



PARANÁ PROJETOS

**ESTRUTURAÇÃO DO PROGRAMA DE BIOGÁS E BIOMETANO DO
ESTADO DO PARANÁ**

**PRODUTO 10 - CONTROLE SOCIAL E ECONÔMICO DA APLICAÇÃO DO
PROGRAMA DE BIOGÁS E BIOMETANO**

SÃO PAULO

MAIO/2025



RESUMO

O Paraná Projetos contratou a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe) para a prestação de serviços para estruturação do plano de desenvolvimento setorial do mercado de Biogás e Biometano do Estado do Paraná.

Este relatório, identificado como Produto 10 - Controle Social e Econômico da Aplicação do Programa de Biogás e Biometano, apresenta diretrizes para o monitoramento dos impactos socioambientais e econômicos decorrentes da implementação do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná. O documento considera os produtos já desenvolvidos ao longo do projeto (Produtos 01 a 09) e consolida as etapas de estruturação do Programa. A proposta central deste relatório é estabelecer um sistema de acompanhamento baseado em indicadores socioambientais e econômicos, permitindo a avaliação contínua da efetividade do Programa. Além disso, o documento possibilita a correlação entre as iniciativas delineadas nos Produtos 7 e 8 e os impactos identificados e recomendados no Produto 10, garantindo uma abordagem integrada para a mensuração dos resultados. Quanto aos principais resultados dos produtos anteriores, desenvolvidos ao longo do Programa, destaca-se:

Produto 2: Diagnóstico do cenário jurídico atual do estado e de expectativas

Foi realizado um mapeamento minucioso das lacunas normativas, entraves legais e oportunidades de aperfeiçoamento regulatório, tanto no âmbito estadual quanto federal. Ainda, neste produto, foram estimados, com base em premissas estabelecidas, o potencial produtivo de biogás e biometano no Paraná para os segmentos mais relevantes do Estado, sendo estes: pecuária, agroindústria e saneamento/Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Sendo assim, o produto incluiu:

- Identificação de sobreposições normativas e ausência de regulamentações específicas para o biometano;
- Levantamento de boas práticas adotadas por outros Estados brasileiros e países com cadeias consolidadas de biogás;



- Levantamento dos principais *stakeholders* do setor no Paraná e realização de entrevistas com 17 (dezessete) deles, com o objetivo de capturar percepções, desafios e oportunidades do biogás e biometano, no Estado;
- Avaliação da maturidade do mercado consumidor e oferta potencial do Estado, por mesorregião, com base nos resíduos da agroindústria, dejetos suínos, resíduos urbanos e lodo de estações de tratamento de esgoto; e
- Projeções de consumo energético até 2050, demonstrando o alto potencial de substituição de combustíveis fósseis por biometano em setores como transportes, indústrias e geração distribuída.

Produto 3: Diagnóstico do mercado atual de biogás e biometano com as principais oportunidades

Foi conduzida análise do mercado de biogás e biometano no Estado do Paraná, identificando oportunidades de curto, médio e longo prazo no contexto da implementação do Programa de Biogás e Biometano do Estado. Dessa forma, o Produto avaliou:

- A produção divulgada de biogás no Estado, pelos três principais segmentos: indústria, saneamento (RSU e esgoto) e agropecuária; e identificou a relevância das possíveis aplicações energéticas do biogás, sendo que a energia elétrica permanece como aplicação predominante, representando 45,6% do total, seguida pela energia térmica (34,3%) e pelo biometano (20,1%).
- As demandas atuais de outras fontes energéticas, com o objetivo de avaliar o potencial de substituição parcial ou total por biogás e biometano. Foram analisados os consumos totais de energia elétrica (MWh/ano), óleo diesel (L/ano), gás liquefeito de petróleo (GLP) (kg/ano), gás natural (GN) (m³/ano) e lenha (kg). Além disso, foi avaliado o uso já existente de biogás e biometano em plantas operacionais, visando compreender o potencial de expansão e integração dessas fontes renováveis na matriz energética regional;
- A consolidação, por mesorregião, da demanda e da oferta potencial no Paraná, de modo a identificar regiões prioritárias e visar a otimização do uso do biogás no Estado;



- Mapeamento inicial de iniciativas de curto, médio e longo prazo para o desenvolvimento sustentável do setor: com base nos desafios e oportunidades identificados com base nas etapas de entrevistas e de mapeamento do arcabouço regulatório brasileiro relacionada à cadeia de biogás e biometano, realizadas ao longo do Produto 2 - Diagnóstico do Cenário Jurídico Atual do Estado e de Expectativas;
- Levantamento de melhores práticas já realizadas em outros Estados brasileiros e em países que possuem a produção de biogás e biometano já consolidada, como Estados Unidos e países europeus (Alemanha, França, Itália, Dinamarca, Suécia, entre outros), de modo que fosse possível a identificação de ações de sucesso e a replicação de iniciativas adaptadas à realidade do Estado;
- Sugestão de governança das iniciativas, de acordo com o determinado pelo Decreto nº 4.922/2024, que institui o Comitê de Governança dos trabalhos na integração de incentivo das cadeias do biogás e hidrogênio renovável, e definiu 04 (quatro) grupos de trabalho focados em temas relacionados no desenvolvimento de energias renováveis e da transição energética, sendo estes:
 - Transição energética e Redução de Gases de Efeito Estufa (GEE);
 - Cadeia Produtiva do Biogás e Hidrogênio Renovável;
 - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação; e
 - Política de Incentivos e Regulatória.
- Sugestão de priorização das iniciativas com base na metodologia de esforço *versus* impacto, onde as ações foram divididas em três etapas:
 - *Quick Wins*: ações de curto prazo que devem ser priorizadas imediatamente.
 - Onda 1: ações de médio a longo prazo que devem ser iniciadas o quanto antes, pois são fundamentais para desbloquear valor no setor.
 - Onda 2: ações que, embora não sejam essenciais, podem contribuir para o setor ou envolvem um processo de implementação mais complexo.

Produto 4: Planejamento estratégico e plano de negócios



Apresenta o plano estratégico e o plano de negócios para o desenvolvimento do mercado de biogás e biometano no Estado do Paraná, incluindo um planejamento detalhado de iniciativas, metas e indicadores de desempenho, além da análise de modelos de negócios específicos para o setor. Também propõe mecanismos para:

- Reduzir a assimetria de informações que limita a tomada de decisão por parte de investidores, financiadores e gestores públicos;
- Estruturar modelos de negócios economicamente viáveis, considerando o custo de capital no Brasil, os diferentes perfis de plantas (energia elétrica, térmica, biometano) e os usos do digestato, através de uma ferramenta de simulação desenvolvida para avaliar a viabilidade econômico-financeira de um projeto. A ferramenta considerou as diferentes possibilidades de substratos e de aplicações energéticas, possibilitando uma comparação efetiva entre diferentes tipos de investimentos e substratos. A análise ainda contemplou diferentes opções e condições de financiamento, além de benefícios disponíveis ao Estado, como o disponível através do RenovaPR que oferece subvenção de 5% sobre a taxa de juros aplicada a empreendimentos de Biogás a serem implantadas por produtores rurais. A comparação dos resultados dos diferentes cenários possibilitou a identificação de qual o melhor subsídio a ser desenvolvido e implementado pelo Estado, para cada uma das aplicações energéticas;
- Avaliar riscos técnicos, ambientais, regulatórios e financeiros, propondo mecanismos de mitigação;
- Indicar arranjos jurídicos e institucionais possíveis para parcerias público-privadas e consórcios regionais de aproveitamento energético de resíduos; e
- Agregar valor financeiro aos projetos de biogás e biometano, aumentando as chances de viabilidade econômico-financeira desse tipo de projeto, sendo esses: créditos de carbono, certificados I-RECs, certificados Gas-RECs e CBIOS (RenovaBio).

Essa etapa também permitiu a repriorização das iniciativas, considerando os esforços e impactos previstos, sob a ótica dos representantes do Comitê de Biogás e Biometano do Estado do Paraná, que opinaram sobre cada uma das iniciativas propostas, através de um



formulário *online*. Com isso, foram definidas as 12 iniciativas a serem tidas como prioritárias e a serem implementadas no curto prazo, enquanto as demais 28 foram definidas como estruturantes e previstas para serem implementadas a médio e longo prazos.

Produto 5: Proposta de incentivos fiscais para o setor de biogás e biometano

Apresenta uma proposta abrangente de incentivos fiscais e mecanismos de apoio voltados ao fortalecimento da cadeia de biogás e biometano no Paraná. O documento estrutura um programa de incentivos do Governo Estadual, abordando:

- Mapeamento do fluxo de investimentos e retorno tributário, com foco em benefícios fiscais aplicáveis às diferentes aplicações energéticas do biogás (energia elétrica, térmica e biometano) e considera:
 - A geração de empregos (diretos, indiretos e induzidos);
 - A arrecadação de ICMS;
 - O potencial de atração de investimentos; e
 - O crescimento do PIB estadual por meio da substituição de energéticos fósseis.
- Mapeamento detalhado de 50 linhas de financiamento disponíveis no Brasil, com foco no Estado do Paraná. O levantamento abrange financiamentos para infraestrutura, aquisição de bens de capital, consumo e serviços, analisando critérios como instituições financiadoras, público-alvo, abrangência geográfica, itens financiáveis, valores, prazos, juros e garantias. Ainda destaca: condições preferenciais, assistência técnica especializada, capacitação e acesso facilitado a tecnologias;
- Sugere parcerias com instituições financeiras, visando juros reduzidos, garantias e prazos adequados para facilitar o acesso ao capital; e
- Instrumentos complementares, como créditos de carbono e certificados de origem (ex: Gas-Rec e I-Rec).

Produto 6: Propostas de treinamento, conscientização e modelo de certificação



Apresenta as ações desenvolvidas com foco no fortalecimento do setor de biogás e biometano no Estado do Paraná, por meio da capacitação de *stakeholders*, promoção de práticas sustentáveis e estruturação de mecanismos de certificação. Foi proposto:

- Trilhas de capacitação em parceria com Fiep, Senai, universidades estaduais, cooperativas agrícolas etc., direcionadas para diferentes públicos, alinhando as capacitações às necessidades do mercado e às tendências de inovação tecnológica;
- Certificação técnica para operadores de biodigestores e plantas de purificação;
- Campanhas educativas sobre o uso do biometano como combustível limpo para frotas municipais e caminhões de logística;
- Desenvolvimento de conteúdos para escolas técnicas, cursos EAD e cartilhas ilustradas voltadas à população rural; e
- Criação de um Comitê Estadual de Gestão de Resíduos, políticas de incentivo e apoio técnico-financeiro aos municípios, ampliação dos critérios do ICMS Ecológico e articulação interinstitucional para viabilização das soluções propostas, visando fortalecer a atuação dos municípios, fomentar tecnologias de biodigestão e estimular práticas sustentáveis.

Produto 7: Roadmap completo do programa de biogás e biometano

Detalha o *Roadmap* de implementação do Programa de Biogás e Biometano com o objetivo de transformar em ações práticas as iniciativas discutidas nos Produtos anteriores, assegurando benefícios para a transição energética, o governo, os investidores e a população. O documento apresenta as etapas, atividades, prazos e responsabilidades para a execução das iniciativas de *Quick Wins* e das iniciativas estruturantes fundamentais para implementação do escopo dos Produtos 5 e 6, além de identificar os recursos necessários para garantir uma implementação bem-sucedida e propor um plano de comunicação e engajamento das partes interessadas ao longo do processo.

Produto 8: Proposta de Implantação e Controle da Execução do Programa

Apresenta a metodologia de implantação, monitoramento e controle contínuo para execução do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná, assegurando um acompanhamento estruturado das 28 iniciativas definidas no Produto 7 e permitindo a



avaliação sistemática do progresso e dos impactos das ações implementadas. Esse *roadmap* contempla:

- Metas por horizonte de tempo (curto, médio e longo prazo);
- Definição de indicadores de desempenho através de metodologias reconhecidas como o Stage-Gate-Process e os Objectives and Key Results (OKRs);
- Atribuições institucionais claras para cada etapa, incluindo as responsabilidades dos diferentes representantes: SUPEN, Comitê de Governança para Incentivo ao Biogás e Hidrogênio Renovável do Paraná e Grupos de Trabalho (GTs) e demais órgãos e instituições e a dinâmica de acompanhamento e monitoramento recomendada, para garantia do cumprimento adequado das iniciativas e resultados propostos, incluindo: reuniões mensais dos GTs, relatórios periódicos de monitoramento e indicadores de desempenho; e
- Recursos estimados, fontes de financiamento e estratégias de monitoramento.

Algumas das iniciativas contempladas incluem:

- Estímulo à demanda pública e privada por biometano;
- Apoio à certificação de créditos de carbono;
- Revisão de normas ambientais e fiscais;
- Criação de sandbox regulatórios para inovação no setor energético; e
- Fomento à economia circular com uso do digestato na agricultura.

Produto 9: Modelo de Divulgação e de Comunicação do Programa

Desenvolvido com o objetivo de estabelecer diretrizes para a disseminação das ações e resultados do Programa, por meio de campanhas informativas, eventos estratégicos e um portal digital. Esse modelo visou ampliar a visibilidade do Programa, sensibilizar o público-alvo e fomentar a participação ativa dos *stakeholders* na consolidação do mercado de biogás e biometano no Estado do Paraná. Pontos-chaves do modelo de comunicação:

- Definição dos públicos-alvo selecionados como fundamentais para o Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná;



- Campanhas informativas multicanal, com foco nos benefícios do biogás para a saúde, meio ambiente, segurança energética e economia rural;
- Eventos estratégicos, seminários e missões técnicas;
- Desenvolvimento de um portal digital para centralização das informações, resultados e boas práticas do programa; e
- Produção de materiais didáticos, vídeos, infográficos e painéis interativos para uso em escolas, cooperativas e centros de inovação.

Por fim, destaca-se que o projeto foi desenvolvido entre os meses de maio de 2024 e maio de 2025, resultando na elaboração de 10 (dez) relatórios, conforme previsto no Termo de Referência e o Contrato nº 009/2024, firmado em 27 de maio de 2024.

CÓDIGOS JEL: Q01, Q40, Q41, Q42, Q43 e Q48.



EQUIPE TÉCNICA

Alex Silva Aires

Bruno Vinicius da Rocha Perini

Camila Pinheiro Rodrigues Agostinho

Gabriela Marques Guerrero

João Paulo Poloni Nuñez

Leonardo Oliveira Gonçalves

Mateus Santos Almeida

Matheus Gregorini Costa (Coordenador)

Natalí Nunes dos Reis da Silva

Rodrigo Régis Galvão

Semíramis de Oliveira Duro

Shirley Gonçalves Lima

Vítor de Lima Ladeira



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS - MÉTRICAS, ESTRATÉGIAS DE MONITORAMENTO E FERRAMENTA DE ACOMPANHAMENTO	3
2.1	IMPACTOS EM ANÁLISE	5
2.1.1	Premissas adotadas para a construção das metas de impacto	6
2.1.2	Impactos Sociais	7
2.1.3	Impactos Econômico-Financeiros	9
2.1.4	Impactos Ambientais	11
2.1.5	Inter-relação entre os impactos sugeridos e as iniciativas previstas	13
2.2	OPORTUNIDADES DE MELHORIAS	17
2.3	INSTRUÇÕES SOBRE A FERRAMENTA EM EXCEL	17
3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
4.	ATIVIDADES ADICIONAIS	22
4.1	PARTICIPAÇÃO EM REUNIÕES	22
4.2	COMPILAÇÃO DE NOTÍCIAS RELEVANTES SOBRE O SETOR DE BIOGÁS E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA	23
5.	APÊNDICES	31
5.1	APÊNDICE I: FERRAMENTA DE MONITORAMENTO DOS RESULTADOS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS DO PROGRAMA DE BIOGÁS E BIOMETANO DO ESTADO DO PARANÁ (ARQUIVO EM EXCEL ENVIADO SEPARADAMENTE)	32
5.2	APÊNDICE II: MODELO DE RELATÓRIO ANUAL DE MONITORAMENTO DO PROGRAMA DE BIOGÁS E BIOMETANO DO ESTADO DO PARANÁ	33



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação de impactos positivos gerados a partir do crescimento do mercado de biogás e biometano _____ 15

Figura 2: Relação de impactos positivos gerados a partir do aumento do percentual de biometano na rede da Compagas _____ 16

Figura 3: Relação entre Notícias e Alavancas Identificadas _____ 24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição de abas da Ferramenta de monitoramento dos resultados socioambientais e econômicos do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná _____ 3



LISTA DE SIGLAS

Sigla	Por Extenso
ABiogás	Associação Brasileira do Biogás
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRDE	Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul
Caixa	Caixa Econômica Federal
CBIOs	Créditos de Descarbonização
CFI BNDES	Catálogo de Fornecedores Internacionais do BNDES
CGOBs	Certificados de Origem para Biogás/Biometano
CIBiogás	Centro Internacional de Energias Renováveis - Biogás
Codesul	Conselho de Desenvolvimento e Integração Sul
Cosul	Consórcio de Integração Sul
Fomento PR	Agência de Fomento do Paraná
Fipe	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
GEE	Gases de Efeito Estufa
GAS-REC	Certificados de Gás Renovável
GN	Gás Natural
GNV	Gás Natural Veicular
GT	Grupo de Trabalho
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercados e Serviços
ICTs	Instituições de Ciência e Tecnologia
IDR-Paraná	Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná
I-RECs	Certificados de Energia Renovável (<i>International Renewable Energy Certificates</i>)
LAC	Licença por Adesão e Compromisso
MOU	Memorandos de Entendimento
Nm³	Normal metro cúbico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PNPSA	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
PNIIGB	Plano Nacional de Incentivo à Implementação de Gás e Biometano
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PIB	Produto Interno Bruto
Prodecoop	Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEPL	Secretaria de Estado do Planejamento do Paraná
Supen	Superintendência-Geral de Gestão Energética
VA	Valor Agregado
VBP	Valor Bruto da Produção

Elaboração: equipe Fipe.



1. INTRODUÇÃO

O Governo do Estado do Paraná, comprometido com o desenvolvimento sustentável e a transição energética, tem implementado uma série de ações estratégicas para consolidar o mercado de biogás e biometano no Estado. Essas iniciativas visam diversificar a matriz energética estadual, fomentar a economia circular, reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e ampliar a segurança energética, alinhando-se às diretrizes nacionais e internacionais de sustentabilidade.

Ao longo da estruturação e implementação do Programa, foram desenvolvidos 09 (nove) produtos que abordam aspectos fundamentais para a consolidação do setor. Esses produtos abrangeram desde o diagnóstico do cenário jurídico e de mercado até a formulação de incentivos fiscais, estratégias de capacitação e conscientização, modelos de governança e comunicação, além de um *roadmap* detalhado para a implementação das iniciativas.

Entre os principais marcos do programa, destacam-se:

- Diagnóstico do Cenário Jurídico e de Mercado: mapeamento das lacunas regulatórias e oportunidades de aprimoramento normativo, bem como uma análise detalhada do potencial de mercado para o biogás e biometano no Paraná.
- Planejamento Estratégico e Plano de Negócios: desenvolvimento de um plano estruturado com estratégias para reduzir a assimetria de informações no setor, promovendo segurança jurídica e viabilidade econômica para investidores.
- Proposta de Incentivos Fiscais: elaboração de um programa de incentivos fiscais e financeiros para atrair investimentos e estimular o crescimento do setor, incluindo benefícios tributários e linhas de financiamento específicas.
- Capacitação e Conscientização: definição de cursos e treinamentos para o setor, campanhas de conscientização pública e propostas de certificação para garantir a qualidade e a origem sustentável do biometano.
- *Roadmap* de Implementação: documento detalhado que delineia os passos necessários para a implementação de 28 iniciativas, contemplando prazos,



resultados esperados, indicadores-chave de desempenho (OKRs) e um plano estruturado de comunicação e engajamento dos *stakeholders*.

- **Modelo de Divulgação e Comunicação:** estruturação de estratégias para disseminar as ações e resultados do Programa, por meio de campanhas informativas, eventos estratégicos e um portal digital, visando ampliar a visibilidade do programa e engajar os *stakeholders*.

Neste contexto, o presente Produto 10 - Controle Social e Econômico da Aplicação do Programa de Biogás e Biometano representa a etapa final do Programa e desempenha um papel fundamental no acompanhamento dos impactos socioeconômicos e ambientais gerados pelas iniciativas implementadas. O principal objetivo deste relatório é possibilitar a mensuração e a comunicação dos resultados alcançados à sociedade, assegurando transparência e eficiência na aplicação das ações. Além disso, o monitoramento contínuo permitirá a identificação de oportunidades de melhoria, garantindo que os benefícios ambientais, econômicos e sociais sejam efetivamente percebidos e potencializados ao longo do tempo.

A responsabilidade pela execução e monitoramento deste produto será da Superintendência-Geral de Gestão Energética (Supen), vinculada à Secretaria de Estado do Planejamento do Paraná (SEPL). A Supen continuará a coordenar as iniciativas do programa, promovendo o alinhamento estratégico e o engajamento dos diversos atores envolvidos, assegurando que o Programa de Biogás e Biometano mantenha sua relevância e impacto a longo prazo.

Para estruturar o Produto 10 e alcançar os objetivos mencionados acima, o documento está organizado nas seguintes seções:

- **Seção 1:** introdução;
- **Seção 2:** impactos socioambientais e econômicos a serem monitorados;
- **Seção 3:** considerações finais;
- **Seção 4:** compilação de atividades e/ou entregas adicionais relacionadas à temática do Produto 10; e
- **Seção 5:** apêndices.



2. IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS - MÉTRICAS, ESTRATÉGIAS DE MONITORAMENTO E FERRAMENTA DE ACOMPANHAMENTO

A implementação das iniciativas do Programa de Incentivo ao Biogás e Biometano do Paraná tem o potencial de promover mudanças estruturais no Estado, impactando positivamente a economia, a sociedade e o meio ambiente. Esses impactos podem se manifestar na geração de empregos, no fortalecimento da cadeia produtiva do biogás e biometano, na redução de emissões de gases de efeito estufa e no aproveitamento mais eficiente dos resíduos orgânicos.

Para garantir um acompanhamento adequado desses efeitos, as 28 iniciativas detalhadas no Produto 7 - *Roadmap* de Implementação e no Produto 8 - Proposta de Implantação e Controle de Execução do Programa, foram avaliadas com foco na identificação de seus impactos potenciais, organizados em três grandes dimensões, sendo: (i) Impactos Sociais; (ii) Impactos Econômico-financeiros; e (iii) Impactos Ambientais.

Essa segmentação permite uma visão estruturada dos resultados e facilita a análise das interconexões entre as ações propostas, assegurando que os benefícios do Programa sejam compreendidos de maneira integrada.

Como apoio central para esse monitoramento, foi desenvolvido o Apêndice I - Ferramenta de monitoramento dos resultados socioambientais e econômicos do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná, uma ferramenta estruturada em 8 (oito) abas que organiza os dados e os indicadores de maneira integrada. A aba “0. Painel Informativo” têm como função estruturar o apêndice, de acordo com a hierarquia descrita na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição de abas da Ferramenta de monitoramento dos resultados socioambientais e econômicos do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná

Aba	Tema	Descrição
1	Visão Geral	Apresenta uma visão consolidada dos impactos, indicadores e oportunidades a serem mapeadas ao longo do programa. Inclui um painel-resumo com a correlação entre as iniciativas propostas e os impactos esperados, oferecendo um panorama estratégico do monitoramento e dos resultados esperados do Programa de Biogás e Biometano do Governo do Paraná.



Aba	Tema	Descrição
2	Registro de Impactos	Espaço destinado ao registro dos impactos observados. Deve ser preenchido pelo Governo do Estado do Paraná, conforme o andamento das ações.
3	Registro de Oportunidades	Coleta sugestões e oportunidades de melhoria do programa, com categorização, responsáveis e prazos. Permite o acompanhamento e a evolução das ações propostas.
4	Painel de Resultados	Exibe visualmente os principais dados e tendências extraídos dos registros de impactos e melhorias. Inclui gráficos, indicadores e análises.
5	Correlação de Iniciativas	Matriz que apresenta a relação entre as iniciativas do programa e os impactos gerados, destacando se a correlação é direta, indireta ou inexistente.
6	Base de Dados de Apoio	Consolidado de dados a serem coletados por meio de formulários para diferentes públicos-alvo, os quais apoiaram a alimentaram os registros de impactos e oportunidades.
7	Cálculos e Referências	Contém os cálculos de suporte, estimativas, metas e projeções utilizadas para análise e construção dos indicadores.

Elaboração: equipe Fipe.

Essa estrutura tem como objetivo organizar o material, além de permitir a correlação direta entre as iniciativas propostas e os impactos esperados, promovendo uma análise sistematizada dos resultados e facilitando a tomada de decisão por parte do gestor do Programa (Supen).

Além da observação de dados públicos, recomenda-se o uso de formulários *online* para monitoramento dos avanços no setor de biogás/biometano no Estado do Paraná por meio dessa ferramenta. Esses formulários devem ser encaminhados a toda cadeia de valor, incluindo: produtores de biogás/biometano, representantes do Governo, consumidores de biometano, concessionárias de gás e energia elétrica; e podem contar com o suporte de órgãos e instituições como a Receita Estadual e o Renova PR, viabilizando a coleta contínua de informações atualizadas, específicas e relevantes à realidade local. Essa abordagem participativa fortalece o engajamento dos atores da cadeia produtiva e contribui para o alinhamento das ações do Programa às demandas reais do setor.

A Supen, em articulação com Secretarias estaduais, associações, cooperativas e instituições técnicas, assumirá o papel estratégico na operacionalização dos formulários e na mobilização dos participantes, garantindo capilaridade e efetividade no processo de coleta de dados.

Na aba “6. Base de Dados de Apoio”, apresentada no Apêndice I, estão organizados os principais campos e indicadores que poderão ser utilizados na coleta ativa de informações



para o monitoramento dos impactos do Programa. Esses dados estão divididos em 2 categorias distintas:

1. Dados que podem ser obtidos diretamente a partir do formulário a ser enviado ao público-alvo referido; e
2. Dados obtidos de forma indireta, por meio de cálculos e/ou análises de dados.

Essa estrutura auxilia na sistematização dos dados e proporciona uma base sólida para análises periódicas, garantindo a consistência e a comparabilidade das informações ao longo do tempo.

Como parte da estratégia de acompanhamento e transparência do Programa, propõe-se também a elaboração de um relatório anual de monitoramento, a ser publicado pela SUPEN. Esse relatório reunirá os principais dados consolidados do ano, com base nas informações registradas nas abas do Apêndice I, destacando os impactos observados, a evolução dos indicadores, a implementação das iniciativas e as oportunidades de melhoria identificadas. A publicação visa fortalecer a governança do Programa, facilitar a prestação de contas e orientar o planejamento dos ciclos seguintes. O relatório modelo sugerido está disponível no Apêndice II - Modelo de Relatório Anual de Monitoramento do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná.

Ressalta-se que o Programa ainda está em fase de estruturação. Por esse motivo, os indicadores mencionados a seguir não são exaustivos e consideram o cenário atual e os marcos principais a serem monitorados. Conforme o decorrer da implementação do Programa e o consequente aumento do nível de maturidade do setor, outros indicadores poderão ser agregados ao processo, assim como pode haver a atualização das metas propostas.

2.1 IMPACTOS EM ANÁLISE

A análise dos impactos do Programa de Biogás e Biometano está apoiada em abas específicas do Apêndice I, que organizam e orientam a coleta e interpretação das informações relacionadas a esses efeitos. As abas com interface direta com os impactos são:



- Aba 1 (Visão Geral) apresenta uma orientação geral sobre os impactos, indicadores e oportunidades, servindo como referência para a leitura estratégica do Programa;
- Aba 2 (Registro de Impactos) deve ser preenchida pela SUPEN ao longo da execução das ações, registrando os efeitos observados;
- Aba 4 (Painel de Resultados) é alimentada automaticamente a partir dos dados inseridos na Aba 2, permitindo uma visualização clara das tendências e resultados obtidos; e
- Aba 5 (Correlação de Iniciativas) já foi previamente preenchida pela equipe da Fipe, estabelecendo e justificando as relações entre as 28 iniciativas e os impactos esperados, com indicação do grau de correlação (direta, indireta ou inexistente). Essa aba tem função suporte e, enquanto não houver a inclusão de novos indicadores, não há necessidade de alteração das suas informações.

Essas abas compõem a base de monitoramento dos impactos e orientam a análise sistematizada dos resultados ao longo do tempo, fortalecendo o processo de avaliação e tomada de decisão no âmbito do Programa.

A seguir, são apresentados os impactos agrupados em três dimensões - sociais, econômico-financeiras e ambientais - acompanhados dos indicadores sugeridos para seu monitoramento. Ressalta-se que, por estar em fase de estruturação, o Programa poderá incorporar novos indicadores à medida que suas ações avancem e o setor evolua. Ainda, uma vez que não existe monitoramento prévio desses indicadores, sugere-se que eles passem a ser monitorados para novos empreendimentos, em linha com a meta de expansão da Compagas, que define a injeção de 15% de biometano adicional na sua rede até início de 2026.

2.1.1 Premissas adotadas para a construção das metas de impacto

A definição das metas para os impactos sociais, econômico-financeiros e ambientais do Programa de Biogás e Biometano do Paraná foi baseada na meta de substituição de gás natural (GN) por biometano estabelecida em conjunto com a Compagas. Conforme o plano de ação da companhia, a principal meta ambiental prevê a substituição de 15% do



GN por biometano até o início de 2026. Este valor orienta diretamente a construção de todas as demais metas do Programa e está associado ao seguinte volume projetado de biometano:

- Volume diário: 123.095 Nm³; e
- Volume anual: 44.930.310 Nm³.

As metas para os impactos sociais, econômico-financeiros e ambientais foram calculadas considerando o volume projetado para um horizonte anual. Independentemente da periodicidade de coleta dos dados (semestral ou anual), as metas estabelecidas correspondem sempre a resultados anuais.

2.1.2 Impactos Sociais

Os impactos sociais gerados pelo Programa de Incentivo ao Biogás e Biometano refletem diretamente na melhoria da qualidade de vida da população, promovendo desenvolvimento humano, inclusão social e fortalecimento das comunidades locais. Entre os principais benefícios, destacam-se a geração de empregos diretos e indiretos, as ações de capacitação profissional e a ampliação da segurança energética por meio do biogás e biometano.

A mensuração desses impactos será realizada por meio de indicadores específicos, permitindo um acompanhamento detalhado dos resultados alcançados. Abaixo estão os principais indicadores propostos, acompanhados de suas descrições e fontes de coleta de dados. No Apêndice I, aba “1. Visão Geral”, são disponibilizadas informações complementares sobre cada um deles, incluindo a frequência recomendada para monitoramento e metas associadas.

Indicadores de Impacto Social:

1. Quantidade de público impactado por capacitações atreladas ao tema (nº de pessoas):
 - Descrição: Levantar número de participantes nas iniciativas de capacitação implementadas pelo estado do Paraná para o setor (Produto 6 - Propostas de



Treinamento, Conscientização e Modelo de Certificação e Produto 9 - Modelo de Divulgação e Comunicação do Programa).

- Fontes de dados e ferramentas de coleta: Relatórios de participação em eventos, listas de presença e registros de instituições de ensino e capacitação.
- Frequência de coleta: Semestral.
- Vínculo com ODS: ODS 4 (Educação de qualidade).

2. Geração de empregos diretos (nº pessoas):

- Descrição: quantificar o número de empregos diretos fomentados na cadeia produtiva de biogás/biometano, abrangendo produção, distribuição e uso final.
- Fontes de dados e ferramentas de coleta: base de dados do eSocial, relatórios internos de empresas e cooperativas paranaenses do setor de biogás e biometano, informações disponibilizadas por empresas cadastradas no Programa e dados de sindicatos e associações setoriais.
- Frequência de coleta: anual.
- Vínculo com ODS: ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico).

3. Geração de empregos indiretos (nº de pessoas):

- Descrição: quantificar o número de empregos indiretos fomentados na cadeia produtiva de biogás/biometano, abrangendo produção, distribuição e uso final.
- Fontes de dados e ferramentas de coleta: base de dados do eSocial, relatórios internos de empresas e cooperativas paranaenses do setor de biogás e biometano, informações disponibilizadas por empresas cadastradas no Programa e dados de sindicatos e associações setoriais.
- Frequência de coleta: anual.
- Vínculo com ODS: ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico).

2.1.2.1 Definição de metas atreladas aos Impactos Sociais

Com base no volume de biometano projetado, foram calculadas as seguintes metas sociais, considerando os empregos diretos e indiretos gerados, bem como as capacitações necessárias:



- Empregos gerados (quantidade de empregos/mi Nm³): 8,51 empregos diretos e 5,03 empregos indiretos, conforme o Produto 5.
- A partir desses cálculos, as metas para os impactos sociais foram definidas como:
 - Empregos diretos: 380 empregos.
 - Empregos indiretos: 225 empregos.
 - Capacitações: 1.210 capacitações, equivalente ao dobro do total de empregos diretos e indiretos.

2.1.3 Impactos Econômico-Financeiros

Os impactos econômico-financeiros do Programa de Incentivo ao Biogás e Biometano abrangem o fortalecimento da economia local e regional, impulsionando novos investimentos, fomentando a criação de empresas e expandindo o mercado de biogás e biometano. Além disso, os benefícios incluem redução de custos energéticos, ganhos fiscais e maior segurança energética para o Estado.

Para mensurar esses impactos de forma estruturada, foram definidos indicadores-chave, que permitirão acompanhar os benefícios gerados ao longo do tempo. Abaixo estão os principais indicadores propostos, com suas descrições e possíveis fontes de coleta de dados.

Indicadores de Impacto Econômico-Financeiro:

1. Atração de investimentos (em milhões de reais):
 - Descrição: medir o volume de recursos financeiros captados para projetos relacionados ao biogás e biometano, incluindo investimentos públicos e privados.
 - Fontes de dados e ferramentas de coleta: relatórios financeiros das empresas do setor de biogás/biometano, informações de bancos de fomento (ex.: BRDE, Caixa, BNDES), registros da Fomento PR, IDR-Paraná, Renova PR e MOUs firmados.
 - Frequência de coleta: anual.
 - Vínculo com ODS: ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico).



2. Impacto fiscal e tributário (em milhões de reais):

- Descrição: avaliar a receita ou retorno financeiro gerado por meio de impostos, taxas e contribuições relacionadas à cadeia produtiva de biogás e biometano.
- Fontes de dados e ferramentas de coleta: Secretaria da Fazenda do Paraná (Sefa-PR), incluindo simulações de arrecadação futura e impacto de isenções fiscais.
- Frequência de coleta: anual.
- Vínculo com ODS: ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico) e ODS 17 (Parcerias e meios de implementação).

3. Produção mínima de biogás para atendimento da demanda de biometano (Nm³/ano):

- Descrição: quantificar a quantidade de biogás mapeado em projetos novos, correlacionados com projetos de biometano.
- Fontes de dados e ferramentas de coleta: dados de plantas de biogás (Biogasmap) e relatórios da ANP.
- Frequência de coleta: anual.
- Vínculo com ODS: ODS 7 (Energia limpa e acessível), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima).

4. Percentual Produção de Biometano no Estado do Paraná (Nm³/ano):

- Descrição: medir o volume de biometano autorizado pela ANP no Estado.
- Fontes de dados e ferramentas de coleta: Relatórios da ANP.
- Frequência de coleta: anual.
- Vínculo com ODS: ODS 7 (Energia limpa e acessível), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima).

2.1.3.1 Definição de metas atreladas aos Impactos Econômico-Financeiros

A análise econômica considerou o custo de produção do biometano, a projeção de demanda no mercado e a viabilidade de atração de investimentos. As metas econômicas foram definidas com base nas seguintes premissas:



- Custo Nivelado de Oportunidade de Biomassa (LCOB): R\$ 0,40 para biogás e R\$ 1,83 para biometano, conforme o Produto 4.
- Preço do biometano: R\$ 5,49/Nm³.
- Considerações sobre impostos (12%) e a composição do metano (60% de metano no biogás e 90% de metano para biometano).

A partir dessas premissas, as metas econômicas foram estabelecidas como:

- Atração de investimentos: R\$ 50 milhões.
- Impacto fiscal e tributário: R\$ 28 milhões.
- Produção mínima de biogás: 67.395.465 m³/ano.
- Produção mínima de biometano: 44.930.310 m³/ano.

O impacto fiscal e tributário refere-se ao montante de arrecadação que deixará de ser recolhido pelo governo, em função dos incentivos fiscais previstos pela substituição de combustíveis fósseis pelo biometano, considerando uma alíquota de 12% sobre o preço estimado de R\$ 5,49/m³ de biometano. Essa perda é compensada pela atração de novos investimentos privados, evidenciando que o Programa apresenta um saldo econômico-financeiro positivo para a economia do Paraná. No caso, a cada R\$ 1 milhão que deixariam de ser arrecadados, é prevista a atração de quase R\$ 1,9 milhão em investimentos.

2.1.4 Impactos Ambientais

Os impactos ambientais do Programa de Incentivo ao Biogás e Biometano estão diretamente ligados à redução dos efeitos negativos ao meio ambiente e ao fortalecimento da sustentabilidade. A substituição de combustíveis fósseis, o aproveitamento de resíduos orgânicos e a diminuição das emissões de gases de efeito estufa são algumas das contribuições esperadas.

Para mensurar esses impactos, foram definidos indicadores específicos, detalhados a seguir junto com suas possíveis fontes de coleta de dados.

Indicadores de Impacto Ambiental:

1. Redução na emissão de GEE (toneladas de CO₂ equivalente/ano):



- Descrição: quantificar a quantidade de emissões evitadas (em toneladas de CO2 equivalente) devido à substituição de combustíveis fósseis (diesel, GN e GLP) por biometano.
 - Fontes de dados e ferramentas de coleta: informações sobre o volume e o respectivo combustível substituído (diesel, GLP ou GN), fator de emissão de GEE por energético (dado já fornecido no Apêndice I).
 - Frequência de coleta: anual.
 - Vínculo com ODS: ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima).
2. Quantidade de resíduos orgânicos tratados e convertidos em biogás (ton/ano):
- Descrição: avaliar o volume de resíduos sólidos orgânicos tratados e utilizados para a produção de biogás.
 - Fontes de dados e ferramentas de coleta: relatórios de empresas de tratamento de resíduos, dados do CIBiogás e da Abiogás, registros de cooperativas e relatórios do IAT.
 - Frequência de coleta: anual.
 - Vínculo com ODS: ODS 12 (Consumo e produção responsáveis).
3. Percentual de substituição de combustíveis fósseis por biometano em frotas públicas e privadas (%):
- Descrição: medir a proporção de combustíveis fósseis substituídos por biometano no consumo total de frotas públicas e privadas no Estado.
 - Fontes de dados e ferramentas de coleta: relatórios de consumo de combustíveis da ANP, dados de empresas de transporte, registros de consumo de frotas públicas e cruzamento de dados da Compagas com a distribuição de biometano no Estado.
 - Frequência de coleta: anual.
 - Vínculo com ODS: ODS 7 (Energia limpa e acessível), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima).



2.1.4.1 Definição de metas atreladas aos Impactos Ambientais

Com relação aos impactos ambientais, a meta de substituição de 15% de Gás Natural por Biometano também determina os impactos ambientais relacionados à redução de CO₂ e ao aproveitamento de resíduos orgânicos. As premissas ambientais incluem:

- Redução de CO₂: 0,0020 toneladas de CO₂ por metro cúbico evitado, considerando a média de emissões evitadas para gás natural, diesel e gás liquefeito.
- A quantidade de resíduos a ser aproveitada foi estimada em 17.294.335 toneladas por ano, levando em consideração a média de resíduos para diferentes categorias, conforme respaldado pelo Produto 2.

Com base na meta de produção de biometano, as metas ambientais foram definidas como:

- Redução do efeito estufa: ~90 mil toneladas de CO₂eq/ano.
- Resíduos aproveitados: incluindo diferentes tipos de resíduos (bovinocultura de corte, suinocultura, avicultura e outros), somando um total de 17.294.335 toneladas anuais.

2.1.5 Inter-relação entre os impactos sugeridos e as iniciativas previstas

A implementação do Programa de Incentivo ao Biogás e Biometano gera um ciclo virtuoso de benefícios socioeconômicos e ambientais, em que os impactos positivos se retroalimentam e potencializam os resultados esperados.

Esse efeito já foi demonstrado no Produto 05 - Proposta de Incentivos Fiscais para o Setor de Biogás e Biometano, onde foi apresentada a conexão entre a redução momentânea de impostos, com o objetivo de aumentar a atração de investimentos no setor, gerando benefícios significativos ao Estado, principalmente por meio da geração de empregos diretos e indiretos, do aumento do PIB e da circulação de dinheiro na economia.

Da mesma forma, os impactos monitorados pelo Programa apresentam inter-relações estratégicas significativas, ou seja, as ações implementadas podem gerar uma série de efeitos positivos que se retroalimentam, potencializando os resultados esperados. A

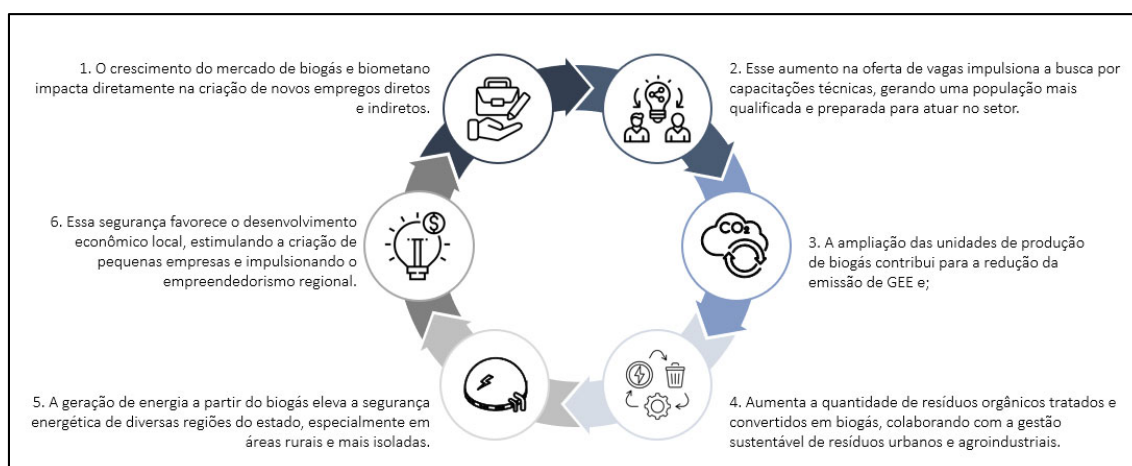


seguir, são apresentados alguns exemplos dessas conexões e como elas se entrelaçam para maximizar os benefícios do Programa:

- Geração de empregos: o crescimento do mercado de biogás e biometano não só impulsiona a criação de empregos diretos e indiretos ao longo da cadeia produtiva, mas também incentiva a realização de capacitações técnicas especializadas. Essas capacitações resultam em uma população mais qualificada, com maior empregabilidade e preparação para atender às demandas do setor. Além disso, a criação de novas oportunidades de trabalho nas áreas de biogás e biometano ajuda a reduzir o desemprego local, promovendo a inclusão social e o desenvolvimento econômico nas regiões impactadas.
- Gestão sustentável de resíduos: a ampliação das unidades de produção de biogás tem um impacto direto na gestão sustentável de resíduos. À medida que mais resíduos orgânicos são direcionados para processos de digestão anaeróbica, há uma significativa redução na emissão de GEE (Gases de Efeito Estufa) provenientes do descarte inadequado de resíduos. Além disso, o tratamento desses resíduos contribui para a melhoria da qualidade ambiental e para a redução do volume de resíduos destinado a aterros sanitários, com benefícios diretos para a saúde pública e o bem-estar das comunidades.
- Segurança energética: a geração descentralizada de energia elétrica, a partir de biogás, tem o potencial de transformar a dinâmica energética de regiões, especialmente nas áreas rurais e isoladas. Ao fornecer fontes de energia limpa e eficiente, promove-se a autonomia energética dessas localidades, diminuindo a dependência de fontes externas e aumentando a resiliência das comunidades. Além disso, a geração local de energia pode resultar na redução dos custos energéticos e operacionais tanto para empresas quanto para comunidades, promovendo um ambiente mais favorável para o desenvolvimento econômico local. A valorização dos resíduos, que de outra forma seriam descartados, agrega valor tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, gerando ganhos sustentáveis a longo prazo.

Essas inter-relações entre os impactos sociais, econômico-financeiros e ambientais demonstram como as ações do Programa não apenas alcançam objetivos específicos, mas também criam um ciclo virtuoso que se retroalimenta, potencializando os benefícios para a sociedade e para o meio ambiente. Esse ciclo de efeitos positivos pode ser visualizado de maneira mais clara na Figura 1, que ilustra as relações entre os impactos gerados pelo crescimento do mercado de biogás e biometano.

Figura 1: Relação de impactos positivos gerados a partir do crescimento do mercado de biogás e biometano



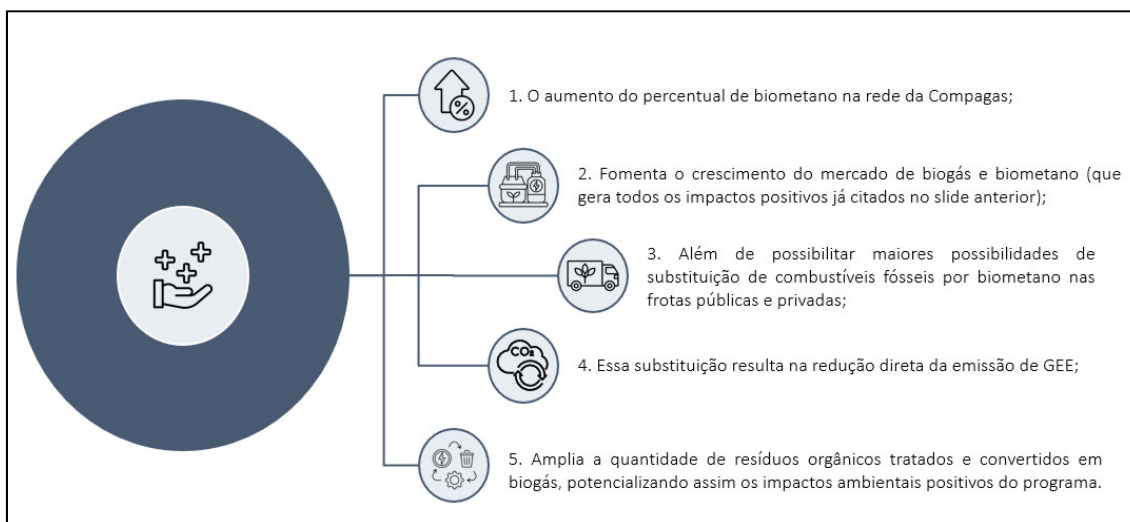
Elaboração: equipe Fipe.

Além disso, outro ponto crucial para o sucesso do Programa é o aumento do percentual de biometano na rede de distribuição de gás natural. Essa expansão não só contribui para a redução das emissões de carbono, mas também tem um impacto significativo na diversificação da matriz energética. A Figura 2 demonstra as relações de impactos positivos gerados a partir do aumento desse percentual na rede da Compagas, destacando os efeitos econômicos e ambientais que decorrem da ampliação do uso de biometano, como a redução da dependência de combustíveis fósseis e a geração de novos mercados para o biometano, com impactos diretos na segurança energética e no fortalecimento da economia regional.

Dessa forma, a interconexão entre os impactos reforça que o sucesso do Programa depende da convergência das ações propostas, o que potencializa os benefícios econômicos, sociais e ambientais para o Estado do Paraná. A sinergia entre as diversas

iniciativas é essencial para maximizar os resultados e garantir que as metas do programa sejam alcançadas de maneira eficiente e eficaz.

Figura 2: Relação de impactos positivos gerados a partir do aumento do percentual de biometano na rede da Compagas



Elaboração: equipe Fipe.

De modo a facilitar a identificação de relação entre as iniciativas e os impactos previstos, foi estruturada, na aba “5. Correlação de Iniciativas” do Apêndice I - Ferramenta de monitoramento dos resultados socioambientais e econômicos do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná, uma matriz que relaciona cada um dos indicadores descritos com as iniciativas previstas, indicando seu nível de relacionamento: direto, indireto ou inexistente. Essa relação permite também uma visão integrada do Programa, evidenciando que determinadas ações podem gerar benefícios em mais de uma esfera. Ao reconhecer essa interconexão, torna-se possível expandir os resultados positivos de forma estratégica e sustentável. De modo a apoiar a governança e o monitoramento da implementação, o Apêndice I do Produto 8 - Implantação e Controle do Programa, pode ser utilizado como suporte e complemento à ferramenta de monitoramento da implementação do Programa, garantindo maior visibilidade dos impactos socioambientais e econômicos gerados a partir de cada uma das iniciativas propostas.

Ainda, de modo a facilitar a identificação de quais iniciativas impactam positivamente cada um dos indicadores, através da aba “1. Visão Geral” do Apêndice I do presente



relatório, além das informações já detalhadas anteriormente, também é possível identificar a relação direta, indireta ou a ausência de relação entre cada uma das iniciativas e impactos.

2.2 OPORTUNIDADES DE MELHORIAS

Além do monitoramento dos impactos, o Programa de Biogás e Biometano do Paraná contempla uma estrutura dedicada à identificação e acompanhamento de oportunidades de melhoria, com foco na evolução contínua das ações propostas. Essa frente está organizada na aba “3. Registro de Oportunidades” do Apêndice I.

A aba 3 deve ser preenchida pela Supen e é voltada ao registro sistemático de sugestões e necessidades de ajuste que possam surgir durante a execução do Programa. Cada oportunidade é vinculada diretamente a uma das 28 iniciativas do Programa, permitindo uma análise orientada e estratégica sobre quais ações demandam aperfeiçoamentos, correções ou complementações.

As melhorias são categorizadas, acompanhadas da definição de responsáveis e prazos estimados, o que facilita sua governança e o acompanhamento de sua evolução. Já a aba “1. Visão Geral” oferece uma orientação geral sobre essa funcionalidade, reforçando o papel do registro de oportunidades como ferramenta de gestão adaptativa.

Essa abordagem garante que o Programa não apenas acompanhe os impactos gerados, mas também se mantenha dinâmico e responsivo às demandas e aprendizados práticos, fortalecendo sua efetividade e a governança das ações implementadas.

2.3 INSTRUÇÕES SOBRE A FERRAMENTA EM EXCEL

Conforme já detalhado previamente, a ferramenta contempla 8 abas, sendo que grande parte das informações não deve ser alterada e/ou preenchida. Abaixo estão detalhadas as informações que devem ser preenchidas, por aba, pelo representante responsável da SUPEN, assim como a possível relação de informações entre as abas:

- Aba “0. Painel Informativo”: contém apenas introdução e instruções sobre a planilha, não possuindo campos a serem preenchidos pela Supen;



- Aba “1.Visão Geral”: permite a visualização de maneira clara e objetiva dos indicadores e a serem monitorados e da relação entre eles e cada uma das 28 iniciativas. Enquanto não houver atualização e/ou inclusão de novos indicadores, não existem informações a serem atualizadas nessa aba;
- Aba “2. Registro de Impactos”: permite o cálculo da situação real de cada um dos indicadores previstos, devendo ser preenchida de acordo com a periodicidade definida previamente para cada um dos indicadores. Essa aba ainda informa, em formato de tabela, quais porcentagens já foram ou não executadas, para cada um dos indicadores, assim como seus possíveis *status* de execução: Iniciado, Em Execução ou Meta Atingida. É a partir dela, que é possível o acompanhamento do andamento dos resultados de cada um dos indicadores. Para isso, é necessário que o responsável pela governança do controle do Programa preencha cada um dos campos indicados na ferramenta como “células a serem preenchidas”, conforme os dados definidos por indicador na aba “1.Visão Geral”. Os dados preenchidos nessa aba são utilizados para geração dos gráficos disponíveis na aba “4. Painel de Resultados”;
- Aba “3. Registro de Oportunidades”: necessita do preenchimento das oportunidades de melhoria identificadas e sugeridas. Previamente à melhoria identificada, deverá ser indicada a qual iniciativa ela se relaciona. Em seguida deve ser indicada:
 1. A sua categoria: (i) Aprimoramento do Programa, (ii) Fortalecimento de Parcerias, (iii) Inovação Tecnológica ou (iv) Outras Oportunidades Relevantes;
 2. Responsável por verificar a viabilidade de implementação da oportunidade de melhoria identificada;
 3. Possíveis comentários e justificativas; e
 4. Data de entrada da sugestão de melhoria.

Após a validação da viabilidade da implementação da melhoria sugerida, o responsável pela governança da ferramenta deverá monitorar: (i) a data limite de conclusão da melhoria, (ii) a data real de conclusão da melhoria e (iii) seu respectivo *status* (Planejada, Em andamento, Concluída ou Atrasada).



O preenchimento adequado das informações da aba “3. Registro de Oportunidades”, permite o redesenho e/ou a atualização, do plano de implantação previsto também através do Apêndice I do Produto 8 - Implantação e Controle do Programa.

Além do aumento da visibilidade dos impactos socioambientais e econômicos gerados por cada uma das iniciativas, essa integração promove maior transparência e eficiência no acompanhamento da evolução do programa, além de permitir que o Governo do Estado do Paraná direcione esforços de acordo com suas prioridades e estratégia ao longo dos anos.

- Aba “4. Painel de Resultados”: seus dados possibilitam o acompanhamento de cada um dos indicadores em relação às metas previstas. No caso de indicadores que apresentem resultados distantes do esperado, é possível verificar o início real, a previsão de início ou o *status* da iniciativa, através dos dados disponíveis no Apêndice I do Produto 8 - Implantação e Controle do Programa. Essa aba consolida, de maneira visual e gráfica, as informações já apresentadas em formato de tabela na aba “2. Registro de Impactos” e não possui dados/informações a serem preenchidas e/ou atualizadas;
- Aba “5. Correlação de Iniciativas”: enquanto não houver a inclusão/atualização de indicadores socioambientais e econômicos, não possui campos a serem preenchidos. Caso ocorra a inserção de novos indicadores, deverá ser incluída uma nova coluna e verificada a relação direta, indireta ou inexistente do indicador com cada uma das 28 iniciativas propostas;
- Aba “6. Base de Dados de Apoio”: não possuem dados a serem preenchidos. A aba indica as informações que podem ser coletadas de maneira ativa em relação à cadeia de valor, de modo a facilitar o acompanhamento e monitoramento dos indicadores considerados. Esses dados podem ser coletados através de formulários, e-mails e/ou ligações. Através dessa aba é possível identificar: (i) qual *stakeholder* deve receber a pergunta, (ii) a qual indicador a pergunta se relaciona e (iii) possíveis observações sobre o dado. Conforme legenda disponível nesta aba, as linhas indicadas em azul poderão ser calculadas através da coleta de informações previamente coletadas em perguntas anteriores; e



- Aba “7. Cálculos e Referências”: é uma aba auxiliar para o cálculo dos resultados dos indicadores. Dessa forma ela possui informações suportes e premissas já preenchidas, sendo necessário unicamente o preenchimento de 3 (três) campos nessa aba:
 - a. Volume de biometano para substituição de Diesel;
 - b. Volume de biometano para substituição de GLP; e
 - c. Volume de biometano para substituição de GN.

É fundamental que o preenchimento dessas informações ocorra de maneira cumulativa a cada período de monitoramento, caso contrário o acompanhamento entre o realizado *versus* a meta esperada não estará correto.



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso do Programa de Incentivo ao Biogás e Biometano do Estado do Paraná depende diretamente da eficácia do seu controle e monitoramento de impactos sociais, econômicos e ambientais. Nesse contexto, a implementação de uma governança sólida é essencial para garantir a mensuração adequada dos resultados e a continuidade das ações propostas.

A definição clara de papéis e responsabilidades dentro da SUPEN é um passo fundamental para assegurar que o levantamento, a apuração e a divulgação dos dados ocorram de forma sistemática e conforme a periodicidade estabelecida para cada indicador. A presença de responsáveis dedicados ao monitoramento permitirá não apenas o cumprimento das metas, mas também a rápida identificação de oportunidades de melhoria.

Em razão da conexão direta do presente Produto com o Produto 8 - Proposta de Implantação e Controle de Execução do Programa, é igualmente crucial que haja um alinhamento entre as melhorias propostas nas ferramentas de monitoramento de ambos os Produtos. Recomenda-se, portanto, que o mesmo responsável esteja à frente da governança das duas ferramentas, garantindo sinergia, consistência e integração entre as atividades de controle e avaliação.

A transparência e a divulgação dos resultados obtidos, sobretudo no que diz respeito aos impactos positivos gerados pelo Programa, serão determinantes para fortalecer a imagem do Paraná como um Estado pioneiro em iniciativas de sustentabilidade e de mitigação das mudanças climáticas. A comunicação clara dos avanços contribuirá para o reconhecimento dos esforços estaduais e para o engajamento contínuo de diferentes públicos de interesse.

Por fim, é importante reforçar que os indicadores propostos representam um conjunto mínimo de resultados a serem monitorados. No decorrer da execução das iniciativas, novos indicadores poderão emergir como relevantes. Assim, recomenda-se a realização contínua de levantamentos de oportunidades de melhoria, com vistas a aprimorar ainda mais a efetividade do Programa e a ampliar seus impactos positivos em toda a sociedade paranaense.



4. ATIVIDADES ADICIONAIS

Esta seção apresenta as atividades adicionais realizadas durante o período de março a maio de 2025 relacionadas ao escopo do Produto 10. Entre as atividades realizadas, destaca-se a realização e participação de reuniões estratégicas essenciais para o sucesso do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná. Além disso, foram compilados, neste período, notícias relevantes sobre o setor de Biogás e transição energética.

4.1 PARTICIPAÇÃO EM REUNIÕES

- Data: 14/04/2025
 - Atividade: reunião *online*.
 - Tratativa/Tema: alinhamento junto ao Governo do Paraná para comunicação do Programa de Biogás e Biometano.
 - Resultados e Próximos Passos: alinhamento sobre a comunicação do Programa junto ao Governo. A partir dessa reunião, foram repassadas as orientações gerais sobre o *layout* do Governo a ser replicado no site e *Databook*. Como próximos passos, será dada continuidade à implementação do site e elaboração do *Databook*, garantindo que o *layout* e as informações estejam conforme as diretrizes do Governo.
- Data: 16/04/2025
 - Atividade: reunião *online*.
 - Tratativa/Tema: alinhamento sobre os Produtos 09 e 10 junto a Paraná Projetos.
 - Resultados e Próximos Passos: durante o alinhamento sobre os Produtos 09 e 10 junto à Paraná Projetos, foram discutidas as pendências do Produto 09 e o escopo em desenvolvimento do Produto 10. Os próximos passos incluem o acompanhamento do desenvolvimento do escopo do Produto 10, a validação das pendências do Produto 09.
- Data: 17/04/2025
 - Atividade: reunião *online*.



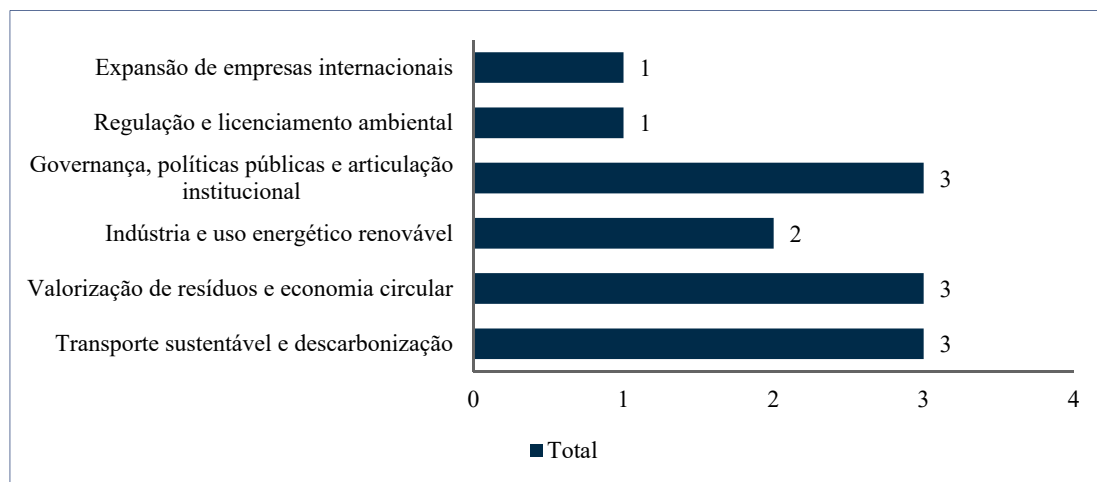
- Tratativa/Tema: alinhamento sobre ações de comunicação do Produto 09.
- Resultados e Próximos Passos: alinhamento junto à equipe que dará suporte a ações de comunicação do Produto 09. Como próximos passos será realizado o acompanhamento da produção do *Databook* e do site, visando atender ao Termo de Referência do Programa.

4.2 COMPILAÇÃO DE NOTÍCIAS RELEVANTES SOBRE O SETOR DE BIOGÁS E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Nesta subseção, serão abordadas notícias relacionadas ao setor de biogás e biometano, coletadas ao longo da execução do Produto 10. Foi realizado um levantamento não exaustivo de 13 notícias, o que demonstra a relevância e a visibilidade desse setor na mídia, refletindo um crescente interesse no tema em âmbito estadual, nacional e global. As notícias foram organizadas em alavancas estratégicas, cada uma representando diferentes abordagens para o fortalecimento do setor.

O biogás e o biometano se consolidam como recursos fundamentais na transição energética, com foco em temas como inovação em energias renováveis, gestão de resíduos, gases renováveis e descarbonização do transporte. Esses pontos demonstram o avanço do setor e sua integração nas estratégias de sustentabilidade e de descarbonização, com destaque para a contribuição crescente desses recursos no cenário energético atual. Na Figura 3, são apresentados os detalhes das alavancas estratégicas e a quantidade de temas relacionados a cada uma delas.

Figura 3: Relação entre Notícias e Alavancas Identificadas



Elaboração: equipe Fipe.

Abaixo tem-se a descrição de cada uma das notícias mapeadas, assim como: data de publicação (mês e ano), tema principal, *status*/estágio da temática da notícia, resumo do que é abordado na notícia e seu respectivo *link* de acesso com data de último acesso.

1. Scania testa ônibus a gás em transporte coletivo no PR

- Data de Publicação: março de 2025.
- Tema Principal: testes de ônibus movidos a gás natural e biometano no transporte coletivo.
- Resumo: a Scania iniciou testes com um ônibus movido a gás natural e biometano na região metropolitana de Curitiba, Paraná. O objetivo é demonstrar a eficiência do sistema, com foco na redução de emissões de poluentes. O veículo será testado por 30 dias, percorrendo trajetos diários de mais de 280km. A iniciativa faz parte de um projeto de mobilidade urbana sustentável em parceria com a Compagas e o governo do Paraná
- Principal Alavanca Relacionada: transporte sustentável e descarbonização da mobilidade.
- Link de acesso: <https://estradao.estadao.com.br/onibus/scania-testa-onibus-a-gas-em-transporte-coletivo-no-pr/> (acesso em: 12/05/2025)

2. Projeto da L'Oréal para uso do biometano da Gás Verde já é usado por 80% em sua frota de caminhões em São Paulo



- Data de Publicação: março de 2025.
 - Tema Principal: uso de biometano para descarbonização da logística.
 - Resumo: a L'Oréal Brasil, em parceria com a Gás Verde, utiliza biometano para abastecer 80% de sua frota de caminhões em São Paulo. O combustível, produzido a partir de resíduos de aterros sanitários, reduz significativamente as emissões de CO₂. A empresa também utiliza biometano em suas caldeiras industriais e planeja expandir o uso para 100% das entregas no Sul e Sudeste até 2030.
 - Principal Alavanca Relacionada: transporte sustentável e descarbonização da mobilidade.
 - Link de acesso: <https://petronoticias.com.br/projeto-da-loreal-para-uso-do-biometano-da-gas-verde-ja-e-usado-por-80-em-sua-frota-de-caminhoes-em-sao-paulo/> (acesso em: 12/05/2025)
3. Piracanjuba vai investir R\$ 150 milhões na produção de biogás
- Data de Publicação: março de 2025.
 - Tema Principal: investimento em produção de biogás.
 - Resumo: o Grupo Piracanjuba anunciou um investimento de R\$ 150 milhões, financiado pelo Fundo Clima do BNDES, para a implantação de Estações de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEs) em quatro unidades industriais. O projeto visa transformar resíduos líquidos em energia limpa, substituindo caldeiras movidas a combustíveis fósseis por alternativas mais sustentáveis.
 - Principal Alavanca Relacionada: valorização de resíduos e economia circular.
 - Link de acesso: <https://globo.com/biocombustiveis/noticia/2025/03/piracanjuba-vai-investir-r-150-milhoes-na-producao-de-biogas.ghtml> (acesso em: 12/05/2025)
4. Maior planta de biogás do mundo será construída em Bebedouro, SPE
- Data de Publicação: abril de 2025.
 - Tema Principal: construção da maior planta de biogás do mundo.
 - Resumo: uma nova planta de biogás será construída em Bebedouro, São Paulo, com capacidade para ser a maior do mundo. O projeto utilizará resíduos



agroindustriais para produzir biogás, contribuindo para a descarbonização e a economia circular. A planta será um marco na transição energética do Brasil.

- Principal Alavanca Relacionada: valorização de resíduos e economia circular.
- Link de acesso: https://convisao.com/empreendimentos/industria/maior-planta-de-biogas-do-mundo-sera-construida-em-bebedouro-sp/?utm_campaign=cnc_2025_04_15&utm_medium=email&utm_source=R+D+Station (acesso em: 12/05/2025)

5. Especialistas: Brasil pode liderar transição para mercado de baixo carbono

- Data de Publicação: abril de 2025.
- Tema Principal: potencial do Brasil na transição para uma economia de baixo carbono.
- Resumo: especialistas destacam o papel do Brasil como líder na transição para um mercado de baixo carbono, com foco em energias renováveis como o biogás e o biometano. O país possui recursos naturais e políticas públicas que favorecem a descarbonização e a sustentabilidade.
- Principal Alavanca Relacionada: governança, políticas públicas e articulação institucional.
- Link de acesso: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/especialistas-brasil-pode-liderar-transicao-para-mercado-de-baixo-carbono/> (acesso em: 12/05/2025)

6. Petrobras produzir fertilizantes exigirá 30 mi de m³ de gás por dia

- Data de Publicação: abril de 2025.
- Tema Principal: demanda de gás natural e biometano para produção de fertilizantes.
- Resumo: a Petrobras anunciou que a produção de fertilizantes no Brasil exigirá 30 milhões de metros cúbicos de gás por dia. A empresa está avaliando o uso de biometano como alternativa sustentável para atender parte dessa demanda, contribuindo para a redução de emissões de carbono e a diversificação da matriz energética.
- Principal Alavanca Relacionada: indústria e uso energético renovável.



- Link de acesso: <https://www.poder360.com.br/poder-agro/petrobras-produzir-fertilizantes-exigira-30-mi-de-m%C2%B3-de-gas-por-dia/> (acesso em: 12/05/2025)
- 7. Compagas realiza workshop sobre biometano e gás canalizado
 - Data de Publicação: abril de 2025.
 - Tema Principal: capacitação e disseminação de conhecimento sobre biometano e gás canalizado.
 - Resumo: a Compagas, em parceria com a Secretaria de Planejamento do Paraná, realizou um *workshop* para discutir o papel do biometano e do gás canalizado na transição energética do estado. O evento reuniu especialistas, empresas e representantes do governo para debater oportunidades e desafios no setor.
 - Principal Alavanca Relacionada: governança, políticas públicas e articulação institucional.
 - Link de acesso: <https://www.planejamento.pr.gov.br/Noticia/Parceira-do-Planejamento-no-setor-de-biometano-e-gas-canalizado-Compagas-realiza-workshop> (acesso em: 12/05/2025)
- 8. Indústria faz conversão para biogás
 - Data de Publicação: março de 2025.
 - Tema Principal: adaptação industrial para uso de biogás como fonte de energia.
 - Resumo: diversas indústrias brasileiras estão investindo na conversão de suas operações para o uso de biogás, reduzindo custos e emissões de carbono. A iniciativa é impulsionada por incentivos fiscais e pela crescente demanda por soluções sustentáveis no setor produtivo.
 - Principal Alavanca Relacionada: indústria e uso energético renovável.
 - Link de acesso: <https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/energias-renovaveis/noticia/2025/03/31/industria-faz-conversao-para-biogas.ghtml> (acesso em: 12/05/2025)
- 9. Belo Horizonte coloca em circulação primeiro microônibus movido a GNV e biometano



- Data de Publicação: março de 2025.
 - Tema Principal: mobilidade urbana sustentável com uso de biometano.
 - Resumo: Belo Horizonte lançou o primeiro microônibus movido a gás natural veicular (GNV) e biometano, reforçando o compromisso da cidade com a mobilidade sustentável. O veículo será utilizado em rotas urbanas e é parte de um projeto piloto para avaliar a viabilidade do uso de combustíveis renováveis no transporte público.
 - Principal Alavanca Relacionada: transporte sustentável e descarbonização da mobilidade.
 - Link de acesso: https://eixos.com.br/gas-natural/biogas/belo-horizonte-coloca-em-circulacao-primeiro-micro-onibus-movido-a-gnv-e-biometano/?utm_source=social&utm_medium=mensagem (acesso em: 12/05/2025)
10. Do lixo à energia: cidades usam biogás para transformá-lo em eletricidade e combustível
- Data de Publicação: março de 2025.
 - Tema Principal: aproveitamento de resíduos sólidos para geração de energia.
 - Resumo: diversas cidades brasileiras estão investindo em projetos que transformam resíduos sólidos em biogás, utilizado para gerar eletricidade e combustível. A iniciativa contribui para a redução de emissões de gases de efeito estufa e promove a economia circular.
 - Principal Alavanca Relacionada: valorização de resíduos e economia circular.
 - Link de acesso: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2025/03/29/do-lixo-a-energia-cidades-usam-biogas-para-transforma-lo-em-eletricidade-e-combustivel.ghtml> (acesso em: 12/05/2025)
11. Pietro Fiorentini entra no mercado brasileiro de biometano com aquisição da 3Di Biogás
- Data de Publicação: abril de 2025.
 - Tema Principal: expansão internacional no mercado de biometano.
 - Resumo: a empresa italiana Pietro Fiorentini anunciou sua entrada no mercado brasileiro de biometano com a aquisição da 3Di Biogás. A iniciativa visa



fortalecer a presença da empresa no setor de energias renováveis e atender à crescente demanda por biometano no Brasil.

- Principal Alavanca Relacionada: expansão de empresas internacionais no mercado brasileiro de biometano.
- Link de acesso: <https://www.florentini.com/en/news/pietro-fiorentini-enters-the-brazilian-biomethane-market-3di-biogas-joins-the-group/> (acesso em: 12/05/2025)

12. Lançamento da chamada pública de informações para o PNIIGB

- Data de Publicação: abril de 2025.
- Tema Principal: planejamento estratégico para o setor de biogás e biometano.
- Resumo: foi lançada a chamada pública de informações para o Plano Nacional de Incentivo à Implementação de Gás e Biometano (PNIIGB). O objetivo é coletar dados e propostas para fomentar o desenvolvimento do setor, com foco na transição energética e na sustentabilidade.
- Principal Alavanca Relacionada: governança, políticas públicas e articulação institucional.
- Link de acesso: <https://biogaseenergia.com.br/evento/lancamento-da-chamada-publica-de-informacoes-para-o-pniigb> (acesso em: 12/05/2025)

13. Lei que moderniza licenciamento ambiental começa a valer no Paraná

- Data de Publicação: abril de 2025.
- Tema Principal: modernização dos processos de licenciamento ambiental no Paraná.
- Resumo: o Governo do Paraná publicou o Decreto Estadual nº 9.541/2025, que regulamenta a Lei Estadual nº 22.252/2024, modernizando os processos de licenciamento ambiental no estado. A nova legislação unifica normas dispersas, garantindo mais segurança jurídica, agilidade nos processos e transparência nas decisões administrativas. Entre as principais mudanças estão a criação de diferentes modalidades de licenciamento, como a Licença por Adesão e Compromisso (LAC), e novas regras para dispensa de licenciamento ambiental. A lei também prioriza empreendimentos de utilidade pública e reforça a fiscalização contínua.



- Principal Alavanca Relacionada: regulação e licenciamento ambiental.
- Link de acesso: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Lei-que-moderniza-licenciamento-ambiental-comeca-valer-no-Parana-confira-o-que-muda>
(acesso em: 12/05/2025)

Assinado por:

João Poloni

E6204C8EB07C455

João Paulo Poloni Nuñez

Responsável Técnico

Engenheiro Elétrico - Crea/MS nº 61207

Assinado por:

Rodrigo Régis

70CBD2ABAE64C0...

Rodrigo Régis de Almeida Galvão

Responsável Técnico

Engenheiro Elétrico – Crea/PE nº 1809574064

Assinado por:

Matheus Gregorini Costa

754DC976741C469...

Matheus Gregorini Costa

Coordenador

Advogado - OAB/PR nº 120.972



5. APÊNDICES

O presente relatório possui 02 (dois) apêndices, sendo:

- Apêndice I: Ferramenta de monitoramento dos resultados socioambientais e econômicos do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná; e
- Apêndice II: Modelo de Relatório Anual de Monitoramento do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná.



5.1 APÊNDICE I: FERRAMENTA DE MONITORAMENTO DOS RESULTADOS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS DO PROGRAMA DE BIOGÁS E BIOMETANO DO ESTADO DO PARANÁ (ARQUIVO EM EXCEL ENVIADO SEPARADAMENTE)



5.2 APÊNDICE II: MODELO DE RELATÓRIO ANUAL DE MONITORAMENTO DO PROGRAMA DE BIOGÁS E BIOMETANO DO ESTADO DO PARANÁ



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORAMENTO DO PROGRAMA DE BIOGÁS E BIOMETANO DO PARANÁ

1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo apresentar de forma sistematizada os impactos observados, indicadores monitorados e oportunidades de melhoria registradas no Programa ao longo do ano.

2. METODOLOGIA DE MONITORAMENTO

As ferramentas utilizadas incluem o Apêndice I, formulários *online* e dados públicos. A estrutura da planilha conta com sete abas principais, que orientam e organizam as informações a serem monitoradas.

3. PANORAMA DOS IMPACTOS OBSERVADOS

3.1. IMPACTOS SOCIAIS

Indicadores: geração de empregos, inclusão de cooperativas, capacitações realizadas.

3.2. IMPACTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

Indicadores: investimentos realizados, faturamento das plantas, aumento no consumo de biometano.

3.3. IMPACTOS AMBIENTAIS

Indicadores: volume de biogás aproveitado, redução de emissões, aproveitamento de resíduos.

4. EVOLUÇÃO DAS INICIATIVAS

Resumo da situação das 28 iniciativas e destaque para aquelas com maior impacto.

5. OPORTUNIDADES DE MELHORIA



5.1. MELHORIAS REGISTRADAS

Número total de melhorias, principais categorias e destaques.

5.2. ACOMPANHAMENTO

Status das melhorias, responsáveis e prazos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Pontos de atenção, sugestões de aprimoramento e encaminhamentos para integração com outras políticas.

7. ANEXOS

- Anexo I - Painel de Indicadores
- Anexo II - Lista das Iniciativas com *status* atualizado
- Anexo III - Tabela das oportunidades de melhoria
- Anexo IV - Metodologia para atualização de dados