

The background of the entire page is a dark blue space filled with various glowing scientific and environmental icons. These include a globe, a lightbulb, a flask, a test tube, a microscope, a virus, a DNA helix, a flower, a leaf, a gear, a compass, a pencil, a book, a magnifying glass, a microscope slide, a petri dish, a beaker, a test tube rack, a pipette, a balance scale, a clock, a calendar, a map, a compass rose, a star, a planet, a moon, a sun, a galaxy, a nebula, a comet, a meteor, a satellite, a rocket, a space station, a space shuttle, a space lander, a space probe, a space rover, a space suit, a space helmet, a space backpack, a space helmet, a space backpack, a space helmet, a space backpack. The woman is shown from the waist up, in profile, looking up and reaching out with her right hand towards a large, glowing, textured sphere in the center of the image. She is wearing a dark grey lab coat over a light blue collared shirt. The overall theme is science, technology, and environmental sustainability.

saneamento ambiental

Ano XXXVI - nº 203 - dezembro de 2025 /janeiro/fevereiro de 2026 - ISSN 0103-7056

EDUCAÇÃO QUE VIRA CIÊNCIA, CIÊNCIA QUE VIRA FUTURO

- Saneamento como legado estrutural, justiça climática e transformação urbana
- Fundo do BNDES está redesenhando o financiamento climático brasileiro
- Tecnologia reposiciona resíduos da bauxita e amplia o debate sobre descarbonização na indústria do alumínio

Gestão
Ambiental e
ESG 



Respostas
ágeis para o
seu projeto

evoluir
com equilíbrio



Não adianta botar a culpa em São Pedro

A pesar de sempre iniciar o ano com boa parte de suas áreas “mergulhadas em água”, por conta das enchentes, a Região Metropolitana de São Paulo, onde vivem 22 milhões de pessoas, sempre enfrenta o fantasma da escassez hídrica. Hoje, os dois principais mananciais que abastecem a região, Cantareira e Alto Tietê, encontram-se em situação crítica, o primeiro com apenas 23% do seu volume e o segundo com 30,9%. O Cantareira está na faixa de restrição de captação, enquanto o Alto Tietê encontra-se em estado de alerta. Somados os volumes dos dois, o estado é de atenção.

Em razão da situação de restrição do Cantareira, a captação no sistema está reduzida, com um volume máximo de 23 metros cúbicos por segundo, ou 10% a menos do que é permitido em situações normais. Apesar de, em janeiro, o volume do sistema ter parado de cair, devido às chuvas nas cabeceiras dos rios que o alimentam (as nascentes desses rios estão em Minas Gerais), ainda assim o volume é o mais baixo dos últimos 10 anos. Ou seja, a situação é crítica.

O Alto Tietê vive situação melhor, mas mesmo assim longe do ideal. Com as fortes chuvas de janeiro, o sistema teve o seu volume aumentado de 20% para 30,9%, também longe do nível ideal, pois o Alto Tietê ainda é mantido em estado de alerta.

Como o regime de chuvas fortes dura apenas até março, que marca o fim do

verão, a previsão é que a Região Metropolitana de São Paulo tenha que conviver com a situação de escassez hídrica durante boa parte do ano de 2026.

Tal situação é um problema para companhia de saneamento que abastece a região, no caso a Sabesp, que foi privatizada em 2025, porque ela terá dificuldades para suprir as necessidades da população. A empresa tem adotado medidas como a redução de pressão – o que é um problema para quem vive em regiões mais altas, porque sem a devida pressão a água não chega até os reservatórios das residências, a não ser que haja bombeamento local, o que só acontece em edifícios. A empresa também tem feito campanhas estimulando o uso consciente da água e feito transposições de outros sistemas, como do Paraíba do Sul para o Cantareira. Porém, é importante lembrar que tudo isso é paliativo, porque o fantasma da escassez hídrica continua pairando sobre São Paulo.

E não adianta botar a culpa em São Pedro. O que se precisa é de planejamento de longo prazo, que inclui medidas como a interligação de bacias, maior utilização da água de reuso, preservando a água potável para consumo humano e adoção de tecnologias que possibilitem redução de perdas.

Francisco Alves, Editor

Expediente

Diretoria

Francisco E. Alves

franalves@signuseditora.com.br

Sérgio de Oliveira

sergio@signuseditora.com.br

Redação

Editor-Chefe: Francisco Alves

franalves@signuseditora.com.br

Editores-Assistentes: Mara Cristina

Fornari mara@signuseditora.com.br

Redatores:

Rodrigo Gabai

rodrigo@signuseditora.com.br

Luana Oliveira

luana@signuseditora.com.br

Produtor Gráfico:

Alexandre Paes Dias

armazemdecriativos@gmail.com

Comercial

Diretor: Sérgio de Oliveira

sergio@signuseditora.com.br

Vendas

Marta Camargo

marta@signuseditora.com.br

Débora De Marchi

debora@signuseditora.com.br

Endereço Portal

www.saneamentoambiental.com.br

Periodicidade: trimestral

A revista **Saneamento Ambiental** é a única publicação especializada no Brasil a cobrir as áreas de Controle Ambiental em Indústrias e Saneamento Básico. Circula entre os principais dirigentes e técnicos responsáveis pelo Departamento de Controle Ambiental das principais indústrias dos setores de Petroquímica, Química, Mineração, Siderurgia, Açúcar e Alcool, Papel e Celulose, Ferroligas, Fertilizantes, Plásticos, Construção, Engenharia e Projeto, Órgãos Públicos Federais, Estaduais e Municipais, Congresso Nacional, Institutos e Entidades privadas de defesa do Meio Ambiente, Centros de Pesquisa e Bibliotecas. A assinatura é paga. Todos os direitos reservados. Nenhuma informação dessa edição poderá ser copiada ou reproduzida por qualquer meio, impresso ou eletrônico, sem permissão por escrito da Signus Editora Ltda.

Diretor Responsável

Francisco E. Alves (MTb 11698)

Conselho Consultivo

Alexander Fortin

Mara Ramos

Bruno Libardoni

Marco Fabiani

Estela Testa

Paula Vilela

Eugenio Singer

Paula Violante

Everton de Oliveira

Paulo Negrão

Fabricio Soler

Ricardo Lima Pereira

Franco Tarabini Jr.

Rozely Ferreira

Jair Rosa Cláudio

Sergio Costa

Laura Petri

Sergio Ribeiro

Léo Allonda

Walter Lazarini



/company/saneamento-ambiental



/revistasambiental

Índice



6

**Educação que vira ciência,
ciência que vira futuro**

14

**Saneamento como legado
estrutural, justiça climática
e transformação urbana**



20

**Fundo do BNDES está
redesenhando o financiamento
climático brasileiro**

28

**Tecnologia reposiciona resíduos da
bauxita e amplia o debate sobre
descarbonização na indústria do alumínio**



32

**Ping-Pong com André Lavor,
CEO e cofundador da Binatural**

37

**Amapá: dependência estrutural,
vazio produtivo e a oportunidade
histórica da Margem Equatorial**



Educação que vira ciência, ciência que vira futuro



Criosfera

Da formação de jovens pesquisadores nas escolas públicas às medições climáticas no coração da Antártica, a jornada de Gabriel Estevam Domingos revela por que investir em educação científica é estratégico para o País



Brasil vive um momento singular de afirmação científica. Ao mesmo tempo em que pesquisadores nacionais conquistam espaço em missões de relevância global, como a Missão Científica Criosfera-1, na Antártica, escolas públicas brasileiras se destacam na promoção da cultura científica desde o ensino fundamental e médio – evidenciando que educação e ciência caminham juntas na transformação de realidades.

No epicentro dessa narrativa está Gabriel Estevam Domingos, engenheiro ambiental, pesquisador e inovador tecnológico que construiu uma trajetória de destaque na ciência brasileira. Reconhecido internacionalmente, Gabriel acumula mais de 25 registros de propriedade intelectual (INPI) e mais de 50 prêmios internacionais por soluções tecnológicas voltadas à inovação socioambiental. Esse conjunto de conquistas o projetou no cenário científico global e o levou a integrar a equipe da Missão Criosfera-1, uma das mais importantes frentes da pesquisa climática brasileira na Antártica.

"A ciência que acontece na escola prepara para desafios reais – e forma cidadãos capazes de pensar e agir por um futuro mais sustentável."

Gabriel Estevam Domingos

A Missão Científica Criosfera-1 representa um marco na participação brasileira em pesquisas polares. Instalado no interior do continente antártico, o módulo opera de forma autônoma, coletando e transmitindo dados ambientais essenciais para a compreensão das mudanças climáticas que impactam o planeta – e que repercutem diretamente no Brasil.

A edição de 2025/2026 da missão, da qual Gabriel fez parte, é a primeira missão científica brasileira carbono neutro na Antártica, planejada para quantificar, compensar e neutralizar todas as emissões de gases de efeito estufa associadas à expedição, em conformidade com normas técnicas auditadas. Sensores meteorológicos, equipamentos para análise de gases atmosféricos e instrumentos de medição de aerossóis fornecem dados contínuos que subsidiam pesquisas estraté-

gicas para a comunidade científica e para a formulação de políticas públicas ambientais.

Ao refletir sobre sua trajetória, Gabriel destaca que os prêmios científicos vão muito além do reconhecimento individual. Para ele, essas conquistas funcionam como pontes entre a pesquisa e a sociedade, ampliando a visibilidade de tecnologias brasileiras e aproximando cientistas de investidores, instituições e centros internacionais de inovação.

Ele relembra o apoio decisivo de educadores como o professor Ozi-res Silva, reitor da Universidade São Judas Tadeu (USJT), que incentivou a aplicação prática do conhecimento científico em projetos reais, aproximando a academia do setor produtivo. Segundo Gabriel, prêmios de relevância passam por rigorosas etapas de avaliação e entrevistas, o que gera visibilidade orgânica po-



ÁGUA PURA E ABUNDANTE Águas Subterrâneas

A água é o recurso mais valioso do planeta, essencial para a vida em todas as suas formas. Apesar disso, apenas **5% da água doce disponível** encontra-se em rios e lagos, sujeita a diferentes riscos de contaminação. Já os **95% restantes estão armazenados em reservas subterrâneas**, que podem ser acessadas de forma segura e eficiente por meio da perfuração de **poços tubulares profundos**.

A **Seção de Poços Tubulares da GEOSOL** conta com tecnologia de ponta e equipes especializadas para atender às mais diversas finalidades:



Abastecimento público e doméstico;



Uso industrial;



Uso agrícola;



Rebaixamento do nível d'água em mineração a céu aberto;



Recarga artificial de aquíferos;



Monitoramento ambiental:

- Indicadores de nível d'água - INA;
- Piezômetros;
- Poços de injeção ou infiltradores;
- Poços para coleta de amostra d'água.

Com soluções modernas e sustentáveis, a GEOSOL transforma a força das águas subterrâneas em um recurso seguro, confiável e de alto valor para diferentes setores.



SANEAMENTO

sitiva para a ciência nacional e fortalece a reputação das tecnologias desenvolvidas no País.

Inspirado por essa trajetória, Gabriel também contribuiu para a criação de iniciativas voltadas à estruturação de laboratórios em escolas públicas e ao incentivo para que estudantes desenvolvam e publiquem pesquisas, fortalecendo a conexão entre educação, mercado e impacto social. Para ele, a ciência também é vetor de geração de emprego, renda e desenvolvimento sustentável.

Gabriel observa, ainda, que o Brasil possui fundações de amparo à pesquisa com recursos significativos, mas que a taxa de conversão de estudos em soluções aplicadas ainda é limitada. Ele defende, portanto, a criação de mais hubs de inovação, ambientes de startups e programas de acompanhamento capazes de transformar conhecimento científico em impacto concreto para a sociedade.

Ciência em condições extremas

A participação de Gabriel na Criosfera-1 envolveu desafios logísticos expressivos. Missões polares exigem deslocamentos por aviões e navios, tradicionalmente associados a altas emissões de carbono – um paradoxo para pesquisas ambientais. Por isso, a neutralização das



emissões foi tratada como prioridade. Em parceria com a ABNT, foram elaborados inventários completos de emissões, auditados segundo padrões técnicos reconhecidos.

A equipe da missão – formada por Gabriel, o físico Prof. Heitor Evangelista da Silva e o técnico eletrônico sênior Heber Reis Passos – realizou a manutenção do módulo científico instalado desde 2012, assegurando seu funcionamento

autônomo em condições extremas. Entre as iniciativas, destaca-se um experimento inédito: uma micro-estufa adaptada a temperaturas de até -50°C, capaz de cultivar micro verdes e produzir alimento fresco em um ambiente considerado um verdadeiro “deserto de gelo”. A proposta reduz a dependência de alimentos industrializados em futuras expedições e demonstra o potencial da biotecnologia brasileira em cenários extremos.

Os dados gerados pelo Criosfera-1 têm sido relevantes, inclusive para estudos climáticos relacionados a eventos extremos no Brasil, como as enchentes no Rio Grande do Sul, reforçando a conexão entre pesquisa polar e realidade nacional. A missão contou ainda com parcerias logísticas internacionais, incluindo apoio do exército chileno e de bases estrangeiras na Antártica.

Para Gabriel, pesquisas como as desenvolvidas na Antártica têm impacto direto nas políticas públicas brasileiras. O continente antártico exerce influência decisiva na regulação climática global, afetando regimes de chuva, temperatura e produtividade agrícola – áreas estratégicas para o Brasil. Investir em ciência, portanto, significa fortalecer a capacidade do País de planejar seu futuro ambiental e econômico.

A neutralização das emissões da missão considerou os três escopos do GHG Protocol, abrangendo

transporte, alimentação, resíduos e logística. Parte das emissões foi compensada por meio do plantio de mudas e da aquisição de créditos de carbono certificados.

Para garantir operação contínua ao longo do ano, o módulo Criosfera-1 utiliza sistemas híbridos de energia solar e eólica, mantendo balanço energético positivo mesmo sob condições extremas. Os resíduos gerados seguem rigorosamente o Protocolo de Madri, sendo integralmente removidos do continente e destinados de forma adequada no Chile, sem deixar vestígios ambientais.

Os dados coletados ao longo de mais de uma década alimentam redes científicas internacionais e bancos de dados abertos, contribuindo para estudos sobre camada de ozônio, aerossóis atmosféricos e mudanças climáticas globais.

Educação científica que nasce nas escolas

A ligação entre o protagonismo científico de Gabriel e a educação em base nacional se fortalece com iniciativas que promovem a pesquisa desde a educação básica. É nesse contexto que se destaca o Prêmio de Incentivo ao Empreendedorismo Científico (PIEC).

O PIEC estimula escolas brasileiras a desenvolver projetos científicos e tecnológicos voltados à solução de desafios locais e globais, valorizan-

SANEAMENTO

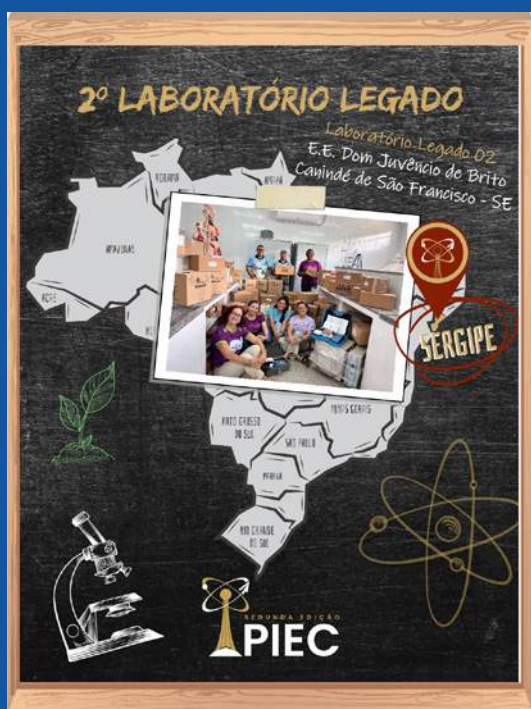
do o pensamento crítico, a inovação e a responsabilidade socioambiental. O prêmio contempla categorias como Instituição de Ensino Público do Ano e Pomar Científico, reconhe-

cendo projetos com impacto educacional e social relevante.

Na mais recente edição, escolas públicas de diferentes regiões do país se destacaram:

Colégio Estadual Dom Juvêncio de Britto – Canindé de São Francisco (SE)

Orientada pelos professores Lark Soany Santos e Alex Alves Cordeiro, a escola inscreveu sete projetos que dialogam com a cultura e os insumos regionais para solucionar problemas locais. Pelo desempenho consistente, foi reconhecida como Instituição de Ensino Público do Ano, demonstrando que ciência e realidade comunitária podem caminhar lado a lado.



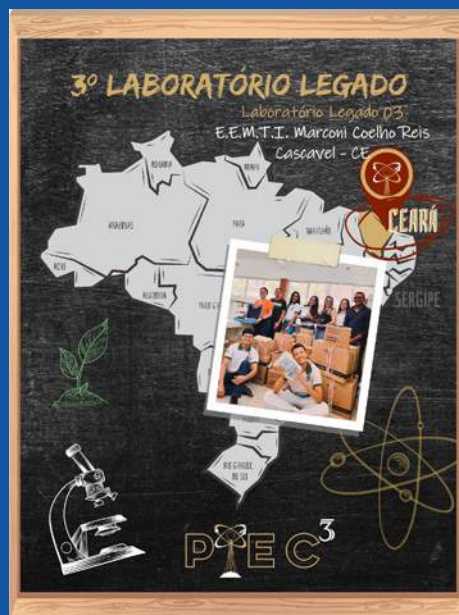
Clube de Ciências do Colégio Estadual Jardim Porto Alegre – Toledo (PR)

Com orientação da professora Dionéia Schauren, o clube apresentou dez projetos, dos quais sete chegaram à fase final e três alcançaram o TOP 10 na classificação geral do PIEC. A escola conquistou as categorias Pomar Científico e Instituição de Ensino Público do Ano, celebrando a excelência investigativa de seus estudantes.



EEMTI Marconi Coelho Reis – Cascavel (CE)

A escola participou com o projeto Pomar Científico do 3º PIEC – 2024-25, orientado pelos professores Heloína Lopes Capistrano e Francisco Augusto Oliveira Santos. A instituição foi reconhecida pela qualidade metodológica e pela relevância das propostas, consolidando-se como referência em educação científica no Ceará.



Para Gabriel, em um país tão diverso e repleto de desafios socioambientais, fortalecer a educação científica não é apenas uma necessidade pe-

dagógica – é um investimento estratégico no futuro sustentável do Brasil.

(Entrevista concedida a Luana Oliveira e Eugenio Singer) ●

Indústria de:

- Água e Esgoto
- Barragens
- Recursos hídricos

Saiba mais em:



Subindústrias e Ativos

A água é essencial para nossas vidas.

Cidades e comunidades dependem de sistemas que garantam que a água seja tratada adequadamente e acessível. Em todo o mundo, a infraestrutura de água e esgoto, junto com seus operadores, enfrentam pressões de ativos antigos, mudanças climáticas, crescimento populacional, urbanização e crescentes demandas regulatórias.

Muitos ativos críticos de infraestrutura hídrica estão chegando ao fim de sua vida útil. Mais urgentemente, eles estão propensos a quebras e colapsos, o que pode resultar em perdas significativas de eficiência e água, transbordamentos de esgoto, saúde pública e preocupações ambientais e exigem atualizações e substituição rápidas.

O tamanho atual do mercado da indústria de água é projetado em US\$ 3,4 bilhões e deve atingir US\$ 6,41 bilhões até 2030, crescendo a um CAGR de 8% durante este período.

Na Bentley, somos especializados em fornecer soluções específicas para projetar, construir e operar infraestrutura mais eficiente e resiliente, tanto acima quanto abaixo do solo, melhorando a qualidade de vida das pessoas em todo o mundo.

Bentley
Advancing Infrastructure

Subindústria	Água potável	Águas residuais	Recursos hídricos
Proposta:	Fornecer água potável segura ao público	Coletar e descartar esgoto sanitário	Gerenciar água no ambiente externo
Ativos:	A – Águas subterrâneas C – Barragens D – Estações de tratamento E – Redes de água	F – Redes de esgoto D – Estações de tratamento	A – Águas subterrâneas B – Águas superficiais C – Barragens G – Redes pluviais



Saneamento como legado estrutural, justiça climática e transformação urbana



Aegea

Avanços nas obras da Aegea redefinem a relação da cidade com a água, fortalecem a saúde coletiva e projetam um futuro mais sustentável



A realização da COP 30 em Belém marcou um divisor de águas para a capital paraense e para o Brasil. Ao sediar o maior evento climático do planeta, a cidade passou a ocupar o centro das atenções internacionais, tornando-se símbolo da urgência ambiental, da justiça climática e da necessidade de soluções estruturais para territórios historicamente vulneráveis. Entre os principais legados deixados pela conferência, os avanços no saneamento básico se destacam como um dos mais concretos e duradouros, resultado direto da intensificação das obras executadas pela Aegea na região.

A COP 30 não foi apenas um evento diplomático, mas um catalisador de políticas públicas, investimentos e ações emergenciais voltadas à infraestrutura urbana. Em uma cidade marcada por desigualdades no acesso à água potável e ao esgotamento sanitário, o saneamento assumiu papel estratégico no discurso e na prática climática. A relação entre água, saúde pública e mudanças climáticas tornou-se inescapável, sobretudo após a pandemia, que escancarou a importância do acesso à água limpa como condição básica de proteção à vida.

Ao reunir líderes mundiais, especialistas e organizações internacionais, a COP 30 recolocou o saneamento básico como tema central da agenda ambiental global, espe-

SANEAMENTO

cialmente em territórios amazônicos. Belém passou a simbolizar os desafios enfrentados por cidades cercadas por rios, mas ainda marcadas pela ausência de infraestrutura adequada. Nesse contexto, o saneamento foi reconhecido como instrumento essencial de justiça climática, uma vez que os impactos das mudanças do clima recaem de forma mais severa sobre as populações que vivem sem acesso a serviços básicos.

As obras de saneamento ganharam celeridade e visibilidade, alinhando-se às expectativas internacionais de preparação de Belém para um evento da magnitude da COP 30. Mais do que responder a

uma demanda pontual, as intervenções de Águas do Pará passaram a ser compreendidas como investimentos estruturantes, com impacto direto sobre os municípios de Belém, Ananindeua e Marituba, que em

Esses avanços consolidaram um legado que vai além do evento, promovendo ganhos permanentes em saúde pública, dignidade e qualidade de vida.



Aegea

parceria com o Governo do Estado, por meio da Cosanpa, receberam investimentos de R\$ 220 milhões, voltados para limpeza de poços, reservatórios, serviço preventivo de melhoria na Estação de Tratamento de Água (ETA) Bolonha – principal sistema de abastecimento de Belém e Ananindeua –, além, de uma série de outras ações com foco na melhoria contínua e na garantia de mais segurança e qualidade no fornecimento de água potável dos três municípios.

Além disso, mais de 1,2 milhão de pessoas em 34 municípios do Pará, distribuídos pelas regiões Metropolitana de Belém, Marajó, Nordeste e Sudeste do estado devem receber, ao longo do primeiro ano de operação, R\$ 257 milhões em investimentos, direcionados a ações voltadas à melhoria contínua da qualidade e da regularidade do abastecimento de água, incluindo limpeza e manutenção de poços, modernização das estações de tratamento e reformas nos sistemas elétrico e mecânico. Esse conjunto de medidas contribui para a redução das vulnerabilidades socioambientais, o fortalecimento da resiliência urbana e a proteção dos ecossistemas hídricos da região.

Foi nesse cenário que a Aegea intensificou sua atuação em Belém e nos municípios do entorno, promovendo um dos maiores ciclos de investimentos em saneamento da história recente da região. As obras

tiveram início em áreas simbólicas e socialmente vulneráveis, como a Vila da Barca, marcada por palafitas, moradias precárias e altos índices de doenças relacionadas à falta de saneamento. A escolha de começar por esses territórios representou uma decisão técnica e socialmente responsável, construída em diálogo com o poder público e as comunidades locais.

O avanço das intervenções levou água potável a milhares de famílias na Vila da Barca, gerando uma resposta imediata e positiva da população. Paralelamente, os sistemas de esgotamento sanitário passaram a ser implantados. Além disso, os investimentos da Aegea em Barcarena, na Região Metropolitana de Belém, permitiram a universalização dos ser-

O principal legado da COP 30 em Belém não se resume à visibilidade internacional, mas à materialização de investimentos capazes de transformar a cidade de forma estrutural.

SANEAMENTO

viços de saneamento neste ano, quase uma década antes do prazo estabelecido pelo novo Marco Legal do Saneamento. Esses avanços consolidaram um legado que vai além do evento, promovendo ganhos permanentes em saúde pública, dignidade e qualidade de vida.

O principal legado da COP 30 em Belém não se resume à visibilidade internacional, mas à materialização de investimentos capazes de transformar a cidade de forma estrutural. A ampliação do acesso à água tratada e ao esgotamento sanitário reduz drasticamente a incidência de doenças de veiculação hídrica, diminui a pressão sobre o sistema de saúde e fortalece a capacidade da cidade de enfrentar eventos climáticos extremos, como enchentes e períodos de estiagem.

Do ponto de vista ambiental, a retirada do esgoto dos rios, canais e áreas alagadas contribui para a recuperação dos ecossistemas urbanos e ribeirinhos, promovendo a melhoria gradual da qualidade da água. Esse processo abre caminho para a requalificação de espaços degradados, criando possibilidades de uso social, turístico e ambiental, além de reforçar o compromisso com a preservação da biodiversidade amazônica.

Executar obras de saneamento na Amazônia exige soluções inovadoras, eficiência operacional e profundo conhecimento do território. A Aegea tem adotado tecnolo-



gias adaptadas às condições locais, como redes aéreas de água e esgotos que funcionam bem no caso das palafitas, por exemplo, onde não há como enterrar os tubos, dado o ciclo diário das águas dos igarapés. Já em situações emergenciais, muitas vezes a empresa necessita atuar com estações compactas de tratamento, sistemas modulares transportados em contêineres e soluções alternativas de energia ou outras capazes de atender a eventos extremos.

A complexidade logística, o acesso limitado e as condições climáticas adversas demandam constante recalibração dos projetos e das ro-



tas de trabalho. Nesse processo, a companhia tem investido em pesquisa, testado tecnologias utilizadas em outras partes do mundo e ajustado soluções com base na experiência de campo, sempre com foco na qualidade, na segurança e no cumprimento de prazos.

Outro aspecto central deixado pela COP 30 e pelas obras de saneamento é o fortalecimento do diálogo com as comunidades. Segundo o Edison Carlos, presidente do Instituto Aegea, “a atuação da Aegea tem sido pautada pela escuta ativa, com reuniões permanentes com lideranças locais, canais diretos de comuni-

cação e respeito aos valores e à dinâmica social dos territórios atendidos. A contratação de trabalhadores da própria região e a geração de renda local reforçam o sentimento de pertencimento e confiança no processo”.

Esse modelo de governança participativa foi fundamental para garantir transparência e credibilidade em um contexto de grande visibilidade internacional, contribuindo para que as intervenções fossem compreendidas não como obras pontuais, mas como parte de um projeto coletivo de transformação urbana.

No cenário pós-COP 30, o saneamento básico consolida-se como um dos principais motores de desenvolvimento de Belém. Seus impactos se refletem na saúde da população, na valorização urbana, na atração de investimentos e na criação de novas oportunidades econômicas, especialmente ligadas ao turismo sustentável e à recuperação ambiental.

Ao transformar a relação da cidade com seus rios e canais, o saneamento contribui para ressignificar espaços antes associados à degradação, incorporando-os ao cotidiano como áreas de convivência, identidade e orgulho coletivo. Assim, o legado da COP 30 em Belém se materializa não apenas em compromissos globais, mas em obras concretas, capazes de promover justiça climática, inclusão social e qualidade de vida para as atuais e futuras gerações. ●

Fundo do BNDES está redesenhando o financiamento climático brasileiro



**Expansão bilionária
do Fundo Clima
fortalece projetos de
adaptação, saneamento
e proteção de recursos
hídricos, aproximando
política ambiental e
infraestrutura urbana**

O Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, conhecido como Fundo Clima, consolidou-se nos últimos anos como um dos principais instrumentos de financiamento da transição ecológica no Brasil. Vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima e operado pelo BNDES na modalidade de recursos reembolsáveis, o fundo foi criado em 2009 com a missão de apoiar projetos, estudos, empreendimentos, aquisição de máquinas e equipamentos e inovações tecnológicas voltadas à mitigação das mudanças climáticas e à adaptação aos seus efeitos. O que se observa recentemente, no entanto, é uma mudança de escala que reposiciona o instrumento no centro da estratégia climática brasileira e amplia sua relevância para áreas diretamente relacionadas ao saneamento ambiental, à segurança hídrica e à resiliência das cidades.

Do ponto de vista institucional, o Fundo Clima passou por um processo de fortalecimento de sua governança. A partir de 2023, a sociedade civil voltou a integrar o Comitê Gestor, instância responsável por debater e aprovar as diretrizes de aplicação dos recursos. A recomposição ampliou a transparência e o diálogo na definição de prioridades. Esse movimento foi acompanhado por um maior detalhamento das finalidades apoiáveis no Plano Anual de Aplicação de Recursos, que desde



Foto: Andre Telles

Nesse contexto, o Fundo Clima tem funcionado como catalisador de investimentos em áreas estratégicas.

2024 organiza a atuação do fundo em seis eixos: desenvolvimento urbano resiliente e sustentável; indústria verde; logística de transporte,

transporte coletivo e mobilidade verdes; transição energética; florestas nativas e recursos hídricos; e serviços e inovação verdes. A presença explícita de temas como resiliência urbana e recursos hídricos evidencia a aproximação entre a agenda climática e os desafios estruturais do saneamento e da gestão das águas no País.

O fortalecimento institucional veio acompanhado de um reforço expressivo na base financeira do fundo. Em 2024 e 2025, o Fundo Clima recebeu recursos provenientes da emissão de títulos soberanos sustentáveis pelo governo brasileiro, totalizando R\$ 10 bilhões. Essa nova fonte se somou às dotações orçamentárias tradicionais e permitiu uma ampliação sem precedentes da capacidade de financiamento. Se entre 2013 e 2023 o volume total de projetos apoiados girou em torno de R\$ 2,5 bilhões, no período de 2024 até novembro de 2025 as aprovações superaram R\$ 20 bilhões. Ao fim de novembro de 2025, a carteira acumulada de operações aprovadas alcançava R\$ 24 bilhões, um salto que coloca o Fundo Clima entre os maiores mecanismos públicos de financiamento climático em operação.

A expansão dos recursos foi acompanhada por forte demanda de projetos, o que levou à alocação integral do orçamento disponível. O cenário reforça a percepção de que há um

Transformando Dados Geospaciais em Inteligência Estratégica

Líderes em Gestão Ambiental e Saneamento enfrentam o desafio de transformar dados complexos em decisões estratégicas eficazes. A GE21 torna isso possível.

Com mais de 20 anos de expertise em geotecnologias, somos referência em Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) aplicada ao meio ambiente, oferecendo soluções que reduzem custos, aumentam a previsibilidade e fortalecem a sustentabilidade.

Nossa solução no Projeto DataGEO, do Governo de São Paulo, integrou e padronizou informações geospaciais ambientais, gerando 50% de economia em licenças de software, redução de R\$ 10 milhões em custos de bancos de dados locais e ampliando o acesso público para mais de 25 mil usuários mensais

Inteligência Geoespacial de Ponta a Ponta:

IDE & GIS Corporativo:

governança territorial e integração de dados ambientais para plataformas seguras e integradas.

GeoAI & Big Data:

inteligência artificial geoespacial para análises preditivas, riscos e cenários socioambientais.

Sensoriamento Remoto:

satélites e drones para rastreabilidade, conformidade ambiental e redução de custos.

ESG Analytics & Geodesign:

análise de materialidade, indicadores ESG, gestão de riscos e planejamento territorial colaborativo para fortalecimento da Licença Social para Operar (LSO).

Realidade Virtual & Gêmeos Digitais:

simulação de cenários, estudos de impacto visual e treinamentos imersivos.

Confiança comprovada por líderes da indústria:



SUA GESTÃO AMBIENTAL PODE SER MAIS PREDITIVA, EFICIENTE E COLABORATIVA.
FALE COM NOSSOS ESPECIALISTAS!





estoque significativo de iniciativas aptas a contribuir para a mitigação de emissões e para a adaptação do território brasileiro aos impactos das mudanças do clima, desde que haja instrumentos financeiros capazes de viabilizá-las. Nesse contexto, o Fundo Clima tem funcionado como catalisador de investimentos em áreas estratégicas.

Entre as finalidades que mais cresceram está a de Florestas Nativas e Recursos Hídricos, que conta com condições financeiras mais incentivadas, definidas pelo Conselho Monetário Nacional. O BNDES intensificou o fomento a projetos ligados à restauração florestal, à conservação de ecossistemas e à proteção de mananciais, reconhecendo o papel dessas iniciativas na mitigação de emissões, na adaptação climática e na preservação da biodiversidade. A ênfase nessa área dialoga direta-

mente com a necessidade de proteger bacias hidrográficas, reduzir a vulnerabilidade a secas e enchentes e garantir a disponibilidade de água em um contexto de maior variabilidade climática.

Os projetos de adaptação também passaram a ocupar espaço crescente na carteira do fundo. Iniciativas voltadas a ampliar a capacidade das cidades de lidar com eventos extremos, como chuvas intensas, inundações e deslizamentos, registraram forte aumento no volume de recursos. O montante destinado a esse tipo de projeto saiu de R\$ 547 milhões em 2024 para mais de R\$ 2,2 bilhões até novembro de 2025. Para o setor de saneamento ambiental, esse avanço sinaliza uma integração cada vez maior entre infraestrutura de drenagem, planejamento urbano, gestão de riscos e políticas climáticas.

Os resultados ambientais já começam a ser mensurados de forma mais precisa. As emissões de dióxido de carbono evitadas anualmente pelos projetos aprovados com recursos do Fundo Clima atingiram 4 milhões de toneladas em 2024 e subiram para 7,1 milhões de toneladas em 2025. Somados, esses valores equivalem a evitar, a cada ano, um volume de emissões comparável a nove meses de circulação de automóveis no estado de São Paulo. O banco também vem aprimorando suas metodologias de cálculo, com



ferramentas que permitem estimar as emissões evitadas ou removidas ano a ano, projeto a projeto, o que fortalece o acompanhamento dos resultados ao longo do tempo.

A efetividade das operações é acompanhada por um sistema estruturado de monitoramento e avaliação do BNDES, que inclui análise prévia dos projetos, acompanhamento de indicadores durante a execução e consolidação de resultados com vistas ao aperfeiçoamento contínuo das políticas de apoio. Cada projeto financiado precisa apresentar metas e indicadores, como volume de emissões evitadas, ganhos de eficiência energéti-

O Fundo Clima se firma como pilar da política climática nacional, com efeitos diretos sobre infraestrutura urbana, proteção de ecossistemas e fortalecimento da segurança hídrica

ca, áreas restauradas ou benefícios sociais associados. Esse conjunto de informações alimenta relatórios anuais de execução e um painel público com atualização mensal, que apresenta dados sobre distribuição regional dos recursos, setores atendidos, porte das empresas apoiadas e evolução dos principais indicadores ambientais.

Além da dimensão ambiental, o Fundo Clima também tem sido utilizado como instrumento de política industrial e de inovação. Linhas voltadas à indústria verde, à transição energética e à mobilidade sustentável apoiam cadeias produtivas ligadas a energias renováveis, biocombustíveis, baterias elétricas, eficiência energética e tecnologias de descarbonização. Máquinas e equipamentos financiados devem estar cadastrados no BNDES e atender critérios de produção nacional, o que busca estimular a inovação tecnológica no País e associar a agenda climática à geração de empregos qualificados e ao aumento da renda.

A ampliação do acesso para micro, pequenas e médias empresas ocorrem por meio de uma rede de cerca de 80 instituições financeiras credenciadas, que operam recursos do Fundo Clima de forma descentralizada. Essa capilaridade favorece a chegada do financiamento a empreendedores de diferentes portes e regiões, inclusive em projetos de eficiência no uso de água e energia, gestão de resíduos, modernização de processos produtivos e soluções ambientais de menor escala, mas com impacto relevante quando somadas.

Ao tratar do papel estratégico do instrumento no cenário internacional, o BNDES é categórico ao afirmar que o Fundo Clima é peça essencial para que o Brasil cumpra as metas assumidas no Acordo de Paris por

meio de sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC). Segundo o banco, o acesso ao crédito em condições favoráveis, alinhado às políticas públicas climáticas, é condição fundamental para viabilizar projetos de mitigação e adaptação. Em um contexto global em que a principal barreira à transição climática ainda é a escassez de recursos em escala compatível com os desafios, o Fundo Clima coloca o Brasil como exemplo de mobilização financeira e de capacidade de direcionar investimentos para prioridades definidas de forma transparente e democrática.

Essa centralidade também se reflete no Plano Clima, que orienta como o País pretende alcançar sua NDC. O Fundo Clima é indicado como uma das fontes de financiamento das iniciativas previstas nos diferentes eixos do plano, com destaque para a Estratégia Transversal para Ação Climática voltada aos meios de implementação. Nesse documento, o instrumento é reconhecido como um dos principais mecanismos para financiar a transformação ecológica brasileira no curto e médio prazo. Ao articular governança participativa, monitoramento técnico e volumes crescentes de recursos, o Fundo Clima se firma como pilar da política climática nacional, com efeitos diretos sobre infraestrutura urbana, proteção de ecossistemas e fortalecimento da segurança hídrica – temas cada vez mais centrais para o saneamento ambiental. ●



Desde 2005,

**A integratio
desenvolve soluções
estratégicas que
transformam territórios
e fortalecem relações.**

Duas décadas de conquistas
e o compromisso de sempre:
construir um futuro sustentável.



Desde 2005

**Integrando
soluções**

Tecnologia reposiciona resíduos da bauxita e amplia o debate sobre descarbonização na indústria do alumínio

Tecnologia emergente transforma passivos ambientais em insumos estratégicos e amplia o debate sobre indústria e clima



Alunorte

A transformação de resíduos industriais em insumos estratégicos começa a ganhar espaço no centro do debate climático global. Em meio à pressão por cadeias produtivas menos intensivas em carbono, uma nova tecnolo-

gia aplicada à indústria do alumínio propõe mudar o destino do resíduo da bauxita, convertendo um passivo ambiental em ferro metálico de baixo carbono e reposicionando o papel da inovação industrial nas metas de descarbonização.

Desenvolvido pela Wave Aluminium, braço da holding tecnológica New Wave, o projeto é conduzido em parceria com a multinacional Hydro e tem como eixo central a transformação do resíduo de bauxita em ferro metálico de baixo carbono. A proposta rompe com o modelo convencional de tratamento e disposição desses resíduos ao empregar um reator de micro-ondas – denominado Wave Belt – capaz de operar com menor demanda de carbono em comparação aos fornos industriais tradicionais. O resultado é a obtenção de ferro metálico com emissões cerca de 50% inferiores às do processo convencional, além da possibilidade de recuperação de silicatos com potencial aplicação na construção civil.

Carlos Neves, vice-presidente sênior e COO da Hydro Bauxita & Alumina, destaca o compromisso da empresa: “O projeto Wave está em sinergia com a visão de sustentabilidade da Hydro, convergindo não somente com os compromissos de descarbonização da cadeia do alumínio, mas também com o incentivo à economia circular e o compromisso de eliminação da necessidade de novas áreas de armazenamento permanente de resíduos de bauxita até 2050. O projeto Wave representa a inovação na gestão de resíduos, transformando o resíduo da refinaria em um novo produto de baixo carbono (ferro

metálico), ampliando as possibilidades de valorização de coprodutos no setor”.

A iniciativa se insere diretamente nas estratégias de descarbonização da Hydro, que assumiu compromissos públicos de reduzir emissões ao longo de sua cadeia produtiva e de avançar na gestão sustentável de resíduos. A empresa estabeleceu como meta utilizar 10% dos resíduos de bauxita até 2030 e eliminar, até 2050, a necessidade de novas áreas de armazenamento permanente. Ao transformar esse passivo ambiental em insumo industrial, o projeto Wave contribui não apenas para a redução de emissões diretas, mas também para a mitigação de impactos associados à disposição de rejeitos.

Ao transformar esse passivo ambiental em insumo industrial, o projeto Wave contribui não apenas para a redução de emissões diretas, mas também para a mitigação de impactos associados à disposição de rejeitos.

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

A trajetória da Hydro em iniciativas de baixo carbono antecede o projeto. A empresa já opera com produtos como o Hydro CIRCAL, com alto teor de alumínio reciclado, e o Hydro REDUXA, produzido a partir de energia renovável. No Brasil, onde estão algumas de suas principais operações, a matriz energética das plantas no Pará é majoritariamente renovável. Na refinaria Alunorte, por exemplo, a substituição de óleo por gás natural e a adoção de caldeiras elétricas alimentadas por fontes renováveis têm potencial para evitar até 1,4 milhão de toneladas de CO² por ano, configurando um dos maiores projetos industriais de descarbonização em curso no país.

É justamente na Alunorte, em Barcarena (PA), que está sendo instalada a primeira planta de demonstração do projeto Wave – considerada a primeira do mundo nesse modelo. O desenvolvimento da tecnologia teve início em 2019 e avançou após testes laboratoriais que comprovaram sua viabilidade técnica. A expectativa é que a planta demo entre em operação no final de 2026. O principal desafio agora é avaliar o desempenho em escala maior, etapa fundamental para verificar a viabilidade de uma futura planta industrial, já que aspectos operacionais complexos não podem ser plenamente simulados em laboratório.



**A Alunorte,
maior refinaria de
alumina do mundo
em planta única,
fornece o resíduo
que serve de
matéria-prima
ao projeto.**

A integração da produção brasileira de alumina à cadeia de valor do Wave Aluminium reforça o papel estratégico do país nesse processo. A Alunorte, maior refinaria de alumina do mundo em planta única, fornece o resíduo que serve de ma-



téria-prima ao projeto. A partir dos resultados da planta de demonstração, serão avaliadas eventuais expansões, tanto no Brasil quanto em outros contextos produtivos.

Esses avanços tecnológicos e industriais foram apresentados e debatidos pela Hydro durante a COP30, realizada na Amazônia – região onde a empresa mantém operações relevantes. Na conferência, a companhia destacou projetos de descarbonização, conservação ambiental e uso de energia renovável, além de reafirmar alinhamento com a meta brasileira de neutralidade climática até 2050. A participação também evidenciou

a tentativa de articular desenvolvimento industrial com a preservação da Amazônia e o respeito aos direitos humanos.

A COP30 foi ainda um espaço para fortalecimento de parcerias multissetoriais voltadas à economia circular e ao desenvolvimento sustentável. Entre os exemplos apresentados esteve o Programa Corredor, iniciativa que reúne empresas, organizações da sociedade civil e centros de pesquisa para apoiar projetos socioambientais em municípios amazônicos. Paralelamente, a Hydro tem ampliado o diálogo com comunidades locais por meio de mecanismos como o Fundo Hydro, que desde 2019 já apoiou dezenas de projetos comunitários na região.

Ao articular inovação tecnológica, reaproveitamento de resíduos e compromissos climáticos, o projeto Wave Aluminium evidencia como a indústria do alumínio busca responder às pressões ambientais contemporâneas. Mais do que um novo produto, a iniciativa aponta para uma mudança de paradigma na forma como resíduos industriais podem ser reintegrados à cadeia produtiva, abrindo espaço para soluções que conciliem eficiência econômica, redução de emissões e responsabilidade socioambiental. ●



Ping-Pong com **ANDRÉ LAVOR** CEO e cofundador da Binatural

Durante a COP 30, foram protagonizadas as diversas alternativas para acelerar a descarbonização. Como você avalia o posicionamento do Brasil nesse cenário e qual deveria ser o papel estratégico dos biocombustíveis na diplomacia climática brasileira?

O Brasil chegou à COP30 com uma posição muito clara: somos um país que não apenas discute a transição energética, mas que já a coloca em prática. Demonstramos ao

mundo que é possível reduzir emissões agora, com soluções maduras, acessíveis e operando em escala nacional. O biodiesel é um exemplo emblemático dessa estratégia, um biocombustível renovável, produzido no país, com forte impacto social e com infraestrutura pronta para crescer.

Do ponto de vista diplomático, os biocombustíveis deveriam ocupar papel central na narrativa climática brasileira. Temos uma matriz majoritariamente renovável e uma cadeia produtiva que integra 300 mil agricultores familiares. São atributos

únicos, que nos dão autoridade e legitimidade para influenciar as negociações internacionais. O Brasil tem a oportunidade de posicionar o biodiesel como um pilar da transição energética global.

O biodiesel poderia substituir de forma competitiva uma parcela relevante do diesel fóssil nas termelétricas? O que falta para essa transição ganhar escala?

Sem dúvida. O biodiesel já é tecnicamente capaz de substituir o diesel fóssil nas termelétricas e oferecer vantagens ambientais e de segurança energética. É uma solução que reduz emissões, diminui a dependência de importações e ainda movimenta a economia local. O potencial existe, o que falta é previsibilidade regulatória.

Para escalar, precisamos de sinalização clara, contratos mais estáveis e um marco regulatório que reconheça formalmente o papel dos biocombustíveis na matriz elétrica. A indústria já está pronta para atender.

O caminhão da Binatural que percorreu alguns estados abastecido 100% com biodiesel demonstrou viabilidade ope-

racional. Que lições esse experimento traz para o transporte pesado no Brasil?

O caminhão próprio da Binatural mostrou, na prática, que a descarbonização do transporte pesado é possível hoje. Foram cerca de 2 mil km movidos exclusivamente a biodiesel (B100), com redução de 99,65% das emissões e desempenho equivalente ao diesel tradicional.

A principal lição é simples: não precisamos esperar novas tecnologias para descarbonizar a logística. O biodiesel brasileiro já está pronto, funciona em operações reais, é competitivo e pode atender desde rotas longas até operações industriais. Esse experimento reforça que o Brasil pode liderar a mobilidade de baixo carbono com soluções nacionais, acessíveis e imediatamente escaláveis.

Quais são os gargalos regulatórios e de infraestrutura que ainda limitam o avanço do biodiesel como solução para outros setores, como mineração e saneamento?

Os principais gargalos estão na previsibilidade regulatória, na ausência de políticas setoriais específicas e na falta de incentivos para



adoção em aplicações industriais intensivas. Mas o maior obstáculo é a falta de compreensão, em alguns segmentos, de que o biodiesel já é viável tecnicamente e não é uma tecnologia “em desenvolvimento”, e sim uma solução operacional madura.

A Binatural utiliza o coco de piaçava como biomassa como parte do combustível das caldeiras da indústria. Esse tipo de inovação pode escalar nacionalmente ou depende de características regionais específicas?

A inovação com coco de piaçava é um exemplo de como a biomassa pode ser diversificada de acordo com cada região. O modelo é plenamente escalável, mas sempre respeitando a biodiversidade local. Em outras palavras: não se trata de replicar a mesma biomassa em todo o país, e sim de adaptar o conceito, transformar resíduos oriundos de culturas regionais em energia renovável.

O Brasil tem enorme potencial nesse sentido: resíduos agrícolas, fibras, cascas, bagaços e subprodutos agroindustriais podem gerar energia com ótimo custo-benefício.

Em termos de competitividade, como as inovações da Binatural em biomassa e logística impactam o custo final do biodiesel e sua atratividade no mercado?

Essas inovações reduzem custos operacionais, aumentam a eficiência energética e fortalecem a previsibilidade da cadeia. O uso diversificado de matérias-primas, de biomassa no processo produtivo, logística otimizada e rotas sustentáveis reduzem despesas com combustíveis fósseis, transporte e energia.

O resultado torna o biodiesel um produto mais competitivo, atributo cada vez mais valorizado pelo mercado, pelo setor público e por empresas comprometidas com as metas ESG.

O Brasil já evitou bilhões de reais em importações de diesel fóssil graças ao biodiesel. Você acredita que essa vantagem econômica está sendo devidamente comunicada ao governo e ao setor privado?

Desde 2005, o biodiesel evitou cerca de US\$ 38 bilhões em importações de diesel fóssil, além de reduzir mais de 240 milhões de toneladas de CO². Esses números precisam ser amplamente reforçados para que o biodiesel seja visto não apenas como solução ambiental, mas também como uma política econômica estratégica para o país.

O governo e o setor privado já reconhecem parte desses benefícios, mas ainda há espaço para fortalecer essa comunicação e integrá-la às agendas de segurança energética, industrialização verde e desenvolvimento regional.

Com mais de 2 bilhões de litros produzidos desde 2006, qual foi o momento de virada que consolidou a Binatural como referência nacional em biocombustíveis?

O ponto de virada foi a combinação entre inovação, expansão

estruturada e compromisso com a diversidade de matérias-primas e a economia circular. A Binatural nasceu com a proposta de transformar resíduos em energia renovável e, ao longo dos anos, consolidou um modelo que integra agricultores familiares, logística sustentável e tecnologia industrial avançada.

A COP30 destacou a necessidade global de investimentos em energias renováveis. Que tipo de política pública poderia acelerar a expansão da capacidade produtiva do biodiesel no país?

Três diretrizes são fundamentais:

- 1. Previsibilidade regulatória, com metas claras e progressivas para misturas mais elevadas, como B20 e B25.**
- 2. Incentivos à inovação e infraestrutura, incluindo termelétricas, ferrovias, transporte marítimo e logística pesada.**
- 3. Valorização dos resíduos e da agricultura familiar, com programas que ampliem a coleta de óleo de cozinha usado e fortaleçam a produção de matérias-primas sustentáveis.**

ENTREVISTA

Com essas condições, o Brasil pode dar saltos importantes e se consolidar como líder global em biocombustíveis.

Como você enxerga a pressão global por rastreabilidade ambiental e critérios ESG? O setor de biodiesel está preparado para esse nível de transparência?

Sim, o setor está preparado e, em muitos aspectos, já opera com alto grau de rastreabilidade. O biodiesel brasileiro nasce em um ambiente de forte controle de origem das matérias-primas, integração com agricultura familiar e métricas reconhecidas internacionalmente, como o Selo ISCC que atende a RED III na União Europeia.

Além disso, as demandas ESG reforçam um diferencial que já existe: o biodiesel reduz emissões comparado ao uso de diesel fóssil, promove inclusão social e utiliza resíduos que seriam descartados. Transparência não é uma ameaça, é uma oportunidade para mostrar a solidez da nossa cadeia.

Por fim, qual mensagem você leva da COP30 para o mercado brasileiro: estamos diante de uma oportunidade histórica

para o biodiesel ou ainda corremos o risco de perder espaço para combustíveis importados e soluções concorrentes?

Estamos diante de uma oportunidade histórica, mas ela não é garantida. O biodiesel já provou que funciona, que reduz emissões e que gera valor econômico e social. A transição energética global está acelerando e o Brasil pode liderar esse movimento.

No entanto, sem políticas públicas consistentes, previsibilidade regulatória e reconhecimento do papel estratégico dos biocombustíveis, corremos o risco de abrir espaço para combustíveis importados e tecnologias que não valorizam nossa vocação energética.

A mensagem da COP30 é clara: o biodiesel é o combustível do futuro e do agora. A escolha que fizermos nos próximos anos definirá nosso protagonismo na transição energética. ●

André Lavor é administrador de Empresas com especialização na Columbia University, Stanford University, FGV e Fundação Dom Cabral. Possui um histórico comprovado de 25 anos liderando empresas de agronegócio e energia no país, sendo considerado um dos mais jovens empresários e empreendedores nesta área de atuação. Liderou projetos ousados, apoiando a indústria brasileira de biodiesel em seus estágios iniciais, desenvolvendo ações de preservação do meio ambiente e fortalecimento da Agricultura Familiar no Brasil, apoiando a transformação da matriz energética brasileira.

AMAPÁ:

dependência estrutural,
vazio produtivo e a
oportunidade histórica
da Margem Equatorial

**Antonio Furtado Damasceno
(Thoni Furtado)***



O Estado do Amapá, situado na Região Norte, é hoje um dos exemplos inegáveis do desequilíbrio federativo do Brasil. O Amapá sobrevive, em sua essência, por transferências majoritariamente constitucionais e voluntárias, ao passo que sua arrecadação própria mantém-se limitada e insuficiente para suportar políticas públicas estruturantes. Nesse cenário, os maiores empregadores são os próprios

entes federativos (Governo Estadual, Prefeituras e a União, com seus órgãos federais), evidenciando uma economia exaustivamente submissa do setor público e com inexpressiva capacidade de geração autônoma de riqueza.

A vulnerabilidade produtiva é grave e alarmante, uma vez que o estado praticamente não produz o que se consome – gêneros alimentícios, confecções, bens de consumo



O isolamento logístico reforça ainda mais esse panorama. Pela razão de ser o único Estado brasileiro sem conexão terrestre com o restante do País

duráveis, equipamentos, insumos industriais - e até itens básicos do cotidiano originam-se, na sua quase totalidade, de outros centros produtores do País. Essa extrema dependência externa onera excessivamente o custo de vida, drena recursos financeiros para fora do Estado e impossibilita a geração de cadeias produtivas locais, configurando-se em um modelo econômico obsoleto e estagnado, cunhado na circulação de verbas públicas e não na geração de valor agregado.

O isolamento logístico reforça ainda mais esse panorama. Pela razão de ser o único Estado brasileiro sem conexão terrestre com o restante do País, o Amapá opera sob custos excessivos de transporte, o que reduz competitividade e afasta investimentos. Sua economia local tem participação residual no PIB Nacional, não por ausência de potencial, mas por privação de oportunidades reais de desenvolvimento. Mais de 60% da população concentra-se em Macapá, onde se acumulam infraes-

trutura, serviços e empregos públicos, enquanto o interior permanece esvaziado economicamente. Mesmo assim, a capital convive com déficits históricos de saneamento básico, acesso à água tratada e coleta e tratamento de esgoto, evidenciando o esgotamento de um modelo incapaz de garantir dignidade social a sua população.

Este Estado representa hoje uma das maiores contradições do Brasil, com profundas distorções em seu desenvolvimento. O Amapá tem localização privilegiada e estratégica, sendo o único Estado brasileiro cuja capital, Macapá, é cortada pela linha do Equador e o mais próximo, em termos de navegação, dos grandes blocos econômicos da América do Norte, Europa e África Ocidental. Isto que representaria redução do tempo de trânsito marítimo, com rotas mais curtas e eficientes para exportação de commodities e produtos industrializados, custos de frete e emissões com maior previsibilidade logística para cadeias globais de suprimentos, as-

pectos estes preponderantes no atual comércio global, o que poderia consolidar o Amapá como um hub logístico internacional.

O Amapá se projeta com os melhores indicadores ambientais, com 97% de sua floresta primária preservada e uma rica biodiversidade, além de sua importância geográfica e geopolítica. Entretanto, permanece entre os piores indicadores sociais e econômicos, com índices alarmantes e uma economia praticamente desconectada do restante do País. Com apenas 16 municípios e uma população estimada em pouco mais de 800 mil habitantes, o Amapá carrega uma das mais altas taxas de dependência de programas de transferência de renda do Brasil: mais de 70% da população vive direta ou indiretamente do Bolsa Família e do BPC, reflexo de uma base produtiva frágil e de décadas de ausência de políticas estruturantes.

É nessa conjuntura de dependência fiscal, vazio produtivo e desigualdade estrutural que a Margem Equatorial se manifesta como uma oportunidade histórica de inflexão econômica. Apontada como uma das mais promissoras fronteiras petrolíferas do mundo, a Margem Equatorial compartilha similaridades geológicas com a área que transformou drasticamente a economia da Guiana, com produção atual de 900 mil barris de petróleo por

dia e forte expansão fiscal e social.

No caso amapaense, projeções técnicas indicam que a produção pode atingir, nos primeiros cinco anos, patamares entre 300 mil e 500 mil barris por dia. Esse estágio teria impacto direto e imediato na capacidade financeira do Estado. Somente em royalties e participações governamentais, o Amapá seria capaz de receber entre R\$ 3 bilhões e R\$ 6 bilhões por ano, ao passo que os municípios diretamente afetados arrecadariam entre R\$ 800 milhões e R\$ 1,2 bilhão anuais. Em cinco anos, o montante acumulado pode suplantar R\$ 20 bilhões, superando com folga a atual capacidade de investimento estadual.

A arrecadação tributária também suportaria um salto estrutural. ICMS sobre combustíveis, serviços, logística, energia e construção civil, além do ISS municipal, originariam uma base fiscal inédita. As estimativas assinalam crescimento de 40% a 60% na arrecadação própria do Estado, com municípios diretamente envolvidos podendo dobrar ou triplicar suas receitas, reduzindo radicalmente a dependência de transferências federais.

No que tange ao mercado de trabalho, os efeitos seriam revolucionários. A implantação e operação da indústria do petróleo tem potencial de gerar entre 25 mil e 35 mil empregos diretos e 80 mil a 120 mil empregos indiretos e induzidos, em setores como logística portuária

ria, transporte, estaleiros, hotelaria, construção civil, gastronomia, tecnologia, inovação, serviços especializados e comércio e serviços básicos. Para um estado de pouco mais de 800 mil habitantes, esse efeito representaria uma ruptura com o modelo de emprego público como principal fonte de renda.

Mais relevante ainda é o papel do petróleo como indústria âncora e indutora, capaz de destravar e integrar outros setores estratégicos do Amapá. Os investimentos em infraestrutura logística, energética, portuária e tecnológica exigida pelo setor petrolífero estabelece as condições necessárias para o desenvolvimento da mineração, da exploração sustentável de recursos florestais, da agricultura, da pecuária, da pesca, da biodiversidade aplicada, da indústria de fitoterápicos, da biotecnologia, da bioeconomia e do turismo estruturado. Setores hoje latentes, bloqueados pela ausência de escala, logística, crédito e ambiente de negócios, passariam a operar em um novo patamar de viabilidade econômica.

A Margem Equatorial, portanto, não deve ser compreendida como um fim em si mesma, mas como o motor capaz de iniciar um ciclo virtuoso de diversificação produtiva, interiorização do desenvolvimento e geração de valor agregado. Negar essa possibilidade ao Amapá, sob pressões externas que ignoram sua

realidade social e econômica, é perpetuar um modelo de dependência, pobreza estrutural e subdesenvolvimento regional.

Para o Amapá, explorar de forma responsável a Margem Equatorial é exercer soberania, reduzir desigualdades regionais, ter autonomia econômica, promover a justiça intergeracional e transformar riqueza natural em dignidade social. É a chance concreta de deixar de ser um estado sustentado por repasses e empregos públicos para se tornar um território produtivo, competitivo e integrado ao desenvolvimento nacional, deixando de ocupar as margens do desenvolvimento brasileiro para assumir, finalmente, o protagonismo que sua posição estratégica lhe confere. ●

**Advogado e Engenheiro de Produção. Especialista em Docência do Ensino Superior; Práticas Trabalhistas, Tributárias e Previdenciárias; Gestão e Governança Corporativa com foco em ESG; Projetos e Licenciamento Ambiental; QSMS - Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho na Indústria do Petróleo; MBA em Petróleo e Gás e MBA em Energias Renováveis.*

Conselheiro da Ordem dos Advogados do Brasil - Seccional Amapá, Presidente da Comissão de Meio Ambiente da OAB/AP, Membro da Comissão de Petróleo, Gás e Biocombustíveis da OAB/AP e da Comissão Nacional de Óleo e Gás do Conselho Federal da OAB. Presidente do Instituto Amazônico de Petróleo e Energias Renováveis (IAMPER) e Conselheiro do Conselho de Meio Ambiente do Amapá (COEMA).

LINHA DIRETA COM OS SETORES DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE

A **Revista Saneamento Ambiental** é a principal referência para profissionais e empresas que atuam nos setores de saneamento e meio ambiente. Com décadas de tradição, traz conteúdos técnicos, reportagens aprofundadas e as principais inovações que impulsionam o setor. Além da edição digital, a revista está presente nas redes sociais, ampliando o alcance das informações e conectando especialistas, gestores e tomadores de decisão.

As melhores empresas do setor já marcam presença na **Revista Saneamento Ambiental**, fortalecendo sua visibilidade e credibilidade no mercado. **Não fique de fora dessa vitrine estratégica!** Entre em contato com nossa equipe comercial e descubra como seu anúncio pode alcançar os principais players do setor, gerando grandes oportunidades de negócios e parcerias.

Fale Conosco

- **debora**@signuseditora.com.br
- **sergio**@signuseditora.com.br
- **marta**@signuseditora.com.br
- **saneamento**@signuseditora.com.br

www.saneamentoambiental.com.br

