

Seminário online

# Infraestrutura de Inteligência Artificial, Exploração de Minerais Críticos e Uso da Água

segurança da água e proteção das  
comunidades tradicionais

Quarta-feira  
12 de agosto de 2026

Realização

**MPF**  
Ministério Público Federal

Procuradoria  
Regional da  
República  
3ª Região

Coneção Água

Apoio



# SÍNTESE DO SEMINÁRIO INTERNACIONAL INFRAESTRUTURA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, MINERAÇÃO DE MINERAIS CRÍTICOS E USO DA ÁGUA: SEGURANÇA HIDROLÓGICA E PROTEÇÃO DAS COMUNIDADES

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS DO EVENTO

\* Data: 12 de agosto de 2026

\* Horário: 13h às 18h

\* Local: Virtual (via Zoom)

\* Objetivo: Reunir especialistas nacionais e internacionais, representantes do Ministério Público Federal (MPF), órgãos públicos, universidades, comunidades tradicionais e o setor privado para debater os impactos socioambientais da expansão da infraestrutura de Inteligência Artificial (IA) e da exploração de minerais críticos e terras raras sobre os recursos hídricos no Brasil, visando propor recomendações para o aperfeiçoamento das políticas públicas, licenciamento ambiental, governança hídrica e atuação dos diferentes atores envolvidos.

\* Organização:

\* Projeto Conexão Água / 4ª Câmara de Coordenação e Revisão (Meio Ambiente e Patrimônio Cultural) do Ministério Público Federal (MPF) e seus colaboradores (Lilia Diniz, Luciana Bomfim, Marcelo Drügg Barreto Vianna, Solange Teles da Silva).

\* 1º Ofício Socioambiental de Administração de Comunidades Tradicionais da 6ª Câmara de Coordenação e Revisão (6ª CCR/MPF - Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais).

\* Apoio: Grupo de Pesquisa CNPq Direito e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

## 1. ABERTURA E PROVOCAÇÕES INICIAIS (13h00 - 13h30)

### 2.1. Mesa de Abertura

\* Participantes:

\* Ana Borges Coêlho Santos (Subprocuradora-Geral da República e Membro Titular da 6ª CCR/MPF).

\* Sandra Akemi Shimada Kishi (Procuradora Regional da República, Coordenadora do Projeto Conexão Água/4ª CCR e Titular do 1º Ofício da 6ª CCR/MPF).

\* Síntese das Manifestações:

\* A Dra. Sandra Kishi deu início aos trabalhos enquadrando a necessária busca por justiça socioambiental diante do complexo cenário formado pela intersecção entre o avanço da Inteligência Artificial (data centers), a exploração de minerais críticos para a transição digital, o uso intensivo de água e os impactos sobre comunidades tradicionais. Ela contextualizou as discussões no âmbito do aguardado posicionamento do Supremo Tribunal Federal (STF) acerca de regras de licenciamento ambiental.

\* A Dra. Ana Borges alertou para a expressiva falta de transparência em relação aos reais impactos causados pela infraestrutura física necessária para a IA, sublinhando os riscos diretos decorrentes dessa invisibilidade para as populações e territórios tradicionais vulneráveis, enfatizando que o licenciamento rigoroso e a transparência pública são cruciais.

### 2.2. Provoações Iniciais (13h10 - 13h30)

\* Palestrante: Karina Gabela (Advogada equatoriana, mestranda em Gestão e Políticas Públicas na FGV-SP, com vasta experiência em Zonas Francas e competitividade territorial).

\* Tema: “Infraestrutura de IA não é apenas uma questão tecnológica: governança, território e legitimidade das decisões públicas — arranjos multisetoriais para governanças multiatores”.

\* Síntese da Palestra:

\* A palestrante demonstrou que a infraestrutura física de Inteligência Artificial é eminentemente territorial e política.

\* Apontou a existência de profundas tensões e conflitos entre o que denominou de "ontologias do território": por um lado, o território encarado puramente como um ativo de mercado (indústria

digital); por outro, o território em sua dimensão relacional, caracterizado pelos modos de vida e conexões ecológicas das comunidades tradicionais.

\* Defendeu que, para assegurar a legitimidade das decisões públicas, é urgente implementar arranjos de governança multiatores e multisetoriais desde as etapas de concepção e planejamento dos projetos tecnológicos de grande porte.

## 1. PAINEL 1: A Água Invisível da Inteligência Artificial: Clima, Aquíferos e Segurança Hídrica (13h30 - 14h30)

\* Perguntas Norteadoras: O Brasil está preparado para instalar a nova infraestrutura de Inteligência Artificial, considerando a disponibilidade futura de água? Quais as recomendações para prevenir e/ou amenizar impactos?

\* Temas-Chave: Cenários climáticos, eventos extremos, bacias vulneráveis, planejamento territorial, pegada hídrica e critérios para localização de data centers.

\* Facilitação: Lilia Toledo Diniz (Advogada, Mestre em Ciência Ambiental e colaboradora do Projeto Conexão Água/MPF).

### 3.1. Subtemas e Palestrantes

#### 1. Mudanças climáticas, eventos extremos e a nova geografia da segurança hídrica brasileira

\* Palestrante: Marcos Kazmierczak (Consultor Sênior KAZ Tech, Doutor em Desastres Naturais e Conselheiro INEI).

\* Pontos de Destaque:

\* Propôs que a variável climática deixe de ser um dado meramente acessório e passe a ser tratada como uma variável operacional crítica nos processos de licenciamento e planejamento de grandes instalações industriais.

\* Explicou que o aumento combinado de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), temperatura e umidade intensifica dramaticamente os extremos climáticos no Brasil, afetando diretamente bacias vulneráveis, a agricultura e a saúde humana.

\* Enfatizou que as crises de água e energia pressionarão as decisões de desenvolvimento, de modo que os custos socioeconômicos da inação em governança climática superam amplamente os investimentos de adaptação. É imperativo transformar bases de dados climáticos em ações públicas coordenadas.

#### 1. Aquíferos brasileiros e os limites invisíveis da expansão digital

\* Palestrante: Ricardo Hirata (Professor Titular do IGc/USP, pesquisador do CEPAS/USP e Coordenador do Projeto SACRE).

\* Pontos de Destaque:

\* Abordou a pressão simultânea provocada por desastres de seca extrema e pela nova demanda hídrica e energética de megainfraestruturas, como data centers.

\* Destacou a relevância estratégica fundamental das águas subterrâneas (aquíferos), ressaltando que, embora ofereçam altos níveis de qualidade e resiliência com menor custo de captação (CAPEX/OPEX), carecem gravemente de dados científicos e de monitoramento.

\* Defendeu a adoção de planos de gestão adaptativa e monitoramento contínuo das interações rio-aquífero e dos ecossistemas associados, conclamando as corporações de tecnologia a adotarem sistemas de baixo consumo hídrico para mitigar a pressão sobre mananciais subterrâneos cruciais.

#### 1. Pegada hídrica da Inteligência Artificial

\* Palestrante: Glauco Kimura de Freitas (Ecólogo, com mais de 30 anos de atuação em políticas de conservação de recursos hídricos na UNESCO e WWF-Brasil).

\* Pontos de Destaque:

\* Explicou detalhadamente o conceito de pegada hídrica da tecnologia, compreendendo os Escopos 1 (consumo direto de água no resfriamento do data center), 2 (água consumida na geração de eletricidade demandada pela instalação) e 3 (água consumida na cadeia produtiva, como na fabricação de semicondutores).

\* Alertou para os riscos geográficos reais de conflito de uso da água em bacias de alta densidade

urbana e estresse hídrico, demonstrando que o cruzamento de mapas de vazão futura de água com a concentração de data centers planejados revela graves gargalos.

- \* Apontou um paradoxo tecnológico: o resfriamento de data centers em circuito fechado reduz o consumo direto de água, porém eleva significativamente a demanda energética, implicando novos trade-offs ambientais.

- \* Defendeu o reporte obrigatório e transparente de dados de consumo hídrico pelas empresas de tecnologia e ressaltou que as compensações de sustentabilidade corporativa ("water positive") devem obrigatoriamente ocorrer dentro da mesma bacia hidrográfica impactada, apontando que compensações fora da bacia são ineficazes ecologicamente.

## 1. PAINEL 2: Mineração de Minerais Críticos e Terras Raras, Água e Comunidades Tradicionais (14h30 - 15h50)

- \* Perguntas Norteadoras: Como reduzir o impacto na água e nos direitos das comunidades tradicionais pela exploração de minerais críticos? Quais as recomendações para prevenir e/ou amenizar impactos ambientais e socioambientais?

- \* Temas-Chave: Água e território, proteção de nascentes, consulta prévia, oitiva e participação, e recomendações das comunidades impactadas.

- \* Facilitação: Sandra Akemi Shimada Kishi (Procuradora Regional da República, MPF).

### 4.1. Subtemas e Palestrantes

#### 1. Panorama socioambiental da mineração de minerais críticos e o licenciamento ambiental: Casos Práticos

- \* Palestrante: Luciana Figueiredo Lopes Bomfim (Doutora em Educação e Ecologia Humana pela UnB, Diretora da Wada Soluções Ambientais).

- \* Pontos de Destaque:

- \* Discorreu sobre o complexo "labirinto" técnico-administrativo que caracteriza o licenciamento ambiental de megaprojetos minerais e industriais, destacando que soluções sustentáveis só são alcançadas por meio de processos participativos e coletivos.

- \* Defendeu o fortalecimento e a centralidade da participação e da interlocução das populações vulneráveis desde o início dos processos de licenciamento, frisando a importância das salvaguardas sociais.

- \* Ressaltou que os recursos minerais visados pela transição energética se encontram sob territórios historicamente habitados por comunidades tradicionais. Logo, o desenvolvimento sustentável não pode prescindir de considerar a dimensão humana de subsistência e a integridade de seus ecossistemas.

#### 1. Direitos coletivos, prevenção de conflitos e atuação institucional: Casos Práticos (Caso Terras Raras em Poços de Caldas)

- \* Palestrante: Marcelo José Ferreira (Procurador da República em Varginha/MG, atuante na área de licenciamento de grandes empreendimentos de mineração).

- \* Pontos de Destaque:

- \* Detalhou minuciosamente a severa intervenção e atuação do MPF face à iminência de exploração em larga escala de terras raras no Planalto de Poços de Caldas (MG).

- \* Listou graves riscos socioambientais atrelados a esses empreendimentos estratégicos de mineração, que abrangem contaminação atmosférica por poeira, riscos sérios de contaminação radioativa (devido à coocorrência de minerais de urânio) nas águas e solos locais, além do perigo real de secamento das fontes e rebaixamento do complexo aquífero regional, o qual é vital para o turismo termal e a economia agrícola da região.

- \* Apontou uma grave vulnerabilidade geopolítica do Brasil que, detendo a segunda maior reserva de terras raras do planeta, exporta matéria-prima bruta por não dispor de tecnologia própria para beneficiamento local.

- \* Esclareceu que a atuação ministerial do MPF não visa obstaculizar o desenvolvimento nacional, mas assegurar de forma rigorosa que a exploração atenda à devida diligência socioambiental, ao

princípio da precaução e a uma robusta avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos na bacia.

## 1. O território fala: água, identidade e os desafios das comunidades quilombolas diante da mineração

### 1. Atuação do Ministério Público e a prioridade dos usos da água

\* Palestrante: Anastácio Nóbrega Tahim Júnior (Procurador da República, MPF/CE).

\* Pontos de Destaque:

\* Versou sobre a necessidade premente de garantir a prioridade legal do uso da água para o consumo humano e a dessedentação animal nos cenários cada vez mais frequentes de escassez hídrica.

\* Defendeu que os projetos de mineração crítica e as infraestruturas de data centers devem submeter-se a uma minuciosa comparação analítica de externalidades cruzadas (comparando os ganhos econômicos com os graves custos socioambientais locais).

\* Reforçou o caráter inegociável do direito à consulta livre, prévia e informada (Convenção 169 da OIT) por meio de protocolos autônomos e próprios construídos pelas comunidades quilombolas e tradicionais afetadas pelos empreendimentos.

\* Apresentou precedentes internacionais e de direito comparado que envolvem moratórias energéticas e severas restrições locacionais adotadas por outros países para regulamentar data centers e conter impactos territoriais.

### 1. PAINEL 3: Governança da Água e Regulação voltados à Infraestrutura de IA e Mineração de Minerais Críticos (15h50 - 16h30)

\* Perguntas Norteadoras: Como preparar a regulação brasileira para a implantação da infraestrutura de inteligência artificial e para a prevenção, mitigação e compensação dos impactos associados à mineração de minerais críticos? O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) dispõe de competências e instrumentos suficientes?

\* Temas-Chave: Licenciamento ambiental, governança preventiva, normas técnicas nacionais e regulação internacional.

\* Facilitação: Solange Teles da Silva (Doutora e Pós-Doutora em Direito pela Sorbonne, Professora da Universidade Presbiteriana Mackenzie e pesquisadora CNPq).

#### 5.1. Subtemas e Palestrantes

##### 1. Normas técnicas, governança e infraestrutura de IA

\* Palestrante: Nelson Al Assal Filho (Especialista em Infraestrutura da Qualidade, atuante junto à ISO/IEC, ex-Diretor de Normalização da ABNT por mais de 20 anos).

\* Pontos de Destaque:

\* Defendeu que as normas técnicas consensuadas de caráter nacional e internacional (como as normas ABNT e ISO) constituem um autêntico "canivete suíço" e representam o pragmático "como fazer" técnico e operacional das políticas públicas, complementando de forma dinâmica a legislação nacional.

\* Demonstrou que essas normas (voltadas à eficiência hídrica em data centers, reúso de efluentes, monitoramento de aquíferos e desempenho operacional de servidores) operacionalizam regras ágeis de conformidade socioambiental (ESG), reduzindo as assimetrias técnicas e garantindo a interoperabilidade entre agências governamentais e mercados globais.

##### 1. Experiências internacionais de governança ambiental, ODS, direitos humanos e infraestrutura crítica

\* Palestrante: Catherine Jean Tinker (Doutora em Direito Internacional pela NYU, Distinguished Fellow da Seton Hall University e integrante da Comissão Mundial de Direito Ambiental da IUCN. Palestrou com tradução consecutiva efetuada pela Profª Dra. Solange Teles da Silva).

\* Pontos de Destaque:

\* Abordou de forma alarmante o Relatório Global Water Bankruptcy (Bancarrota Hídrica) para demonstrar que as crises hídricas graves atravessam estágios distintos de degradação: o estresse

hídrico inicial, a emergência severa e o colapso irreversível dos mananciais.

- \* Alertou que, embora a computação de IA possa auxiliar como ferramenta analítica na mitigação dos estágios iniciais de estresse e emergência hídrica, ela é incapaz de solucionar ou reverter a bancarrota física instalada.

- \* Apontou sérias lacunas globais de transparência de dados e reporte, enfatizando que tanto os megaprojetos de tecnologia (data centers) quanto as extensivas cadeias do agronegócio falham em reportar suas reais pegadas de captação e evapotranspiração de água doce.

- \* Sustentou que a água deve ser tratada como o "superconector" por excelência do ODS 6 e dos demais Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, ancorada no reconhecimento solene do direito humano à água potável e saneamento básico.

- \* Defendeu a incorporação de preceitos éticos rigorosos aplicados ao desenvolvimento da IA e a capacitação multilateral de órgãos locais pelo sistema da ONU para evitar a superexploração de águas subterrâneas por corporações internacionais.

#### 1. PAINEL 4: Segurança Hídrica da Infraestrutura Digital e da Mineração de Minerais Críticos: Instrumentos de Prevenção, Mitigação e Adaptação (16h30 - 17h30)

- \* Perguntas Norteadoras: Como garantir água para o desenvolvimento tecnológico e mineração de terras raras sem comprometer as futuras gerações? Como evitar o estresse hídrico? Existem regiões no Brasil que já apresentam colapso e falência hídrica?

- \* Temas-Chave: Recuperação de bacias críticas, Soluções Baseadas na Natureza (SBN/NbS) e instrumentos econômicos.

- \* Facilitação: Marcelo Drügg Barreto Vianna (PhD em Engenharia pela Universidade de Birmingham/Inglaterra, Membro da Comissão Consultiva do Projeto Conexão Água/MPF e Conselheiro de Administração).

##### 6.1. Subtemas e Palestrantes

1. Proteção dos aquíferos frente à expansão dos data centers e da mineração: destaque das principais contribuições do evento Water Regen 2026

- \* Palestrante: Everton de Oliveira (Hidrogeólogo, Doutor em Hidrogeologia pela USP, ex-professor universitário, fundador do The Groundwater Project e presidente do Instituto Água Sustentável).

- \* Pontos de Destaque:

- \* Argumentou que a crise de escassez hídrica deve ser compreendida fundamentalmente como uma crise dos ecossistemas e dos sistemas naturais de armazenamento e regulação (como florestas e recargas de aquíferos), e não como mera insuficiência física momentânea.

- \* Apresentou o conceito de "rios voadores" produzidos pela transpiração florestal e, com base em histórias humanas (como a regeneração hídrica no deserto de Rajasthan, na Índia), propôs uma mudança de paradigma rumo à governança da "água lenta" (slow water), retardando o escoamento superficial para reabastecer as águas subterrâneas (o "ouro invisível").

- \* Propôs que a regulação exija das empresas de mineração e tecnologia o compromisso corporativo real de se tornarem operadoras "água positivas" (water positive), gerando e devolvendo às bacias hidrográficas locais benefícios hídricos ecológicos superiores aos volumes que efetivamente consomem em seus processos de resfriamento e produção.

##### 1. Segurança hídrica, adaptação às mudanças climáticas e falência hídrica

- \* Palestrante: Ângelo José Rodrigues Lima (Secretário-Executivo do Observatório da Governança das Águas — OGA Brasil).

- \* Pontos de Destaque:

- \* Caracterizou conceitualmente o estado de "falência hídrica" como uma crise sistêmica de má governança institucionalizada e degradação contínua de ecossistemas vulneráveis, e não simplesmente como um problema meteorológico de seca cíclica.

- \* Sustentou que o licenciamento ambiental constitui um instrumento de prevenção extremamente potente, embora se encontre politicamente fragilizado no contexto regulatório nacional. Expressou especial apreensão e expectativas quanto ao iminente posicionamento do STF face aos graves riscos

socioecológicos de uma eventual flexibilização dessas regras de licenciamento.

- \* Defendeu a urgente pactuação de uma agenda estratégica nacional para os recursos hídricos assente na transparência, democratização de dados científicos, fiscalização rigorosa nos territórios e na consolidação da "democracia da água" em oposição aos abusos corporativos de captação.

1. Soluções Baseadas na Natureza aplicadas à proteção das bacias hidrográficas. Estudos de casos

- \* Palestrante: André Baxter Barreto (Biólogo Sanitarista, Doutor pela UFMG, Diretor Executivo da Wetlands Construídos).

- \* Pontos de Destaque:

- \* Apresentou a viabilidade e a extrema eficácia técnica de sistemas de engenharia biológica, tais como os wetlands construídos (zonas úmidas artificiais), que atuam de forma totalmente natural, integrada à paisagem e com caráter perpétuo, no tratamento e na remediação de efluentes extremamente tóxicos.

- \* Ilustrou a eficácia dessas Soluções Baseadas na Natureza (SBN) apresentando projetos reais e de sucesso implementados de maneira customizada para remediar o fenômeno altamente poluidor da drenagem ácida de minas em empreendimentos do setor mineral, bem como na gestão de efluentes industriais complexos de montadoras automobilísticas de grande porte (como a Toyota).

## 1. MESA DE ENCERRAMENTO E PROPOSIÇÕES (17h30 - 18h)

- \* Facilitação: Marcelo Drügg Barreto Vianna.

### 7.1. Palestra de Encerramento

- \* Palestrante: Consuelo Y. Moromizato Yoshida (Desembargadora Federal do Tribunal Regional Federal da 3ª Região, Doutora e Professora de Direito Ambiental na PUC-SP).

- \* Tema: “Tecnologias verdes, inteligência artificial e governança climática na era da digitalização sustentável”.

- \* Síntese da Palestra:

- \* A magistrada abordou as crescentes complexidades e tensões jurídicas características da era digital, citando a necessária e delicada harmonização entre os direitos humanos fundamentais (liberdade de expressão e preservação de dados pessoais) e o combate eficaz a crimes cibernéticos.

- \* Evidenciou o grave paradoxo da economia digital: ao mesmo tempo em que as tecnologias de Inteligência Artificial e Big Data são amplamente apresentadas como fundamentais para a governança climática global, a sua estrutura física (gigantescos data centers) impõe um consumo massivo, predatório e invisível de energia, minerais críticos e volumes catastróficos de água para resfriamento.

- \* Defendeu que os Tribunais e a regulação pública devem formular com urgência um novo paradigma jurídico-regulatório para a "infraestrutura digital sustentável", fortemente orientado pelo Princípio da Precaução ambiental.

- \* Questionou frontalmente a pressa governamental em licenciar megadata centers baseados em tecnologias de altíssimo consumo hídrico de resfriamento evaporativo, quando novas tecnologias infinitamente mais limpas e compactas de armazenamento e processamento de informações já se encontram em desenvolvimento no horizonte científico, tais como o uso de DNA sintético.

### 7.2. Proposições Finais e Encerramento (17h50 - 18h)

- \* Participantes: Lilia Diniz, Luciana Bomfim, Sandra Kishi e Solange Teles da Silva.

- \* Síntese dos Pronunciamentos:

- \* Lilia Diniz: Refletiu que o Brasil possui o desafio premente de integrar e aplicar as melhores regulamentações ambientais globais e boas práticas técnicas internacionais para robustecer a governança das bacias nacionais, protegendo proativamente as populações tradicionais e as bacias hidrográficas sob maior estresse.

- \* Luciana Bomfim: Retomou a dimensão humana e o respeito inalienável aos territórios e aos direitos das comunidades tradicionais, que são, historicamente, os legítimos detentores dos espaços naturais onde se situam as águas e as ricas reservas minerais de interesse econômico.

- \* Dra. Sandra Kishi: Reiterou que as tecnologias de IA devem imperativamente operar a serviço da

preservação da vida e não sob a sua destruição ou esgotamento. Reposicionou o licenciamento ambiental como um instrumento preventivo insubstituível para identificar, mitigar riscos cumulativos e exigir a devida consulta prévia das populações afetadas.

\* Solange Teles da Silva: Destacou que o maior legado do seminário internacional foi a "conexão" interinstitucional, técnica e normativa gerada entre os setores. Ela lembrou a importância de avançar com o debate regulatório tendo como referência a Moção do CONAMA sobre a implantação de Data Centers no Brasil e reafirmou que a água é o elemento natural conector e indissociável de toda e qualquer discussão tecnológica nacional.

## 1. PONTOS-CHAVE CONSOLIDADOS DO SEMINÁRIO

Os painéis integraram de maneira indissociável a justiça socioambiental, as estruturas físicas da IA e a governança hídrico-climática do país. Foram consolidados os seguintes 12 eixos principais de debate:

1. Invisibilidade Física da IA: A infraestrutura digital de inteligência artificial é de natureza material e pesadamente intensiva em uso de água (resfriamento de data centers), uso de energia elétrica e ocupação do território, porém os seus reais impactos ecológicos e sociais permanecem invisibilizados perante a opinião pública.
2. Déficit Democrático de Data Centers: As decisões locais e operacionais para instalação de data centers ocorrem sem a devida discussão técnica, sem consulta prévia e sem participação popular efetiva, pondo em risco a legitimidade e afetando os direitos de comunidades tradicionais.
3. Redução de Assimetrias de Poder: Uma governança hídrica efetiva e legítima exige a participação social genuína e o acolhimento precoce das recomendações das comunidades tradicionais, nivelando as profundas assimetrias técnicas e jurídicas que existem entre as empresas multinacionais, os governos e a sociedade civil.
4. Variável Operacional de Clima: As mudanças climáticas não são mais externas aos projetos: o aumento extremo da temperatura e da umidade e a frequência de desastres configuram uma variável operacional crítica que exige o redesenho dos projetos e o planejamento do licenciamento sob cenários de severidade ecológica.
5. Avaliação de Impactos Cumulativos: A massiva demanda por água e energia dos novos data centers torna imperativo que os órgãos ambientais instituem métricas rígidas de eficiência hídrica, exijam o reporte compulsório de consumo e realizem análises de impactos cumulativos na bacia, e não apenas por instalações individuais.
6. Invisibilidade das Águas Subterrâneas: Os aquíferos subterrâneos representam reservatórios vitais para a resiliência ecológica de cidades e do abastecimento, mas sofrem de severa ausência de dados sistemáticos de monitoramento, exigindo planos de gestão adaptativa e proteção rigorosa contra captações excessivas industriais.
7. Pegada Hídrica Multiescalar (Escopos 1 a 3): A medição da pegada da tecnologia de IA deve cobrir a cadeia como um todo, considerando os trade-offs entre o menor uso direto de água doce no resfriamento e o consequente aumento expressivo do consumo de energia. Toda e qualquer compensação "água positiva" de empresas deve obrigatoriamente se dar dentro da própria bacia impactada.
8. Fortalecimento Institucional do Licenciamento: O licenciamento ambiental deve integrar plenamente as agências outorgantes e os comitês de bacia. Alerta-se que a flexibilização dessas regras processuais (em julgamento no STF) tende a dismantelar salvaguardas e invisibilizar ainda mais as populações vulneráveis nos territórios.
9. Governança Preventiva contra a Falência Hídrica: O colapso e a "falência hídrica" observados em diversas bacias não resultam simplesmente de secas climáticas ordinárias, mas decorrem primariamente de graves crises de governança, exigindo a proteção absoluta de nascentes, dados públicos confiáveis e restauração ecológica robusta.
10. Conflito Socioambiental de Lítio: O avanço predatório da exploração de lítio no semiárido do

Vale do Jequitinhonha evidencia graves crises sanitárias, privação de água coletiva e violação de direitos sociais, demonstrando as profundas contradições sociais que desmistificam a narrativa de transição energética corporativa sob a pecha de "lítio verde".

11. Papel das Normas Técnicas: As normas técnicas internacionais (ABNT e ISO) servem como instrumentos estruturantes e complementares para as políticas públicas, permitindo o estabelecimento de indicadores práticos de performance hídrica, metodologias padronizadas de reúso e balanços de conformidade técnica para os data centers.

12. Cooperação e a Ética na Digitalização: A água constitui o elemento superconector dos ODS da ONU (ODS 6). A governança integrada da água, a aplicação ética das novas ferramentas de computação de IA e a cooperação multinível (envolvendo o apoio da ONU e a vigilância social) são vitais para mitigar os riscos severos de uma bancarrota hídrica global.

### 13. RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS CONSOLIDADAS DO EVENTO

Com o objetivo de dotar as decisões e a atuação do Ministério Público e dos órgãos reguladores de recomendações eficazes, os participantes do seminário consolidaram as seguintes 12 propostas práticas de ação:

1. Alternativas Tecnológicas no Licenciamento: Exigir formalmente nos procedimentos de licenciamento de data centers a apresentação minuciosa de estudos de alternativas tecnológicas locais de menor consumo hídrico, além de estudos de externalidades ecológicas cruzadas entre água, energia e clima urbano.

2. Padronização e Publicidade de Métricas: Instituir por meio das autoridades reguladoras a medição e o monitoramento sistemático de indicadores padronizados de eficiência operacional de data centers (tais como litros por quilowatt-hora consumido - L/kWh, metros cúbicos por megawatt-ano - m<sup>3</sup>/MW-ano, eficiência no uso de água - WUE, e eficiência no uso de energia - PUE), englobando as emissões e consumos indiretos de Escopos 1, 2 e 3, com total transparência e publicidade por instalação e por bacia.

3. Territorialização de Decisões e Compensações Locais: Garantir que o poder deliberativo sobre outorgas de grandes instalações tecnológicas permaneça descentralizado nos comitês de bacias hidrográficas. Determinar juridicamente que qualquer compensação de água ou programas de reposição "water positive" por parte das empresas ocorram compulsoriamente dentro da mesma bacia impactada.

4. Monitoramento e Gestão Adaptativa de Aquíferos: Fortalecer e financiar de forma substancial o monitoramento sistemático e contínuo das águas subterrâneas (instalação de poços de observação de controle, registro contínuo de séries históricas de nível d'água subterrâneo, parâmetros de vazão e condutividade elétrica), utilizando instrumentos de gestão ambiental flexíveis e adaptativos.

5. Garantia de Prioridade Legal de Usos da Água: Garantir a efetividade e a prioridade absoluta legal do abastecimento público e do consumo humano da água em situações críticas de escassez e estresse, formulando critérios objetivos e transparentes de priorização de usos setoriais (dirimindo os conflitos entre irrigação intensiva, data centers e uso coletivo tradicional).

6. Incorporação de Normas ISO/ABNT em Regulamentos: Incentivar a incorporação compulsória e voluntária de normas internacionais e nacionais da ISO e ABNT (especialmente voltadas à eficiência hídrica em processos industriais, reúso de águas residuais e certificações de instalações sustentáveis) nos regulamentos técnicos governamentais, Planos de Bacia e nos Programas de Controle Ambiental (PBAs) dos empreendimentos minerários e digitais.

7. Consulta Prévia, Livre, Informada e Protocolos Autônomos: Garantir e fiscalizar a realização prévia, transparente e integral do direito de Consulta Prévia, Livre e Informada (Convenção 169 da OIT) de povos indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais afetadas, assegurando o respeito irrestrito aos seus protocolos autônomos de consulta comunitária, integrando os órgãos públicos intervenientes e promovendo a tutela integral de seus patrimônios culturais e arqueológicos nos territórios.

8. Compulsoriedade de Reporte e Auditoria "Water Positive": Implementar a obrigatoriedade legal

de declaração e reporte público do balanço de consumo de água e energia elétrica para data centers de grande porte e empresas fabricantes na cadeia de semicondutores, submetendo a auditorias públicas periódicas os compromissos voluntários corporativos e metas autodeclaradas de sustentabilidade (water positive e net zero).

9. Zonamento Exclusivo e Circuitos Fechados: Vedar sumariamente a instalação ou concessão de outorgas de resfriamento evaporativo direto para data centers localizados em regiões que já apresentem estresse hídrico crônico, estimulando a transição compulsória para sistemas eficientes de circuitos fechados de resfriamento e exigindo a comprovação de fornecimento de energia por fontes compatíveis com as metas brasileiras de mitigação climática.

10. Socioinfraestruturas Verdes (SBN) e Proteção de Nascentes: Associar o planejamento de infraestruturas cinzas tradicionais de saneamento e contenção à implantação intensiva de Soluções Baseadas na Natureza (SBN/NbS) — como os sistemas de wetlands construídos em ambientes industriais e urbanos —, priorizando programas de restauração vegetal e proteção contínua de nascentes e bacias hidrográficas.

11. Água como Eixo Estratégico de Segurança Nacional: Elevar formalmente a segurança hídrica e a governança de recursos naturais ao patamar de agenda de segurança estratégica nacional, estimulando fortes investimentos públicos em dados científicos e plataformas de fiscalização contínua contra a captação ilegal de águas e apoiando a democratização da governança do SINGREH para barrar processos de bancarrota hídrica.

12. Condicionamento de Projetos Minerais aos Direitos Humanos: Condicionar expressamente a aprovação e a autorização de projetos minerários de grande escala de exploração de minerais críticos (como lítio e terras raras) à realização prévia de avaliações robustas de impacto socioambiental sobre as águas regionais, vinculando de forma obrigatória a concessão de licenças à proteção irrestrita dos direitos fundamentais das comunidades tradicionais lindeiras e de subsistência local.