecedores (Respect International, 2017). No mesmo sentido, na Alemanha, a Lei de Devida Diligência Corporativa nas Cadeias de Fornecimento de 2021, que entrou em vigor em 2023, determina que as empresas implementem procedimentos de devida diligência em sua própria operação e na cadeia produtiva, buscando identificar impactos aos direitos humanos e ao meio ambiente e adotar ações para mitigá-los (Alemanha, 2021).

Mais recentemente, o Regulamento sobre Produtos Livres de Desmatamento da União Europeia (EUDR) de 2023 buscou explicitamente combater a importação de produtos associados ao desmatamento pelo mercado europeu. A norma exige que exportadores e importadores comprovem que produtos como soja, carne, cacau, café, óleo de palma, borracha e madeira não provêm de áreas desmatadas após 2020 (União Europeia, 2023)⁸.

Por sua vez, a Diretiva sobre Devida Diligência de Sustentabilidade Corporativa (CS-DDD, na sigla em inglês), aprovada pelo Parlamento Europeu em 2024, pretende fomentar a sustentabilidade e a conduta empresarial responsável, estabelecendo o dever das empresas de implementar procedimentos de devida diligência para identificar, prevenir e mitigar riscos aos direitos humanos e ao meio ambiente em sua própria operação, em suas subsidiárias e na cadeia produtiva (União Europeia, 2024).

Como se vê, há uma tendência global de aumento das exigências relacionadas à demonstração da origem dos produtos e das condições socioambientais nas quais foram produzidos. Nesse cenário, os mecanismos de transparência e rastreabilidade são fundamentais não só para dar cumprimento às diretrizes constitucionais e legais de proteção do meio ambiente, mas também a outros compromissos e exigências internacionais para garantir a credibilidade e a competitividade dos produtos brasileiros no comércio internacional.

Diante do avanço sistemático na degradação ambiental do bioma amazônico em função da extração ilícita de madeira e ouro e da produção de gado em áreas de proteção ou com passivos ambientais, é evidente, no entanto, que ainda persistem dificuldades relevantes em promover a efetiva rastreabilidade e transparência dessas cadeias produtivas, como se verá em maior detalhe a seguir.

⁸ A esse respeito, a ABRAMPA e o Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP) publicaram diretrizes acerca das medidas de devida diligência ambiental que devem ser empregadas na compra de produtos brasileiros pela EU (ABRAMPA & CNMP, 2024).

4. As dinâmicas das cadeias produtivas e sua regulamentação atual

Em cada uma das cadeias produtivas analisadas, identificaram-se arranjos muito distintos de rastreabilidade: no caso do ouro, não existe um sistema oficialmente estabelecido para controlar a movimentação do produto ao longo da cadeia e o panorama regulatório é consideravelmente frágil; no caso da madeira, existe um sistema de controle centralizado, mas sua implementação é pouco efetiva e sujeita a fraudes; por fim, no caso do gado, há um sistema de controle voltado essencialmente à vigilância sanitária e ao comércio internacional, incapaz de abarcar os múltiplos impactos socioambientais da produção, principalmente diante do cenário de insegurança ambiental e fundiária da região amazônica (ABRAMPA, 2026).

Apesar das particularidades de cada cadeia, em todas elas foram identificadas práticas para driblar os sistemas de controle vigentes, de modo a permitir a integração de produtos ilícitos no mercado formal. Isso se dá, via de regra, por meio de fraudes documentais e pelo inflacionamento das informações oficialmente declaradas para disfarçar a origem ilegal dos produtos: movimentação de gado de fazendas irregulares para regulares; falsificação de GTAs; inflacionamento de inventários florestais; mistura de madeira legal e ilegal, resultando em coeficientes de conversão industrial artificialmente elevados; comercialização de ouro baseado em títulos minerários regulares perante a ANM, mas sem extração mineral real ou que registram quantidades artificialmente elevadas de exploração mineral; entre outras práticas fraudulentas (*Ibidem*).

Sem dúvidas, a ausência de mecanismos de rastreabilidade e transparência mais robustos tem facilitado a consolidação de dinâmicas marcadas pela ilegalidade e pela degradação ambiental, violando frontalmente o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 225, CRFB/1988), os princípios da ordem econômica, que incluem a defesa ambiental (art. 170, VI, CRFB/1988), bem como os direitos territoriais, à saúde e à alimentação dos povos e comunidades tradicionais e a qualidade de vida de toda a coletividade.

4.1. Gado

A cadeia produtiva do gado pode ser organizada em três grandes etapas: antes da porteira, dentro da porteira e depois da porteira. A etapa inicial (antes da porteira) engloba os processos anteriores à produção em si, que incluem o fornecimento de bens e serviços nas áreas de nutrição animal, manejo, genética e sanidade. Essa fase tem impacto indireto na cadeia, mas define as condições tecnológicas e produtivas em que os demais elos operam (Tirado *et al.*, 2008; Malafaia *et al.*, 2021; Zucchi & Caixeta-Filho, 2010).

A fase central da produção pecuária (dentro da porteira) abrange desde o nascimento do bezerro até a venda do boi gordo para abate. Nessa fase, o processo de cria (do nascimento até o desmame) costuma ocorrer em pequenas propriedades com baixo uso de tecnologia; a recria (crescimento dos garrotes) costuma ocorrer em propriedades de porte médio; e a engorda (momento final de preparação para o abate), tende a ser concentrada em fazendas maiores e mais capitalizadas. Durante essa fase, ocorrem múltiplas transações de compra e venda de animais entre produtores (Cezar *et al.*, 2005; Malafaia *et al.*, 2021; Nakagawa *et al.*, 2023).

A cada transação, em tese, deve ser emitida uma Guia de Trânsito Animal (GTA), fundamentada na Lei Federal nº 8.171/1991, na Lei Federal nº 5.741/2006 e na Instrução Normativa MAPA nº 09/2021. O documento registra a origem, o destino, a finalidade do transporte e as condições sanitárias dos lotes de animais. Trata-se do principal instrumento de rastreabilidade por lote existente no país. Todavia, é notória a existência de transações informais (Malafaia *et al.*, 2021; Nakagawa *et al.*, 2023).

Por fim (depois da porteira), ocorre a transformação, com o abate nos frigoríficos e o processamento industrial de carne e dos subprodutos, como couro; seguida da comercialização, seja para o mercado interno – em supermercados, atacadistas, açougues –, seja para o mercado externo (Malafaia *et al.*, 2021). Com efeito, o mercado externo tem papel estratégico no setor, já que cerca de um terço da carne bovina produzida no Brasil é exportada, sendo a China o principal mercado comprador (Abiec, 2025). A produção de carne na Amazônia Legal é bastante concentrada: em 2023, apenas 146 empresas, com 191 plantas frigoríficas, responderam por aproximadamente 96% dos abates bovinos na região (Imazon *et al.*, 2025).

É obrigatório o rastreio dos animais em todas as etapas da cadeia produtiva, como se depreende do art. 2º da Lei Federal nº 12.097/2009, que conceitua a rastreabilidade como:

(...) a capacidade de garantir o registro e o acompanhamento das informações referentes às fases que compõem a cadeia produtiva das carnes de bovinos e de búfalos, permitindo seguir um animal ou grupo de animais durante todos os estágios da sua vida, bem como seguir um produto por todas as fases de produção, transporte, processamento e distribuição da cadeia produtiva das carnes de bovinos e de búfalos.

Os frigoríficos e as empresas que possuem sistemas de monitoramento, contudo, costumam verificar apenas a regularidade do fornecedor direto (ou seja, daquele que lhes forneceu diretamente o produto), sem qualquer controle sobre os produtores anteriores na cadeia (Radar Verde, 2025). Essa lacuna cria condições favoráveis para a chamada “lavagem de gado”: animais criados em áreas ilegalmente desmatadas ou griladas são transferidos para fazendas regulares, adquirindo aparência de legalidade. Entre 2018 e 2021, mais de 90.000 cabeças de gado foram criadas em terras griladas no Pará e posteriormente transferidas para fazendas fornecedoras de frigoríficos conhecidos, como JBS e Marfrig (OCCRP, 2022).

Os dados do Radar Verde revelam a gravidade dessa situação. Em 2025, de 151 frigoríficos avaliados, apenas 12 obtiveram boas pontuações no controle de fornecedores diretos, e nenhum comprovou qualquer controle efetivo sobre fornecedores indiretos. Além disso, 88% dos frigoríficos na Amazônia Legal apresentam grau muito baixo de comprometimento com práticas antidesmatamento (Radar Verde, 2025). Entre os varejistas, o quadro é igualmente precário: apenas três redes, de um universo de 100 avaliadas, pontuaram na avaliação do controle da cadeia indireta (*Ibidem*).

Além disso, observam-se estratégias deliberadas para burlar os controles existentes. As principais práticas identificadas são: (i) o vazamento, em que produtores irregulares desviam o gado para frigoríficos que não monitoram critérios socioambientais em suas compras; (ii) a triangulação, pela qual o gado é transferido de fazendas irregulares para fazendas sem passivos ambientais, que então comercializam com os frigoríficos; e (iii) a lavagem, que envolve falsificação ou uso fraudulento de GTAs emitidas em nome de produtores regulares para encobrir a origem ilegal dos animais.

Ressalte-se que a GTA foi concebida, fundamentalmente, com finalidade sanitária, de modo que os seus dados estão sob responsabilidade dos órgãos de defesa agropecuária. O documento, contudo, contém dados que, se cruzados com bases de dados ambientais – como as de áreas embargadas pelo Ibama, o CAR e o sistema PRODES

de monitoramento do desmatamento –, têm elevado potencial para permitir a identificação de irregularidades ambientais na cadeia produtiva. Tal operação, contudo, vem sendo sistematicamente obstaculizada pela ausência de interoperabilidade entre as plataformas de informação e pela falta de transparência e acesso público aos dados.

Avaliação realizada pela Transparência Internacional, pela ABRAJI e pelo ICV demonstrou que a GTA zerou em critérios de abertura de dados, já que suas informações não são publicamente disponibilizadas. O sistema disponibiliza apenas ferramentas para que os atores envolvidos nas transações em si possam verificar a autenticidade da guia (ABRAJI; ICV; Transparência Internacional, 2024). Os órgãos de defesa agropecuária estaduais justificam a não divulgação dos dados com base na proteção de dados pessoais prevista na LGPD.

O compartilhamento dos dados pessoais contidos nas bases de dados da GTA para fins de fiscalização ambiental, no entanto, é plenamente compatível com a legislação em vigor, sobretudo diante do fato de que a ausência desses dados tem acarretado violações aos direitos ao meio ambiente, à defesa do consumidor e à saúde pública, além de fomentar a falta de transparência e a continuidade dos ilícitos ambientais na cadeia produtiva (Vergili, 2024). Ressalte-se, ainda, a possibilidade de emprego de técnicas de anonimização que preservem a privacidade dos titulares sem prejudicar a utilidade ambiental dos dados (*Ibidem*).

Diante desse cenário, o Ministério Público Federal (MPF) tem recorrido ao Judiciário para obter acesso às GTAs. Decisões judiciais já determinaram o compartilhamento dos dados com o MPF e outros órgãos de controle em estados como Pará, Mato Grosso, Amazonas, Rondônia e Acre⁹. Tal entendimento, aliás, foi corroborado pelo STF. No âmbito da ADPF 760, o Ministro Relator, André Mendonça, determinou a disponibilização dos dados das GTAs aos órgãos de fiscalização ambiental, reconhecendo que a invocação da LGPD para bloquear o compartilhamento dessas informações é inconstitucional:

(...) por violação ao art. 37, caput (princípio da publicidade) e ao art. 225, §1º, da Constituição, é inconstitucional (e, portanto, inválida) a eventual invocação da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018) por Estados e por

9 Cuida-se da Ação Civil Pública nº 1025464-41.2023.4.01.3200, que discute a situação no Amazonas, Rondônia e Acre e tramita perante a 7ª Vara Federal Ambiental e Agrária da Seção Judiciária do Amazonas; da Ação Civil Pública nº 1013342-35.2020.4.01.3900, que tramitou perante a 9ª Vara Federal Ambiental e Agrária da SJPA, agora em grau de recurso perante o TRF-1 (5ª Turma, Rel. Des. Fed. Alexandre Vasconcelos) e da Ação Civil Pública nº 1027724-55.2023.4.01.3600, que tramitou perante 8ª Vara Federal Cível da Seção Judiciária do Mato Grosso, atualmente em grau de recurso perante o TRF-1 (11ª Turma, Rel. Des. Fed. Pablo Zuniga).

Municípios para justificar o não fornecimento das informações e documentos necessários: (i) à integração de todos os dados acima mencionados (DOF, ASV e GTA, principalmente) ao SINAFLOR; e (ii) à identificação de eventuais responsáveis por atos ilícitos.¹⁰

Ressalte-se que, embora os instrumentos de rastreabilidade da produção bovina venham sendo tratados exclusivamente pelo viés sanitário, a legislação vigente é plenamente apta a embasar a implementação de políticas públicas que prevejam a adoção de medidas obrigatórias de rastreabilidade também com viés socioambiental, tendo em vista que a própria Política Agrícola prevê a proteção ambiental como objetivo e a Constituição Federal impõe o dever de proteção ao meio ambiente (art. 225) e fundamenta a ordem econômica na defesa ambiental (art. 170, VI) (ABRAMPA, 2026).

A opacidade das informações socioambientais na cadeia produtiva do gado é agravada, ainda, pelo fato de que as GTAs não indicam o número do CAR das propriedades envolvidas nas transações. Mesmo quando disponibilizadas voluntariamente a órgãos de controle, a ausência dos dados do CAR dificulta o cruzamento com bases de dados ambientais, inviabilizando uma rastreabilidade verdadeiramente integrada (ABRAMPA, 2026).

Em resumo, o diagnóstico da cadeia produtiva do gado revela um conjunto de desafios estruturais que comprometem a efetividade dos instrumentos de rastreabilidade e transparência existentes. Os principais são:

- 1. Invisibilidade dos fornecedores indiretos:** A fragmentação do processo produtivo em múltiplas fazendas torna muito difícil, com os mecanismos atuais, verificar a regularidade socioambiental de toda a cadeia. Os sistemas de monitoramento existentes foram desenhados para o fornecedor direto, deixando os demais elos sem controle adequado. É comum a realização de transações sem emissão de GTA, especialmente entre pequenos produtores. A atuação de intermediários também apaga o registro da verdadeira origem dos animais, pois frequentemente emitem a documentação em seus próprios nomes.
- 2. Ausência de transparência das GTAs:** O principal documento de rastreabilidade da cadeia não é acessível ao público nem aos órgãos ambientais,

¹⁰ STF, ADPF 760, decisão monocrática do Min. André Mendonça de 27/01/2025; DJe 27/01/2025. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15373378822&ext=.pdf>.

impedindo o cruzamento de informações que, associadas, permitiriam identificar irregularidades. A GTA também não vincula o número do CAR das propriedades.

3. **Desconexão entre defesa agropecuária e controle ambiental:** Os órgãos estaduais de sanidade animal e os órgãos de meio ambiente operam de forma isolada, sem troca de informações ou ações coordenadas. Os dados produzidos para fins sanitários não são aproveitados para o monitoramento ambiental, e vice-versa, reduzindo a eficiência de ambas as políticas.
4. **Ausência de base de dados nacional, unificada e pública:** Inexiste um sistema federal que integre dados agropecuários, ambientais e fundiários. Cada frigorífico ou varejista que monitora sua cadeia contrata consultorias privadas com critérios distintos, gerando um panorama fragmentado, não comparável e inacessível ao controle social.
5. **Limitações do CAR como instrumento de controle:** O CAR é uma autodeclaração que, em grande parte dos casos, ainda não foi validada pelos órgãos ambientais. Além disso, proprietários têm alterado os perímetros declarados para ocultar passivos ambientais, comprometendo a confiabilidade das verificações baseadas nesse registro.
6. **Rastreabilidade restrita à dimensão sanitária:** A ausência de normas que imponham expressamente obrigações de devida diligência socioambiental aos frigoríficos tem sido utilizada como argumento jurídico para limitar a responsabilização desses atores.

Apesar do cenário desafiador, existem iniciativas e avanços que apontam caminhos para o aprimoramento da rastreabilidade e da transparência na cadeia produtiva do gado. O MPF, por exemplo, atua no tema desde 2009, por meio do Projeto Carne Legal. A principal iniciativa é a celebração de Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) com frigoríficos que atuam na Amazônia Legal, com as seguintes obrigações centrais: (i) vedação à aquisição de gado de fazendas com desmatamento ilegal, áreas embargadas, sobreposição a Terras Indígenas ou uso de trabalho escravo; (ii) aquisição somente de fornecedores que apresentem CAR, licenciamento ambiental e documentação de regularização fundiária; (iii) exigência da GTA em todas as transações; e (iv) apresentação semestral da lista de todos os fornecedores.

O monitoramento do TAC é operacionalizado por meio de dois protocolos elaborados com o apoio do Imaflora (iniciativa “Boi na Linha”): o Protocolo de Monitoramento de Fornecedores e o Protocolo de Auditoria dos Compromissos da Pecuária. Em fevereiro de 2026, o MPF implementou novas medidas, prevendo o bloqueio de fornecedores diretos quando identificado volume significativo de gado procedente de fornecedores indiretos que não atendem aos critérios do TAC. O desbloqueio exige a adequação dos fornecedores indiretos ou comprovação de que a transação ocorreu há mais de 24 meses. Mesmo assim, aspectos como a falta de validação do CAR e a dificuldade de controle dos fornecedores indiretos ainda têm prejudicado a confirmação da completa regularidade da cadeia produtiva (Harfuch *et al.*, 2023).

Quanto aos frigoríficos que não aderiram ao TAC, o MPF ajuizou Ações Cíveis Públicas (ACPs), pleiteando: (i) obrigação de não comercializar gado de origem ilegal; (ii) obrigação de informar a origem dos produtos; e (iii) indenização por danos morais ambientais. Em alguns casos, a judicialização resultou na adesão ao TAC, para o ajustamento das condutas questionadas. Porém, em outros casos, argumentos relevantes sobre os limites da responsabilidade dos agentes privados em um cenário de ausência de instrumentos públicos que permitam uma consulta célere confiável sobre a atuação ilegal de produtores vêm sendo acolhidos (ABRAMPA, 2026).

Casos emblemáticos, como o registrado na Terra Indígena Apyterewa, também apontam a importância da atuação coordenada dos órgãos de controle, com o uso de ferramentas e técnicas de inteligência no combate aos ilícitos ambientais. A partir da identificação de fazendas localizadas ilegalmente na Terra Indígena, movimentando gado com lucro estimado de R\$ 130,9 milhões, o MPF ajuizou ações de indenização por danos socioambientais, requereu ao Banco Central a suspensão de linhas de crédito aos responsáveis e solicitou à Agência de Defesa Agropecuária do Pará (Adepará) o cancelamento dos registros dos imóveis sobrepostos à Terra Indígena e o bloqueio de GTAs com essas propriedades como origem ou destino (MPF, 2026a; G1, 2023). Já a Operação Carne Fria, deflagrada pelo Ibama em 2015, interditou frigoríficos na Amazônia Legal que adquiriam gado de origem ilegal, revelando esquemas de uso de GTAs de fazendas sem passivos ambientais para mascarar o comércio proveniente de áreas embargadas (Ibama, 2024).

Iniciativas federais e estaduais também têm buscado aprimorar a rastreabilidade da cadeia do gado. No plano federal, existem sistemas de informação relevantes, como a Plataforma de Gestão Agropecuária e o SISBOV (Sistema Brasileiro de Identificação

Individual de Bovinos e Búfalos), lançado para atender aos padrões sanitários da União Europeia (UE). Mais recentemente, em 2024, foi lançado o PNIB (Plano Nacional de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos), com o objetivo de substituir o modelo de controle feito por lotes pela rastreabilidade individual (brinco/*chip*) e fortalecer a competitividade do agronegócio brasileiro no mercado internacional (Felix, 2025).

Em âmbito estadual, destaca-se o estado do Pará, onde, desde 2013, os Decretos Estaduais nº 838/2013 e nº 1.052/2014 condicionam a emissão da GTA à existência de CAR válido e regular da propriedade de origem, cruzando dados agropecuários e ambientais. Em 2023, o Decreto Estadual nº 3.533/2023 criou o Programa de Integridade da Cadeia Produtiva da Pecuária e o Sistema Oficial de Rastreabilidade Bovídea Individual, que prevê a identificação de cada animal por brincos com numeração ou *micro-chip*, permitindo o seu acompanhamento desde o nascimento até o abate. A iniciativa é avançada, mas enfrenta desafios de escala e de adesão dos pequenos produtores (Felix *et al.*, 2025; Cruz, 2025). Ressalta-se, ainda, a Plataforma Selo Verde, que permite que, a partir do número do CAR, sejam consultadas diversas informações ambientais de forma unificada e registros de movimentação de gado na propriedade, facilitando a análise da conformidade ambiental dos fornecedores (Félix *et al.*, 2025).

De maneira geral, tais iniciativas podem ser divididas em dois tipos: de um lado, a rastreabilidade universal, feita por lotes e baseada nas GTAs; e, de outro, a rastreabilidade individual, baseada em brincos/*chips* inseridos nos animais, ainda incipiente. Ambas as estratégias, contudo, encontram obstáculos à sua plena efetividade. No primeiro caso, as dificuldades envolvem o compartilhamento de dados entre órgãos sanitários, ambientais e de controle, assim como entre órgãos federais e estaduais, além de debates sobre os limites da aplicação da LGPD. No segundo caso, os desafios também se colocam em termos de compartilhamento e transparência de dados, além das dificuldades relacionadas aos custos de implementação e à escala e universalização do controle (Cruz, 2025; Felix *et al.*, 2025).

Os estudos especializados convergem para um conjunto de medidas necessárias para avançar efetivamente no controle da cadeia produtiva do gado. Faz-se necessário, em primeiro lugar, inserir a variável ambiental nos arranjos de controle já existentes, conectando os dados sanitários às bases de dados de desmatamento, embargos e regularidade fundiária. Nesse sentido, é também fundamental a ampliação do diálogo e coordenação entre os órgãos de defesa agropecuária e os órgãos ambientais, nas esferas federal e estadual. Também é necessário assegurar a transparência e acesso

público aos dados das GTAs, assim como a interoperabilidade de sistemas públicos, com integração entre SICAR, Sinaflor, sistemas estaduais de defesa agropecuária e sistemas de cadastro fundiário.

Ademais, impõe-se a implantação nacional de um sistema de rastreabilidade tecnológico, baseado em dados geoespaciais, que permita a verificação do histórico ambiental das áreas de produção, incluindo eventual sobreposição com espaços especialmente protegidos, como Unidades de Conservação, Terras Indígenas, territórios de populações tradicionais e Florestas Públicas Não Destinadas, priorizando a análise sobre os municípios com o maior índice de desmatamento ilegal.

4.2. Madeira

A cadeia produtiva da madeira abrange uma grande variedade de produtos e de atores, desde grandes empresas do setor de papel e celulose até pequenas e médias empresas que atuam na primeira transformação da madeira ou na confecção de mobiliário. O presente documento foca especificamente nos produtos originados da madeira nativa extraída da Amazônia que compartilham processos produtivos semelhantes, com foco na madeira serrada e beneficiada industrialmente (Brasil, 2007; Lentini *et al.*, 2020; Andrade *et al.*, 2024). Para fins dessa análise, é possível identificar quatro etapas fundamentais do processo produtivo: (i) extração; (ii) primeira transformação; (iii) beneficiamento industrial; e (iv) comercialização.

A extração das espécies nativas com alto valor de mercado, como ipê, jacarandá e mogno, ocorre frequentemente de forma manual, com o uso de motosserras e facões por trabalhadores rurais, sem equipamentos de segurança adequados (Repórter Brasil, 2017; Sakamoto, 2019). Em maior escala, madeireiras empregam tratores e correntes para remoção da vegetação (Harari, 2024). Essa atividade depende de autorização prévia do Poder Público, formalizada por meio de Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), de Autorizações de Supressão de Vegetação (ASV)¹¹ ou de Autorizações para Uso Alternativo do Solo (UAS) (arts. 26 e 31, Lei Federal nº 12.651/2012). O armazenamento e o transporte da madeira extraída dependem do Documento de Origem Florestal (DOF), que contém informações sobre a procedência do produto e deve ser obrigatoriamente exigido pelo comprador (art. 36, §3º, Lei Federal nº 12.561/2012 e Portaria MMA nº 253/2006).

¹¹ A ASV pode assumir diferentes nomenclaturas, a depender do estado da Federação. É regulada pela Resolução CONAMA nº 510/2025.

A madeira em toras segue para serrarias, onde é processada primariamente em madeira serrada – tábuas, pranchas, vigas e ripas (Santos & Pinto Júnior, 2021). Esse mercado é composto por pequenas e médias empresas que atendem à construção civil e à indústria de móveis e por grandes madeireiras com rede de comercialização nacional e internacional. As madeiras mais nobres têm como principal destino a exportação para construções, estruturas e pisos (Andrade *et al.*, 2024; Borges, 2020).

Além da madeira serrada, de menor valor agregado, a madeira pode ser submetida a processos industriais que a transformam em compensados, painéis (MDF, MDP), molduras, pisos, portas e lâminas (Campos & Lahr, 2002). A indústria de móveis, composta predominantemente por pequenas e médias empresas de caráter familiar, absorve grande parte desses produtos, concentrada nas regiões Sul e Sudeste (Brasil, 2007; Lentini *et al.*, 2019).

Os produtos finais incluem itens para construção civil, mobiliário, decoração e design, que são comercializados em empresas atacadistas, varejistas e lojas de móveis de diferentes portes, desde grandes redes com capilaridade nacional até pequenos comerciantes locais.

Ressalte-se que a cadeia produtiva da madeira possui extensa e detalhada regulamentação federal e estadual, que abarca a exploração, o transporte e a comercialização dos produtos florestais. A Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal) é o diploma central, prevendo o PMFS (art. 31), a ASV (art. 26) e o DOF (art. 36) como instrumentos obrigatórios de controle. A mesma lei prevê que o controle da origem e transporte da madeira deve ser feito por um sistema nacional integrado, coordenado pelo Ibama (arts. 35 e 36).

Nesse sentido, a Instrução Normativa Ibama nº 21/2014 criou o Sinaflor, como sistema federal centralizado, nos quais devem ser registrados os documentos que autorizam a extração e circulação da madeira em solo nacional. Todavia, o Pará e o Mato Grosso, estados que respondem pela maior parte da extração madeireira na Amazônia, adotam sistemas próprios de controle da exploração e transporte, cuja integração às bases de dados federais tem enfrentado atrasos e inconsistências, dificultando consideravelmente a rastreabilidade nacional dos produtos florestais.

A questão vem sendo debatida perante o STF no âmbito da ADPF 760, na qual o Tribunal reconheceu a existência de falhas estruturais na política de proteção à Amazônia Legal e determinou que o Poder Público garanta a eliminação do desmatamento ilegal

em Terras Indígenas e Unidades de Conservação federais¹². Com efeito, o STF tem sido um importante foro de discussão sobre os problemas estruturais do controle florestal.

Em fase de execução do acórdão, o tribunal diagnosticou que, das 27 unidades da federação, somente 11 disponibilizam os dados das ASVs de maneira ativa, sendo que, em alguns casos, as informações relatadas ainda são parciais. Nos estados que usam sistemas próprios para a gestão das ASVs, existem atrasos no envio dos dados ao Sinaflor e a comparação das bases estaduais com o sistema federal evidencia a falta de informações. Em todos os casos, somente estão disponíveis as informações mais recentes¹³.

A falta de cooperação federativa para a integração dos sistemas estaduais e federal e os problemas com a transparência e atualização das informações são grandes impeditivos para ações de auditoria e fiscalização na cadeia produtiva da madeira pelos órgãos e entidades federais¹⁴. Outra questão relevante mapeada diz respeito às dificuldades no cruzamento de informações visando o monitoramento georreferenciado das autorizações concedidas, tendo em vista a ausência de vinculação entre os dados constantes do CAR, das ASVs e do DOF.

Diante disso, em decisão monocrática de janeiro de 2025, o Ministro André Mendonça determinou que estados e municípios integrem ao Sinaflor os DOFs e as ASVs emitidos e que o número do CAR seja informado nesses documentos. Estabeleceu, ainda, que a invocação da LGPD para justificar a não integração dos dados é inconstitucional e determinou que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) edite ato normativo tornando esses requisitos obrigatórios, sob pena de nulidade do ato administrativo.

Essa movimentação resultou na Resolução CONAMA nº 510/2025, que passou a exigir a vinculação das ASVs ao CAR, com o objetivo de controlar o desmatamento. Todavia, até muito recentemente essa obrigação não era prevista, não sendo explícita na regulamentação que existia na maior parte dos estados, o que dificulta o controle do desmatamento em relação às autorizações concedidas antes da entrada em vigor da norma nacional.

Os desafios na implementação, monitoramento e controle das ASVs, que repercutem diretamente na legalidade, na rastreabilidade e na transparência da cadeia produtiva da madeira, já foram objeto de análise pormenorizada da ABRAMPA (2024), que identificou problemas relacionados à submissão de requerimentos sem as informações

12 STF, ADPF 760, decisão monocrática do Min. André Mendonça de 27/01/2025; DJe 27/01/2025.

13 *Ibidem*.

14 STF, ADPF 760, decisão monocrática do Min. André Mendonça de 27/01/2025; DJe 27/01/2025.

exigidas pela legislação ou com informações inverídicas; à falta de verificação da completude e da veracidade das informações; à concessão da autorização por órgão incompetente; à falta de monitoramento dos limites temporais e espaciais; à falta de monitoramento das condicionantes exigidas; entre outros.

A matéria também vem sendo debatida pelo STF nas ADPFs 743, 746 e 857, no bojo das quais o Ibama esclareceu que é frequente que a fiscalização se depare com autorizações emitidas por municípios em desconformidade com a legislação vigente, o que compromete tanto a transparência do sistema quanto a eficácia das ações fiscalizatórias¹⁵. Diante disso, o Ministro Relator, Flavio Dino, determinou que os estados da Amazônia Legal reavaliem os atos de delegação de emissão de ASVs aos municípios e que os sistemas estaduais sejam integrados ao Sinaflor por meio de APIs que assegurem plena interoperabilidade, declarando nulas as ASVs emitidas sem essa integração.

A rastreabilidade da produção madeireira também é dificultada pela atual situação do CAR. Previsto no art. 29 da Lei Federal nº 12.651/2012 como um dos principais instrumentos da política de controle de desmatamento, o CAR apresenta baixa taxa de validação: em diversos estados, uma parcela irrisória dos cadastros teve a sua análise concluída (Lopes, Didonet & Chiavari, 2025). No início de 2025, havia mais de 140 mil cadastros sobrepostos a Florestas Públicas Não Destinadas, perfazendo mais de 27 milhões de hectares com fortes indícios de grilagem¹⁶. Além disso, proprietários têm promovido alterações formais no CAR para eliminar registros de infrações ambientais ou sobreposições a terras públicas. Evidentemente, a prática compromete toda a cadeia de controle que utiliza o sistema cadastral como referência.

Quanto ao DOF, o sistema controla o transporte e o armazenamento da madeira e integra o Sinaflor. O DOF é emitido eletronicamente pelo particular que explora a madeira e funciona como um “crédito legal” que fundamenta a exploração – comparável a uma conta corrente em que os créditos florestais obtidos a partir de uma autorização válida são debitados a cada transação comercial.

A não exigência do DOF configura ilícito penal e administrativo (art. 46, Lei Federal nº 9.605/1998 e art. 47, Decreto Federal nº 6.514/2008, sem prejuízo da incidência do crime de receptação, previsto no art. 180, Código Penal). Além disso, o bloqueio do DOF pelo Ibama é considerado medida administrativa legítima no exercício do poder de polícia

15 STF, ADPF 743, decisão monocrática do Min. Flávio Dino 21/01/2025; DJe 21/01/2025, pp. 7-8.

16 STF, ADPF 760, decisão monocrática do Min. André Mendonça de 27/01/2025; DJe 27/01/2025. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15373378822&ext=.pdf>.

ambiental, nos termos do Enunciado nº 31, aprovado na I Jornada de Justiça Climática e Transformação Ecológica, promovida pelo TRF-1 e pela Escola de Magistratura Federal da 1ª Região em Belém/PA em 2024. Considerando, no entanto, que a madeira é transportada entre diferentes localidades com a emissão de novos documentos a cada etapa, a reconstituição da cadeia não é simples. Ademais, nas serrarias, a madeira é manejada em lotes, o que aumenta o risco de mistura de produtos de origem lícita e ilícita e da manipulação dos coeficientes de conversão para geração de créditos fictícios (Jokura, 2023).

Desde 2020, o sistema exige o controle individual das toras exploradas, de modo que cada árvore derrubada legalmente recebe um número identificador único, podendo ser rastreada por plaquetas com código de barras ou QR Code (*Ibidem*). O sistema foi aprimorado em 2022 com o DOF+ Rastreabilidade, que atribui a cada produto um código único que o acompanha da origem até a destinação final, inclusive após o beneficiamento industrial (Brasil, 2024).

Apesar desses avanços, o acesso ao Sinaflor e ao DOF+ é restrito ao empreendedor e ao responsável técnico. A sociedade em geral não possui acesso à completude das informações registradas, o que prejudica o controle público e dificulta a identificação de irregularidades (CNMP *et al.*, 2022). Os dados brutos disponíveis no Portal de Dados Abertos do Ibama não permitem uma compreensão clara dos fluxos da madeira nem a identificação de fraudes sem tratamento adicional e cruzamento com outras bases.

Outro grande gargalo à rastreabilidade da madeira, associado às questões de adequação e transparência dos dados, são as fraudes documentais: como o sistema depende em grande medida da autodeclaração dos usuários, são frequentes a superestimação de volumes e a inserção de dados falsos para criar créditos florestais fictícios. As fragilidades nos procedimentos de requerimento, análise, concessão, transparência e monitoramento das autorizações florestais são responsáveis por, atualmente, quase um terço da extração na Amazônia não ser autorizada (Imazon *et al.*, 2025). Uma parcela significativa dessa madeira ilegal não permanece na clandestinidade, mas é inserida no mercado formal por meio da chamada “lavagem” ou “esquentamento” da madeira (Abreu & Toledo, 2022; Instituto Igarapé, 2026). As principais modalidades de ilícitos mapeados incluem (ENCCLA, 2024):

1. **No licenciamento:** Superestimação de volumes em PMFS; inserção de dados falsos nos sistemas ambientais; aprovação irregular de planos mediante corrupção de agentes públicos; uso de documentos falsos para obtenção de licenças.

Aqui também se enquadram as supressões baseadas em autorizações que não atendem à legislação e/ou que são emitidas por entes federativos não habilitados (ABRAMPA, 2024).

Impacto na rastreabilidade: Cria créditos florestais fictícios e permite gerar uma “origem legal fictícia” para madeira extraída de forma ilegal.

2. **Na extração:** Extração sem autorização em áreas protegidas ou fora da área licenciada; corte de espécies não autorizadas; subdeclaração do volume efetivamente extraído; uso de autorizações válidas para acobertar madeira ilegal; omissão na vistoria de PMFS; vazamento de informações sobre ações de fiscalização.

Impacto na rastreabilidade: Gera uma divergência entre a madeira efetivamente extraída e os registros no sistema.

3. **No transporte:** Transporte sem DOF ou com documentação inexistente; uso de DOF falso ou com divergências de espécie, volume ou origem; reutilização de DOF; cancelamento indevido de DOF para liberar créditos no sistema; corrupção/omissão de agentes de fiscalização para liberar cargas irregulares.

Impacto na rastreabilidade: Viabiliza a circulação da madeira ilegal.

4. **Processamento e armazenamento:** Superestimação do aproveitamento da madeira (coeficientes); transação de créditos florestais fictícios entre serrarias e empresas de fachada com uso de notas frias para transferência de créditos sem envio de produtos; serrarias sem licença ou que não atendem condicionantes ambientais; corrupção de servidores para autorizar funcionamento de empresas embargadas; não dar baixa nos créditos durante o processo de fabricação de produto acabado.

Impacto na rastreabilidade: Mistura madeira legal e ilegal, principal ponto de “lavagem” e ocultação da origem do produto ilegal.

5. **Comercialização:** Emissão de notas fiscais frias ou com informações falsas; fraudes contábeis para dissimular lucros ilícitos; venda com licenças fraudulentas ou expiradas; leilões simulados para reaquisição dissimulada de madeira ilegal; reutilização ou cancelamento indevido de DOF para viabilizar o transporte de carga sem descontar créditos no sistema de controle; comercialização clandestina; corrupção de agentes de fiscalização.

Impacto na rastreabilidade: Monetização com aparência lícita.

Tais práticas ilícitas não são episódicas, mas estruturais. Como bem sintetizado pelo Instituto Igarapé, “a extração ilegal de madeira não ocorre à margem do sistema produtivo, mas sim por meio dele” (2026, p. 1), com planos de manejo manipulados, autorizações concedidas sob conflitos de interesse e madeira ilegal inserida no mercado formal como produto regular.

Casos recorrentes de fraudes na emissão do DOF, superestimação de volumes em Planos de Manejo, criação de empresas fantasmas, esquemas de venda de autorizações irregulares e envolvimento de servidores públicos em esquemas de corrupção levaram o Ministro Herman Benjamin, do STJ, a cunhar o termo “lavanderia florestal” para descrever tais práticas¹⁷.

Nesse contexto, avanços vêm sendo feitos no sentido de promover o aprimoramento da rastreabilidade e da transparência na cadeia produtiva da madeira.

A Instrução Normativa Ibama nº 01/2017, por exemplo, prevê situações nas quais o acesso ao DOF é suspenso ou bloqueado, inclusive quando há indícios de irregularidades ou quando se trata de transação considerada suspeita, improvável ou economicamente inviável – critérios definidos pela própria norma e que incluem rotas e modalidades de transporte suspeitas, por exemplo. Alguns estados, como Mato Grosso (Decreto Estadual nº 1.313/2022) e Pará (Decreto Estadual nº 1.976/2009), também já têm avançado na possibilidade de realizar o monitoramento remoto da extração florestal, por meio de mecanismos tecnológicos, permitindo a análise da veracidade das informações fornecidas. O sensoriamento remoto é uma ferramenta que tem se mostrado essencial para combater ilícitos ambientais, conforme defendido pela ABRAMPA em ocasiões anteriores e como já reconhecido pelo Conselho Nacional de Justiça (ABRAMPA, 2022; CNJ, 2023).

Além disso, iniciativas da sociedade civil também contribuem para melhorias. É o caso da plataforma Timber Flow, desenvolvida pelo Imaflora, que reúne, em um único lugar, dados diversos sobre a regularidade ambiental dos elos da cadeia, como informações sobre a existência de embargos, suspensões e infrações – o que deveria ser disponibilizado pelo Poder Público (Imaflora, s.d.).

Também é relevante a atuação do MPF, cujo Projeto Amazônia Protege, buscando contornar as limitações operacionais das vistorias de campo nas extensas áreas da Amazônia, propõe uma nova metodologia de combate ao desmatamento ilegal,

17 REsp n. 1.668.652/PA, relator Ministro Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 27/11/2018, DJe de 8/2/2019.

diretamente associado à extração da madeira ilegal incorporada à cadeia produtiva, por meio do cruzamento de imagens de satélite com dados públicos constantes do CAR. O MPF tem promovido Ações Cíveis Públicas contra os responsáveis por desmatamentos ilegais com mais de 60 hectares, requerendo a recomposição das áreas e indenizações por danos materiais e morais, calculados pelo tamanho da área desmatada, tendo obtido mais de 700 condenações até o momento (MPF, s.d.).

Outra estratégia inovadora do Ministério Público inclui pedidos de indenização por danos climáticos decorrentes do desmatamento ilegal. As demandas partem do pressuposto de que o desmatamento gera emissões de gases de efeito estufa, agravando o aquecimento global. Com o apoio técnico do IPAM, que disponibiliza a plataforma CCAL para quantificação de emissões associadas a mudanças de uso da terra, as ações chegam a valores indenizatórios elevados. A Resolução CNJ nº 433/2021 e o Protocolo para Julgamento de Ações Ambientais (CNJ, 2024) consolidaram diretrizes para esse tipo de demanda. Essa estratégia aumenta significativamente o efeito dissuasório, sobretudo se complementada por medidas cautelares como bloqueio de bens, suspensão de crédito rural e averbação de ações nas matrículas dos imóveis. Quatro ações julgadas pela Justiça Federal do Amazonas contra responsáveis por desmatamentos ilegais no PAE Antimary reconheceram o sistema climático como bem jurídico tutelado e condenaram os réus a indenizar danos climáticos, além de recompor as áreas e pagar danos morais coletivos¹⁸.

Destaca-se, ainda, o Inquérito Civil nº 06.2024.00000681-8, instaurado pelo Ministério Público do Estado do Pará (MPPA), com o objetivo de apurar irregularidades na cadeia produtiva da madeira no estado. Com base em contribuições de acadêmicos, da sociedade civil e de relatórios independentes do CCCA e da EIA, o inquérito identificou reiteradas fraudes no Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais (Sisflora), incluindo a geração de créditos florestais fictícios e emissão de guias florestais irregulares. O procedimento resultou em uma Nota Técnica que mapeia as principais vulnerabilidades do Sisflora (MPPA, 2025) e, em fevereiro de 2026, foi encaminhada uma Recomendação ao Secretário de Meio Ambiente do Pará para adoção de medidas de enfrentamento a essas questões (MPPA, 2026).

18 As Ações Cíveis Públicas nº 1022843-42.2021.4.01.3200, nº 1022425-07.2021.4.01.3200, nº 1015022-84.2021.4.01.3200 e nº 1022845-12.2021.4.01.3200 foram todas ajuizadas perante a Justiça Federal do Amazonas, em face de pessoas físicas acusadas de desmatar ilegalmente grandes porções de terra no Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Antimary, no município de Boca do Acre (AM) – que é considerado uma porta de entrada para a “Amazônia Profunda”, porção especialmente protegida da floresta.

No âmbito do Poder Judiciário, o combate à criminalidade na cadeia produtiva tem encontrado interpretações vacilantes. No STJ, há decisões que determinam a apreensão de toda a madeira em depósitos mistos de madeira legal e ilegal, por considerar que a madeira regular “transforma-se em instrumento de crime” quando utilizada para encobrir carga ilícita. Por outro lado, também há decisões que permitem a liberação da parcela devidamente acobertada por documentos válidos. Por sua vez, no TRF-1, nas ações que discutem a responsabilidade de empresas que adquiriram madeira de origem ilegal, há uma corrente que defende a boa-fé objetiva do comprador que exigiu a apresentação do DOF, não podendo ser penalizado se a fraude foi cometida por terceiros ou pelo próprio órgão ambiental; outra corrente admite a responsabilização do comprador que recebe madeira lastreada em guias ideologicamente falsas (ABRAMPA, 2026).

Há ainda decisões preocupantes que qualificam como “meras irregularidades” as divergências entre dados declarados nos sistemas do Ibama e os estoques efetivos de madeira e que consideram que, nos casos de inserção de créditos fictícios destinados a “esquentar” a madeira de origem ilegal, apenas se configura dano ambiental se for comprovada a utilização dos créditos fraudulentamente inseridos no sistema pelos réus (*Ibidem*).

O diagnóstico da cadeia produtiva da madeira revela um conjunto de desafios que se reforçam mutuamente:

- **Madeira documentada não é necessariamente madeira lícita:** O DOF, por si só, não garante a legalidade da origem. A presença de um documento válido pode ser resultado de fraudes nos inventários, superestimação de créditos ou uso de autorizações para acobertar madeira ilegal. O comprador deve adotar diligências adicionais, como verificar as movimentações nos elos anteriores e estar atento a indícios suspeitos, como preço abaixo do preço de mercado, emissão de DOFs em curto espaço de tempo, origens implausíveis, entre outros;
- **Falta de publicidade e transparência dos sistemas:** O acesso ao Sinaflor e ao DOF+ é restrito ao empreendedor e ao responsável técnico. Nem o Ministério Público, nem a sociedade civil têm acesso facilitado às informações, o que dificulta o controle público e a identificação de irregularidades;
- **Falta de cooperação federativa:** O Pará e o Mato Grosso mantêm sistemas próprios (Sisflora) e sua integração ao Sinaflor enfrenta problemas, tornando inviável a rastreabilidade nacional. Outros estados enviam dados parciais, atrasados

ou com inconsistências. A atuação do STF nessas demandas estruturais tem sido relevante em explicitar esse diagnóstico e buscar soluções para tais desafios. A integração entre as ASVs, o CAR e o Sinaflor foi prevista pelo governo federal como um objetivo expreso do Plano Clima – Mitigação, especificamente no Plano Setorial de Mudanças do Uso da Terra em Áreas Rurais Privadas. Essa meta, todavia, foi fixada apenas para 2035 (Brasil, 2026, p. 76-77).

- **Baixa efetividade do CAR:** Como registro autodeclaratório com baixa taxa de validação e passível de manipulação, o CAR atualmente oferece garantias limitadas como instrumento de controle ambiental. Mais de 140 mil cadastros estavam sobrepostos a Florestas Públicas Não Destinadas em 2025, por exemplo¹⁹;
- **Capacidade limitada de fiscalização *in loco*:** Todo o sistema de controle existente se baseia na autodeclaração e na acurácia das informações prestadas pelos particulares no Sinaflor e no DOF+ Rastreabilidade. As dimensões territoriais da Amazônia e a quantidade de documentos emitidos, no entanto, são muito superiores à capacidade humana e operacional de vistoria em campo dos órgãos ambientais, federais e estaduais, de modo que é necessário investir nos setores de inteligência dos órgãos ambientais e em tecnologias que permitam comparar os dados dos sistemas oficiais com mapeamentos governamentais de flora pré-existent e com imagens de satélite para observar indícios de irregularidades; tais medidas vêm sendo obstaculizadas pela falta de transparência das informações e de integração e interoperacionalidade dos sistemas de controle existentes;
- **Reiteração das condutas ilícitas:** As decisões judiciais revelam que os infratores são frequentemente reincidentes, indicando que os processos e condenações atuais não têm sido suficientemente dissuasórios e que a atividade persiste porque há quem compre os produtos ilegais no mercado.

Em suma, não se trata de um problema apenas técnico ou de insuficiência normativa, mas sobretudo de governança: os sistemas dependem de informações autodeclaradas por particulares sem mecanismos suficientes de verificação; a integração entre sistemas de informação é incompleta; os dados não são públicos; e a fiscalização carece de recursos humanos e tecnológicos compatíveis com as dimensões da Amazônia.

¹⁹ STF, ADPF 760, decisão monocrática do Min. André Mendonça de 27/01/2025; DJe 27/01/2025. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15373378822&ext=.pdf>.

A superação desses desafios exige uma abordagem integrada que combine transparência de dados, investimentos em fiscalização, coordenação institucional, responsabilização dos diferentes integrantes dos elos da cadeia, incluindo compradores, além da implementação de mecanismos de estímulo a práticas privadas de devida diligência. A rastreabilidade efetiva da madeira não é apenas um requisito de conformidade regulatória, mas um instrumento estratégico para conter o ciclo de invasão, desmatamento, grilagem e conversão de terras que ameaça a Amazônia.

Nesse sentido, faz-se necessário, notadamente, garantir a higidez dos processos de autorização de supressão e manejo florestal, com fiscalização rigorosa da legalidade das autorizações e dos entes habilitados a emití-las, bem como aperfeiçoar o Sinaflor e o DOF+ para detectar incompatibilidades nos dados autodeclarados, comparando-os automaticamente com outros dados públicos, como imagens de satélite, mapeamentos governamentais de flora e dados de embargos. Impõe-se, ainda, o fortalecimento das capacidades institucionais dos órgãos de fiscalização, com investimentos em recursos humanos, tecnológicos e em setores de inteligência, estimulando a aplicação da lógica do sistema antilavagem de dinheiro às hipóteses de lavagem de madeira, de modo a fortalecer a responsabilização civil e criminal ao longo de toda a cadeia, incluindo compradores, transportadores e responsáveis técnicos.

Além disso, é necessário garantir a célere e efetiva integração dos sistemas estaduais ao Sinaflor, com plena interoperabilidade e sincronização de dados, e assegurar a transparência e o acesso público às informações do Sinaflor, do CAR e do DOF, a fim de ampliar o controle institucional e social sobre a cadeia produtiva da madeira e potencialmente induzir comportamentos mais responsáveis por parte dos agentes econômicos. Nessa mesma linha, devem ser aperfeiçoados os procedimentos de auditoria e verificação, especialmente no que se refere aos inventários florestais e aos coeficientes de conversão industrial, e mapeados os elos da cadeia produtiva, como as serrarias, que podem ser foco de atuação estratégica por parte dos órgãos de controle, a partir da exigência de um dever de diligência mais rigoroso na compra de insumos.

Por fim, cumpre estimular a adoção de compromissos explícitos com a aquisição responsável de madeira e a implementação de sistemas robustos de devida diligência socioambiental pelo setor privado, bem como fomentar políticas públicas voltadas ao incentivo da produção legal, como a silvicultura de espécies nativas e a exploração sustentável e de baixo impacto por meio de concessões florestais, medidas que podem contribuir para reduzir a pressão sobre florestas naturais e atacar a raiz econômica da ilegalidade ambiental.

4.3. Ouro

A cadeia produtiva do ouro pode ser organizada, sinteticamente, em cinco etapas: (i) extração e beneficiamento inicial; (ii) primeira venda e formalização do metal; (iii) refino; (iv) comercialização; e (v) uso final.

A extração do ouro pode ocorrer por dois regimes distintos: por meio das mineradoras, em geral empresas multinacionais que operam sob regime de Concessão de Lavra; ou de pessoas físicas e cooperativas de garimpeiros, que operam sob o regime da Permissão de Lavra Garimpeira (PLG). No primeiro caso, trata-se de atividade de grande escala, que faz uso de maquinário pesado e se submete a um processo rigoroso de licenciamento ambiental, com apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), além de outros mecanismos de controle desde a extração até o refino. Os garimpos, por sua vez, atendem a requisitos significativamente mais simples, sendo dispensados de pesquisa mineral prévia e sujeitos a modalidades de licenciamento ambiental simplificado (Instituto Igarapé, 2025).

A extração industrial é realizada em minas a céu aberto ou subterrâneas, com planejamento técnico, sistemas de monitoramento geotécnico e controles ambientais. Nos garimpos, a extração ocorre por dois métodos principais: (i) os “garimpos de baixão”, em que o solo é escavado com maquinário; e (ii) os garimpos fluviais, com balsas equipadas com dragas e bombas de sucção para extrair os sedimentos do leito dos rios. Após a extração, o beneficiamento inicial concentra o ouro por meio de calhas, centrífugas, mesas vibratórias ou amalgamação com mercúrio. Nos garimpos, esse processo é menos eficiente e ambientalmente mais impactante, gerando concentrados de ouro com diferentes níveis de pureza (Instituto Escolhas, 2023; Instituto Igarapé, 2025).

É importante pontuar que o tratamento normativo do ouro varia conforme sua destinação. Quando destinado ao mercado financeiro ou à política cambial, o ouro é considerado ativo financeiro desde a extração (Lei Federal nº 7.766/1989), sujeito apenas ao IOF na primeira aquisição. Quando comercializado diretamente como insumo industrial, é ouro mercadoria, sujeito a ICMS, PIS e COFINS em cada etapa (Banco Central, 2017). O ouro extraído de garimpos deve, obrigatoriamente, ser comercializado por instituições financeiras autorizadas (as DTVMs), ingressando no sistema como ouro ativo financeiro (art. 41, Lei Federal nº 12.844/2013). As mineradoras, por sua vez, podem comercializar diretamente como mercadoria. Essa distinção estrutura toda a cadeia produtiva e define os mecanismos de controle e rastreabilidade aplicáveis em cada elo (Bragança *et al.*, 2020).

A primeira venda do metal é, possivelmente, o elo mais crítico da cadeia produtiva em termos de rastreabilidade. No momento da venda do ouro de garimpo às DTVMs, por meio de um Posto de Compra de Ouro (PCO) localizado na região aurífera, são emitidas a Nota Fiscal (NF) e os documentos financeiros que vinculam o ouro a uma PLG de origem. A verificação é puramente documental: o PCO registra a declaração de origem do vendedor e emite a NF com base nesses dados, verificando o título autorizativo de lavra emitido pela ANM, mas sem comprovação material da origem. Na prática, o ouro dos garimpos frequentemente circula informalmente antes de chegar às DTVMs: é entregue a atravessadores e cooperativas que consolidam lotes de diferentes origens, formando volumes maiores que são então formalizados pelas DTVMs (Instituto Igarapé, 2025). Essa prática permite a mistura de ouro de origens distintas sem mecanismos de comprovação material de origem. Cuida-se, assim, do principal ponto de inserção do ouro ilegal no mercado formal com aparência de legalidade (*Ibidem*).

As refinarias recebem ouro de mineradoras e de garimpos (via DTVMs), além de sucata e ouro reciclado, realizando a purificação e padronização do metal em lingotes ou barras. É na etapa de refino que o vínculo entre o ouro refinado e sua origem geográfica se perde definitivamente: a fundição elimina as diferenças físicas entre lotes de diferentes proveniências. Após o refino²⁰, a identificação da origem do metal torna-se tecnicamente impossível pelos métodos convencionais (*Ibidem*).

A partir do refino, o ouro circula no mercado interno (como ativo financeiro ou mercadoria) ou é exportado, seguindo normas de documentação aduaneira e registros no Sistema Harmonizado²¹ (Instituto Igarapé, 2025; Siscomex, s.d.). Os documentos de exportação, porém, não garantem a procedência legal do metal: a verificação da origem depende da regularidade de todos os elos anteriores da cadeia. No caso do ouro mercadoria, o mineral é adquirido por indústrias de joias, eletrônicos, equipamentos médicos e odontológicos e automotivos para a fabricação de produtos, que depois chegam aos consumidores (IBRAM, 2017).

Importante pontuar que, antes mesmo da extração do ouro, há um conjunto de processos que estrutura o funcionamento dos garimpos: o acesso a crédito, a aquisição de maquinário e insumos, como aviões, balsas, dragas, retroescavadeiras, gasolina e mercúrio (Instituto Igarapé, 2025). A atividade também depende de organização logística

20 Estima-se que 70% do ouro do mundo seja refinado e comercializado por refinarias suíças, o que representa tanto uma concentração de mercado quanto uma oportunidade de responsabilização em escala global.

21 O Sistema, usado internacionalmente para classificar mercadorias comercializadas, classifica o ouro em formas brutas, semimanufaturadas ou em pó, o que contribui para rastrear o comércio internacional do minério (Siscomex, s.d.).

e de ocupação territorial prévia. O financiamento dessas atividades frequentemente ocorre em circuitos informais, com comerciantes que concedem crédito, alugam equipamentos e se tornam “sócios” dos garimpos, recebendo pagamento em ouro (Instituto Escolhas, 2023).

Embora grande parte da regulamentação da cadeia esteja baseada na distinção entre mineração industrial e garimpo, essas diferenças vêm se diluindo (Molina, 2023a; Cozendey & Chiavari, 2025; Instituto Escolhas, 2023). Os garimpos amazônicos assumiram estruturas industriais, com maquinário pesado e investimentos milionários – um garimpo de baixão exige investimento médio de R\$ 1,37 milhão; uma balsa, cerca de R\$ 3,3 milhões (Instituto Escolhas, 2023). Ainda assim, continuam usufruindo do regime jurídico simplificado da PLG, historicamente destinado a garimpeiros individuais em busca de subsistência, o que representa uma das principais fragilidades regulatórias da cadeia (Bragança *et al.*, 2020).

A atividade é regulada, em linhas gerais, pelo Código de Mineração (Decreto-Lei Federal nº 227/1967), pela Lei Federal nº 7.805/1989 (que criou a PLG) e pela Lei Federal nº 11.685/2008 (Estatuto do Garimpeiro). Ocorre que, nos últimos anos, a legislação alargou indefinidamente o conceito de garimpagem: ao invés de defini-la por seus traços históricos de rudimentariedade, individualidade e artesanidade, passou a tratá-la tautologicamente como a atividade acobertada por uma PLG. Garimpo, assim, é o que o ato administrativo autoriza como tal. Essa situação normativa permite que atividades complexas, intensivas, de grande escala e com importantes impactos ambientais sejam tratadas, do ponto de vista legal, como se tivessem perfil rudimentar, com baixo emprego de maquinário e, portanto, baixo potencial de impacto ambiental (Bragança *et al.*, 2020; Risso *et al.*, 2021; Loss, 2023).

Apesar dessa inconsistência normativa, é certo que existe uma limitação espacial para as atividades garimpeiras: o limite para garimpeiros pessoas físicas é de 50 hectares e as cooperativas têm o limite espacial de mil hectares (Resolução ANM nº 208/2025). Até muito recentemente, no entanto, a norma não previa expressamente que tal limite incluía todas as áreas de permissões concedidas a um mesmo titular²², razão pela qual eram comuns os requerimentos de PLGs em áreas contíguas, que levavam à formação de empreendimentos únicos de grande escala, que se assemelham à área minerada por grandes multinacionais do setor (Bragança *et al.*, 2020; Papini *et al.*, 2021).

²² A Resolução ANM nº 208/2025 foi editada em junho de 2025, após pressão do Ministério Público Federal, do Tribunal de Contas da União e da Advocacia-Geral da União, proibindo expressamente que um mesmo titular detenha PLGs cuja área total ultrapasse os limites previstos.

O licenciamento ambiental da atividade garimpeira também tem sofrido considerável simplificação na Amazônia Legal. Ainda que caiba à ANM autorizar a exploração do ouro, via PLG ou concessão de lavra, o licenciamento ambiental da atividade minerária é atribuído, em regra, aos estados, nos termos da Lei Complementar nº 140/2011.

No Pará, resoluções do COEMA enquadraram lavras de até 500 hectares como de impacto local, sem qualquer respaldo técnico, permitindo que o licenciamento seja realizado em modalidade simplificada por municípios sem estrutura técnica para tanto, o que tende a prejudicar a prevenção e mitigação dos impactos socioambientais da atividade. A matéria, aliás, vem sendo debatida perante o STF na ADPF 1104, sob relatoria do Ministro Luiz Fux. No Amapá, a Lei Complementar nº 91/2015 prevê a possibilidade de licenciamento da lavra garimpeira por “Licença Ambiental Única”. Em Roraima, uma lei que criava a “Licença de Operação Direta”, que simplificava o licenciamento para atividades de lavra garimpeira, inclusive com uso de mercúrio, foi declarada inconstitucional pelo STF (ADI 6672) por esvaziar o procedimento federal de licenciamento. A decisão estabelece um parâmetro constitucional importante para o controle de normas estaduais que simplificam indevidamente o licenciamento do garimpo. Mais recentemente, no entanto, a Lei Federal nº 15.190/2025 (Lei Geral de Licenciamento Ambiental), cuja constitucionalidade também é discutida no STF, agravou o cenário, transferindo aos entes subnacionais a responsabilidade de definir quais atividades são licenciáveis, estimulando uma disputa de fragilização ambiental entre estados, o que deve resultar em judicializações e insegurança jurídica (ABRAMPA, 2025).

Também são dignas de nota as Guias de Utilização (GUs), previstas no art. 24 do Decreto Federal nº 9.406/2018, que autorizam excepcionalmente a extração mineral antes da Concessão de Lavra. Desde 2020, com a Resolução ANM nº 37/2020, tais guias passaram a ser expedidas sem a exigência prévia de licença ambiental, sendo usadas de forma rotineira para fins comerciais, sem vinculação a testes ou comprovação de viabilidade. O TCU e o MPF identificaram o uso irregular generalizado das GUs (Pajolla, 2026; Lambranh, 2026; Bitencourt, 2026).

Além disso, até 2025, o art. 39, §4º, da Lei Federal nº 12.844/2013 presumia a legalidade do ouro adquirido e a boa-fé das DTVMs, eximindo-as de qualquer obrigação de verificar a origem do metal. A norma foi declarada inconstitucional pelo STF nas ADIs 7273 e 7345 em 2025²³. O Tribunal entendeu que as presunções de legalidade e boa-fé

23 STF, ADI 7273 e 7345, Plenário, Rel. Min. Gilmar Mendes, Plenário, j. 24/03/2025, DJe 28/03/2025

sabotam a efetividade do controle de uma atividade inerentemente poluidora e determinou que os órgãos federais (BACEN, ANM, ICMBio, Polícia Federal) atuem de forma coordenada para verificar a origem legal do ouro adquirido por DTVMs.

O impacto da decisão foi imediato e expressivo: análise da WWF-Brasil identificou queda abrupta nos volumes de produção aurífera declarada após a decisão. O Pará reduziu de 43.983 kg para 12.274 kg declarados (queda de 72%); o Mato Grosso caiu de 39.767 kg para 27.650 kg (30%); e o Amapá praticamente colapsou, de 5.581 kg para apenas 108 kg (98%) (WWF, 2025). A queda evidenciou a dependência do sistema anterior à autodeclaração sem comprovação de origem. Todavia, a redução nos registros não necessariamente implica redução real da extração, havendo indícios de que parte da operação pode ter migrado para canais estritamente ilícitos (*Ibidem*).

Outras medidas recentes relevantes de aperfeiçoamento da legislação incluem: a Resolução ANM nº 103/2022, que criou o Cadastro Nacional do Primeiro Adquirente; a Resolução ANM nº 129/2023, sobre controles antilavagem de dinheiro; a IN Receita Federal nº 2.138/2023, que instituiu a Nota Fiscal Eletrônica do Ouro Ativo Financeiro; e a IN BCB nº 461/2024, que incluiu operações com ouro como passíveis de comunicação ao COAF.

Apesar dos avanços, persistem lacunas estruturais: não há definição normativa objetiva que diferencie pesquisa mineral de lavra garimpeira; não existem obrigações robustas de devida diligência impostas às DTVMs e às refinarias; não há sistema de certificação nacional da origem do ouro; não há controle sobre o maquinário empregado nos garimpos; e a legislação permite que qualquer pessoa (e não apenas o titular da PLG) venda ouro a uma DTVM. Também não existem regras sobre conflitos de interesse, que impeçam que DTVMs sejam controladas por titulares de PLGs ou que servidores da ANM tenham negócios na mineração. Em resumo, o diagnóstico normativo da cadeia produtiva do ouro revela uma regulação anacrônica e insuficiente para evitar fraudes e ilegalidades.

Destaca-se, ainda, que a fiscalização da atividade garimpeira é estruturalmente dificultada pelas características da própria atividade: novas frentes de garimpo podem ser abertas e abandonadas rapidamente; aviões de pequeno porte e embarcações rápidas em rotas clandestinas permitem o escoamento contínuo da produção; e a atividade é organizada de forma praticamente autossuficiente, paralela ao mercado formal. Esse conjunto de características – mobilidade, informalidade, capilaridade e apoio de organizações criminosas – cria um descompasso estrutural entre a dinâmica do garimpo e a capacidade fiscalizatória do Estado (Instituto Igarapé, 2025).

De fato, a cadeia produtiva do ouro é marcada pela inserção sistemática de metal extraído ilegalmente dos garimpos no mercado formal. O garimpo ilegal se configura, essencialmente, quando realizado em desacordo com a legislação vigente, em espaços especialmente protegidos, como Terras Indígenas, Unidades de Conservação e Florestas Públicas Não Destinadas, ou sem as autorizações exigidas da ANM e dos órgãos ambientais. As principais modalidades de fraude são (ABRAMPA, 2026):

- **Títulos fantasmas:** PLGs regularmente registradas na ANM que não apresentam sinais de extração são utilizadas como origem fictícia do ouro ilegal. Levantamento na Bacia do Tapajós revelou que 540 PLGs declararam R\$ 10 bilhões em produção entre 2022 e 2026, contrastando com ausência de sinais de atividade nas imagens de satélite (Bispo, 2026);
- **Superestimação da capacidade das PLGs:** PLGs em operação registram volumes muito superiores à sua capacidade real de extração para acobertar ouro proveniente de outras áreas;
- **Ausência de verificação de origem nas DTVMs e PCOs:** Até a declaração de inconstitucionalidade da presunção de boa-fé pelo STF em 2025, bastava a declaração do vendedor para formalizar a compra. Em casos documentados pelo MPF, os próprios funcionários dos PCOs preenchiam os dados da PLG, usando títulos cadastrados em sua base de dados (Molina, 2023b);
- **Comércio irregular em joalherias de fachada:** Em cidades próximas às regiões garimpeiras – como na “Rua do Ouro” em Boa Vista –, o ouro bruto é adquirido por estabelecimentos que operam comercialmente como joalherias, mas cujo negócio real é a compra e venda do metal ilegal;
- **Consolidação de lotes por atravessadores:** Intermediários misturam ouro de diversas origens antes da formalização nas DTVMs, dificultando a rastreabilidade.

Após o ingresso formal na cadeia por qualquer dessas vias, o ouro ilegal torna-se indistinguível do legal. No refino, a origem geográfica desaparece definitivamente. A ausência de controles robustos na primeira venda é, portanto, o principal gargalo da rastreabilidade da cadeia (Instituto Escolhas, 2022a).

Há, contudo, iniciativas e avanços no sentido de promover o aprimoramento da rastreabilidade e da transparência na cadeia produtiva do ouro no país. Elas se dividem entre, de um lado, medidas de fortalecimento dos mecanismos públicos de controle estatal sobre a atividade, coibindo o garimpo ilegal e os crimes ambientais dele decorrentes, e, de outro, mecanismos de autorregulação do setor produtivo.

No primeiro grupo, destaca-se como relevante a atuação do MPF, que se fortaleceu no combate ao garimpo ilegal com a criação da Força-Tarefa Amazônia em 2018 e a consequente adoção de iniciativas em múltiplas frentes: combate ao garimpo em Terras Indígenas e Unidades de Conservação; investigação de financiadores e fornecedores de insumos; e pressão sobre órgãos reguladores para aperfeiçoar os controles sobre a cadeia.

De fato, o MPF ajuizou demandas contra a ANM em vários estados pedindo o cancelamento de requerimentos e títulos minerários sobrepostos a Terras Indígenas homologadas. As ações questionam a prática da ANM de manter títulos sobrestados, em vez de indeferi-los, sob o argumento de que a Constituição não veda o requerimento, apenas a exploração enquanto não houver regulamentação. O MPF obteve provimento favorável em 1ª instância; o recurso da ANM aguarda julgamento no TRF-1²⁴.

O MPF também tem atuado especificamente sobre a estrutura logística que sustenta o garimpo ilegal. Em março de 2025, com base em investigação do Greenpeace (2023), recomendou ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) a criação de um cadastro federal de maquinário de garimpo (dragas, balsas, escavadeiras) (MPF, 2025a), o que levou a AGU a encaminhar proposta nesse sentido ao CONAMA (MPF, 2025b). Em março de 2026, expediu nota técnica recomendando a revogação dos decretos que autorizam o uso de mercúrio na mineração de ouro (MPF, 2026b). Também emitiu recomendação para a criação de um Sistema Nacional de Monitoramento da Contaminação por Mercúrio (MPF, 2026c). Há ainda esforços para investigar e processar fornecedores de combustível de aviação para garimpos ilegais, enquadrando a atividade como parte de rede criminosa (MPF, 2026d; MPF, 2026e).

Além disso, em 2021, o MPF ajuizou no Pará Ações Cíveis Públicas contra DTVMs, acusadas de “cegueira deliberada” ao deixar de verificar a regularidade das PLGs declaradas como origem do ouro²⁵. Com base em estudo da UFMG que cruzou dados da CFEM

24 A Ação Civil Pública nº 1000580-84.2019.4.01.3200 tramitou perante a 9ª Vara Federal Cível da Seção Judiciária do Amazonas. Atualmente, o recurso de apelação aguarda decisão da 6ª Turma do TRF-1, sob relatoria da Des. Fed. Katia Albino.

25 Cuida-se das Ações Cíveis Públicas nº 1001832-64.2021.4.01.3908, 1001833-49.2021.4.01.3908 e 1001834-34.2021.4.01.3908, que tramitaram perante a Seção Judiciária do Pará.

com imagens de satélite, o MPF demonstrou que grande parte das PLGs declaradas como origem do ouro estavam em áreas de floresta sem indícios de extração, ou seja, tratava-se de “títulos fantasmas”. Assim, alegou que as empresas teriam condições de fazer essa análise a partir de consultas simples ao site da ANM, a fim de avaliar se a PLG declarada como de origem do ouro se encontra vigente, se o título se refere efetivamente à extração do ouro ou se está, de fato, atrelado à pessoa que se apresenta como vendedor. Requereu, assim, a suspensão temporária das autorizações das DTVMs para comprar ouro enquanto não implementados mecanismos capazes de evitar, ao menos, a aquisição de ouro com base em PLGs irregulares ou PLGs em áreas florestadas, sem indícios de lavra. Também requereu a imposição de obrigações de transparência sobre os títulos que embasaram as compras e outras medidas de responsabilização.

Não obstante, o Poder Judiciário, na primeira instância, entendeu pela impossibilidade de se exigir do empreendedor obrigações sem que o Estado estabeleça os parâmetros normativos correspondentes. É digno de nota que as decisões são de setembro de 2024 – ou seja, de momento anterior à decisão do STF nas ADPFs 7273 e 7345, que derrubaram a presunção da boa-fé na aquisição do metal, fato superveniente que influenciou significativamente a decisão do TRF-1 a respeito dos recursos interpostos pelo MPF.

A atuação aprofundada do MPF no tema viabilizou inclusive a elaboração de um diagnóstico detalhado sobre os efeitos da mineração ilegal na Amazônia brasileira, que foi enviado à Relatoria Especial sobre Direitos Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais (Redesca), da Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH), o que pode eventualmente levar o tema à jurisdição internacional (MPF, 2026f).

Para além do Ministério Público, as iniciativas de combate aos ilícitos na cadeia produtiva também contam com a atuação relevante de diversos órgãos de controle. É o caso da Polícia Federal (PF), por exemplo, que participou das Operações Xawara e Tori, que atingiram aviadores, proprietários de maquinários e pilotos (Risso *et al.*, 2021). Também a atuação do Ibama, da Funai, do TCU, da CGU e da Receita Federal vêm sendo fundamentais. É relevante mencionar, ainda, a Ação nº 03/2021 da ENCCLA, que integrou a atuação de diferentes órgãos para pensar em estratégias de mitigação dos riscos de lavagem de dinheiro na cadeia do ouro (ENCCLA, 2021).

No âmbito do Poder Judiciário, é importante destacar que, mais recentemente, em diversas oportunidades, o STF vem sendo provocado a enfrentar o tema do garimpo. Na ADPF 743, em decisão de abril de 2026, o Ministro Flavio Dino ressaltou que “a forte

presença de facções criminosas na Amazônia Legal é um dos principais obstáculos à superação de crimes ambientais e do garimpo ilegal²⁶, afirmando que o enfrentamento ao crime organizado é indissociável da tutela ambiental.

Já no Mandado de Injunção (MI) 7490, o Ministro Flavio Dino reconheceu a omissão inconstitucional quanto à regulamentação dos arts. 176, §1º, e 231 da Constituição Federal, considerando uma lacuna legislativa de quase quatro décadas sobre mineração em Terras Indígenas. Nesse sentido, assegurou aos indígenas participação nos resultados de empreendimentos hidrelétricos em seus territórios, afirmando que a ausência de regulamentação “favorece o garimpo ilegal, o ‘narcogarimpo’ e a crescente atuação de organizações criminosas”²⁷. No MI 7516, em fevereiro de 2026, o mesmo Ministro estendeu esse raciocínio especificamente à mineração, concedendo prazo de 24 meses ao Congresso para suprir a omissão, determinando a desintrusão da TI Cinta Larga e fixando condições para eventual mineração cooperativada pelos próprios indígenas, com participação nos resultados, transparência e fiscalização do MPF²⁸. A decisão aguarda referendo do plenário.

Por sua vez, no STJ e no TRF-1, as decisões existentes sobre o tema são predominantemente criminais e confirmam a sofisticação das redes envolvidas no cometimento de ilícitos na extração e comercialização do ouro: uso de aeronaves, grupos de segurança armada, contrainteligência para antecipar operações policiais, divisão de tarefas entre contadores, pilotos e seguranças, e organizações especializadas em introduzir ouro clandestino no mercado por meio de fraudes (ABRAMPA, 2026). As ações tendem a se concentrar nos agentes da ponta da cadeia, e a responsabilização dos compradores iniciais, como as DTVMs, refinarias e empresas que incorporam o ouro em produtos finais, permanece praticamente inexplorada (*Ibidem*).

Uma iniciativa pioneira de aperfeiçoamento do combate ao garimpo ilegal é o Programa Ouro Alvo da Polícia Federal, que emprega a perícia físico-química para identificar a origem geográfica do metal apreendido em operações de fiscalização. (Polícia Federal, 2025). Desde 2024, o projeto conta com a parceria do Serviço Geológico Brasileiro (SGB, 2024). A ideia é que, a partir do mapeamento das propriedades físico-químicas do mineral e do perfil do território nacional, seja possível verificar se o ouro foi extraído da área que consta dos documentos ou não.

26 STF, ADPF 743, Rel. Min. Flavio Dino, decisão monocrática de 13/04/2026.

27 STF, MI 74900 MC-Ref, Rel. Min. Flavio Dino, Plenário, j. 26/06/2025, DJe 15/07/2025.

28 STF, MI 7516, Rel. Min. Flavio Dino, decisão monocrática de 01/06/2026.

De todo modo, a verdade é que o aperfeiçoamento dos sistemas de controle estatal enfrenta, como principal desafio, a integração de dados hoje dispersos entre diferentes órgãos, tais como NFs, sob gestão da Receita Federal; Relatórios Anuais de Lavra e títulos minerários, sob gestão da ANM; e licenças ambientais e embargos, sob a gestão de diferentes órgãos ambientais. Cruzadas com imagens de satélite, essas informações permitiriam identificar inconsistências e dificultar a lavagem do ouro, mas ainda não existe plataforma pública que viabilize essas comparações de forma automatizada (ABRAMPA, 2026).

Outro obstáculo estrutural para o avanço dessas medidas diz respeito ao vazio fiscalizatório: nenhum órgão se reconhece como responsável pelo rastreamento mineral, seja a ANM, o COAF, ou o Ministério das Relações Exteriores²⁹ (MPF, 2025c, p. 12). Explicitar essas competências é condição indispensável para qualquer avanço efetivo no campo.

É importante destacar, ainda, duas tecnologias emergentes que ganharam centralidade nas iniciativas mais recentes de rastreabilidade do ouro. A primeira é o código de barras molecular: o ouro pode ser marcado quimicamente de forma permanente por um isótopo de prata que resiste à fundição e ao refino, gerando um identificador único legível por dispositivo específico (Instituto Escolhas, 2022b). A segunda é o *blockchain*, banco de dados descentralizado e imutável que permitiria registrar cada transação da cadeia, de ponta a ponta, com o código molecular vinculado a informações de proveniência, transporte e comercialização. Versões mais centralizadas (DLT) são consideradas mais adequadas ao setor por permitirem o controle sobre a publicidade de informações estratégicas (*Ibidem*). Modelos alternativos de certificação por balanço de massa – que asseguram que determinada proporção do ouro utilizado provém de fontes certificadas, sem rastreabilidade física individual – também estão em discussão (Finlay, 2020).

Discussões nesse sentido vêm sendo travadas no Projeto de Lei (PL) nº 3.025/2023, em tramitação no Congresso Nacional, que propõe a criação de um sistema de rastreabilidade para a cadeia produtiva do ouro que supere o modelo puramente fiscal

²⁹ A experiência do Processo de Kimberley, criado em 2003 para certificar diamantes brutos e impedir o financiamento de conflitos, é referência relevante, que evidencia que a produção ilícita de minerais preciosos, que operam facilmente como moeda de troca direta no mercado ilegal, afeta comunidades ao redor do mundo e impacta o mercado internacional. Nesse sentido, a rastreabilidade das cadeias produtivas também deve ser trabalhada nessa esfera. Ou seja, é fundamental que se compreendam os mecanismos de enfrentamento a ilícitos na logística de importação/exportação do ouro e a ampliação das medidas de compliance e de devida diligência impostas aos atores econômicos que fomentam ou intermedeiam o comércio internacional. O Processo de Kimberley, contudo, não pode ser transposto à cadeia do ouro, uma vez que o metal apresenta dificuldade adicional em relação aos diamantes, em razão da fundição, que elimina os vínculos geográficos, e da falta de consenso internacional sobre padrões equivalentes para o setor.

hoje vigente (Brasil, 2023b). A proposta reconhece que a rastreabilidade efetiva do ouro depende de soluções tecnológicas capazes de superar o principal gargalo da cadeia: a perda do vínculo geográfico do metal no momento do refino. Mas a sua efetividade é condicionada à adoção em larga escala e à integração com políticas públicas que impeçam o escoamento do mineral antes da marcação.

O diagnóstico da cadeia produtiva do ouro revela uma série de desafios, dentre os quais se destacam (ABRAMPA, 2026):

- **Regulação anacrônica e insuficiente:** A definição tautológica de garimpagem, a dispensa de pesquisa prévia, o licenciamento simplificado e a ausência de obrigações de devida diligência criam um arcabouço normativo incapaz de fazer frente à realidade industrial e promovem uma cadeia amplamente permeada pela criminalidade;
- **A primeira venda como principal ponto de fraude:** O documento fiscal (NF emitida pelo PCO) é a única prova da regularidade do ouro e embasa toda a cadeia subsequente. No entanto, sua emissão baseia-se exclusivamente em declarações e documentos, sem mecanismos claros de verificação material da origem;
- **Perda irreversível da rastreabilidade no refino:** A fundição que ocorre nas refinarias elimina qualquer possibilidade de identificação geográfica do ouro, tornando os controles nas etapas anteriores, especialmente na primeira venda, e a exigência de procedimentos de devida diligência, principalmente nas refinarias, particularmente relevantes;
- **Vazio fiscalizatório entre órgãos e dispersão das informações relevantes:** Nenhum órgão entende ser o responsável pelo controle da rastreabilidade da cadeia produtiva do ouro – a ANM fiscaliza apenas a extração, não o comércio; o COAF e o MRE não detêm atribuições diretas sobre rastreabilidade. Os dados relevantes estão dispersos entre Receita Federal, ANM e órgãos ambientais, sem integração automatizada;
- **Existência de um lucrativo mercado paralelo:** O progressivo fechamento das brechas regulatórias pode estimular a migração para canais integralmente ilícitos, incluindo o contrabando por aviões, hidroaviões e joalherias de fachada, reforçando a necessidade de que a fiscalização acompanhe e antecipe essas adaptações;

- **Poucos incentivos para o setor privado:** A alta liquidez e fungibilidade do ouro tornam indiferenciáveis os metais de origem legal e ilegal, reduzindo o retorno econômico de iniciativas voluntárias de rastreabilidade, que acabam penalizando os agentes responsáveis sem compensação de mercado;
- **Atuação dominante do crime organizado:** É crescente a atuação de organizações criminosas verticalizadas no garimpo amazônico, como do PCC e do Comando Vermelho, com estruturas empresariais, segurança armada, contrainteligência e capacidade de rápida regeneração após operações de fiscalização.

Sem dúvidas, a cadeia produtiva do ouro na Amazônia Legal é a mais complexa das três cadeias analisadas no presente documento, pois combina, de forma singular, três dimensões de difícil enfrentamento: a ilegalidade estrutural na extração, a fragilidade intrínseca dos mecanismos de rastreabilidade (agravada pelo refino que apaga a origem geográfica do metal) e o domínio progressivo do crime organizado sobre os elos iniciais da cadeia.

Diante disso, faz-se necessário avançar em um conjunto articulado de medidas. No plano normativo, é preciso redefinir o conceito de garimpagem, distinguindo-o objetivamente da pesquisa mineral e da mineração industrial, e reformar o regime da PLG com exigência de estudos de viabilidade e de capacidade financeira para recuperação ambiental. A regulamentação da atividade também pode ser aperfeiçoada, para exigir que a primeira venda do ouro à DTVM seja realizada pelo próprio titular da permissão, desestimulando a circulação informal e a consolidação de lotes por atravessadores, e para estabelecer procedimentos robustos de devida diligência para DTVMs e refinarias, incluindo análise georreferenciada das PLGs declaradas como origem do ouro, cruzamento com imagens de satélite e verificação da regularidade dos títulos.

No plano institucional, é indispensável explicitar as competências fiscalizatórias da ANM, do COAF e dos demais órgãos sobre a comercialização do ouro, eliminando o vazio hoje existente, e promover a atuação integrada entre PF, Ibama, Funai, Ministério Público, Receita Federal e COAF, com compartilhamento de dados, operações conjuntas de inteligência, monitoramento por satélite e asfixia logística e financeira dos garimpos ilegais. Complementarmente, deve-se implementar um cadastro federal de maquinário (dragas, balsas e escavadeiras), intensificar o controle sobre o mercúrio e os demais insumos críticos, e criar mecanismos para bloquear o uso de equipamentos em locais proibidos.

No plano da rastreabilidade, é necessário criar um sistema nacional que vá além do controle meramente fiscal, que integre dados de produção, comercialização e movimentação do mineral com informações socioambientais – como sobreposição a Terras Indígenas, Unidades de Conservação, Florestas Públicas Não Destinadas, alertas de desmatamento e registros de embargos – e que possua mecanismos automatizados de detecção de inconsistências. A fiscalização poderia incorporar, ainda, a lógica antilavagem de dinheiro, com técnicas probabilísticas de identificação de riscos e conflitos de interesse que permitam alcançar os elos superiores da cadeia criminal, e não apenas os agentes da ponta.

Por fim, no plano internacional, é fundamental fortalecer os mecanismos de controle de importação e exportação do ouro. Considerando a concentração do mercado de ouro mundial, a construção de padrões internacionais de produção responsável e de devida diligência para importadores e refinadores é condição necessária para que os esforços de rastreabilidade no plano doméstico não sejam neutralizados na etapa final da cadeia.

5. Questões transversais sobre a rastreabilidade e a transparência

A análise comparada das cadeias produtivas do gado, da madeira e do ouro na Amazônia Legal revela que, por trás das especificidades de cada setor, existe um conjunto de falhas estruturais comuns que comprometem, de forma sistêmica, a rastreabilidade e a transparência socioambiental da produção amazônica. Essas falhas não são acidentais nem isoladas: elas se reforçam mutuamente e decorrem de escolhas normativas, institucionais e políticas que historicamente priorizaram a facilitação da atividade econômica em detrimento do controle ambiental. O resultado é um ambiente em que a ilegalidade não opera à margem do sistema produtivo, mas por meio dele, valendo-se de documentos válidos, autorizações regulares e instituições formais para conferir aparência de legalidade a produtos de origem ilícita.

Uma das primeiras questões que se destaca é a existência de múltiplas fraudes em diversos elos das cadeias analisadas, principalmente fraudes documentais, para a promoção de lavagem de ativos. De fato, nas três cadeias, o principal instrumento de controle da origem dos produtos depende, em última instância, da declaração do próprio produtor. Na pecuária, a GTA registra a origem declarada pelo vendedor do gado, sem verificação material. Na madeira, o DOF e os inventários florestais que embasam os Planos de Manejo são elaborados pelos próprios interessados, sem mecanismos suficientes de checagem independente. No ouro, a NF emitida pelo Posto de Compra registra a PLG de origem indicada por quem está vendendo o ouro, sem qualquer comprovação material da procedência.

A regularidade documental, contudo, não garante a regularidade da origem: basta atrelar o produto a uma autorização válida – uma fazenda sem passivos; um plano de manejo, ainda que com volumes superestimados; ou uma permissão de lavra, ainda que sem sinais de extração – para que o produto ilegal ingresse no mercado formal com aparência de legalidade. De maneira geral, os sistemas de controle foram desenhados para verificar a regularidade quando o produto já está integrado aos elos de comercialização das cadeias produtivas, não nas etapas primárias, onde a ilegalidade se origina.

Sem dúvida, esse problema é fortemente agravado pela opacidade dos dados e pela ausência de integração entre sistemas. As três cadeias produtivas analisadas são marcadas pela ausência de bases de dados públicas, integradas e acessíveis que permi-

tam o cruzamento das informações produzidas pelos diferentes órgãos responsáveis pelo controle. Na pecuária, as GTAs, não são públicas, não contêm o número do CAR das propriedades envolvidas e não são cruzadas automaticamente com alertas de desmatamento e embargos do Ibama, nem com dados fundiários. Na produção madeireira, os sistemas estaduais não estão plena e adequadamente integrados ao Sinaflor, inviabilizando a fiscalização em nível nacional. Também os dados disponíveis no Portal de Dados Abertos do Ibama não permitem identificar fraudes sem tratamento adicional. No caso do ouro, finalmente, as informações relevantes estão dispersas entre Receita Federal, ANM e órgãos ambientais, sem integração automatizada, e nenhum órgão se reconhece como responsável pelo controle da comercialização do mineral.

Em todos os casos, o cruzamento dessas informações com imagens de satélite seria tecnicamente viável e capaz de identificar inconsistências, mas isso ainda não é feito de forma sistemática e automatizada.

Nesse sentido, a análise das cadeias produtivas do gado, da madeira e do ouro evidenciam uma falta de coordenação vertical, que se traduz em um problema de ordem federativa: diferentes entes possuem atribuições diversas no acompanhamento das cadeias produtivas, o que gera desafios para a atuação ordenada e para o gerenciamento unificado de informações. O fato de as agências agropecuárias estaduais serem as responsáveis pelas GTAs dificulta a publicação e o cruzamento desses dados em nível federal. A possibilidade de emissão de PMFS e ASVs pela União, pelos estados e pelos municípios também causa obstáculos à análise integrada das informações para rastrear os produtos. A desconexão entre as autorizações de lavra emitidas pela ANM e os licenciamentos ambientais que transcorrem em nível estadual também dificultam o controle da legalidade da extração de ouro.

Em sentido semelhante, destaca-se a falta de coordenação horizontal, ou seja, entre órgãos de um mesmo ente federativo, mas com diferentes competências. Os sistemas de rastreabilidade das três cadeias foram concebidos, em larga medida, com finalidades sanitárias ou produtivas e sua vinculação ao controle ambiental é lateral – sobretudo nas cadeias do gado e do ouro. Essa separação institucional cria lacunas estruturais que os agentes econômicos aprendem rapidamente a explorar.

Essa falta de diálogo, seja em nível vertical ou horizontal, gera um problema de falta de integração que atrapalha e até impede o cruzamento de informações que hoje já são produzidas, contrariando fundamentalmente o princípio da eficiência. Isso porque conferências que já poderiam ser realizadas, inclusive de forma automatizada – como

o cruzamento de informações das GTAs, dos planos e autorizações concedidos pelo Poder Público e das NFs do ouro com o CAR, processos de licenciamento, dados georreferenciados sobre desmatamento, entre outros –, não são feitas devido à ausência de bases integradas de informação.

Essa situação se agrava ainda mais quando se verifica que também há um problema crônico de falta de disponibilização pública desses documentos de interesse público por meio de sistemas que permitam e facilitem a sua consulta por órgãos de controle e pela população. Cuida-se de evidente violação às diretrizes da transparência, que impede igualmente o cruzamento de informações de forma manual.

Por fim, outro ponto comum das cadeias é que, em todas elas, os pontos de agregação – tais como os frigoríficos, as serrarias, as DTVMs e as refinarias – representam os seus elos mais críticos. Nessas etapas da produção, materiais de múltiplas origens se combinam e sofrem transformações significativas, dificultando o rastreamento posterior, razão pela qual também concentram as oportunidades mais eficazes de controle das cadeias produtivas. Em nenhuma das três cadeias, no entanto, há normas que imponham expressamente obrigações de devida diligência socioambiental aos atores que adquirem produtos de origem ilícita. Embora essa obrigação possa ser extraída da legislação em vigor a partir de uma interpretação sistemática, a ausência de normas explícitas tem sido usada para afastar a responsabilidade dos compradores, criando um círculo vicioso de impunidade e degradação socioambiental.

Por outro lado, os órgãos responsáveis pela fiscalização não dispõem de recursos humanos, tecnológicos e operacionais compatíveis com as dimensões territoriais da Amazônia e com a sofisticação das práticas ilícitas mapeadas. Nas três cadeias produtivas analisadas, o modelo predominante de fiscalização é reativo e pontual, composto por operações episódicas que não impedem a retomada das atividades ilegais, em vez de um sistema permanente de monitoramento integrado, baseado em estratégias de médio e longo prazo, assim como nas melhores tecnologias disponíveis.

6. Medidas relevantes e direcionamentos técnicos

Como se viu, os desafios à rastreabilidade das cadeias produtivas do gado, da madeira e do ouro dialogam com grandes desafios estruturais do Brasil, envolvendo a insegurança fundiária, a fragmentação institucional entre diferentes níveis de governo, a persistência de incentivos econômicos que favorecem a conversão da vegetação nativa, o avanço do crime organizado sobre a floresta e a falta de transparência dos sistemas oficiais de controle de dados ambientais.

A promoção da rastreabilidade e da transparência das cadeias produtivas brasileiras é, no entanto, fundamental para assegurar que o desenvolvimento dessas atividades seja compatibilizado com a proteção do meio ambiente e de outros direitos fundamentais, promovendo a sustentabilidade da economia e a competitividade dos produtores nacionais.

A partir do diagnóstico realizado, apresentam-se, assim, algumas medidas que podem contribuir para o avanço da pauta. Espera-se que os direcionamentos ora propostos sirvam de guia para a atuação do Poder Público e do Ministério Público, bem como para a sociedade civil interessada no tema, sem prejuízo de outras ações essenciais para a promoção da regularidade das cadeias produtivas, principalmente com foco no combate geral às ilegalidades que permeiam as respectivas cadeias produtivas.

Sugere-se:

- **Ao Poder Executivo federal, estadual ou municipal, nos limites das suas respectivas competências:**
 1. **Assegurar a promoção da transparência dos dados fundamentais ao efetivo controle e fiscalização da regularidade das cadeias produtivas analisadas**, afastando interpretações restritivas da LGPD incompatíveis com o direito de acesso à informação ambiental, em cumprimento às determinações do STF na ADPF 760, com o objetivo de ampliar o controle institucional e social sobre as cadeias produtivas analisadas, garantindo-se especialmente:
 - 1.1. A transparência e o acesso público às informações atualizadas constantes das GTAs, do CAR, do Sinaflor, dos DOFs e dos processos de licenciamento ambiental, determinando-se a adoção das medidas cabíveis pelo MAPA,

pelo MMA, pela AGU e pela CGU no sentido de revogar eventuais atos administrativos em contrário, especialmente das Instruções Normativas MMA nº 2/2014 e nº 3/201; do Parecer nº 00622/2017/CONJUR-MMA/CGU/AGU, do Despacho nº 1445/2017/CONJUR-MMA/CGU/AGU, do Parecer nº 35/2020/CONJUR/MAPA/CGU/AGU e do Despacho nº 202/2020/CONJUR-MAPA/CGU/AGU e do Parecer nº 557/2021/CGRAI/OGU/CGU.

2. Adotar medidas no sentido de promover o aperfeiçoamento dos sistemas de controle e rastreabilidade existentes, com foco no emprego de dados geoespaciais, na garantia de interoperabilidade de sistemas e no acesso aos dados estaduais por parte de sistemas federais unificados. Nesse sentido, destacam-se as seguintes medidas prioritárias:

- 2.1.** Aperfeiçoar os instrumentos existentes de rastreabilidade coletiva do gado, incluindo o número do CAR como campo obrigatório da GTA, de modo a viabilizar o cruzamento com bases de dados ambientais para a verificação do histórico ambiental das áreas de produção, além de condicionar a emissão da GTA à comprovação de regularidade ambiental da propriedade de origem e integrar sistematicamente os dados e a atuação das Agências de Defesa Agropecuária estaduais e as Secretarias de Meio Ambiente, como forma de superar a histórica separação entre controle sanitário e controle ambiental, avançando, ainda, na implementação das iniciativas de rastreabilidade individual dos bovinos;
- 2.2.** Promover as alterações técnicas necessárias para integrar, de forma plena e em tempo real, os sistemas estaduais ao Sinaflor, bem como para que o CAR conste expressamente do DOF e da ASV, nos termos das decisões recentes nas ADPFs 743 e 760, sob pena de nulidade dos atos administrativos expedidos, aperfeiçoando ainda o Sinaflor e o DOF+ Rastreabilidade para detectar incompatibilidades nos dados autodeclarados, a partir da comparação automatizada com mapeamentos governamentais de flora, imagens de satélite e registros de embargos;
- 2.3.** Impedir a emissão de ASVs por entes estaduais e municipais que não atendam aos requisitos técnicos da Resolução CONAMA nº 510/2025³⁰, com a reavaliação, pelos estados, dos atos de delegação ou descentralização a municípios sem estrutura técnica comprovada;

30 Exceção feita às autorizações concedidas em áreas do bioma Mata Atlântica, que devem observar os critérios próprios da Lei da Mata Atlântica.

- 2.4.** Editar normas federais para: (i) regulamentar situações de conflito de interesse, proibindo que DTVMs sejam controladas por titulares de PLGs ou seus familiares e que servidores da ANM mantenham negócios na mineração ou em consultoria de pesquisa mineral; (ii) explicitar as competências fiscalizatórias da ANM e do COAF sobre a comercialização do ouro, eliminando o vazio institucional hoje existente; (iii) assegurar que a primeira venda do ouro à DTVM seja realizada pelo próprio titular da PLG, desestimulando a circulação informal e a consolidação de lotes por atravessadores; (vi) distinguir objetivamente a garimpagem das atividades de pesquisa mineral e de mineração industrial; (v) implementar um cadastro federal de maquinário de garimpo, com registro, controle e fiscalização do comércio e utilização dos equipamentos, e criar mecanismos para bloquear seu uso em locais proibidos; e (vi) reformar o regime das Guias de Utilização, restabelecendo a exigência de licença ambiental prévia à sua emissão e coibindo seu uso rotineiro para fins comerciais; e
- 2.5.** Construir um sistema nacional de rastreabilidade do ouro que vá além do controle meramente fiscal, a partir de uma base de dados unificada que integre informações de produção, comercialização e movimentação do ouro com dados socioambientais (incluindo sobreposição a Terras Indígenas, Unidades de Conservação, Florestas Públicas Não Destinadas, desmatamento e áreas contaminadas), fazendo uso de mecanismos automatizados de alerta sobre inconsistências entre volumes declarados, RALs, NFes e imagens de satélite.
- 3. Fortalecer as capacidades institucionais dos órgãos de fiscalização,** com investimentos em recursos humanos, tecnológicos e de inteligência compatíveis com as dimensões territoriais da Amazônia e com a sofisticação das práticas ilícitas, destacando-se a necessidade de:
- 3.1.** Aperfeiçoar os sistemas de controle para identificar fraudes de forma proativa, com foco nos pontos de agregação, no controle de insumos críticos (como o mercúrio, no caso do garimpo) e o emprego da lógica das investigações de lavagem de dinheiro, incluindo avaliações de possíveis indícios de violações ambientais que incluem: produtividade acima da média esperada; áreas produtivas sem indícios de exploração detectáveis nos mecanismos de georreferenciamento; existência de outras propriedades do

mesmo proprietário com embargos, multas, alertas de desmatamento e outros indicativos de irregularidade; exploração da área para além daquela efetivamente autorizada; cadastro de múltiplas transações sem nenhuma transformação do produto etc; e

- 3.2. Promover a atuação integrada entre diversos órgãos, tais como Ibama, MMA, MAPA, ANM, Funai, PF, TCU, CGU, Receita Federal e COAF, com compartilhamento de dados e operações conjuntas de inteligência, incluindo monitoramento por satélite e asfixia logística da atividade ilegal.
4. Propor a edição de norma por parte do CONAMA³¹, que **estabeleça procedimentos robustos de devida diligência socioambiental que prevejam:**
 - 4.1. Parâmetros e critérios para a verificação da rastreabilidade e da legalidade dos produtos ao longo das cadeias do gado, da madeira e do ouro pelos entes públicos e privados, incluindo protocolos de compra com análise georreferenciada das informações documentais;
 - 4.2. Quais documentos devem ser exigidos por quais atores, quais elos da cadeia devem ser considerados, entre outras questões essenciais para a efetiva operacionalização dos deveres de diligência impostos pela legislação vigente, priorizando a incidência de controles sobre os pontos de agregação, tais como os frigoríficos, as serrarias, as DTVMs e as refinarias, onde materiais de múltiplas origens se combinam e sofrem transformações significativas, dificultando o rastreamento posterior;
 - 4.3. Requisitos ambientais para a emissão dos documentos exigidos pela legislação – como autorizações, guias de transporte e notas fiscais –, incluindo a confirmação de que a propriedade de origem não possui passivos ambientais, embargos ou alertas de desmatamento; não está sobreposta a terras públicas; e possui CAR ativo; e
 - 4.4. Penalidades para os produtores que não atenderem aos parâmetros fixados pela legislação, incluindo restrições à comercialização dos produtos e bloqueios a fornecedores diretos quando identificado volume significativo de produtos provenientes de indiretos irregulares.

31 A edição de Resolução CONAMA sobre o tema é essencial para padronizar as exigências em todo o território nacional, principalmente quando se considera que as transações não costumam ficar restritas aos estados ou ao próprio país.

5. Assegurar que o CMN exija que as políticas de responsabilidade socioambiental das instituições financeiras que atuam nas cadeias do gado, da madeira e do ouro e incorporem expressamente os riscos inerentes à atividade, em consonância com a legislação de prevenção à lavagem de dinheiro.
6. Fomentar políticas públicas voltadas ao incentivo da produção madeireira legal, notadamente o estímulo à silvicultura de espécies nativas sobre pastagens degradadas e a exploração sustentável por meio de concessões florestais.

■ **Aos Ministérios Públicos:**

1. Contribuir para, no âmbito da sua atuação, estimular a adoção das medidas sugeridas ao Poder Público, exigindo a efetiva implementação das ações necessárias à promoção da rastreabilidade e da transparência, seja de forma extrajudicial ou judicial, em todos os âmbitos da Federação, com especial atenção para a disponibilização das informações sob competência dos órgãos municipais e estaduais em plataformas unificadas federais, com a sua alimentação contínua e a garantia de interoperabilidade com outros sistemas de controle. Especialmente:
 - 1.1. Ampliar a atuação pelo acesso às GTAs, articulando com o Ibama e as agências estaduais o acesso sistemático aos dados, aproveitando as decisões judiciais favoráveis já obtidas em diversos estados e no STF para construir um modelo nacional de compartilhamento compatível com a LGPD;
 - 1.2. Cobrar o cumprimento das determinações do STF nas ADPFs 743, 746, 760 e 857 sobre integração dos sistemas estaduais ao Sinaflor e transparência ativa dos dados florestais e das GTAs;
 - 1.3. Coibir a emissão de ASVs por municípios sem estrutura técnica comprovada para tanto e sem prévia e adequada submissão a processo de delegação ou descentralização de licenciamento ambiental; e
 - 1.4. Acompanhar a implementação de recomendações já expedidas para aperfeiçoamento dos controles sobre o garimpo, que incluem o cadastro de maquinário, o controle do mercúrio e a proibição de conflitos de interesse nas DTVMs.

2. Adotar medidas para promover a transparência e rastreabilidade nas cadeias produtivas, inclusive por meio do combate às ilegalidades que as permeiam e que permitem a introdução de produtos ilegais nos mercados, originários de áreas desmatadas e griladas, especialmente por meio de:

2.1. Medidas extrajudiciais e/ou judiciais com o objetivo de obter o compromisso dos atores das cadeias produtivas analisadas com medidas de devida diligência nas suas compras e a verificação da rastreabilidade dos produtos ao longo de toda a cadeia, inclusive a partir da elaboração e a proposição de TACs a atores estratégicos, os quais devem incluir a vedação da compra de produtos de áreas desmatadas ilegalmente ou sobrepostas a terras públicas, além de outras medidas relacionadas aos desafios particulares de cada uma das cadeias – o que inclui a ampliação e monitoramento do cumprimento das obrigações do TAC da Carne pelos frigoríficos, sem prejuízo da expansão da estratégia para as demais cadeias produtivas;

2.2. Propositura de ações judiciais para responsabilizar, civil e criminalmente, os atores envolvidos em práticas ilícitas que prejudicam a rastreabilidade e viabilizam a criminalidade ambiental – tais como corrupção, fraude documental, falsidade ideológica e lavagem de dinheiro –, articulando estratégias mais eficazes de persecução de modo a atingir os elos superiores das organizações criminosas, com penas maiores e impactos reputacionais relevantes. Para tanto, é fundamental focar em operações conjuntas com outras instituições, como a PF e os órgãos ambientais, aprofundar o uso de dados geoespaciais e empregar técnicas probabilísticas de identificação de riscos na lógica antilavagem de dinheiro para desmantelar as redes que sustentam a produção ilegal;

2.3. Ajuizamento de ações de responsabilidade civil contra compradores que adquirem produtos com documentação fraudulenta, com foco nos frigoríficos, serrarias, DTVMs e refinarias, como pontos estratégicos das cadeias, priorizando municípios com maior incidência de extração ilegal, explorando a teoria da cegueira deliberada em casos de evidentes fraudes e não certificação das informações prestadas nos documentos correspondentes, com afastamento da tese do comprador de boa-fé nessas situações, em linha com o entendimento do STF na ADI 7273;

- 2.4.** Inclusão de pedidos de medidas cautelares nas ações judiciais, de modo a coibir a manutenção de cadeias irrastráveis e a permanência e regeneração e atividades ilegais, como: apreensão dos produtos de origem ilegal e daqueles utilizados para encobri-los; apreensão de bens e equipamentos; embargo de imóveis; impedimento de emissão de novos documentos pela pessoa física ou jurídica (ex: GTA, DOF, NF da primeira compra do ouro, etc); impedimento de acesso aos sistemas nos quais são emitidos documentos (DOF+ Rastreabilidade, Sinaflor, etc); suspensão das atividades econômicas; suspensão de eventual financiamento; entre outras que se mostrarem pertinentes; e
- 2.5.** Atuar pelo reconhecimento da inconstitucionalidade das alterações promovidas pela Lei Federal nº 15.190/2025 no regime de licenciamento ambiental, que fragilizaram consideravelmente os mecanismos de controle ambiental da atividade produtiva nas cadeias do gado, da madeira e do ouro.
- 3.** Promover a elaboração de protocolos nacionais de atuação do Ministério Público nas cadeias produtivas da Amazônia, garantindo consistência e escala às iniciativas hoje fragmentadas entre diferentes estados e unidades.

7. Referências

ABIEC. **Beef Report**: perfil da pecuária no Brasil 2025. Brasília: Abiec, 2025. Disponível em: <https://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2025-perfil-da-pecuaria-no-brasil/>. Acesso em: 12 maio 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE JORNALISTAS INVESTIGATIVOS (ABRAJI); INSTITUTO CENTRO DE VIDA (ICV); TRANSPARÊNCIA INTERNACIONAL – BRASIL. **Dados abertos e combate a crimes ambientais**. 26 nov. 2024. Disponível em: <https://transparenciainternacional.org.br/posts/estudo-revela-falhas-na-transparencia-de-dados-sobre-crimes-ambientais-no-brasil/>. Acesso em: 12 maio 2026.

ABRAMPA. **Nota técnica da ABRAMPA**: Sobre a necessidade de priorizar as fiscalizações remotas e de atualizar o Cadastro Ambiental Rural para coibir o desmatamento ilegal e combater as mudanças climáticas. Belo Horizonte: ABRAMPA, 2022. Disponível em: https://abrampa.org.br/file?url=/wp-content/uploads/2023/05/NT-Fiscalizacao-remota-e-regularizacao-CAR_ABRAMPA.pdf. Acesso em: 19 set. 2024.

ABRAMPA. **Nota técnica da ABRAMPA**: sobre a necessidade de aprimoramento da transparência do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Belo Horizonte: ABRAMPA, 2023. Disponível em: <https://tinyurl.com/4udb7zez>. Acesso em: 23 set. 2024.

ABRAMPA. **Nota técnica da ABRAMPA**: sobre a necessidade de adequação dos procedimentos relacionados às autorizações de supressão de vegetação nativa nos biomas Cerrado, Caatinga, Amazônia, Pantanal e Pampa. Belo Horizonte: ABRAMPA, 2024. Disponível em: <https://tinyurl.com/4r9aata5>. Acesso em: 19 set. 2024.

ABRAMPA. **Nota técnica**: sobre a inconstitucionalidade da Nova Lei de Licenciamento Ambiental e da Licença Ambiental Especial. Belo Horizonte: ABRAMPA, 2025. Disponível em: [https://abrampa.org.br/file?url=/wp-content/uploads/2025/12/Nota Tecnica - Inconstitucionalidades da Lei Geral do Licenciamento e da Lei sobre Licenciamento Ambiental Especial - finalizada assinado.pdf](https://abrampa.org.br/file?url=/wp-content/uploads/2025/12/Nota_Tecnica_-_Inconstitucionalidades_da_Lei_Geral_do_Licenciamento_e_da_Lei_sobre_Licenciamento_Ambiental_Especial_-_finalizadaassinado.pdf). Acesso em: 20 maio 2026.

ABRAMPA; CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO (CNMP). **Diretrizes de devida diligência ambiental para compras de produtos brasileiros pela União Europeia** – pautadas pelo Regulamento UE nº 1115/2023. Belo Horizonte/Brasília: ABRAMPA/CNMP, 2024. Disponível em: <https://abrampa.org.br/document/diretrizes-de-devida-diligencia-ambiental-para-compras-de-produtos-brasileiros-pela-uniao-europeia-pautadas-pelo-regulamento-ue-no-1115-2023/>. Acesso em: 20 maio 2026.

ABRAMPA; INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). **Nota técnica conjunta ABRAMPA/IPAM nº 01/2023, de 24 de março de 2023**: sobre as medidas necessárias para que o Cadastro Ambiental Rural possa se tornar uma ferramenta efetiva na contenção do avanço da grilagem e do desmatamento em áreas públicas na Amazônia. Belo Horizonte/Belém: ABRAMPA/IPAM, 2023. Disponível em: <https://abrampa.org.br/file?url=/wp-content/uploads/2023/09/NT-CONJUNTA-ABRAMPA-IPAM-grilagem-e-desmatamento-na-Amazonia-2023-1.pdf>. Acesso em: 20 maio 2026.

ABRAMPA. Gado, Madeira e Ouro na Amazônia Legal: desafios e iniciativas de rastreabilidade e transparência. Belo Horizonte: ABRAMPA, 2026. No prelo.

ABREU, Allan de; TOLEDO, Luiz Fernando. Questões políticas. A conexão. Um caso exemplar de contrabando de madeira amazônica para os Estados Unidos – e o papel de Ricardo Salles. **Revista Piauí**, ed. 185, jan. 2022. Disponível em: <https://tinyurl.com/ypx4dbvw>. Acesso em: 26 set. 2024.

ALEMANHA. Ministério Federal do Trabalho e Assuntos Sociais (BMAS). **Act on Corporate Due Diligence Obligations in Supply Chains**. 2021. Disponível em: <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Internationales/act-corporate-due-diligence-obligations-supply-chains.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2026.

ALENCAR, Ane. A. C. Landscape fragmentation, severe drought and the new Amazon Forest fire regime. **Ecological Applications**, n. 25, v. 6, p. 1493-1505, 2015.

ANDRADE, Maryane B. T.; *et al.* O papel dos mercados internacionais madeireiros da Amazônia no cumprimento dos requerimentos de legalidade e de desempenho socioambiental. **Imaflora - Boletim TimberFlow**, n. 15, 2024. Disponível em: https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/boletim_timberflow_15_julho_2024.pdf. Acesso em: 2 jun. 2026.

ASNER, Gregory P. Condition and fate of logged forests in the Brazilian Amazon. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, USA, v. 103, n. 34, p. 12947-12950, 2006. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0604093103>. Acesso em: 12 maio 2026.

AZEVEDO-RAMOS, Claudia *et al.* Lawless land in no man's land: The undesignated public forests in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 99, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837720302180?via%3Dihub>. Acesso em: 12 maio 2026.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Das lavras ao mercado**: conheça o caminho do ouro e o papel do BC nesse segmento. Brasília: BC, 2017. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/57/noticia>. Acesso em: 1 jul. 2024.

BERNARDES ALMEIDA, Italo *et al.* Nem tudo que reluz é ouro: a história do garimpo na Amazônia brasileira. **Espacio Abierto**, Maracaibo, v. 34, n. 4, out./dez., pp. 77-95, 2025. Disponível em: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-00062025000400077&lng=es&nrm=i&tlng=pt. Acesso em: 20 maio 2026.

BISPO, Fábio. ANM mantém permissões de garimpo no Tapajós mesmo após alertas de 'esquentamento' de ouro. InfoAmazonia, 14 maio 2026. Disponível em: <https://infoamazonia.org/2026/05/14/anm-mantem-permissoes-de-garimpo-no-tapajosmesmo-apos-alertas-de-esquentamento-de-ouro/>. Acesso em: 20 maio 2026.

BITENCOURT, Rafael. ANM recebe recomendações para conter crime organizado na mineração. **Agência Infra**, 20 mar. 2026a. Disponível em: <https://agenciainfra.com/blog/anm-recebe-recomendacoes-para-conter-crime-organizado-na-mineracao/>. Acesso em: 20 maio 2026.

BORGES, André. Ipê, mogno e jacarandá: o sonho de consumo do mercado internacional de madeira brasileira. **Estadão**, São Paulo, 18 nov. 2020. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/sustentabilidade/ipe-mogno-e-jacaranda-o-sonho-de-consumo-do-mercado-internacional-de-madeira-brasileira/>. Acesso em: 2 jun. 2026.

BRAGANÇA, Ana Carolina Haliuc *et al.* **Mineração ilegal de ouro na Amazônia**: marcos jurídicos e questões controversas. Brasília: MPF, 2020. (Série Manuais de Atuação, v. 7). Disponível em: <https://biblioteca.mpf.mp.br/server/api/core/bitstreams/df1649ae-3d46-4468-82a6-46e62d29b290/content>. Acesso em: 2 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva da madeira**. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007. (Agronegócios, v. 6).

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Mapa do Serviço Geológico do Brasil revela mais de 90 distritos auríferos existentes no país**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2023a. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/w/mapa-do-servico-geologico-do-brasil-revela-mais-de-90-distritos-auriferos-existentes-no-pais>. Acesso em: 20 maio 2026.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 3.025, de 2023**. Dispõe sobre normas de controle de origem, compra, venda e transporte de ouro no território nacional e altera a Lei nº 7.766, de 11 de maio de 1989. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2023b. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2368697&utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 6 jun. 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Ibama. **DOF + Rastreabilidade**. Brasília: Ibama, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/biodiversidade/flora-e-madeira/documento-de-origem-florestal-dof/dof-rastreabilidade>. Acesso em: 2 jun. 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Plano Clima Mitigação**: plano setorial de mudanças do uso da terra em áreas rurais privadas. Brasília: MMA, MCTI, MAPA, MDA, CC/PR, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/mudanca-do-clima/plano-setorial-mudancas-uso-terra-areas-rurais-privadas.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

BRASIL MINERAL. USP e Ibram firmam acordo para combater ouro ilegal. **Brasil Mineral**, São Paulo, 18 maio 2023. Disponível em: <https://www.brasilmineral.com.br/noticias/usp-e-ibram-firmam-acordo-para-combater-ouro-ilegal>. Acesso em: 3 jun. 2026.

CALIFORNIA. California Transparency in Supply Chains Act of 2010 (SB 657). Chapter 556, Statutes of 2010. Disponível em: <https://oag.ca.gov/SB657>. Acesso em: 15 jun. 2026.

CAMPOS, Cristiane Inácio de; LAHR, Francisco Antonio Rocco. MDF – Processo de produção, propriedades e aplicações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS DOS MATERIAIS, 15., 9-13 nov. 2002, Natal, **Anais do [...]**. Natal: UFRN, 2002. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001290390>. Acesso em: 21 out. 2024.

CEZAR, Ivo Martins *et al.* Sistema e custo de produção de gado de corte no Estado de Rondônia. **Comunicado Técnico**, Campo Grande, n. 92, set. 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139531/1/COT-92.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Protocolo para Julgamento de Ações Ambientais – primeiro escopo** – Parâmetros para uso das provas produzidas exclusivamente por sensoriamento remoto ou obtidas por satélite no acervo probatório das ações judiciais ambientais. Brasília, DF: CNJ, 2023. Disponível em: <<https://atos.cnj.jus.br/files/compilado213142202312066570e83e61540.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2026

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Protocolo para Julgamento de Ações Ambientais – segundo escopo** – Parâmetros para a mensuração do impacto do dano na mudança global do clima. Diretrizes para ações judiciais sobre danos à flora: desmatamento e incêndio florestal. Brasília, DF: CNJ, 2024. Disponível em: <<https://atos.cnj.jus.br/files/compilado2127582024112667463d5ee91a0.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2026

CNMP; ABRAMPA; CNPG. **Nota Técnica Conjunta nº 01/2022, CMA(CNMP)/ABRAMPA/CNPG, de 29 de março de 2022**. Brasília: CMNP, 2022. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/noticias/2022/marco/NT_Sinaflor_e_Transparencia_Ambiental.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

COZENDEY, Gabriel; CHIAVARI, Joana. **Garimpo legal do ouro na Amazônia**: recomendações para um adequado controle dos impactos socioambientais. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative e Amazônia 2030, 2025. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/pt-br/publication/garimpo-legal-do-ouro-na-amazonia-recomendacoes-para-um-adequado-controle-dos-impactos-socioambientais/>. Acesso em: 3 jun. 2026.

CRUZ, Gabriela M. da. PNIB: rastreamento individual de bovinos e os desafios da implementação. Agro Global – Global Aribusiness Center. **Policy Brief**, n. 2, jan. 2025. Disponível em: [https://agro.insper.edu.br/storage/papers/January2025/Policy%20Brief%20-%20Plano%20Nacional%20de%20Identificac%CC%A7a%CC%83o%20Individual%20de%20Bovinos%20e%20Bu%CC%81falos%20\(PNIB\).pdf](https://agro.insper.edu.br/storage/papers/January2025/Policy%20Brief%20-%20Plano%20Nacional%20de%20Identificac%CC%A7a%CC%83o%20Individual%20de%20Bovinos%20e%20Bu%CC%81falos%20(PNIB).pdf). Acesso em: 1 jun. 2026.

ENCCLA. **Ação 03/2021**. R1. Panorama de aspectos da mineração, importação, exportação e controles da origem e primeira comercialização do ouro, sua regulamentação e fiscalização. Brasília: Enccla, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-protecao/lavagem-de-dinheiro/enccla/acoes-enccla/arquivos-enccla-2021/e2021a3-r1-panorama-panorama-de-aspectos-da-mineracao.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2026.

ENCCLA. **Ação 03/2024**. Tipologias associadas à lavagem de madeira. Brasília: Enccla, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-protecao/lavagem-de-dinheiro/enccla/acoes-enccla/arquivos-enccla-2024/e2024a03-produto-1-relatorio-mapeamento-da-cadeia-produtiva-madeira.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

FAO. **Global Forest Resources Assessment 2020 – Key findings**. Rome: FAO, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/ca8753en>. Acesso em: 18 out. 2024.

FÉLIX, Breno *et al.* **Cattle traceability in Brazil – policy, markets, and implementation**. Washington: Inter-American Dialogue, 2025. Disponível em: https://thediologue.org/wp-content/uploads/2025/11/Brazil-Program_Paper-02_FINAL_Nov.7.2025.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

FERNÁNDEZ, Paulina; *et al.* A conceptual framework for mineral supply chain traceability: Enabling conditions and core dimensions. **The Extractive Industries and Society**, v. 26, 2026. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214790X26000092>>. Acesso em 1 jun. 2026.

FINLAY, David. The 'burden' of traceability in gold supply chains. **Journal of Fair Trade**, v. 2, n. 1, p. 22-26, 2020. Disponível em: <https://www.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.13169/jfairtrade.2.1.0022>. Acesso em: 3 jun. 2026.

FLORES, Bernardo M. *et al.* Logging-induced drying increases forest flammability in the Amazon. **Communications Earth & Environment**, 2025.

FROEHLICH, Graciela *et al.* **Iniciativas de rastreabilidade nas cadeias de valor da carne bovina e do couro no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), 2022. Disponível em: https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2023/03/Iniciativas_rastreabilidade_PT_v05-2.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

G1. MPF entra com 48 ações na Justiça Federal contra responsáveis por venda ilegal de gado em terra indígena do Pará. **G1**, 20 out. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2023/10/20/mpf-entra-com-48-acoes-na-justica-federal-contra-responsaveis-por-venda-ilegal-de-gado-em-terra-indigena-do-pa.ghtml>. Acesso em: 1 jun. 2026.

GATTI, L.V. *et al.* Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. **Nature**, n. 595, p. 388-393, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>. Acesso em: 1 jun. 2026.

GREENPEACE. **Parem as máquinas!** Por uma Amazônia livre de garimpo. São Paulo: Greenpeace, 2023. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/gpbr-public/Greenpeace%20-%20Parem%20as%20ma%C3%81quinas%20-%20por%20uma%20Amazo%C3%82nia%20livre%20de%20garimpo.pdf>. Acesso em: 20 maio 2026.

HARARI, Isabel. Gado, madeira e violência ameaçam ribeirinhos do Rio Madeira, no sul do Amazonas. **Repórter Brasil**, São Paulo, 30 abr. 2024. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2024/04/gado-madeira-violencia-ameacam-ribeirinhos-rio-madeira-amazonas/>. Acesso em: 3 jun. 2026.

HARFUCH, Leila *et al.* **Sustentabilidade na cadeia da carne: caminhos para o Brasil e os aprendizados do P4F**. São Paulo: Agroicone, 2023. Disponível em: <https://agroicone.com.br/wp-content/uploads/2023/06/Estudo-Sustentabilidade-na-cadeia-da-carne-Agroicone-e-P4F.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

IBAMA. **Operação Carne Fria 2 do Ibama identifica 23 frigoríficos que compravam gado produzido em áreas embargadas**. Brasília: Ibama, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2024/operacao-carne-fria-2-do-ibama-identifica-23-frigorificos-que-compravam-gado-produzido-em-areas-embargadas>. Acesso em: 1 jun. 2026.

IBRAM. **Exportação de minérios foi crucial para manter saldo da balança comercial positivo em 2021**. Brasília: Ibram, 2022. Disponível em: <https://ibram.org.br/release/exportacao-de-minerios-foi-crucial-para-manter-saldo-da-balanca-comercial-positivo-em-2021/>. Acesso em: 9 fev. 2024.

IBRAM. **Mineração sustenta 66% do superávit comercial do Brasil no 1º trimestre e projeta US\$ 76,9 bilhões em investimentos até 2030**. Brasília: Ibram, 2026a. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/mineracao-sustenta-66-superavit-1o-tri/>. Acesso em: 20 maio 2026.

IBRAM. **Garimpo ilegal de ouro amplia devastação da Amazônia e fortalece redes criminosas**. Brasília: Ibram, 2026b. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/garimpo-ilegal-de-ouro-devastacao-da-amazonia/>. Acesso em: 20 maio 2026.

IBRAM. **Ouro**. Brasília: Ibram, 2017. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/ouro/>. Acesso em: 3 jun. 2026.

INICIATIVA INTERSECÇÃO. **Floresta em pó - Impactos socioeconômicos e ambientais da proibição da cadeia produtiva da coca e da cocaína na Bacia Amazônica e no Brasil**. 2025. Disponível em: <https://fogocruzado.org.br/relatorios/floresta-em-po/>. Acesso em: 7 jun. 2026.

IMAZON; IDESAM; IMAFLORA; ICV. **Sistema de Monitoramento da Exploração Madeireira (Simex)**: mapeamento da exploração madeireira na Amazônia – agosto 2023 a julho 2024. Belém: Imazon, 2025. Disponível em: <https://imazon.org.br/boletins/sistema-de-monitoramento-da-exploracao-madeireira-simex-mapeamento-da-exploracao-madeireira-na-amazonia-agosto-2023-a-julho-2024-0>. Acesso em: 26 fev. 2026.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Abrindo o livro-caixa do garimpo**: sumário executivo. São Paulo: Instituto Escolhas, 2023. Disponível em: <https://escolhas.org/wp-content/uploads/2023/06/Sumario-Abrindo-o-livro-caixa-do-garimpo.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2026.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Raio X do ouro**: mais de 200 toneladas podem ser ilegais. São Paulo: Instituto Escolhas, 2022a. Disponível em: <https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/Ouro-200-toneladas.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2026.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Sistema de rastreio para o ouro**: desafios e recomendações. Relatório de Pesquisa. São Paulo: Instituto Escolhas, 2022b. Disponível em: <https://escolhas.org/wp-content/uploads/Relat%C3%B3rio-Final-Rastreio.pdf>. Acesso em: 20 maio 2026.

INSTITUTO IGARAPÉ. **Ouro na Amazônia**: como a cadeia funciona entre a norma e a prática. Rio de Janeiro: Instituto Igarapé, 2025. Disponível em: https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2026/02/SC_PT_Ouro-na-Amazonia-Como-a-cadeia-funciona-entre-a-norma-e-a-pratica.pdf. Acesso em: 20 maio 2026.

INSTITUTO IGARAPÉ. **Fechando as brechas do crime ambiental**: uma abordagem baseada em risco para enfrentar a lavagem na cadeia da madeira. Rio de Janeiro: Instituto Igarapé, 2026. Disponível em: https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2026/03/PORT_Fechando-as-brechas-do-crime-ambiental.pdf. Acesso em: 20 maio 2026.

INSTITUTO DE MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA (IMAFLORA). **Timberflow: plataforma de análise das cadeias de madeira**. Disponível em: <https://timberflow.org.br/>. Acesso em: 16 jun. 2026.

JOKURA, Tiago. Novas ferramentas para rastrear produtos florestais. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ed. 328, jun. 2023. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/novas-ferramentas-para-rastrear-produtos-florestais/>. Acesso em: 2 mar. 2026.

LAMBRANHO, Lucio. Esquemas investigados nas operações Rejeito e Poeira Vermelha usaram guias de utilização da ANM, mecanismo que segue sem controle apesar de decisão do TCU. **Observatório da Mineração**, 15 out. 2025. Disponível em: <https://observatoriodamineracao.com.br/esquemas-investigados-nas-operacoes-rejeito-e-poeira-vermelha-usaram-guias-de-utilizacao-da-anm-mecanismo-que-segue-sem-controle-apesar-de-decisao-do-tcu/>. Acesso em: 20 maio 2026.

LENTINI, Marco *et al.* Como o mercado dos produtos madeireiros da Amazônia evoluiu nas últimas duas décadas (1998-2018)? **Imaflora - Boletim TimberFlow**, n. 2, 2020. Disponível em: https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/boletim_timberflow_2_abril_2020.pdf. Disponível em: 3 jun. 2026.

LENTINI, Marco *et al.* O que mudou no perfil da atividade madeireira na Amazônia nas últimas duas décadas (1998-2018)? **Imaflora - Boletim TimberFlow**, n. 1, 2019. Disponível em: https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/5df8d93dcbeae_Boletim1_Timberflow.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

LIMA FILHO, Francisco Luis; BRAGANÇA, Arthur; ASSUNÇÃO, Juliano. **A economia da pecuária na Amazônia**: grilagem ou expansão da fronteira agropecuária? Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2021. Disponível em: https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2021/10/Cattle-PT_2.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

LOSS, Hugo Ferreira Netto. É preciso controlar o maquinário usado no garimpo. **((o))eco**, Rio de Janeiro, 21 set. 2023. Disponível em: <https://oeco.org.br/analises/e-preciso-controlar-o-maquinario-usado-no-garimpo/>. Acesso em: 20 maio 2026.

LOPES, Cristina Leme; DIDONET, Nina; CHIAVARI, Joana. **Onde estamos na implementação do Código Florestal?** Radiografia do CAR e do PRA nos estados brasileiros. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2025. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2025/12/Onde-Estamos-2025.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

MALAFAIA, Guilherme Cunha *et al.* **Cadeia produtiva da carne bovina**: contexto e desafios futuros. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232238/1/DOC-291-Final-em-Alta.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

MALAFAIA, Guilherme Cunha; BISCOLA, Paulo Henrique Nogueira. **Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina**: 2024-2025. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2025. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1174114/1/Anuario-Cicarne-cadeia-produtiva-2025.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

MAPBIOMAS. 91,6% da área garimpada no Brasil ficam no Bioma Amazônia. 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2022/09/23/916-da-area-garimpada-no-brasil-ficam-no-bioma-amazonia/>. Acesso em: 3 jun. 2026.

MAPBIOMAS. **Destaques do mapeamento anual da cobertura e uso da terra**: bioma Amazônia: 1985 a 2023 – coleção 9. 2024. Disponível em: https://amazon.fly.storage.tigris.dev/uploads/2024/10/Factsheet-Amazonia_C9_01.10_v2_compressed.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

MARACAHIPES, L. *et al.* Forest recovery pathways after fire, drought, and windstorms in southeastern Amazonia. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, n. 123, v. 17, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.2532833123>. Acesso em: 12 maio 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ (MPPA). **Nota técnica nº 01/2025** – inquérito civil nº 06.2024.00000681-8. Belém: MPPA, 2025. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/CMA/arquivos/MPPA/NOTA_TECNICA_ultima_revisao_20.10.2025assinado_CCCA_MPPA_EIA_1.pdf. Acesso em: 10 abr. 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ (MPPA). **Recomendação nº 03/2026** – inquérito civil 06.2024.00000681-8. Belém: MPPA, 2026. Disponível em: https://www.mppa.mp.br/data/files/BD/23/6B/D9/98FAC9100652C8C9180808FF/recomendacao%20madeira%20sisflora%20-%20FINAL%20ASS%20_1_.pdf. Acesso em: 27 maio 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Amazônia Protege**. Disponível em: <http://amazoniaprotege.mpf.mp.br/>. Acesso em: 25 out. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Para o combate ao garimpo ilegal, MPF recomenda criação de cadastro de maquinário de atividades de mineração**. Brasília: MPF, 2025a. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-pa/noticias/para-o-combate-ao-garimpo-ilegal-mpf-recomenda-criacao-de-cadastro-de-maquinario-de-atividades-de-mineracao>. Acesso em: 3 jun. 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Após recomendação do MPF, AGU propõe ao Conama cadastro nacional de escavadeiras para conter garimpo ilegal**. Brasília: MPF, 2025b. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-pa/noticias/apos-recomendacao-do-mpf-agu-propoe-ao-conama-cadastro-nacional-de-escavadeiras-para-conter-garimpo-ilegal>. Acesso em: 20 maio 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF) Procuradoria da República no Estado do Amazonas. 19º Ofícios – Amazônia Ocidental AC, AM, RO e RR. **Recomendação nº 9/2025**. Inquérito civil nº 1.13.002.000005/2022-22. Brasília: MPF, 2025c. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-am/noticias/mpf-recomenda-anulacao-e-suspensao-de-processos-minerarios-irregulares-no-amazonas/mpfamrecomendacaosuspensaoprocessosminerariosirregulares2025>. Acesso em: 20 maio 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Condenações por criação e venda ilegais de gado em Terra Indígena no Pará já totalizam R\$ 18,4 milhões**. Brasília: MPF, 2026a. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-pa/noticias/balanco-condenacoes-boi-pirata-fevereiro-2026>. Acesso em: 1 jun. 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **MPF pede a revogação de decretos federais que permitem o uso de mercúrio em garimpos na Amazônia**. Brasília: MPF, 2026b. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-am/noticias/mpf-pede-a-revogacao-de-decretos-federais-que-permitem-o-uso-de-mercurio-em-garimpos-na-amazonia>. Acesso em: 20 maio 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **MPF recomenda criação de sistema nacional para monitorar contaminação por mercúrio com foco na Amazônia**. Brasília: MPF, 2026c. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-am/noticias/mpf-recomenda-criacao-de-sistema-nacional-para-monitorar-contaminacao-por-mercurio-com-foco-na-amazonia>. Acesso em: 20 maio 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Justiça aceita denúncia do MPF contra acusados de movimentar R\$ 64 mi para financiar garimpo ilegal em RR**. Brasília: MPF, 2026d. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-rr/justica-federal-aceita-denuncia-contra-seis-acusados-de-movimentar-r-64-milhoes-para-financiar-garimpo-ilegal-em-roraimahttps://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-mt/mpf-denuncia-integrantes-de-rede-que-fornecia-combustivel-para-garimpo-ilegal-na-ti-sarare-mt>. Acesso em: 20 maio 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Abril Indígena: MPF denuncia integrantes de rede que fornecia combustível para garimpo ilegal na Terra Indígena Sararé (MT)**. Brasília: MPF, 2026e. Disponível em: <<https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-mt/mpf-denuncia-integrantes-de-rede-que-fornecia-combustivel-para-garimpo-ilegal-na-ti-sarare-mt>>. Acesso em 20 mai. 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **MPF relata à Comissão Interamericana de Direitos Humanos violações ligadas à mineração ilegal na Amazônia**. Brasília: MPF, 2026f. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/pr-am/noticias/mpf-relata-a-comissao-interamericana-de-direitos-humanos-violacoes-ligadas-a-mineracao-ilegal-na-amazonia>. Acesso em: 20 maio 2026.

MOLINA, Luísa. O garimpo mudou: quem lucra não se arrisca nem se suja de lama. **Sumaúma**, 12 dez. 2023a. Disponível em: <https://sumauma.com/o-garimpo-mudou-quem-lucra-nao-se-arrisca-nem-se-suja-de-lama/>. Acesso em: 20 maio 2026.

MOLINA, Luísa (org). **Terra rasgada: como avança o garimpo na Amazônia brasileira**. Aliança em Defesa dos Territórios e Instituto Socioambiental: Brasília, 2023b. Disponível em: <<https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/o3d00050.pdf>>. Acesso em 6 jun. 2026.

MOUTINHO, Paulo *et al.* **Destinação de florestas públicas**: um meio de combate à grilagem e ao desmatamento ilegal na Amazônia. [S. l.]: Amazônia 2030, fev. 2022. Disponível em: https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/03/AMZ2030_30.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

MOUTINHO, Paulo; AZEVEDO-RAMOS, Claudia. Untitled public forestlands threaten Amazon conservation. **Nature Communications**, v. 14, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-36427-x>. Acesso em: 1 jun. 2026.

NAKAGAWA, Louise *et al.* **Transparência da carne bovina do Brasil**: desafios e oportunidades. [S. l.]: Grupo Científico sobre Transparência e Rastreabilidade (GCTR), 2023. Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/pb_transparencia_cadeia_bovina_final_v2_1_.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

NOBRE, Carlos; LOVEJOY, Thomas. Amazon tipping point: Last chance for action. **Science Advances**, v. 5, n. 1220, Dec. 2019. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aba2949>. Acesso em: 1 jun. 2026.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Guia da OCDE de Devida Diligência para uma Conduta Empresarial Responsável. 2018. Disponível em: <<https://tinyurl.com/4c9vp5fd>>. Acesso em: 20 jan. 2026.

ONU – Organização das Nações Unidas. Guiding principles on business and human rights: implementing the United Nations “Protect, Respect and Remedy” Framework. Nova Iorque e Geneva, 2011. Disponível em: <<https://tinyurl.com/yxnb6a9t>>. Acesso em: 20 jan. 2026.

ORGANIZED CRIME AND CORRUPTION REPORTING PROJECT (OCCRP); ABREU, Allan de. How Illegal Land Grabs in Brazil’s Amazon Feed the Global Beef Industry. **OCCRP**, 8 July 2022. Disponível em: <https://www.occrp.org/en/investigations/how-illegal-land-grabs-in-brazils-amazon-feed-the-global-beef-industry>. Acesso em: 1 jun. 2026.

OVIEDO, Antonio; ARAÚJO, Victor da Silva. **O garimpo em terras indígenas não traz progresso social**. São Paulo: Instituto Socioambiental (ISA), 2022. Disponível em: <https://www.xingumais.org.br/acervo/garimpo-terras-indigenas-nao-traz-progresso-social>. Acesso em: 2 jul. 2024.

PAJOLLA, Murilo. 'Brecha regulatória' da ANM permite minerar ouro perto de garimpos interditados. **Repórter Brasil**, São Paulo, 13 abr. 2026. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2026/04/anm-permite-minerar-ouro-perto-garimpos-embargados/>. Acesso em: 20 maio 2026.

PAPINI, Pedro. Cooperativa de garimpo recém-criada se alça a uma das maiores mineradoras na Amazônia. **Infoamazônia**, 20 out. 2021. Disponível em: <https://infoamazonia.org/2021/10/22/cooperativa-garimpeira-maiores-mineradoras-amazonia/>. Acesso em: 3 jun. 2026.

PIETH, Mark. **Gold laundering**: the dirty secrets of the gold trade. Zurique: Salis Verlag, 2019.

POLÍCIA FEDERAL. **PF realiza Seminário Internacional e inaugura Laboratório de Microscopia Eletrônica do Programa Ouro Alvo**. Brasília: Polícia Federal, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/pf/pt-br/assuntos/noticias/2025/12/pf-realiza-seminario-internacional-e-inaugura-laboratorio-de-microscopia-eletronica-do-programa-ouro-alvo>. Acesso em: 20 maio 2026.

POTTER, Hyury. Tráfico e garimpo ilegal compartilham aviões e pilotos para lavar dinheiro na Amazônia. **Repórter Brasil**, São Paulo, 18 set. 2023. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2023/09/trafico-e-garimpo-ilegal-compartilham-avioes-e-pilotos-para-lavar-dinheiro-na-amazonia/>. Acesso em: 20 maio 2026.

PRAZERES, Leandro. A nova rota do ouro clandestino no Brasil que abastece o mercado internacional. **BBC News Brasil**, 28 jan. 2026. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/ce91kxmdjnm0>. Acesso em: 20 maio 2026.

QUIJANO, Patricia Vallejos *et al.* **Undermining rights**: indigenous lands and mining in the Amazon. Washington, DC: World Resources Institute (WRI), 2020. Disponível em: <https://www.wri.org/research/undermining-rights-indigenous-lands-and-mining-amazon>. Acesso em: 3 jun. 2026.

RADAR VERDE. **Resultados 2025**: frigoríficos. [S. l.]: Radar Verde, 2025a. Disponível em: <https://radarverde.org.br/resultados-2025-frigorificos/>. Acesso em: 1 jun. 2026.

REINO UNIDO. **Modern Slavery Act 2015**. 2015 c. 30. Disponível em: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2015/30/contents/enacted>. Acesso em: 15 jun. 2026.

REPÓRTER BRASIL. **Profissão madeireiro**. Repórter Brasil, 13 mar. 2017. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/madeireiro/>. Acesso em: 30 out. 2024.

RESPECT International. **French Corporate Duty of Vigilance Law (English translation)**. Disponível em: <https://respect.international/wp-content/uploads/2017/10/ngo-translation-french-corporate-duty-of-vigilance-law.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2026.

RISSO, Melina *et al.* **O ouro ilegal que mina florestas e vidas na Amazônia**: uma visão geral da mineração irregular e seus impactos nas populações indígenas. Rio de Janeiro: Instituto Igarapé, 2021. Disponível em: <https://tinyurl.com/2byx9xcy>. Acesso em: 1 jun. 2026.

SAITO, Kohei. **O capital no antropoceno**. São Paulo: Boitempo, 1ª ed., 2024.

SAKAMOTO, Leonardo. **Trabalho escravo bomba desmatamento da Amazônia por bois, madeira e terra**. UOL, 20 nov. 2019. Disponível em: <https://blogdosakamoto.blogosfera.uol.com.br/2019/11/20/trabalho-escravo-bomba-desmatamento-da-amazonia-por-bois-madeira-e-terra/>. Acesso em: 3 jun. 2026.

SALOMÃO, Caroline S. C. *et al.* **Amazônia em chamas**: desmatamento, fogo e pecuária em terras públicas. Nota Técnica n. 8, outubro de 2021. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2021. Disponível em: <https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2022/05/Amazo%CC%82nia-em-Chamas-8-pecua%CC%81ria-pt.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

SANTOS, Paulo Eduardo Telles dos; PINTO JÚNIOR, José Elidney. **Madeira processada**. Brasília: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/eucalipto/pos-producao/produtos/madeireiros/madeira-processada>. Acesso em: 3 jun. 2026.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Lançamento da revista Perícia Federal marca avanço no fortalecimento do combate à extração e ao comércio ilegais do ouro**. Brasília: SGB, 2024. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/w/lançamento-da-revista-pericia-federal-marca-avanco-no-fortalecimento-do-combate-a-extracao-e-ao-comercio-ilegais-do-ouro>. Acesso em: 20 maio 2026.

SIQUEIRA, Breno; PETERS, Jana; BENEDICTO, Marcelo. **Valor de produção da silvicultura e da extração vegetal cresce 16,7% e soma R\$ 44,3 bilhões**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/44556-valor-de-producao-da-silvicultura-e-da-extracao-vegetal-cresce-16-7-e-soma-r-44-3-bilhoes>. Acesso em: 26 fev. 2026.

SISCOMEX. **Classificação fiscal da mercadoria**: Sistema Harmonizado (SH) e Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/1-classificacao-fiscal-da-mercadoria/sh-e-ncm>. Acesso em: 20 maio 2026.

TIRADO, Geovana *et al.* Caracterização da cadeia produtiva da carne bovina no estado de São Paulo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 20-23 jul. 2008, Rio Branco (Acre). [Anais]. Acre: Sober, 2008. Disponível em: <https://ageconsearch.umn.edu/record/110001/?v=pdf>. Acesso em: 1 jun. 2026.

UNIÃO EUROPEIA. **Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on the making available on the Union market and the export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and repealing Regulation (EU) N° 995/2010**. 2023. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1115>. Acesso em: 15 jun. 2026.

UN COMTRADE. **Trade Data**. 2025. Disponível em: <<https://comtradeplus.un.org/TradeFlow>>. Acesso em: 7 jun. 2026.

UNIÃO EUROPEIA. Comissão Europeia. **Corporate sustainability due diligence**. 2024. Disponível em: https://commission.europa.eu/topics/business-and-industry/doing-business-eu/sustainability-due-diligence-responsible-business/corporate-sustainability-due-diligence_en. Acesso em: 15 jun. 2026.

VERGILI, Gabriela. **Datificação da carne:** a imprescindibilidade de dados pessoais para rastreabilidade, monitoramento e responsabilização da cadeia produtiva da carne no Brasil. São Paulo: Data Privacy Brasil, 2024. Disponível em: https://www.dataprivacybr.org/wp-content/uploads/2024/09/datificacao-da-carne_Relatorio_ddata.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

WORLD GOLD COUNCIL. **Global mine production.** London: World Gold Council, 12 jun. 2025. Disponível em: <https://www.gold.org/goldhub/data/gold-production-by-country>. Acesso em: 20 maio 2026.

WWF. **Impactos das alterações regulatórias na produção de ouro.** Nota técnica. Brasília: WWF-Brasil, 2025. Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/impactos-das-alteracoes-regulatorias-na-producao-de-ouro_wwf_brasil_.pdf. Acesso em: 20 maio 2026.

ZUCCHI, Juliana Domingues; CAIXETA-FILHO, José Vicente. Panorama dos principais elos da cadeia agroindustrial da carne bovina brasileira. **Informações Econômicas** (Impresso), São Paulo, v. 40, n. 1, p. 18-33, 2010. Disponível em: <https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2015/08/Panorama-dos-Principais-Elos-da-Cadeia-Agroindustrial-da-Carne-Bovina-Brasileira.pdf>. Acesso em: 20 maio 2026.

