



PREJUÍZOS E OPORTUNIDADES PERDIDAS: ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DA EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO NA FOZ DO AMAZONAS

ESTUDO BASEADO NA METODOLOGIA OFICIAL DO GOVERNO FEDERAL
- ACB (ANÁLISE DE CUSTO-BENEFÍCIO) - 2026

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	04
2	WWF-BRASIL E A AGENDA DE INFRAESTRUTURA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA	10
3	A ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DE CUSTO-BENEFÍCIO (ACB) E O BEM-ESTAR COLETIVO	14
	Qual alternativa atende à demanda da sociedade com maior retorno social e menor custo total?	16
	O que a ACB permite observar no caso da exploração de petróleo na Foz do Amazonas	18
	Alternativas como sistemas completos	19
4	A FOZ DO AMAZONAS	20
5	PARTE 1 - CENÁRIO COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS	24
	O projeto-base: um módulo típico de petróleo na Foz do Amazonas	26
	Do potencial de reservas ao desenho do módulo representativo	28
	O módulo típico em números	30
	BTU por BTU: o módulo como oferta de energia equivalente	33
	Energia total e combustíveis derivados de petróleo	33
	Combustíveis derivados: configuração “Litro por Litro”	34
6	PARTE 2 - ELETRIFICAÇÃO	36
	Cenário de eletrificação como alternativa ao petróleo	38
	Eletrificação e o futuro dos transportes	38
	Como a eletrificação é avaliada na Análise Custo-Benefício	39
	Um mix renovável, viável e de baixo impacto	39
	Real por Real: portfólio com o mesmo custo social	40
	BTU por BTU: comparar caminhos diferentes entregando exatamente o mesmo serviço energético	42
	A pergunta que orienta a decisão	43
7	PARTE 3 - BIOCOMBUSTÍVEIS	44
	Biocombustíveis como alternativa direta	46
	Um histórico que já existe	46
	Política pública que dá previsibilidade	46
	Demanda crescente por combustíveis sustentáveis	46
	Custos privados versus custos sociais	49
	O que entra na conta do cenário de biocombustíveis	49
	Não é “sobra de capacidade”: precisa investir do zero	49
	De onde vêm os parâmetros de custo	49
	Etanol: competitivo e baseado em cadeia madura	50
	Biodiesel: a matéria prima domina o custo	50
	Macaúba: potencial de reduzir custos do biodiesel	50
	SAF (combustível de aviação sustentável): o mais caro entre os renováveis	51
	Biometano: vantagem clara sobre o GLP	51
	Cronograma “Litro por Litro” e maturação das rotas	52
	Custos sociais e emissões: o que muda quando a conta é pública	52
	Uso do solo: área grande, sem necessidade de novo desmatamento	52
	Condições de melhor desempenho	53
8	PARTE 4 - COMPARAÇÃO INTEGRADA DOS CENÁRIOS — O QUE OS DADOS DIZEM	54
	O custo de oportunidade da escolha pelo petróleo	55
	Por que a transição energética é mais eficiente	55
	Análise de risco e incertezas	56
	Ativos encaixados e risco de transição	56
	Governança, subsídios e o mito das rendas do petróleo	56
	Principais resultados	58
	A transição energética como escolha de desenvolvimento	60
	Conclusões-chave	61
9	REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES	62

INTRODUÇÃO

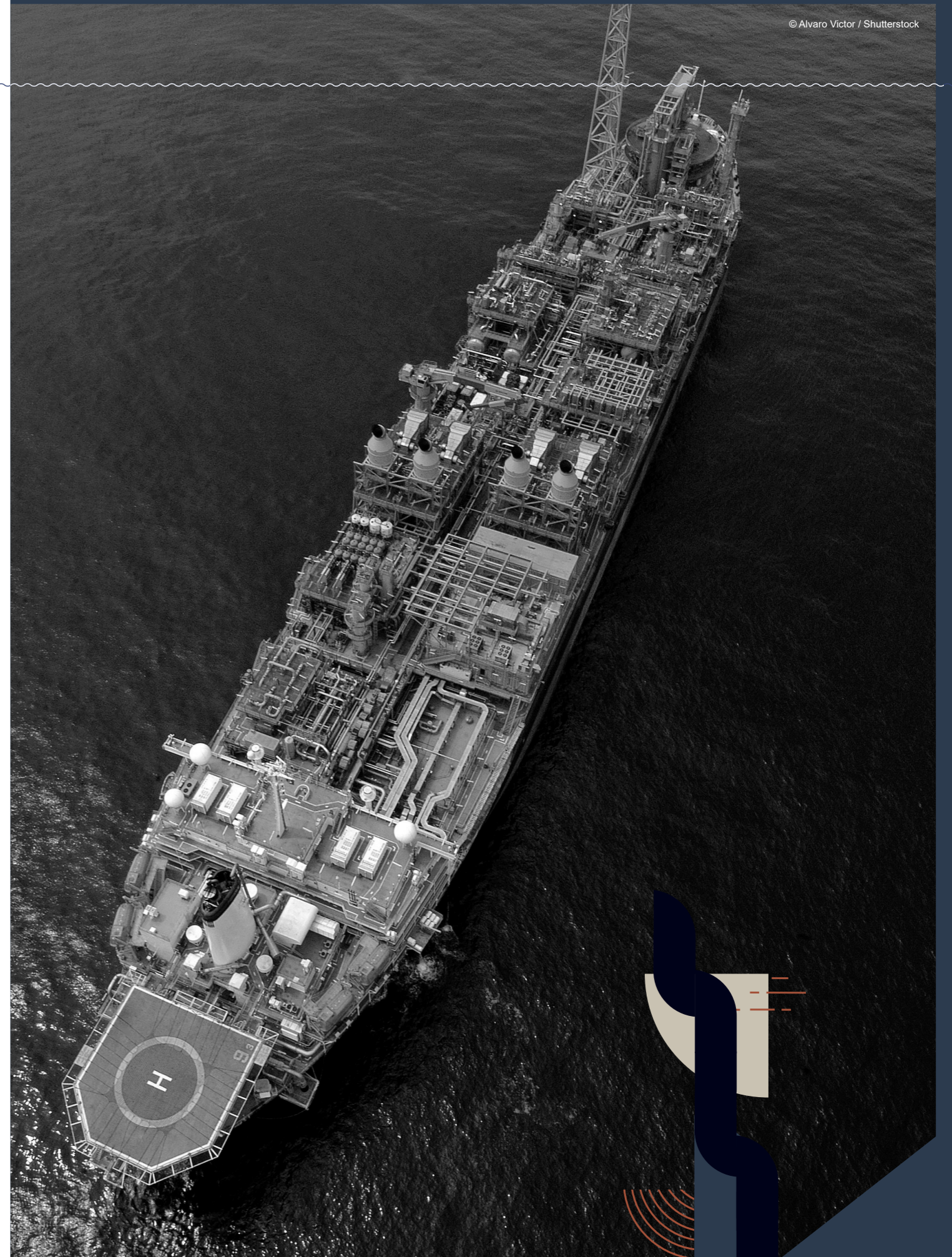
A exploração da Foz do Amazonas faz parte do debate público sobre petróleo como vetor de desenvolvimento: produzir riqueza hoje para sustentar investimentos e financiar a transição energética amanhã.

O tema costuma ser tratado em termos de potencial produtivo e arrecadação, mas a pergunta decisiva para o país é outra: o que a sociedade brasileira pode ganhar e perder ao abrir uma nova fronteira petrolífera em um contexto de transição energética acelerada e riscos crescentes?

É justamente para responder a essa pergunta com evidências — e não com expectativas — que o estudo sintetizado neste documento foi realizado. Em vez de se limitar à viabilidade financeira sob a ótica do investidor, ele aplica uma Análise Socioeconômica de Custo-Benefício (ACB), metodologia oficial de avaliação de investimentos públicos do Governo Federal, para medir o retorno real para a sociedade.

Isso significa colocar na mesma conta custos diretos, benefícios e externalidades, inclusive aquelas que não aparecem no preço de mercado, mas recaem sobre todos: riscos climáticos, custos difusos e consequências a longo prazo.

O ponto de partida é simples: a demanda da sociedade é por energia e por serviços energéticos, não pela commodity “petróleo” em si. Por isso, a pesquisa compara a rota fóssil com alternativas efetivas de transição energética por paridades que tornam a comparação justa e verificável: mesmo investimento (Real por Real), mesma energia (BTU por BTU) e produção equivalente de combustíveis (Litro por Litro).





O QUE OS DADOS DIZEM?

Ao traduzir o debate em números concretos, o estudo oferece uma orientação clara para gestores públicos, investidores e tomadores de decisão: quando os custos e benefícios são avaliados do ponto de vista da sociedade — e não apenas do lucro privado — **a exploração de petróleo na Foz do Amazonas pode gerar prejuízos bilionários para o país.**

Os resultados demonstram que a **insistência na “rota fóssil” representa uma ineficiência alocativa grave. Ou seja, o investimento proposto não traz o retorno esperado para a população brasileira, gerando custos superiores, riscos financeiros elevados (ativos encalhados) e retornos sociais negativos.**

As perdas se tornam ainda maiores quando são considerados os custos climáticos, que hoje não entram na conta das empresas, mas recaem sobre toda a população.

Outros caminhos levam a mais segurança energética e a menos risco fiscal e climático.

Em paralelo, o estudo explicita o custo de oportunidade: **persistir no petróleo significa abrir mão de ganhos sociais expressivos que poderiam ser gerados ao se direcionar recursos para a “rota renovável” e para biocombustíveis**, como etanol, biodiesel e biometano. Esse caminho gera maiores benefícios socioeconômicos imediatos e fortalece a segurança energética, sem comprometer o futuro climático e fiscal do país.



EVIDÊNCIAS PARA GESTORES PÚBLICOS E TOMADORES DE DECISÃO

A proposta da análise é oferecer um mapa claro para orientar escolhas públicas e estratégias de investimento com base no que realmente importa para a sociedade: retorno social, custo total e risco.



A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

A matriz energética brasileira é ampla, diversa e cheia de potencial. O país reúne hidrelétricas, petróleo e gás, bioenergia, eólica e solar, com crescimento consistente das fontes renováveis nos últimos anos — hoje, **88,2%** de nossa eletricidade já é renovável. Essa combinação é uma força estratégica: aumenta a segurança energética, reduz a dependência do petróleo e gás (**43,6%** de toda a energia que consumimos) e cria mais flexibilidade para responder a choques de preço e mudanças no cenário internacional.

88,2%
de nossa eletricidade
já é renovável

Ao mesmo tempo, os desafios são concretos. É preciso modernizar a infraestrutura, ampliar redes de transmissão, acelerar a eletrificação dos transportes e garantir previsibilidade regulatória para atrair investimentos de longo prazo. Também é essencial reduzir desigualdades territoriais, para que os benefícios da transição energética cheguem a diferentes regiões. As oportunidades, porém, são claras: expandir renováveis, fortalecer biocombustíveis, recuperar áreas degradadas e impulsionar inovação industrial. Com planejamento e decisão pública orientada por custo social, o Brasil pode transformar sua diversidade energética em desenvolvimento, competitividade e resiliência climática.



© Alexandre Siqueira / Shutterstock

2

WWF-BRASIL E A AGENDA DE INFRAESTRUTURA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA



O WWF-Brasil é uma organização brasileira que atua no país desde 1996, em articulação com parceiros da sociedade civil, da academia, de governos e do setor privado, em todo o território nacional, para enfrentar a degradação socioambiental e contribuir para a construção de um futuro em que as pessoas vivam em harmonia com a natureza.

A organização integra uma rede internacional independente dedicada à busca de soluções urgentes para a emergência climática, capazes de promover a conservação da biodiversidade e o uso responsável dos recursos naturais, em benefício das gerações presentes e futuras.

Nessa ótica, estabelece como um de seus pilares estratégicos a promoção de infraestruturas que respondam aos desafios contemporâneos de desenvolvimento e sustentabilidade. Isso significa apoiar decisões e projetos que considerem:



efeitos positivos de longo prazo



eficiência no uso de recursos



redução de riscos e impactos



conciliação dos benefícios econômicos e sociais com a proteção dos ecossistemas.

PRECISAMOS DE INFRAESTRUTURA CONFIÁVEL E EFICIENTE

Uma rede de infraestrutura confiável e eficiente, em quantidade e qualidade, é essencial para sustentar o desenvolvimento econômico, social e ambiental de um país. Essa base exige investimentos públicos e privados, com planejamento e avaliação rigorosa de custos, benefícios e riscos ao longo do ciclo de vida dos projetos.

Nesse contexto, o debate sobre grandes empreendimentos energéticos, como aqueles voltados à exploração de petróleo, precisa ser realizado com transparência e foco no interesse público, evitando investimentos que ampliem vulnerabilidades da população. É nesse contexto que se insere o atual estudo sobre a exploração de petróleo na Foz do Amazonas.

3

A ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DE CUSTO- BENEFÍCIO (ACB) E O BEM-ESTAR COLETIVO

QUAL ALTERNATIVA ATENDE À DEMANDA DA SOCIEDADE COM MAIOR RETORNO SOCIAL E MENOR CUSTO TOTAL?



O estudo apresentado aplica a metodologia de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício (ACB), conforme o [Guia do Governo Federal](#), para avaliar se a exploração de petróleo na Foz do Amazonas representa uma alocação eficiente de recursos escassos para a sociedade brasileira, em comparação com alternativas efetivas de transição energética baseadas em fontes renováveis.

A avaliação socioeconômica difere da avaliação financeira porque desloca o foco da análise. Em vez de perguntar “quanto rende para o investidor”, a ACB busca identificar qual opção gera maior benefício líquido para a sociedade como um todo, com menor custo total. Ao comparar rotas diferentes — exploração de petróleo versus eletrificação e biocombustíveis — o estudo prioriza a lógica do interesse público: avaliar o benefício social antes de definir o meio de fornecê-lo. Essa abordagem permite ordenar alternativas de forma transparente, identificando aquelas que entregam maiores benefícios com menores custos, inclusive quando se consideram efeitos que permanecem invisíveis na contabilidade privada.

A ACB busca identificar qual opção gera maior benefício líquido para a sociedade como um todo



SOBRE A METODOLOGIA

Reconhecida internacionalmente, e aplicada por países como Chile, Reino Unido, Austrália, Coreia do Sul e África do Sul, além de instituições multilaterais, a ACB oferece uma estrutura robusta para comparar alternativas de investimento, permitindo avaliar se os ganhos de um projeto justificam seus custos. Ela permite considerar efeitos e riscos (como os impostos pela mudança do clima), testar diferentes desenhos de projeto e premissas tecnológicas, mensurar os efeitos sobre serviços ecossistêmicos e incorporar perspectivas de demanda, além de análises de sensibilidade a variáveis relevantes.

A metodologia foi incorporada pelo governo federal ao [Modelo de Cinco Dimensões \(M5D\)](#), para avaliação de investimentos em infraestrutura, com orientação técnica do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício, e é recomendada pelo Tribunal de Contas da União. O WWF-Brasil defende sua adoção desde as fases iniciais dos projetos para fortalecer decisões públicas alinhadas à sustentabilidade e ao bem-estar coletivo.

Estruturação de Propostas de Investimento em Infraestrutura

Modelo de Cinco Dimensões
Adaptação do Five Case Model para o Contexto Brasileiro

O QUE A ACB PERMITE OBSERVAR NO CASO DA EXPLORAÇÃO DO PETRÓLEO NA FOZ DO AMAZONAS

Diferente de uma análise puramente financeira, a ACB avalia o retorno para a sociedade como um todo, contabilizando:



CUSTOS E BENEFÍCIOS PARA A SOCIEDADE:

Considerando não apenas o lucro das empresas, mas o quanto a população ganha ou perde com o projeto, corrigindo preços que não refletem o custo real para o país.



EXTERNALIDADES:

Impactos que o mercado não contabiliza, principalmente o Custo Social do Carbono (danos climáticos de secas, enchentes, saúde etc.) que acaba sendo pago pela sociedade brasileira por meio de perda de qualidade de vida.



CENÁRIO-BASE:

Usa-se como base uma unidade de produção padrão na Foz do Amazonas — uma plataforma capaz de retirar 120 mil barris de petróleo por dia, operando por 30 anos até esgotar uma reserva de aproximadamente 900 milhões de barris.



COMPARAÇÃO CONTRAFACTUAL:

O estudo compara o projeto de extração de petróleo com alternativas limpas de transição energética (renováveis não-hídricas e biocombustíveis) sob três pontos de vista: mesmo volume de dinheiro investido (“Real por Real”), mesma quantidade de energia entregue (“BTU por BTU”) e mesmo desempenho de combustível derivado de petróleo (“Litro por Litro”).



ROBUSTEZ:

Realiza-se uma simulação de Monte Carlo para testar riscos e variações de parâmetros, com 10.000 simulações sob cenários de risco e mudanças nos preços, para verificar se as conclusões se mantêm.



ALTERNATIVAS COMO SISTEMAS COMPLETOS

Uma condição central desta ACB é comparar alternativas como unidades autossuficientes: não basta listar fontes de energia, é preciso considerar o que é necessário para entregar o serviço energético.

Na composição do cenário com fontes elétricas renováveis, toda a infraestrutura necessária para entregar energia à sociedade por meio do Sistema Interligado Nacional é analisada. Considera-se o cálculo completo: energia firme produzida por cada fonte, custo de construir usinas e linhas de transmissão, operação por 30 anos, incluindo repotenciação para equiparar

a vida útil dos ativos, além de impactos locais, como o barulho e o uso da terra. Também se inclui o custo da poluição gerada durante todo o ciclo de vida (produção, utilização e descarte). Já no cenário com biocombustíveis, garante-se o mesmo conteúdo energético e funcionalidade para os usuários finais, também considerando o custo da poluição em ciclo de vida.

A comparação, portanto, considera o ciclo de vida total e todos os custos envolvidos, do início da produção ao consumo final.

A FOZ DO AMAZONAS

A Margem Equatorial é uma faixa do litoral brasileiro que se estende do Amapá ao Rio Grande do Norte, um território costeiro e marinho singular, associado a um sistema ecológico complexo, incluindo o Grande Sistema Recifal Amazônico.

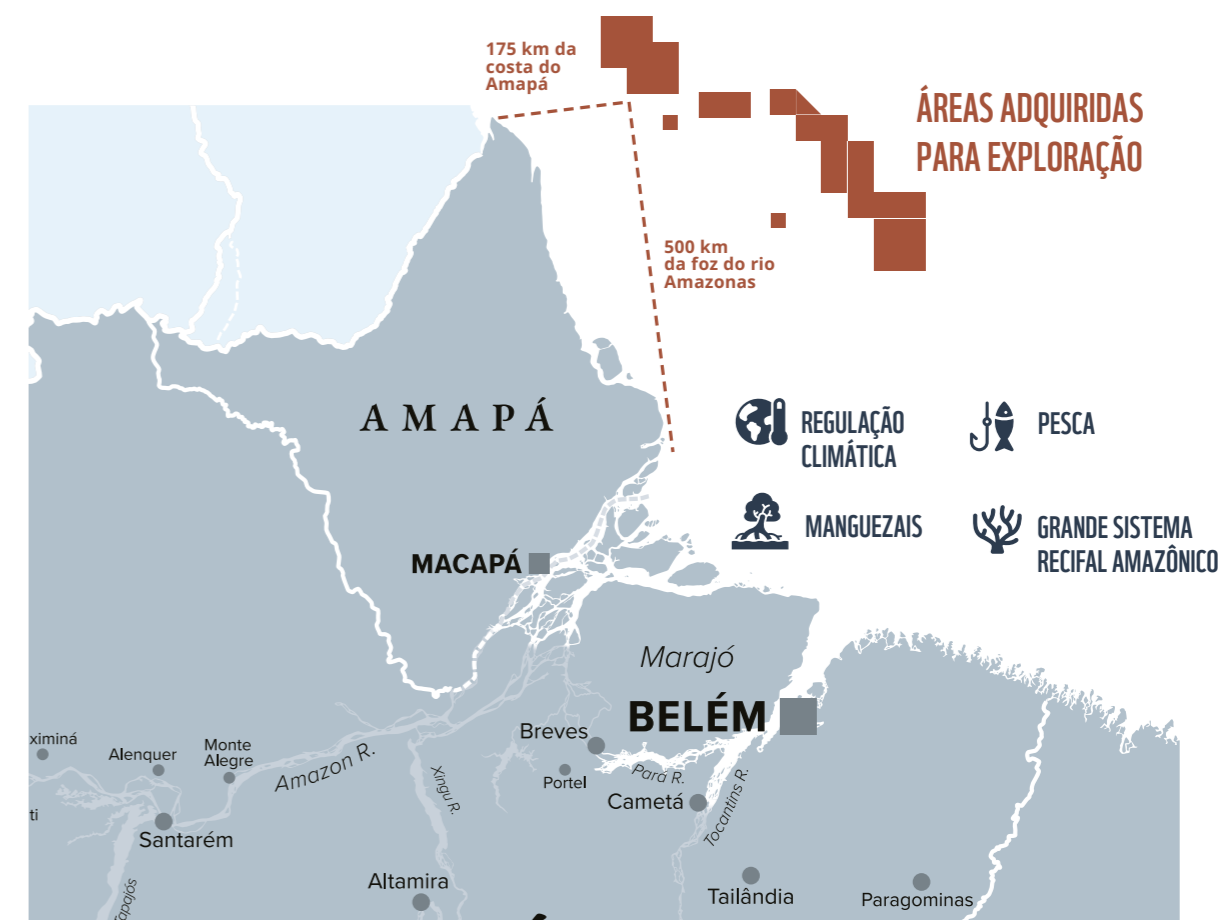
Por essas características, é uma região ambientalmente sensível e estratégica para serviços ecossistêmicos que sustentam a diversidade biológica, a pesca e processos ligados à regulação do clima. A bacia da Foz do Amazonas, área de interesse para a exploração de petróleo, faz parte da Margem Equatorial.



O que está em risco vai além do balanço financeiro de um empreendimento: estão em jogo o custo social do carbono, outras externalidades que não entram no preço, os riscos operacionais e também o custo de oportunidade de uma política energética muito dependente do petróleo.

Essa dependência incentiva o direcionamento de investimentos públicos e privados para projetos com alto risco climático e possibilidade de perdas sem recuperação. Ao mesmo tempo, em nível nacional, ela dificulta a expansão de energias renováveis necessárias para a transição energética, com impactos negativos sobre a resiliência fiscal e o retorno dos investidores. Mesmo quando parte desses efeitos não é traduzida em valores monetários, eles são centrais para avaliar se a exploração de petróleo e gás na região atende ao interesse público.

REGIÃO SENSÍVEL, COM VASTA BIODIVERSIDADE, PRÓXIMA DE RIOS IMPORTANTES E DA FLORESTA.



5

PARTE 1

CENÁRIO COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS



O PROJETO-BASE: UM MÓDULO TÍPICO DE PETRÓLEO NA FOZ DO AMAZONAS

A produção de combustíveis fósseis derivados do petróleo pode ser entendida como uma cadeia em duas grandes etapas.

FASE UPSTREAM:

envolve explorar, perfurar, desenvolver o campo e, então, extrair e produzir o petróleo bruto em ambiente *offshore*.

FASE MIDSTREAM:

inclui refino e processamento para transformar o petróleo em combustíveis e viabilizar sua oferta para o consumo final.

Nesta análise, a Foz do Amazonas é representada por um módulo típico (um “bloco representativo”), definido para permitir comparações consistentes em três configurações de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício (ACB):



Real por Real
(comparação de alocação de recursos)



BTU por BTU
(equivalência de energia)



Litro por Litro
(equivalência de combustíveis em volume)

A lógica é simples: ao fixar um módulo representativo, o estudo consegue estimar volumes produzidos, cronogramas e custos e, a partir daí, comparar alternativas com métricas comuns.

O QUE É O MÓDULO TÍPICO

O módulo típico é a base de cálculo do estudo. É a partir dele que estimamos volumes de produção, custos, receitas e, depois, os impactos que não aparecem no preço (externalidades).

Neste relatório, “módulo típico”, “bloco representativo” ou “módulo representativo” têm o mesmo sentido: são uma referência à plataforma de produção de petróleo (FPSO) e aos sistemas ligados a ela. Sempre que esses termos aparecerem, estamos falando dessa mesma estrutura.

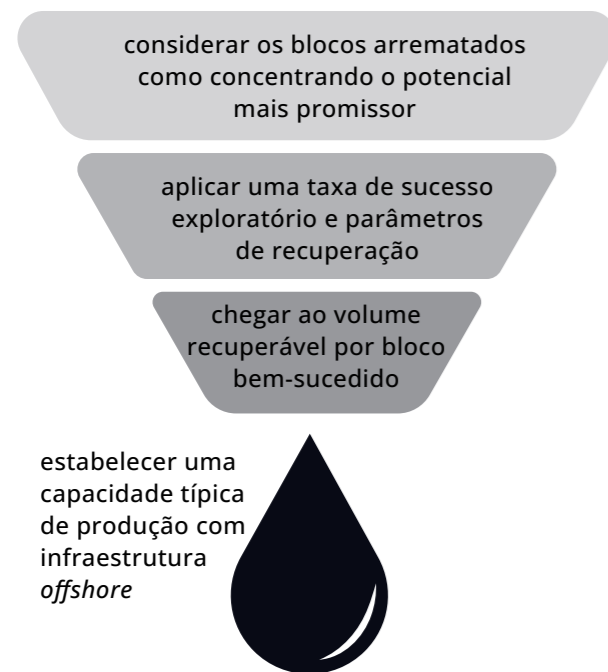


© Zoomworld88 / Shutterstock

DO POTENCIAL DE RESERVAS AO DESENHO DO MÓDULO REPRESENTATIVO

O primeiro passo do estudo é construir, com premissas explícitas, uma ponte entre o potencial de reservas e o que pode ser efetivamente produzido em um módulo típico na Foz do Amazonas. Para isso, parte-se de estimativas atribuídas à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) sobre a Margem Equatorial Brasileira e, dentro dela, sobre a bacia sedimentar da Foz do Amazonas.

A definição do módulo segue uma lógica de “funil”:



Esse arranjo transforma incerteza geológica e risco exploratório em um cenário de projeto quantitativo, condição necessária para fazer contas comparáveis de custo, benefício e risco.

FASE UPSTREAM: DAS RESERVAS AO POTENCIAL DE PRODUÇÃO

Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a Margem Equatorial Brasileira (MEB) apresenta reservas potenciais totais de 30 bilhões de barris de petróleo. Ainda assim, mesmo quando a decisão de explorar é tomada, existe um intervalo longo entre início da exploração e início da produção. O estudo incorpora essa realidade: campanhas de sondagem, perfuração, testes e desenvolvimento do campo precedem o primeiro barril comercial.

A Margem Equatorial Brasileira (MEB) apresenta reservas potenciais totais de 30 bilhões de barris de petróleo

PARA TRANSFORMAR ESSA DINÂMICA EM NÚMEROS, O ESTUDO DEFINE UM HORIZONTE DE QUATRO DÉCADAS, COM:



Além disso, a produção não é constante: há um período de ramp-up (subida), uma fase de produção plena e depois um ramp-down (declínio), refletindo limites de capacidade e exaustão do recurso.

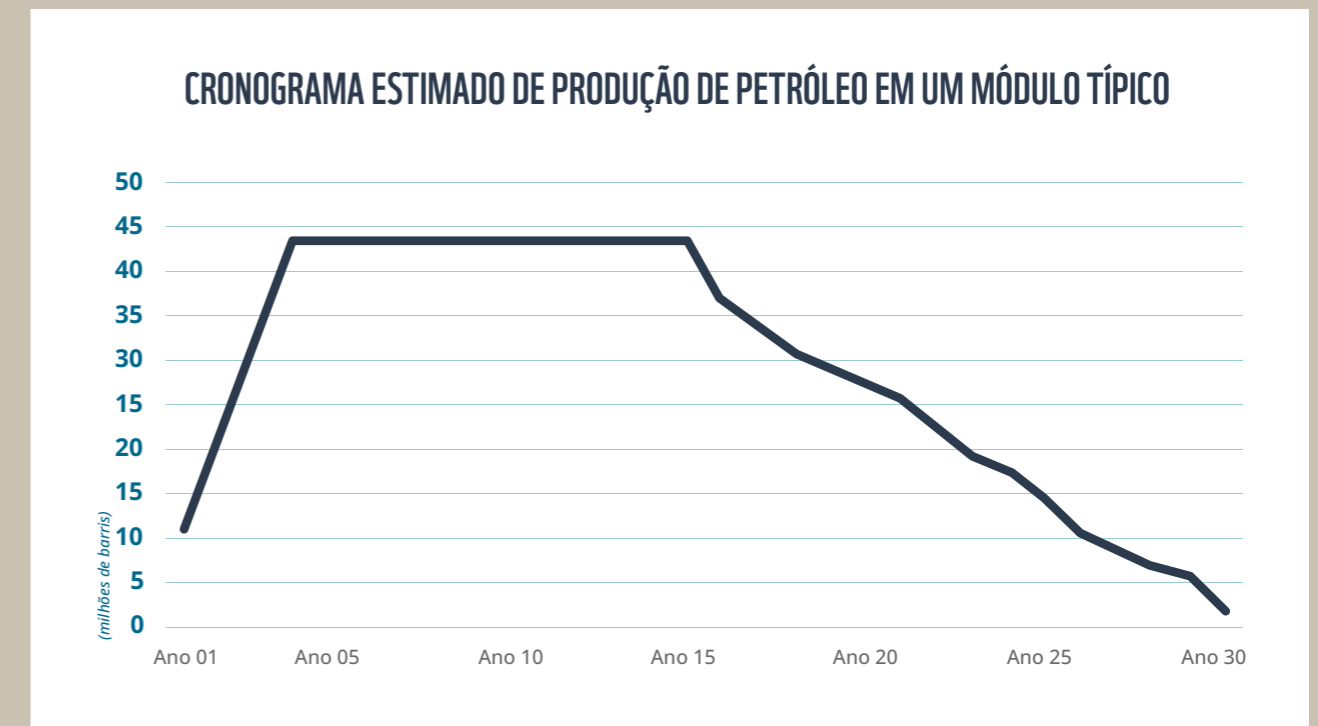


Figura 1 – Cronograma estimado de produção de petróleo em um módulo típico



O MÓDULO TÍPICO EM NÚMEROS

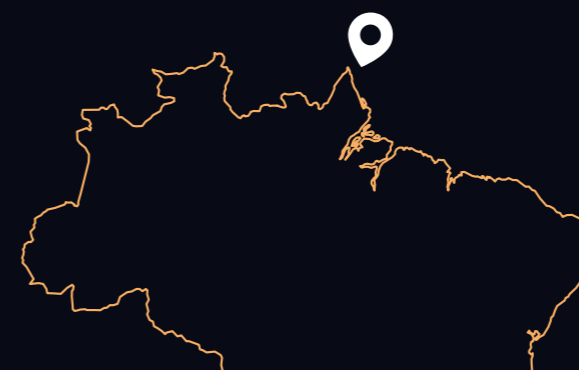
O módulo (unidade flutuante de produção, armazenamento e transferência) representativo é concebido como um sistema *offshore* baseado em uma unidade com capacidade de 120 mil barris por dia.

A produção total do módulo ao longo do ciclo operacional é de 884,21 milhões de barris, distribuída em fases. No período de produção plena (12 anos), o módulo opera no nível máximo (120 mil barris/dia), concentrando a maior parcela do total produzido.

**Um único módulo.
Quatro décadas de investimento.
Impactos econômicos e climáticos de longo prazo.**

O PROJETO NA FOZ DO AMAZONAS

ONDE E O QUÊ?



O estudo analisa um **módulo representativo de exploração offshore** na Foz do Amazonas, baseado em uma plataforma **FPSO** (Unidade Flutuante de Produção, Armazenamento e Transferência), com capacidade de produção de **120 mil barris por dia**.

ESCALA E TEMPO



Cerca de **900 MILHÕES DE BARRIS** — volume recuperável estimado

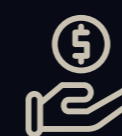
40 ANOS
DE CICLO DE VIDA

10 ANOS DE INVESTIMENTOS + **30 ANOS** DE OPERAÇÃO

Ramp-up (3 anos):
60 MIL BARRIS/DIA
(MÉDIA)

Produção plena
(12 anos):
120 MIL BARRIS/DIA
(MÉDIA)

Ramp-down (15 anos):
53.5 MIL BARRIS/DIA
(MÉDIA)



CUSTO PARA A SOCIEDADE

R\$ 32,4 BILHÕES
DE CUSTO SOCIAL TOTAL
(VALOR PRESENTE)



IMPACTO CLIMÁTICO

446 MILHÕES
DE TONELADAS DE CO₂
(EMISSÕES AO LONGO DO CICLO DE VIDA)



BTU POR BTU: O MÓDULO COMO OFERTA DE ENERGIA EQUIVALENTE

O estudo parte de uma ideia simples: a sociedade precisa de energia, não de petróleo em si. Por isso, a produção média anual de petróleo do módulo é convertida em uma medida equivalente de energia. Essa conversão permite comparar diretamente o petróleo com outras rotas capazes de entregar o mesmo serviço energético.

Com base na média anual de barris produzidos, o estudo chega a um equivalente de 48,63 TWh produzidos por ano. Esse valor é a referência para avaliar se alternativas, como a eletrificação, conseguem fornecer a mesma quantidade de energia com menor custo e menor impacto.

ENERGIA TOTAL E COMBUSTÍVEIS DERIVADOS DE PETRÓLEO

A Análise Custo-Benefício compara a produção na Foz do Amazonas a partir de três critérios: Real por Real, BTU por BTU e Litro por Litro. Como o petróleo é tratado como substituto de importações, a comparação Real por Real considera apenas os custos da fase de exploração e produção, sem depender do refino ou do uso final.

ENERGIA TOTAL - CONFIGURAÇÃO “BTU POR BTU”

Na comparação BTU por BTU, o módulo analisado operaria por 30 anos e produziria cerca de 884,21 milhões de barris no total. Para tornar a análise mais clara, o estudo utiliza a produção média anual, estimada em 29,47 milhões de barris por ano.

Segundo as conversões do Balanço Energético Nacional, esse volume equivale a 48,63 TWh por ano. A alternativa renovável é então dimensionada para entregar essa mesma energia de forma contínua, o que corresponde a uma potência firme de aproximadamente 5.551 MW, considerando os fatores de capacidade das fontes.

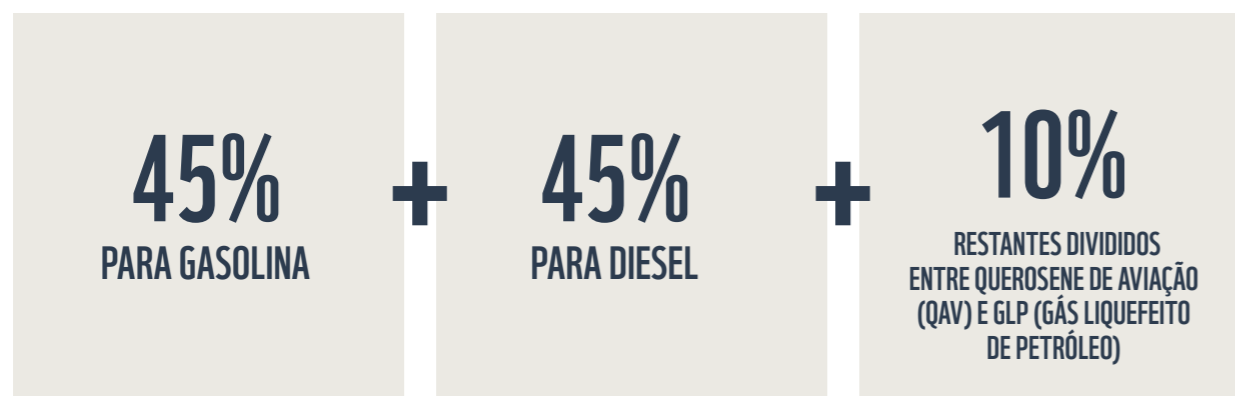
Em síntese, na paridade BTU por BTU, a pergunta é direta: qual rota entrega a mesma energia com menor custo total e menores impactos para a sociedade?



COMBUSTÍVEIS DERIVADOS: CONFIGURAÇÃO “LITRO POR LITRO”

Na lógica Litro por Litro, o estudo analisa quais combustíveis e em que volumes podem ser obtidos a partir do petróleo produzido. Embora não seja certo que esse petróleo seja refinado no Brasil, a análise adota uma equivalência teórica de 159 litros por barril.

COM BASE NO PADRÃO NACIONAL DE CONSUMO,
O VOLUME É DISTRIBUÍDO DE FORMA SIMPLIFICADA:



No ano de pico, isso representa cerca de **6,76 bilhões** de litros de derivados.

O QUE SE PERDE NO CAMINHO ATÉ VIRAR COMBUSTÍVEL

O refino gera ganhos físicos, mas também consome energia e apresenta perdas. Para evitar distorções, o estudo aplica um desconto de 3%, assumindo que esses efeitos praticamente se compensam e estimando apenas o volume efetivamente disponível como combustível.

COMO ESSES NÚMEROS SÃO USADOS NAS PRÓXIMAS ETAPAS

As equivalências de energia e de combustíveis permitem comparar custos, benefícios e externalidades — especialmente emissões — em bases iguais, sempre em valor presente e com premissas consistentes. Esses parâmetros também orientam o dimensionamento das alternativas de eletrificação e biocombustíveis.

Mesmo com valores conservadores para o custo social do carbono, **a maioria dos cenários analisados aponta perdas econômicas ao longo dos 40 anos do projeto**. Apenas cenários com preços de petróleo elevados se aproximam do equilíbrio.

No conjunto, os dados indicam que **abrir uma nova fronteira petrolífera na Foz do Amazonas amplia riscos climáticos**, pressiona recursos públicos e **reduz** o espaço para **investimentos em alternativas com maior retorno social**. A viabilidade da rota fóssil, portanto, depende de um cenário em que a crise climática não é enfrentada — e seus custos recaem sobre toda a sociedade.



PARTE 2

ELETRIFICAÇÃO



© iStockphoto.com / Adobe Stock

CENÁRIO DE ELETRIFICAÇÃO COMO ALTERNATIVA AO PETRÓLEO

O ponto de partida do cenário de eletrificação é que existem caminhos mais eficientes, limpos e alinhados ao futuro energético do país do que a extração de petróleo na Foz do Amazonas. Como o Brasil possui reservas provadas de 16,8 bilhões de barris (2024), suficientes para suprir a demanda nacional numa trajetória decrescente em linha com os compromissos climáticos, abrir novas fronteiras fósseis na Margem Equatorial não é uma necessidade energética. Os recursos que seriam destinados a essa extração podem, portanto, ser redirecionados para a geração de energia elétrica renovável, fortalecendo a transição energética e reduzindo riscos econômicos, sociais e ambientais.

ELETRIFICAÇÃO E O FUTURO DOS TRANSPORTES

A eletrificação também ganha protagonismo no setor de transportes, tradicionalmente dependente de combustíveis fósseis. Projeções da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) indicam que a demanda ligada à eletromobilidade deve saltar de 627 GWh para 7,8 TWh até 2035, um crescimento de 1.144%. Esse avanço é impulsionado pela queda dos custos das tecnologias, pela ampliação da oferta de veículos elétricos e por políticas públicas de incentivo. O movimento não se restringe aos automóveis leves, mas inclui ônibus e caminhões, especialmente os de menor porte, redesenhando a forma como energia e mobilidade se articulam no país.

COMO A ELETRIFICAÇÃO É AVALIADA NA ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO

Na Análise Custo-Benefício, o cenário de eletrificação é avaliado sob duas lentes complementares. A lógica “Real por Real” compara o uso dos mesmos recursos sociais: investir em petróleo ou direcionar esse investimento para a eletrificação. Já a lógica “BTU por BTU” parte da entrega do mesmo serviço à sociedade — a mesma quantidade de energia — e compara custos e impactos de produzi-la a partir de combustíveis fósseis ou de eletricidade renovável. Em ambos os casos, o foco é o interesse público e o retorno social das escolhas feitas hoje.

UM MIX RENOVÁVEL, VIÁVEL E DE BAIXO IMPACTO

O cenário de eletrificação se apoia exclusivamente em fontes renováveis não hídricas, combinando rapidez de implantação, menor impacto ambiental e maior resiliência do sistema elétrico.

O mix considerado é composto por **50% de eólica onshore, 42% de solar fotovoltaica, 4% de biomassa (bagaço de cana) e 4% de biogás (resíduos sólidos urbanos, sucoenergético e dejetos animais).**



A ENERGIA SOLAR

destaca-se pela agilidade: pode ser instalada em cerca de um ano, possui vida útil de 25 anos e vive um cenário de forte expansão no Brasil.



A ENERGIA EÓLICA

apresenta alto desempenho, com fator de capacidade médio de 42,5%, chegando a 50-60% no Nordeste.

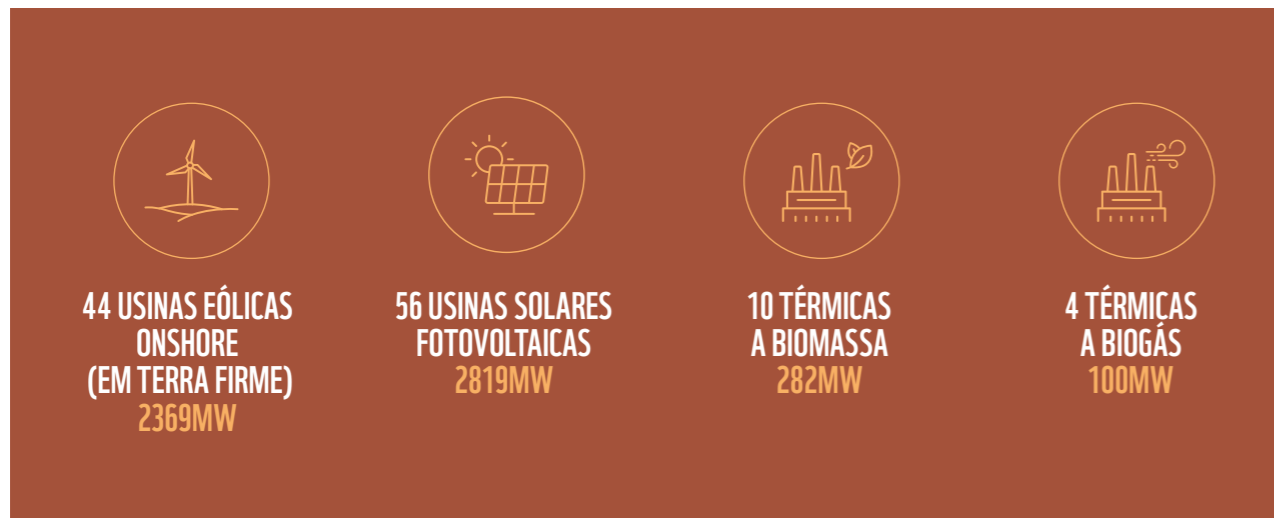


A BIOENERGIA

por meio da biomassa e biogás complementa o sistema, ajuda a reduzir emissões e contribui para a estabilidade da oferta de energia, reforçando um caminho consistente para a transição energética brasileira.

REAL POR REAL: PORTFÓLIO COM O MESMO CUSTO SOCIAL

Na paridade Real por Real, o estudo pergunta o que seria possível com os mesmos **R\$ 32,4 bilhões** de custo social do petróleo. O portfólio dimensionado inclui aproximadamente:



CUSTOS, BENEFÍCIOS E IMPACTOS INVISÍVEIS

O estudo contabiliza custos diretos, benefícios do serviço energético entregue e externalidades, mantendo equivalência de investimento social. A pergunta é: qual rota gera maior retorno líquido para a sociedade com o mesmo “orçamento social”?

O SALDO FINAL PARA A SOCIEDADE

O contraste é direto: enquanto o **petróleo** apresenta **Valor Social Presente Líquido (VSPL) médio negativo**, a **eletrificação** gera **benefício líquido positivo** da ordem de **R\$ 24,8 bilhões**. A diferença representa o custo de oportunidade: **insistir no petróleo custa à sociedade cerca de R\$ 46,9 bilhões**.

COMO LER ESSES NÚMEROS PARA DECIDIR

A mensagem é de eficiência alocativa. Quando os recursos são escassos, a decisão relevante não é apenas evitar prejuízos, mas maximizar ganhos sociais. A alternativa renovável entrega maior retorno líquido e menor risco para a sociedade.





BTU POR BTU: COMPARAR CAMINHOS DIFERENTES ENTREGANDO EXATAMENTE O MESMO SERVIÇO ENERGÉTICO

Na paridade BTU por BTU, o benefício energético é fixo: entregar o equivalente a 48,63 TWh por ano, associado a uma potência firme média de 5,55 GW. A comparação passa a ser: qual rota entrega essa mesma energia com menor custo total e menor impacto?

O QUE SERIA PRECISO PARA ENTREGAR A MESMA ENERGIA

Para suprir a mesma energia, o estudo dimensiona um portfólio aproximado de:



122 USINAS EÓLICAS
ONSHORE
(EM TERRA FIRME)
6530MW



154 USINAS SOLARES
FOTOVOLTAICAS
7771MW



28 TÉRMICAS
A BIOMASSA
779MW



10 TÉRMICAS
A BIOGÁS
277MW

QUANTO CADA OPÇÃO CUSTA QUANDO TUDO É COLOCADO NA CONTA

Com o benefício energético fixo, o estudo compara os custos totais, incluindo externalidades. O petróleo apresenta custos entre **R\$ 106,0 e R\$ 127,1 bilhões**, enquanto a eletrificação varia de **R\$ 91,8 a R\$ 93,4 bilhões**, dependendo dos parâmetros adotados.

O PREÇO EXTRA DA ESCOLHA PELO PETRÓLEO: QUANTO A ROTA FÓSSIL CUSTA A MAIS PARA ENTREGAR A MESMA ENERGIA

O resultado aparece como custo adicional imposto pela rota fóssil: entre **R\$ 14,2 e R\$ 33,8 bilhões a mais** ao longo de 30 anos.

A PERGUNTA QUE ORIENTA A DECISÃO

POR QUE PAGAR MAIS CARO PELO MESMO RESULTADO?

O estudo permite resumir a questão em uma pergunta simples: por que pagar mais caro, do ponto de vista social, para obter a mesma energia? Quando o benefício é equivalente, a escolha eficiente é a rota de menor custo total e menor impacto: **a rota de energias limpas.**

7

PARTE 3
BIOCOMBUSTÍVEIS

BIOCOMBUSTÍVEIS COMO ALTERNATIVA DIRETA

Além de reduzir emissões, os biocombustíveis fortalecem a segurança energética ao serem produzidos a partir de recursos domésticos — uma vantagem estratégica para o Brasil. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA), a oferta global de combustíveis renováveis já reduz a demanda por petróleo em cerca de 2,5 milhões de barris por dia.

UM HISTÓRICO QUE JÁ EXISTE

O Brasil é pioneiro no uso de biocombustíveis, com mistura obrigatória de etanol na gasolina desde 1931 e a criação do Proálcool nos anos 1970. A partir dos motores flex fuel, o etanol se consolidou como combustível competitivo. Em 2024, respondeu por cerca de 20% do consumo do transporte nacional, apoiado por uma cadeia produtiva robusta e madura.

POLÍTICA PÚBLICA QUE DÁ PREVISIBILIDADE

O RenovaBio criou um mecanismo de mercado para incentivar a redução de emissões no setor de transportes, por meio dos créditos de descarbonização (CBIOs). O programa premia eficiência ambiental, impõe salvaguardas como desmatamento zero e foi complementado pela Lei do Combustível do Futuro, que estabeleceu mandatos claros para diesel verde, combustível sustentável de aviação, biometano e descarbonização do gás natural, garantindo segurança jurídica para investimentos.

DEMANDA CRESCENTE POR COMBUSTÍVEIS SUSTENTÁVEIS

A procura por combustíveis sustentáveis cresce no Brasil e no mundo. Estimativas da IEA indicam que, até 2035, eles poderão suprir:



10% DA DEMANDA RODOVIÁRIA GLOBAL

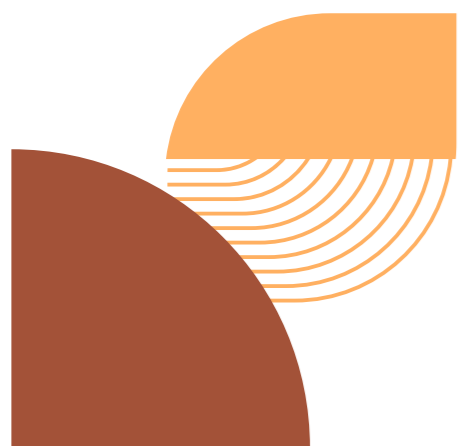


15% DA AVIAÇÃO



35% DO TRANSPORTE MARÍTIMO

No Brasil, a frota de veículos leves seguirá majoritariamente flex fuel, representando cerca de 75% do total, o que mantém alta a relevância do etanol na transição.





CUSTOS PRIVADOS VERSUS CUSTOS SOCIAIS

Biocombustíveis de nova geração ainda apresentam custos de mercado mais elevados que os fósseis, especialmente no caso do SAF, do biometanol e da amônia verde. No entanto, esses custos tendem a ter impacto limitado sobre os preços finais de muitos produtos. Além disso, os preços de mercado não refletem o custo climático da queima de combustíveis fósseis. Quando essa externalidade é considerada, a substituição por biocombustíveis passa a representar economia social.

O QUE ENTRA NA CONTA DO CENÁRIO DE BIOCOMBUSTÍVEIS

A ACB estima quanto custa ofertar biocombustíveis em volumes equivalentes aos combustíveis fósseis do módulo da Foz do Amazonas, convertendo despesas de mercado em custos sociais (valor presente). As despesas são alocadas ano a ano no mesmo cronograma “Litro por Litro” do fóssil.

NÃO É “SOBRA DE CAPACIDADE”: PRECISA INVESTIR DO ZERO

Os volumes considerados são grandes o suficiente para exigir novas usinas e infraestrutura própria. O cenário inclui a criação de capacidade industrial excedente para produzir cerca de 8,04 bilhões de litros anuais de biocombustíveis diversos.

DE ONDE VÊM OS PARÂMETROS DE CUSTO

Capex (aporte próprio e financiamento) e Opex (despesas operacionais), incluindo matéria-prima, são parametrizados principalmente com dados da nota técnica sobre biocombustíveis da EPE (2024). Produtividade agrícola e rendimentos vêm dos parâmetros do estudo sobre biocombustíveis do IEMA (2025).





ETANOL: COMPETITIVO E BASEADO EM CADEIA MADURA

Capex de referência para plantas mistas (etanol/açúcar) e formação de canavial. O custo operacional é majoritariamente biomassa: **87% do Opex (R\$ 1,94/litro)**, com custos industriais de **R\$ 0,29/litro**. A diferença de despesas frente à gasolina é marginal (0,3%), consistente com a competitividade do etanol.

BODIESEL: A MATÉRIA-PRIMA DOMINA O CUSTO

Para a soja, há investimento em esmagamento (moagem dos grãos) e transesterificação (transformação do óleo em combustível). O custo de oportunidade do óleo é estimado por preços de exportação (média recente) ajustados por desconto logístico de 15%, chegando a **R\$ 4,61/litro**. Graxas/sebo usam lógica semelhante, com custo de oportunidade estimado em **R\$ 3,53/litro**. A receita do glicerol reduz **Opex em cerca de R\$ 0,13/litro de biodiesel**.

MACAÚBA: POTENCIAL DE REDUZIR CUSTOS DO BODIESEL

Com base em estudos de viabilidade e produtividade, **a macaúba apresenta custos finais menores que soja e graxas**, dado seu alto rendimento por hectare, menor custo de oportunidade da terra e por não ser commodity. A participação da macaúba altera fortemente o resultado: sem ela, o biodiesel fica muito mais caro; com maior participação, o custo cai sensivelmente.

SAF (COMBUSTÍVEL DE AVIAÇÃO SUSTENTÁVEL): O MAIS CARO ENTRE OS RENOVÁVEIS

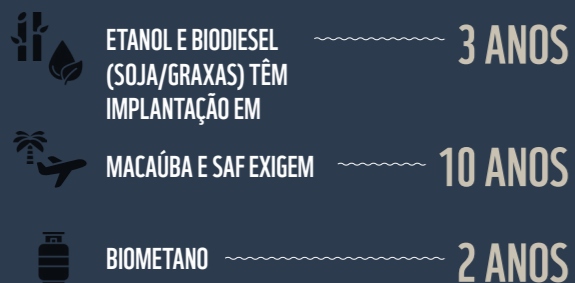
Na rota HEFA (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids), o SAF tem Capex elevado e Opex alto (processo + matéria-prima). **O resultado é mais que o dobro do QAV fóssil**, dentro do intervalo global reportado para SAF versus querosene.

BIOMETANO: VANTAGEM CLARA SOBRE O GLP

Apesar do investimento relevante, o biometano tem Opex baixo e custo de oportunidade reduzido dos resíduos. No agregado, aparece cerca de **43% menos custoso que o GLP**; mesmo em cenário conservador de maior custo de oportunidade, mantém vantagem.

CRONOGRAMA “LITRO POR LITRO” E MATURAÇÃO DAS ROTAS

A oferta renovável começa em 2036, seguindo ramp-up, produção plena e ramp-down do fóssil.



CUSTOS SOCIAIS E EMISSÕES: O QUE MUDA QUANDO A CONTA É PÚBLICA

Aplicando fatores de conversão setorial (com ajustes de exportação conservadores), os custos sociais totalizam

R\$ 89,80 bilhões (valor presente),
cerca de 9% abaixo das despesas de mercado.

Em emissões, o cenário renovável estima **85 MtCO_{2e}** em 30 anos, contra **445,56 MtCO_{2e}** dos fósseis equivalentes. A externalidade monetizada das emissões renováveis varia de

R\$ 4,03 a R\$ 8,06 bilhões (valor presente).

USO DO SOLO: ÁREA GRANDE, SEM NECESSIDADE DE NOVO DESMATAMENTO

A área estimada para este cenário é de **3,89 milhões de hectares**.

Esse total pode ser atendido com parte das **55,8 milhões de hectares** de áreas degradadas disponíveis no Brasil, sem abrir novas áreas. O estudo também considera a adoção de salvaguardas socioambientais — como proibição de produção em áreas com desmatamento recente, rastreabilidade da matéria-prima e critérios de uso do solo — para reduzir esse risco. Por isso, não foram contabilizadas externalidades de desmatamento.

O QUE MUDA QUANDO A CONTA É DA SOCIEDADE

No cenário “Litro por Litro”, biocombustíveis entregam o mesmo benefício final dos fósseis e a comparação foca custos e externalidades. O modelo assume investimentos novos (sem capacidade ociosa) e estima custos sociais de **R\$ 89,80 bilhões** (valor presente).

Emissões em ciclo de vida somam **85 MtCO_{2e}** em 30 anos, contra **445,56 MtCO_{2e}** dos fósseis. A externalidade de emissões dos renováveis varia de **R\$ 4,03 a R\$ 8,06 bilhões**.
Etanol é competitivo; biodiesel depende da matéria-prima; biometano é mais barato que GLP; SAF é o mais caro.



CONDIÇÕES DE MELHOR DESEMPENHO

O estudo destaca condições em que o saldo socioeconômico é amplamente positivo para os renováveis não hídricos:



O QUE OS DADOS DIZEM

A consolidação dos resultados das três configurações da ACB — “Real por Real”, “BTU por BTU” e “Litro por Litro” — evidencia um padrão consistente: em todas as comparações, as alternativas de transição energética superam a exploração de petróleo em termos de retorno socioeconômico. Enquanto a rota fóssil destrói valor social, a eletrificação renovável e os biocombustíveis geram benefícios líquidos expressivos, independentemente da métrica adotada para a comparação.

O CUSTO DE OPORTUNIDADE DA ESCOLHA PELO PETRÓLEO

A insistência na exploração de petróleo na Foz do Amazonas implica um custo de oportunidade elevado. **Ao comparar o que se perde com o petróleo e o que se deixa de ganhar com a transição energética, a sociedade brasileira abdica de um ganho potencial que varia entre R\$ 29 bilhões e R\$ 47 bilhões.** Esse valor não representa apenas números abstratos, mas recursos que poderiam ser direcionados à geração de empregos, à inovação tecnológica, à redução de riscos climáticos e ao fortalecimento de uma matriz energética mais resiliente e descentralizada.

POR QUE A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA É MAIS EFICIENTE

As rotas de transição energética analisadas apresentam vantagens estruturais em relação ao petróleo. Elas demandam investimentos distribuídos no território, reduzem riscos ambientais concentrados, apresentam menor sensibilidade a choques regulatórios e estão alinhadas à trajetória global de descarbonização. Além disso, a eletrificação e os biocombustíveis utilizam tecnologias maduras, disponíveis e competitivas, afastando a necessidade de apostas em soluções incertas ou de longo prazo para justificar sua viabilidade.

ANÁLISE DE RISCO E INCERTEZAS

Para testar a robustez dos resultados, o estudo aplica simulações de Monte Carlo, incorporando variações em parâmetros-chave como preços do petróleo, custos de investimento, prazos de implantação e valores do custo social do carbono. Os resultados mostram que o cenário de petróleo permanece majoritariamente associado a valores sociais presentes líquidos negativos, mesmo sob variações favoráveis. Em contraste, os cenários de eletrificação e biocombustíveis exibem distribuições fortemente positivas, indicando maior resiliência a incertezas futuras.

PARTE 4

COMPARAÇÃO INTEGRADA DOS CENÁRIOS

ATIVOS ENCALHADOS E RISCO DE TRANSIÇÃO

A exploração da Foz do Amazonas envolve um descompasso temporal relevante. O projeto exige uma década de investimentos antes da geração de benefícios, entrando em operação em um contexto internacional no qual a demanda global por petróleo tende a declinar. Esse desalinhamento aumenta o risco de formação de ativos encalhados — infraestruturas que não conseguem recuperar seus custos antes de se tornarem economicamente obsoletas.

Em tais situações, é comum que prejuízos privados sejam socializados por meio de subsídios, reestruturações financeiras ou abandono de ativos.

GOVERNANÇA, SUBSÍDIOS E O MITO DAS RENDAS DO PETRÓLEO

Um argumento recorrente em defesa da expansão petrolífera é o potencial de geração de receitas públicas, como royalties e participações especiais. No entanto, a experiência recente demonstra que essas rendas não se traduzem automaticamente em desenvolvimento sustentável ou financiamento da transição energética.

O Fundo Social do Pré-Sal, frequentemente apresentado como instrumento de investimento no futuro do país, teve parcela significativa de seus recursos direcionada à amortização da dívida pública, sem impacto estruturante sobre educação, saúde ou políticas climáticas. O problema central não é a falta de recursos, mas a governança inadequada de sua destinação.

A avaliação socioeconômica não incorporou os subsídios fiscais específicos do setor de petróleo e gás, em especial, o regime Repetro, que concede isenções tributárias relevantes e torna esses projetos significativamente mais atrativos do que seriam na sua ausência.

Do ponto de vista da **Análise Custo-Benefício**, a renúncia de receitas tributárias associada a esse regime deveria ser considerada como custo social do projeto, sobretudo diante da inexistência de tratamento equivalente para as energias renováveis. A não consideração desse subsídio — que alcançou **R\$ 18,6 bilhões somente 2022–2023¹** — implica que os custos sociais estimados no estudo representam valores mínimos e subestimam o real impacto econômico do projeto.

¹ Fonte: INESC. 2024. Subsídios às fontes fósseis e renováveis (2022-2023): Reformar para uma transição energética justa. Instituto de Estudos Socioeconômicos. Brasília-DF



PRINCIPAIS RESULTADOS

A pergunta é simples: o que acontece se o mesmo volume de recursos destinado à exploração de petróleo na Foz do Amazonas for aplicado em eletrificação?



CENÁRIO “REAL POR REAL”

(R\$ 32,4 BILHÕES DE INVESTIMENTO)

Os resultados mostram um contraste claro. Investir em petróleo gera **prejuízo social de R\$ 22,2 bilhões**. Direcionar os recursos para eletrificação renovável produz **benefícios líquidos de R\$ 24,8 bilhões**, viabilizando um portfólio diverso de geração com fontes não hídricas.

A diferença entre perder e deixar de ganhar resulta em um **custo de oportunidade de cerca de R\$ 47 bilhões para a sociedade**. Esse valor tende a ser ainda maior, pois impactos como danos à saúde, riscos de derramamento de óleo e perdas ambientais não foram monetizados.

prejuízo social
R\$ 22 bilhões

+

benefícios líquidos de
R\$ 24,8 bilhões

=

perda de
R\$ 47 bilhões
para a sociedade



CENÁRIO “BTU POR BTU”

(MESMA ENERGIA: 5,55 GW)

Quando a comparação considera a mesma quantidade de energia entregue, o **petróleo custa ao Brasil entre R\$ 106,0 bilhões e R\$ 127,1 bilhões**, enquanto a **eletrificação renovável varia entre R\$ 91,8 bilhões e R\$ 93,4 bilhões**.

Ou seja, a rota fóssil custa de R\$ 14,2 bilhões a R\$ 33,7 bilhões a mais para entregar exatamente a mesma energia ao longo de 30 anos. Quando os custos da crise climática são incluídos, o resultado do petróleo é **negativo em todos os cenários analisados**.

a rota fóssil custa de
R\$ 14,2 bilhões
a R\$ 33,7 bilhões
a mais para entregar exatamente a mesma energia



CENÁRIO “LITRO POR LITRO”

(SUBSTITUIÇÃO DE 39,2 BILHÕES DE LITROS)

Na comparação com biocombustíveis, o **custo total para a sociedade varia entre R\$ 93,8 bilhões e R\$ 97,9 bilhões**, considerando soluções já disponíveis no mercado: etanol, biodiesel, combustível sustentável de aviação e biometano.

Já o petróleo apresenta um **saldo social negativo entre R\$ 106,0 bilhões e R\$ 127,1 bilhões**. A escolha pelo fóssil implica perdas entre **R\$ 12,2 bilhões e R\$ 29,2 bilhões em oportunidades econômicas**.

Quando produzidos com boas práticas, os biocombustíveis apresentam saldo socioeconômico amplamente positivo.

a rota fóssil implica perdas de
R\$ 12,2 bilhões
e R\$ 29,2 bilhões
em oportunidades econômicas

A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA COMO ESCOLHA DE DESENVOLVIMENTO

Os resultados desmontam a ideia de que o petróleo é necessário para financiar a transição energética. A exploração na Foz do Amazonas representa uma escolha ineficiente, que combina risco de ativos encalhados, custos climáticos elevados e perda de oportunidades mais rentáveis e seguras.


Independentemente da métrica adotada — Real por Real, BTU por BTU ou Litro por Litro — eletrificação e biocombustíveis geram para o Brasil entre R\$ 29,2 bilhões e R\$ 47,0 bilhões a mais em bem-estar, saúde e preservação ambiental do que o petróleo.

Ao incluir os danos climáticos, a produção prevista de 446 milhões de toneladas de gases de efeito estufa representa um custo adicional entre R\$ 21,1 bilhões e R\$ 42,2 bilhões transferidos à sociedade. O desalinhamento é claro: mesmo que o projeto seja lucrativo para investidores, ele impõe prejuízos significativos ao país.

Para uma transição energética efetiva, os recursos devem ser direcionados a fontes renováveis não hídricas, que oferecem maior retorno social, menor risco ambiental e benefícios distribuídos pelo território nacional. A decisão de interromper a expansão petrolífera na Margem Equatorial é, acima de tudo, uma escolha estratégica de desenvolvimento.



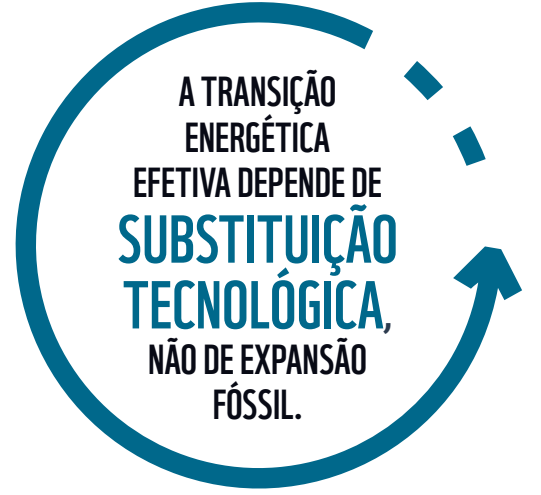
8.8 CONCLUSÕES-CHAVE

 A EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO NA FOZ DO AMAZONAS GERA PREJUÍZOS EM TORNO DE **R\$ 22,2 BILHÕES** PARA A SOCIEDADE BRASILEIRA.

O CUSTO DE OPORTUNIDADE DE INSISTIR NO PETRÓLEO CHEGA A **R\$ 47 BILHÕES.** 

O RISCO DE  **ATIVOS ENCALHADOS** TORNA A ROTA FÓSSIL AINDA MAIS VULNERÁVEL.

A ELETRIFICAÇÃO RENOVÁVEL E OS BIOCOMBUSTÍVEIS APRESENTAM **RETORNOS SOCIOECONÔMICOS SUPERIORES** EM TODAS AS CONFIGURAÇÕES ANALISADAS. 

A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA EFETIVA DEPENDE DE **SUBSTITUIÇÃO TECNOLÓGICA**, NÃO DE EXPANSÃO FÓSSIL. 

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

IISD, 2025. O Brasil em uma encruzilhada: repensando a expansão de petróleo e gás da Petrobras.

[acesse aqui](#)

WWF, 2025. Orientação sobre a eliminação gradual de combustíveis fósseis por meio de NDCs 3.0.

[acesse aqui](#)

IEA, 2023. Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach.

[acesse aqui](#)

WWF, 2023. Global Energy Policy Framework.

[acesse aqui](#)

Observatório do Clima, 2024. Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil

[acesse aqui](#)

Este catálogo é baseado no Relatório Final “A inviabilidade econômica da exploração de Petróleo & Gás na Foz do Amazonas: Análise de Custo-Benefício de opções efetivas de transição energética”, elaborado segundo as diretrizes do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício do Governo Federal. Os valores apresentados estão expressos em valor presente e consideram horizontes temporais, premissas e parâmetros consistentes entre os cenários analisados.

RELATÓRIO COMPLETO
Relatório Técnico completo
com as premissas e bases de
dados utilizadas

[acesse o estudo
completo aqui.](#)

WWF-BRASIL

Diretor Executivo
Maurício Voivodic

Diretora de Conservação
Mariana Napolitano

FICHA TÉCNICA

Autor:
WWF-Brasil

Coordenação:
Ricardo Fujii (WWF-Brasil)

Pesquisa:
Daniel Thá (Kralingen Consultoria)

Redação:
Camila Fróis (XYZA)

Colaboração:
Alexandre Gross (WWF-Brasil)
Ana Paula Jachelli (WWF-Brasil)
Helga Correa (WWF-Brasil)
Kássia Bazzo (WWF-Brasil)
Regiane Guzzon (WWF-Brasil)

Projeto gráfico:
Henrique Susumo (XYZA)

Produção editorial:
Ana Paula Jachelli (WWF-Brasil)

Citação recomendada:
WWF-Brasil (2026) PREJUÍZOS E OPORTUNIDADES PERDIDAS: análise socioeconômica da exploração de petróleo na foz do Amazonas. WWF, Brasília, DF.

ISBN 978-65-89267-20-1





Trabalhamos em defesa da natureza
pelas pessoas e pela vida selvagem

#JuntosÉpossível

wwf.org.br

© 2026

© 1986 – Símbolo Panda WWF – Fundo Mundial para a Natureza (também conhecido como Fundo Mundial para a Vida Selvagem) ® “WWF” é Marca Registrada WWF. WWF-Brasil: CLS. 114 Bloco D 35 CEP: 70377-540 Asa Sul, Brasília/DF.

Para informações de contato e maiores informações, favor acessar nossa página em wwf.org.br