

PARANÁ PROJETOS

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

**PRODUTO 6 - PROPOSTAS DE TREINAMENTO, CONSCIENTIZAÇÃO E
MODELO DE CERTIFICAÇÃO
(REVISADO)**

**SÃO PAULO
JANEIRO/2025**

SUMÁRIO EXECUTIVO

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 6, apresenta as propostas de treinamento, estratégias de conscientização e modelos de certificação para fortalecimento do setor de biogás e biometano no Estado do Paraná. O documento inclui a priorização de temas estratégicos para capacitação, organizados por segmento e aplicabilidade aos *stakeholders*. Essa priorização foi fundamentada nas lacunas identificadas por meio das entrevistas realizadas no Produto 2 - Diagnóstico do cenário jurídico atual do Estado e de expectativas - e complementada com a análise de temas de cursos já existentes, bem como pela necessidade de alinhar as capacitações às demandas do mercado e às tendências de inovação. O relatório também propõe iniciativas para fortalecer a imagem do Paraná como produtor sustentável, como o incentivo à coleta seletiva de resíduos orgânicos, a criação de centros de compostagem, a implementação de sistemas de tratamento de resíduos com produção de biogás, a integração com políticas ambientais e programas de gestão de resíduos sólidos. Adicionalmente, são sugeridas medidas de certificação e rastreabilidade para garantir a qualidade e a origem sustentável do biometano produzido no estado.

O projeto é dividido em nove etapas, que abrangem desde o diagnóstico do cenário regulatório atual até a proposta e implementação do Programa de Biogás e Biometano. Essas etapas são detalhadas a seguir:

- **Etapa I:** consiste no levantamento do cenário de leis e determinações jurídicas atuais do Brasil e Estados da Federação, referente ao mercado de Biogás e Biometano, e no mapeamento e entrevistas com *stakeholders* da cadeia produtiva de Biogás e Biometano, para coleta das percepções, expectativas e dores/desafios que são percebidos para o desenvolvimento do setor de Biogás e Biometano no Estado do Paraná. Documento já entregue como Produto 2 - Diagnóstico do Cenário Jurídico Atual do Estado e de Expectativas;

- **Etapa II:** consiste em estudos sobre a cadeia de valor do Biogás e Biometano, identificando os processos englobados, principais usos energéticos, priorização de etapas e aplicações para diferentes setores, considerando o contexto regional do Estado do Paraná. Documento já entregue como Produto 3 - Diagnóstico do Mercado Atual de Biogás e Biometano com mapeamento das Principais Oportunidades;
- **Etapa III:** consiste na apresentação do Plano Estratégico e de Negócios para o desenvolvimento do mercado de Biogás e Biometano no Estado do Paraná. Documento já entregue como Produto 4 - Planejamento Estratégico e Plano de Negócios;
- **Etapa IV:** consiste na elaboração de programa de incentivo por parte do Governo do Estado do Paraná, para a cadeia de Biogás e Biometano. Documento já entregue como Produto 5 - Proposta de Incentivos Fiscais para o Setor de Biogás e Biometano;
- **Etapa V:** consiste na modelagem de cursos e treinamentos para o setor de Biogás e Biometano, para conscientização da população e estruturação de proposta de modelo de certificação dos produtos da cadeia. Será entregue como Produto 6: Proposta de Treinamento, Conscientização e Modelo de Certificação (presente documento);
- **Etapa VI:** consiste na estruturação de metodologia para implantação do Programa de Biogás e Biometano no Estado do Paraná. Será entregue como Produto 7 - *Roadmap* de Implementação;
- **Etapa VII:** consiste no desenvolvimento de metodologia e controle contínuo do Programa de Biogás e Biometano no Estado do Paraná. Será entregue como Produto 8 - Proposta de Implantação e Controle de Execução do Programa;
- **Etapa VIII:** consiste na estruturação de modelo para disseminação do programa ao longo de sua execução, formas de interação e de comunicação com as partes envolvidas, contendo campanha de educação pública, eventos de sensibilização, materiais informativos e criação de um portal online dedicado ao Programa de Biogás e Biometano no Estado do Paraná. Será entregue como Produto 9 - Modelo de Divulgação e de Comunicação do Programa; e



- **Etapa IX:** consiste na análise do impacto social e econômico da implantação do Programa de Biogás e Biometano no Estado do Paraná, contendo avaliação contínua do impacto do programa e identificação de oportunidades de melhoria durante a aplicação. Será entregue como Produto 10 - Controle Social e Econômico da Aplicação do Programa de Biogás e Biometano.

O contrato tem prazo limite de 360 dias para a execução. O prazo poderá ser prorrogado caso acordado entre a Fipe e o Paraná Projetos.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM TECNOLOGIAS DO BIOGÁS E BIOMETANO	3
2.1	ESCOPOS DOS CURSOS DE CAPACITAÇÃO EM TECNOLOGIA DO BIOGÁS E BIOMETANO	4
2.1.1	Capacitação por Público-alvo	7
2.2	MODELO DE DIVULGAÇÃO DO PROGRAMA	19
2.2.1	Implementação das ações de divulgação	21
3.	PROGRAMA DE INCENTIVO À COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS, À CRIAÇÃO DE CENTROS DE COMPOSTAGEM E À IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS COM GERAÇÃO DE BIOGÁS	25
3.1	LEGISLAÇÕES VIGENTES	26
3.1.1	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	26
3.1.2	Lei Estadual nº 12.493/1999	27
3.1.3	Lei de Incentivo à Reciclagem (Lei nº 14.260/2021)	27
3.1.4	Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/PR)	28
3.1.5	NBR 10004/2024	28
3.1.6	Estudo adicional (tese de doutorado): "Política Nacional de Resíduos Sólidos no Estado do Paraná: a coordenação e gestão da PNRS nos municípios das regiões da Amusep e Amop"	28
3.2	BENCHMARKINGS	30
3.2.1	Alemanha	31
3.2.2	Austrália	31
3.2.3	Japão	33
3.2.4	Suécia	35
3.2.5	Composta+	36
3.2.6	Composta Paraná	37
3.2.7	Ciclo Orgânico	37
3.3	ESCOPO DO PROGRAMA	38
3.3.1	Escopo do Programa a nível estadual	39

3.3.2	Exemplo de Programa a ser implementado a nível municipal	40
3.4	INTEGRAÇÃO DO PROGRAMA DE BIOGÁS E BIOMETANO COM POLÍTICAS AMBIENTAIS E PROGRAMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO PARANÁ	45
3.4.1	Panorama atual	46
3.4.2	Propostas de ações	47
3.4.3	Integração do Programa com Políticas Ambientais	48
3.5	MONITORAMENTO E RESULTADOS	49
4.	MODELO DE CONFIABILIDADE NOS MERCADOS CONSUMIDORES, COM INCENTIVO À ADOÇÃO DO BIOMETANO COMO COMBUSTÍVEL VEICULAR E FORTALECIMENTO DA IMAGEM DO PARANÁ COMO PRODUTOR SUSTENTÁVEL	52
4.1	INICIATIVAS MAPEADAS DURANTE O PRODUTO 04 - PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PLANO DE NEGÓCIOS	52
4.2	CONCLUSÕES SOBRE AS INICIATIVAS MAPEADAS DURANTE O PRODUTO 04 - PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PLANO DE NEGÓCIOS	57
5.	ESCOPO DE CONSCIENTIZAÇÃO E CAMPANHA DE DIVULGAÇÃO	59
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
7.	ATIVIDADES ADICIONAIS	64
7.1	PARTICIPAÇÃO EM REUNIÕES	64
7.2	COMPILAÇÃO DE NOTÍCIAS RELEVANTES SOBRE O SETOR DE BIOGÁS E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA	64
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
9.	APÊNDICE	77
9.1	APÊNDICE I: MAPEAMENTO DE CURSOS E TREINAMENTOS PRIORITÁRIOS PARA O SETOR DE BIOGÁS E BIOMETANO (ARQUIVO EM EXCEL ENVIADO SEPARADAMENTE)	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Temas prioritários por stakeholder e por nível de formação _____	6
Figura 2: Campanha de divulgação e capacitação de gestão de resíduos australiana _____	33
Figura 3: Guia de separação de recicláveis e lixo em Nagoya _____	35
Figura 4: Comunicação sobre o que pode e não pode ser compostado pela empresa Ciclo Orgânico ____	38
Figura 5: Mapa destacando tratamento de disposição final de resíduos sólidos no Estado do Paraná ____	46
Figura 6: Relação entre Notícias e Alavancas Identificadas _____	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Capacitação para investidores _____	8
Tabela 2: Capacitação para consultores _____	10
Tabela 3: Capacitação para instituições financeiras _____	12
Tabela 4: Capacitação para fornecedores _____	14
Tabela 5: Capacitação para produtores rurais/cooperativas _____	15
Tabela 6: Capacitação para gestores públicos/políticos _____	17
Tabela 7: Capacitação para acadêmicos/pesquisadores _____	18

1. INTRODUÇÃO

O Governo do Estado do Paraná, comprometido com o desenvolvimento sustentável e com a transição para uma matriz energética mais limpa, vem implementando iniciativas para fortalecer o uso de fontes renováveis, como o biogás e o biometano. Reconhecendo a importância estratégica de capacitar a cadeia produtiva, conscientizar a sociedade e estruturar modelos de certificação sustentável, o Paraná busca consolidar-se como referência nacional em tecnologias verdes, gerando benefícios ambientais, econômicos e sociais.

Neste contexto, as ações de capacitação técnica, campanhas de conscientização e certificação ainda estão em fase de planejamento e poderão ser implementadas com base nas diretrizes e propostas apresentadas neste documento, identificado como Produto 6. Este material representa um esforço integrado do Estado para estruturar ações alinhadas às demandas do setor, promovendo conhecimento técnico, inovação e engajamento social em prol da transição energética e da valorização de seus recursos renováveis.

A capacitação técnica destaca-se como um dos pilares centrais para o avanço do setor, com iniciativas direcionadas a públicos estratégicos, incluindo investidores, consultores, instituições financeiras, fornecedores, produtores rurais, cooperativas, gestores públicos e políticos, além de acadêmicos e pesquisadores. Complementando essas ações, estratégias de conscientização têm como foco engajar a população em práticas sustentáveis, como a coleta seletiva de resíduos orgânicos, ampliando a compreensão sobre os benefícios do biogás e do biometano para a economia circular e a mitigação das mudanças climáticas.

Além disso, a proposição de modelos de certificação e rastreabilidade busca assegurar a qualidade e a origem sustentável do biometano, fortalecendo a confiança do mercado consumidor e consolidando a posição do Paraná como líder em produção sustentável. As iniciativas propostas neste documento apresentam uma abordagem integrada, que combinam capacitação tecnológica, engajamento social e inovação, estabelecendo bases sólidas para o futuro das energias renováveis no Estado. Para tanto, o documento é subdividido nas seguintes seções:

- **Seção 1:** introdução;
- **Seção 2:** programa de capacitação em tecnologias do biogás e biometano;
- **Seção 3:** programa de incentivo à coleta seletiva de resíduos orgânicos, criação de centros de compostagem e implementação de sistemas de tratamento de resíduos com geração de biogás;
- **Seção 4:** modelo de confiabilidade nos mercados consumidores, com incentivo à adoção do biometano como combustível veicular e fortalecimento da imagem do paraná como produtor sustentável;
- **Seção 5:** escopo de conscientização e campanha de divulgação;
- **Seção 6:** considerações finais;
- **Seção 7:** compilação de atividades e/ou entregas adicionais relacionadas à temática do Produto 6;
- **Seção 8:** referências bibliográficas; e
- **Seção 9:** apêndice.

2. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM TECNOLOGIAS DO BIOGÁS E BIOMETANO

A capacitação no setor de biogás e biometano é um dos principais pilares para o desenvolvimento sustentável e para a implementação de tecnologias eficientes na matriz energética do Paraná. Devido à complexidade e especificidade do setor, é essencial que os diferentes públicos envolvidos recebam treinamentos direcionados, levando em consideração o seu papel e as suas necessidades dentro da cadeia produtiva e de gestão. A formação de um público diversificado, como investidores, consultores, instituições financeiras, fornecedores, produtores rurais e cooperativas, gestores públicos e políticos, além de acadêmicos e pesquisadores, garante que as diferentes frentes do setor de biogás e biometano se desenvolvam de forma coordenada e eficiente.

Cada público possui um papel distinto dentro da cadeia produtiva e, por isso, a capacitação precisa ser ajustada de forma a proporcionar um conhecimento técnico aprofundado, mas também informações práticas e estratégicas, alinhadas às necessidades específicas de cada grupo.

Investidores e instituições financeiras, por exemplo, necessitam entender o potencial econômico e financeiro do biogás e biometano. Uma iniciativa de destaque já realizada no Paraná nesse sentido foi o projeto de P&D Aneel, implementado em Entre Rios do Oeste (PR). Concebido pela chamada de P&D estratégico nº 014/2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), o projeto foi patrocinado pela Copel e executado pelo CIBiogás e pelo Parque Tecnológico Itaipu (PTI). O principal objetivo desse projeto foi gerar energia elétrica a partir do biogás produzido em propriedades suinocultoras do município, mas sua contribuição foi além do escopo inicial. Durante sua execução, foram realizadas capacitações direcionadas a profissionais de instituições financeiras, como Banco do Brasil e Sicredi, abordando aspectos fundamentais como os conceitos básicos de biogás, suas vantagens econômicas, prazos de execução de projetos e perspectivas de mercado. Essa iniciativa foi um marco para integrar o setor financeiro ao mercado de biogás e biometano, promovendo uma visão estratégica e incentivando o financiamento de projetos sustentáveis.

Para os produtores rurais e cooperativas, a capacitação deve enfatizar os benefícios diretos do biogás, tecnologias de produção e boas práticas de gestão de resíduos, destacando como essas iniciativas podem agregar valor às suas atividades e contribuir para a sustentabilidade ambiental e econômica. Já para os gestores públicos e políticos é essencial oferecer treinamentos que abordem políticas públicas, incentivos, regulamentações e estratégias de implementação. Esse conhecimento é crucial para que possam tomar decisões informadas e alinhar suas ações aos objetivos de fortalecimento do setor, promovendo o crescimento equilibrado e sustentável da cadeia de biogás e biometano.

A capacitação também contribui para a sensibilização sobre a importância da sustentabilidade e da economia circular, incentivando a adoção dessas práticas em todo o ecossistema produtivo. Dessa forma, a implementação de uma trilha de capacitação personalizada para cada público não só eleva o nível técnico de todos os *stakeholders*, mas também fortalece o ecossistema de biogás e biometano, gerando impactos positivos na economia local e no meio ambiente.

Nesta seção, será apresentada uma proposição de temas prioritários que irão nortear as trilhas de conhecimento, segmentadas por nível de profundidade e público-alvo. Além disso, será apresentado um modelo de divulgação para o programa de capacitação, garantindo seu alcance e eficácia.

2.1 ESCOPOS DOS CURSOS DE CAPACITAÇÃO EM TECNOLOGIA DO BIOGÁS E BIOMETANO

Os cursos de capacitação em tecnologia do biogás e biometano são fundamentais para o desenvolvimento e aprimoramento do setor, oferecendo diferentes níveis de formação conforme o perfil dos profissionais e as necessidades do mercado.

O mapeamento completo realizado contemplou 23 temas prioritários. Através da planilha anexada no Apêndice I, é possível identificar: cada um dos temas, quais instituições fornecem cursos relacionados a cada uma das temáticas e quais instituições não possuem cursos vigentes relacionados à temática, mas possuiriam capacidade técnica para tal (esses estão indicados como “recomendações”, na planilha em anexo). Esse mapeamento

apoia o Estado na identificação dos melhores parceiros, capazes de apoiar o Paraná na capacitação técnica da cadeia de valor do biogás e biometano. Além disso, foram definidos três níveis de conhecimento, sugeridos para cada um dos *stakeholders*:

- Nível básico: conhecimento considerado minimamente necessário para o desenvolvimento de cada elo da cadeia. Profissionais que já tenham experiência de mercado, provavelmente, terão lacunas de conhecimento específicas nesse nível, podendo direcionar seu conhecimento para esses pontos de atenção, não necessitando seguir, diretamente, os cursos indicados como prioritários;
- Nível intermediário: cursos mais aprofundados para profissionais que já tenham experiência de mercado e/ou realizado as capacitações indicadas como “nível básico”. Possuem como objetivo o amadurecimento e a expansão dos negócios do elo em questão da cadeia de valor; e
- Nível avançado: cursos que exigem um conhecimento e/ou experiência prévia anterior do estudante. Fornecem o conhecimento necessário para o desenvolvimento de soluções maiores e mais complexas para o setor de biogás e biometano.

Devido à ampla quantidade de cursos identificados e sugeridos, foi realizada uma priorização dentro de cada nível de capacitação. Os níveis marcados com “*” (asterisco) são considerados prioritários dentro de suas respectivas categorias. No entanto, é importante destacar que as sugestões foram elaboradas com foco em profissionais ingressantes no mercado. Assim, profissionais com experiência prévia devem direcionar sua trilha de aprendizado com base em seus interesses específicos e/ou áreas de conhecimento que desejam aprimorar, alinhando o desenvolvimento às suas necessidades e objetivos individuais.

Conforme mencionado anteriormente, os temas prioritários estão organizados nos três níveis, conforme apresentado na Figura 1, possibilitando atender públicos diversos de acordo com seus interesses e necessidades no setor de biogás e biometano.

Figura 1: Temas prioritários por stakeholder e por nível de formação

#	Temas Prioritários	Investidores	Consultores	Instituições Financeiras	Fornecedores	Produtores Rurais / Cooperativas	Gestores Públicos/ Políticos	Acadêmicos/ Pesquisadores
1	Introdução ao Biogás	●	●	●	●	●	●	●
2	Gestão de Resíduos e Efluentes na Produção de Biogás	●	●	●	●	●	●	●
3	Tecnologias e Processos de Produção de Biogás	●	●	●	●	●	●	●
4	Aplicações energéticas do biogás	●	●	●	●	●	●	●
5	Modelos de Negócio no Setor de Biogás e Biometano	●	●	●	●	●	●	●
6	Políticas Públicas e Incentivos para Biogás e Biometano	●	●	●	●	●	●	●
7	Tecnologias de Purificação de Biogás (obtenção de Biometano)	●	●	○	●	●	○	●
8	Tecnologias de Armazenamento e Distribuição de Biometano	●	●	○	●	●	○	●
9	Mercado de Carbono e Créditos (Biogás e Biometano)	●	●	●	●	●	●	●
10	Desafios e Oportunidades do Mercado de Biogás no Brasil	●	●	●	●	●	●	●
11	Economia Circular e Biogás	●	●	●	●	●	●	●
12	Análise de Viabilidade Econômica e Financeira de Projetos de Biogás	●	●	●	●	●	○	●
13	Planejamento Estratégico de Projetos de Biogás	●	●	●	○	○	●	○
14	Consultoria para Modelagem Econômica de Projetos de Biogás	●	●	●	○	○	○	○
15	Gestão de Riscos e ESG em Projetos de Biogás	●	●	●	●	●	●	●
16	Planejamento de Infraestrutura para Produção e Distribuição de Biometano	○	●	○	○	●	●	●
17	Consultoria de Mercado e Estratégias de Expansão para Produção e Consumo de Biogás	○	●	○	●	○	○	○
18	Regulamentação e Licenciamento de Projetos de Biogás	●	●	●	●	●	●	●
19	Gestão de Riscos no Crédito de Energia Renovável (Biogás e Biometano)	●	●	●	○	●	○	●
20	Estratégias de Financiamento para Projetos de Biogás e Biometano	●	●	●	●	●	●	●
21	Desenvolvimento de Infraestruturas Compartilhadas para Biogás e Biometano	●	●	●	●	●	●	●
22	Desenvolvimento de Projetos de Biogás de Grande Escala	●	●	●	●	●	○	●
23	Curso de Graduação em Engenharia de Energia	○	●	○	●	●	○	●

Legenda: ● Básico* ● Intermediário* ● Avançado* ● Básico ● Intermediário ● Avançado ○ Não Aplica

Elaboração: equipe Fipe.

A categorização dos cursos em níveis básicos, intermediários e avançados visa atender às diferentes necessidades dos profissionais que atuam ou desejam atuar no setor de biogás e biometano, com foco nas especificidades de cada fase do desenvolvimento do mercado.

Conforme mencionado, o detalhamento sobre temas prioritários, *stakeholders*, níveis de formação e cursos já disponíveis no mercado pode ser consultado no Apêndice I - Mapeamento de Cursos e Treinamentos Prioritários para o Setor de Biogás e Biometano.

2.1.1 Capacitação por Público-alvo

Os níveis de capacitação são ajustados para cada público-alvo específico, levando em consideração suas necessidades, experiências e papéis no setor. Por exemplo, cursos focados na temática de financiamento podem ser considerados como de nível avançado para investidores que precisam, num primeiro momento, entender sobre: as aplicações energéticas do biogás, riscos e oportunidades de mercado, modelos de negócio e políticas e incentivos fiscais disponíveis. No entanto, para profissionais que trabalham em instituições financeiras e são responsáveis por sugerir e/ou aprovar as linhas de crédito, esse conhecimento deve ser priorizado, vindo logo após o entendimento sobre contexto de mercado de biogás.

As instituições responsáveis pela oferta dos cursos podem ser tanto nacionais quanto internacionais, com enfoque em fornecer uma formação técnica e estratégica adaptada às necessidades do mercado. A parceria com instituições de ensino e entidades governamentais, além de centros de pesquisa, é fundamental para garantir a qualidade e a relevância dos conteúdos.

Com a expansão do setor de biogás e biometano, a diversificação dos níveis de formação e o fortalecimento da colaboração entre as partes interessadas, como governos, universidades, empresas e organizações não governamentais, é essencial para garantir que o Brasil, especialmente o Paraná, possa aproveitar ao máximo seu potencial de energia renovável.

2.1.1.1 Público-alvo: investidores

Os investidores são agentes fundamentais para a expansão do setor de biogás e biometano, pois são responsáveis pela viabilização financeira dos projetos. Esses *stakeholders* precisam compreender as particularidades e opções do mercado de biogás (desafios e oportunidades de mercado e diferentes aplicações energéticas e modelos de negócio, por exemplo), de modo que consigam enxergar valor nessa modalidade de investimento, que tende a crescer e se consolidar ao longo dos anos devido a urgência da transição energética.

As questões regulatórias, incluindo políticas públicas, incentivos fiscais e relacionadas a licenciamentos ambientais também são fundamentais para viabilizar os projetos financeiramente e trazerem maior segurança jurídica a esse elo da cadeia.

Por fim, cursos relacionados à estratégia de negócios e de financiamentos, viabilidade econômico-financeira de projetos, além de projetos de grande porte ou de infraestrutura compartilhada são fundamentais para atração de investimentos de grande porte e complexos ao Paraná (Tabela 1).

A trilha de formação mais completa (além dos temas prioritários) também busca apoiar na difusão de conhecimento sobre tecnologias, estratégias de mitigação de riscos ESG e dos impactos ambientais e sociais dos negócios através da produção desse energético, além de mostrar como integrar o biogás no contexto mais amplo da transição energética, destacando sua relação com o mercado de carbono, a gestão de resíduos e com as iniciativas de economia circular.

Tabela 1: Capacitação para investidores

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA INVESTIDORES	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Básico	7
Aplicações energéticas do biogás*	1
Desafios e Oportunidades do Mercado de Biogás no Brasil*	1
Modelos de Negócio no Setor de Biogás e Biometano*	1
Políticas Públicas e Incentivos para Biogás e Biometano*	1
Introdução ao Biogás	1
Gestão de Resíduos e Efluentes na Produção de Biogás	1
Mercado de Carbono e Créditos (Biogás e Biometano)	1
Intermediário	8

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA INVESTIDORES	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Análise de Viabilidade Econômica e Financeira de Projetos de Biogás*	1
Regulamentação e Licenciamento de Projetos de Biogás*	1
Planejamento Estratégico de Projetos de Biogás*	1
Economia Circular e Biogás	1
Gestão de Riscos e ESG em Projetos de Biogás	1
Tecnologias de Purificação de Biogás (obtenção de Biometano)	1
Tecnologias e Processos de Produção de Biogás	1
Tecnologias de Armazenamento e Distribuição de Biometano	1
Avançado	5
Desenvolvimento de Infraestruturas Compartilhadas para Biogás e Biometano*	1
Desenvolvimento de Projetos de Biogás de Grande Escala*	1
Estratégias de Financiamento para Projetos de Biogás e Biometano*	1
Consultoria para Modelagem Econômica de Projetos de Biogás	1
Gestão de Riscos no Crédito de Energia Renovável (Biogás e Biometano)	1
Total Geral	20

Elaboração: equipe Fipe.

Assim, a recomendação de trilha de capacitação inclui temas prioritários que abordam os cenários regulatórios e as políticas públicas voltadas para a energia renovável, além de estratégias de financiamento para a viabilização de projetos de biogás. O foco é apoiar os investidores a compreenderem o ciclo completo do processo de biogás, desde a coleta de resíduos até a comercialização da energia ou biometano.

2.1.1.2 Público-alvo: consultores

Consultores têm um papel estratégico no desenvolvimento do setor de biogás, fornecendo suporte técnico e consultoria especializada para empresas, produtores, governos e investidores. Esses profissionais auxiliam na formulação de estratégias de implementação, na otimização de processos, na redução de custos e no desenvolvimento de soluções inovadoras. Para isso, é essencial que possuam um conhecimento abrangente e aprofundado, que contemple tanto as tecnologias aplicadas no setor quanto aspectos regulatórios, financeiros e mercadológicos.

Dado o amplo escopo de sua atuação, os consultores demandam uma formação diversificada e sólida, capacitando-os a prestar suporte técnico, responder a dúvidas e oferecer recomendações aos diferentes elos da cadeia de valor. A capacitação proposta para esse público inclui temas técnicos prioritários, como operação de plantas de biogás, dimensionamento e otimização de processos, além de tópicos relacionados a políticas públicas e incentivos fiscais (conforme detalhado na Tabela 2). É fundamental que os consultores dominem as melhores práticas de eficiência energética, armazenamento e distribuição de biometano, pois seu papel envolve a orientação de outros *stakeholders* na implementação de soluções sustentáveis.

Além disso, é indispensável que esses profissionais estejam familiarizados com as opções de financiamento disponíveis para diferentes tipos de projetos. Este conhecimento é crucial, uma vez que o acesso a recursos financeiros é um dos fatores mais determinantes para garantir a viabilidade econômica de novos empreendimentos no setor. Assim, os consultores atuam como peças-chave no avanço da cadeia produtiva do biogás, promovendo eficiência e sustentabilidade em cada etapa do processo.

Tabela 2: Capacitação para consultores

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA CONSULTORES	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Básico	14
Aplicações energéticas do biogás*	1
Desafios e Oportunidades do Mercado de Biogás no Brasil*	1
Regulamentação e Licenciamento de Projetos de Biogás*	1
Análise de Viabilidade Econômica e Financeira de Projetos de Biogás*	1
Mercado de Carbono e Créditos (Biogás e Biometano)*	1
Introdução ao Biogás	1
Gestão de Resíduos e Efluentes na Produção de Biogás	1
Economia Circular e Biogás	1
Modelos de Negócio no Setor de Biogás e Biometano	1
Políticas Públicas e Incentivos para Biogás e Biometano	1
Gestão de Riscos e ESG em Projetos de Biogás	1
Tecnologias de Armazenamento e Distribuição de Biometano	1
Tecnologias de Purificação de Biogás (obtenção de Biometano)	1
Tecnologias e Processos de Produção de Biogás	1
Intermediário	5
Planejamento Estratégico de Projetos de Biogás*	1
Consultoria de Mercado e Estratégias de Expansão para Produção e Consumo de Biogás*	1

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA CONSULTORES	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Consultoria para Modelagem Econômica de Projetos de Biogás*	1
Gestão de Riscos no Crédito de Energia Renovável (Biogás e Biometano)	1
Planejamento de Infraestrutura para Produção e Distribuição de Biometano	1
Avançado	4
Desenvolvimento de Infraestruturas Compartilhadas para Biogás e Biometano*	1
Desenvolvimento de Projetos de Biogás de Grande Escala*	1
Estratégias de Financiamento para Projetos de Biogás e Biometano*	1
Graduação em Engenharia de Energia	1
Total Geral	23

Elaboração: equipe Fipe.

A trilha de conhecimento sugerida para consultores inclui o desenvolvimento de modelos de negócios sustentáveis, considerando as diferentes formas de financiamento e as melhores alternativas tecnológicas para a produção de biogás e biometano. A capacitação foca ainda no desenvolvimento de soluções customizadas para diferentes tipos de clientes e necessidades.

2.1.1.3 Público-alvo: instituições financeiras

As instituições financeiras, incluindo bancos, fundos de investimento e outras fontes de financiamento, desempenham um papel central na viabilização econômica de projetos de biogás e biometano, oferecendo opções de crédito adaptadas às especificidades desse setor. Para cumprir esse papel de forma eficiente, é essencial que essas entidades compreendam o funcionamento do setor, os modelos de negócios sustentáveis e as características das operações das plantas de biogás e biometano, além de alinhar seus produtos financeiros a prazos e condições compatíveis com a realidade desses projetos.

Diferentemente de fontes renováveis consolidadas, como a energia solar, que apresenta modelos de negócios simplificados e com menor percepção de risco, a produção de biogás e biometano demanda soluções personalizadas devido à sua complexidade técnica e particularidades de implementação. A falta de conhecimento técnico e uma compreensão limitada dos benefícios econômicos, financeiros e socioambientais do biogás tornam o processo de análise e aprovação de crédito mais burocrático e demorado, elevando a

percepção de risco por parte das instituições financeiras. Como consequência, há uma preferência em financiar projetos de outras fontes renováveis, em detrimento do biogás e do biometano.

Para superar essas barreiras e destravar o potencial do setor, é fundamental investir na capacitação dos representantes dessas instituições. Essa capacitação deve incluir informações introdutórias sobre o biogás, suas aplicações energéticas, modelos de negócios e benefícios, permitindo que o público financeiro compreenda as particularidades do setor. Além disso, é crucial abordar a análise de viabilidade econômico-financeira, estratégias de gestão de riscos de crédito e opções de financiamento específicas para projetos de biogás e biometano. Também é relevante incluir tópicos relacionados ao uso de créditos de carbono como uma estratégia complementar de financiamento e aumento da atratividade dos projetos (Tabela 3).

Esse tipo de capacitação pode contribuir significativamente para destravar o crescimento do setor, reduzir a burocracia associada ao financiamento e acelerar a expansão de projetos sustentáveis de biogás e biometano, promovendo uma transição energética mais inclusiva e eficiente.

Tabela 3: Capacitação para instituições financeiras

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Básico	7
Introdução ao Biogás *	1
Aplicações energéticas do biogás*	1
Modelos de Negócio no Setor de Biogás e Biometano*	1
Políticas Públicas e Incentivos para Biogás e Biometano*	1
Desafios e Oportunidades do Mercado de Biogás no Brasil*	1
Gestão de Resíduos e Efluentes na Produção de Biogás	1
Economia Circular e Biogás	1
Intermediário	4
Análise de Viabilidade Econômica e Financeira de Projetos de Biogás*	1
Estratégias de Financiamento para Projetos de Biogás e Biometano*	1
Tecnologias e Processos de Produção de Biogás*	1
Gestão de Riscos e ESG em Projetos de Biogás	1
Avançado	7
Mercado de Carbono e Créditos (Biogás e Biometano)*	1
Gestão de Riscos no Crédito de Energia Renovável (Biogás e Biometano)*	1

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Planejamento Estratégico de Projetos de Biogás	1
Consultoria para Modelagem Econômica de Projetos de Biogás	1
Regulamentação e Licenciamento de Projetos de Biogás	1
Desenvolvimento de Infraestruturas Compartilhadas para Biogás e Biometano	1
Desenvolvimento de Projetos de Biogás de Grande Escala	1
Total Geral	18

Elaboração: equipe Fipe.

A proposição de trilha de capacitação para as instituições financeiras aborda a análise de viabilidade econômica, estratégias de financiamento de projetos de biogás e a gestão de riscos, além de apresentar os aspectos regulatórios e o impacto da adoção do biogás em diferentes mercados. A capacitação visa garantir que essas instituições possam apoiar os projetos de biogás com o melhor entendimento possível das especificidades do setor.

2.1.1.4 Público-alvo: fornecedores

Os fornecedores desempenham um papel fundamental no setor de biogás e biometano, sendo responsáveis por disponibilizar equipamentos e tecnologias indispensáveis para a produção, operação e comercialização. Para cumprir esse papel com excelência, esses *stakeholders* precisam dominar as tecnologias envolvidas, bem como as melhores práticas de implantação, operação e manutenção de sistemas de biogás. Além disso, sua atuação deve ir além do fornecimento de equipamentos, incluindo o suporte aos clientes em análises de viabilidade de plantas, estratégias de expansão, desenvolvimento de novos negócios e acesso a financiamentos. A assistência em processos de licenciamento ambiental também é essencial para viabilizar projetos de forma eficiente e dentro da legislação.

A capacitação proposta para fornecedores enfatiza soluções técnicas e operacionais, abrangendo o dimensionamento de plantas de biogás, otimização da eficiência energética dos processos e inovação tecnológica no setor (Tabela 4). Também são abordados aspectos relacionados à manutenção de sistemas, garantindo a continuidade operacional e a confiabilidade das plantas.

Tabela 4: Capacitação para fornecedores

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA FORNECEDORES	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Básico	9
Aplicações energéticas do biogás*	1
Modelos de Negócio no Setor de Biogás e Biometano*	1
Tecnologias e Processos de Produção de Biogás*	1
Tecnologias de Purificação de Biogás (obtenção de Biometano)*	1
Tecnologias de Armazenamento e Distribuição de Biometano*	1
Introdução ao Biogás	1
Gestão de Resíduos e Efluentes na Produção de Biogás	1
Desafios e Oportunidades do Mercado de Biogás no Brasil	1
Políticas Públicas e Incentivos para Biogás e Biometano	1
Intermediário	6
Análise de Viabilidade Econômica e Financeira de Projetos de Biogás*	1
Consultoria de Mercado e Estratégias de Expansão para Produção e Consumo de Biogás*	1
Economia Circular e Biogás	1
Mercado de Carbono e Créditos (Biogás e Biometano)	1
Gestão de Riscos e ESG em Projetos de Biogás	1
Regulamentação e Licenciamento de Projetos de Biogás	1
Avançado	4
Estratégias de Financiamento para Projetos de Biogás e Biometano*	1
Desenvolvimento de Infraestruturas Compartilhadas para Biogás e Biometano*	1
Desenvolvimento de Projetos de Biogás de Grande Escala*	1
Graduação em Engenharia de Energia	1
Total Geral	19

Elaboração: equipe Fipe.

Além das competências técnicas, é recomendada uma trilha de conhecimento abrangente voltada para o entendimento das especificidades regulatórias, incentivos fiscais e requisitos de licenciamento ambiental associados ao fornecimento de equipamentos para biogás. Essa capacitação inclui, ainda, a integração de conceitos ESG (Ambiental, Social e Governança), que ressaltam os benefícios da economia circular, a gestão sustentável de resíduos e a redução de riscos. Assim, os fornecedores podem explorar não apenas os benefícios financeiros, mas também os socioambientais e econômicos dos projetos, agregando valor aos seus serviços e fortalecendo sua proposta de mercado. Essa abordagem multifacetada capacita os fornecedores a apoiarem seus clientes de maneira estratégica e a consolidarem sua atuação no setor.

2.1.1.5 Público-alvo: produtores rurais/cooperativas

Os produtores rurais e as cooperativas, especialmente no Paraná, desempenham um papel crucial na cadeia de suprimento de biogás, sendo responsáveis pela geração e disponibilização de matéria-prima essencial, como efluentes e resíduos orgânicos. A capacitação direcionada a esses públicos visa não apenas desenvolver conhecimentos técnicos sobre as tecnologias de produção de biogás e modelos de negócios, mas também contextualizar sobre o biogás e conscientizar sobre os benefícios econômicos e ambientais associados ao uso dessa fonte de energia. Entre esses benefícios, destacam-se a conversão de custos relacionados à gestão de resíduos em novas fontes de receita e a redução significativa de gastos com energéticos.

Os cursos sugeridos para esses grupos (conforme detalhado na Tabela 5) incluem temas que vão desde a introdução sobre o biogás e a gestão eficiente de resíduos até o entendimento das políticas públicas que incentivam o uso desse energético, incluindo legislações vigentes e benefícios fiscais. A capacitação também se concentra na integração das cooperativas ao mercado de biogás e biometano, promovendo o fortalecimento de sua atuação por meio do desenvolvimento de infraestruturas compartilhadas e estratégias que maximizem suas receitas.

Tabela 5: Capacitação para produtores rurais/cooperativas

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA PRODUTORES RURAIS/COOPERATIVAS	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Básico	7
Introdução ao Biogás*	1
Gestão de Resíduos e Efluentes na Produção de Biogás*	1
Tecnologias e Processos de Produção de Biogás*	1
Aplicações energéticas do biogás*	1
Modelos de Negócio no Setor de Biogás e Biometano*	1
Desafios e Oportunidades do Mercado de Biogás no Brasil	1
Mercado de Carbono e Créditos (Biogás e Biometano)	1
Intermediário	7
Políticas Públicas e Incentivos para Biogás e Biometano*	1
Economia Circular e Biogás*	1
Regulamentação e Licenciamento de Projetos de Biogás*	1
Tecnologias de Purificação de Biogás (obtenção de Biometano)	1
Tecnologias de Armazenamento e Distribuição de Biometano	1
Análise de Viabilidade Econômica e Financeira de Projetos de Biogás	1
Gestão de Riscos e ESG em Projetos de Biogás	1

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA PRODUTORES RURAIS/COOPERATIVAS	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Avançado	6
Desenvolvimento de Infraestruturas Compartilhadas para Biogás e Biometano*	1
Estratégias de Financiamento para Projetos de Biogás e Biometano*	1
Planejamento de Infraestrutura para Produção e Distribuição de Biometano	1
Gestão de Riscos no Crédito de Energia Renovável (Biogás e Biometano)	1
Desenvolvimento de Projetos de Biogás de Grande Escala	1
Graduação em Engenharia de Energia	1
Total Geral	20

Elaboração: equipe Fipe.

A trilha de capacitação recomendada engloba a conscientização sobre os benefícios sociais, ambientais e econômicos do biogás, como a redução de custos com energia, a aplicação dos princípios da economia circular e a geração de novas fontes de receita, incluindo oportunidades no mercado de carbono. Além disso, os produtores rurais e cooperativas são incentivados a compreender os aspectos técnicos e econômicos envolvidos no planejamento e operação de plantas de biogás, criando condições para que se tornem protagonistas na transição energética sustentável. Essa abordagem integrada visa capacitar o setor rural a aproveitar todo o potencial das tecnologias de biogás, promovendo desenvolvimento econômico e sustentável.

2.1.1.6 Público-alvo: gestores públicos/políticos

Gestores públicos e políticos desempenham um papel estratégico no desenvolvimento e implementação de políticas públicas voltadas ao incentivo da produção e uso de biogás e biometano. A capacitação desse público é essencial para criar um ambiente regulatório e institucional favorável à expansão do setor, promovendo a inovação, atraindo investimentos, gerando empregos e fortalecendo o desenvolvimento sustentável no Paraná. Gestores bem-preparados têm o potencial de posicionar o Estado como referência nacional, consolidando sua liderança e pioneirismo no setor de biogás e biometano.

A trilha de capacitação proposta para esse público (detalhada na Tabela 6) é voltada para fornecer um conhecimento aprofundado sobre um contexto geral do setor e oportunidades, além de políticas públicas no setor de energia renovável. Os conteúdos

abordam incentivos fiscais, regulamentações específicas, mercado de carbono, desafios e oportunidades do setor e modelos de negócios sustentáveis. Essa formação busca equipar gestores públicos e políticos com as ferramentas necessárias para implementar políticas eficazes que acelerem a expansão do biogás, ao mesmo tempo em que eliminem barreiras enfrentadas pelos *stakeholders* e atraiam novos investidores e plantas produtivas ao Estado.

Tabela 6: Capacitação para gestores públicos/políticos

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA GESTORES PÚBLICOS/POLÍTICOS	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Básico	9
Introdução ao Biogás*	1
Políticas Públicas e Incentivos para Biogás e Biometano*	1
Desafios e Oportunidades do Mercado de Biogás no Brasil*	1
Regulamentação e Licenciamento de Projetos de Biogás*	1
Mercado de Carbono e Créditos (Biogás e Biometano)*	1
Aplicações energéticas do biogás	1
Tecnologias e Processos de Produção de Biogás	1
Gestão de Resíduos e Efluentes na Produção de Biogás	1
Economia Circular e Biogás	1
Intermediário	4
Modelos de Negócio no Setor de Biogás e Biometano*	1
Gestão de Riscos e ESG em Projetos de Biogás*	1
Planejamento de Infraestrutura para Produção e Distribuição de Biometano*	1
Planejamento Estratégico de Projetos de Biogás	1
Avançado	2
Estratégias de Financiamento para Projetos de Biogás e Biometano*	1
Desenvolvimento de Infraestruturas Compartilhadas para Biogás e Biometano*	1
Total Geral	15

Elaboração: equipe Fipe.

Além disso, a capacitação destaca a importância de considerar os impactos sociais e ambientais das políticas desenvolvidas, garantindo que as medidas tomadas não apenas promovam o crescimento econômico, mas também fortaleçam o compromisso com a sustentabilidade. Essa abordagem integradora capacita os gestores a desenvolverem ações que assegurem a competitividade do Paraná no cenário nacional e internacional, consolidando sua liderança no setor de biogás e biometano.

2.1.1.7 Público-alvo: acadêmicos/pesquisadores

Os acadêmicos e pesquisadores têm um papel essencial no avanço tecnológico e na análise científica do setor de biogás e biometano. Eles são os principais responsáveis pela realização de estudos, desenvolvimento de novas tecnologias e avaliação de impactos ambientais, sociais e econômicos. Além disso, promovem a inovação no setor, contribuindo para sua consolidação e sustentabilidade. A capacitação proposta para esse público (detalhada na Tabela 7) visa fortalecer suas habilidades técnicas e científicas, além de incentivá-los a colaborar ativamente com outros *stakeholders*, como empresas, governos e organizações internacionais.

A capacitação inclui temas como o desenvolvimento de novos processos, tecnologias de purificação e armazenamento de biometano, eficiência energética e os impactos ambientais do uso do biogás. Questões específicas, como a aplicação do biogás em processos industriais, sua utilização para geração de energia e a integração às redes de gás natural, também são abordadas. Esses tópicos refletem a necessidade de alinhar as pesquisas acadêmicas às demandas práticas do mercado, contribuindo para a criação de soluções que atendam aos desafios reais do setor.

Uma prioridade na capacitação deste público é o armazenamento e a distribuição do biometano, considerando que essas etapas representam uma das principais fragilidades e custos do setor. A limitada infraestrutura de gasodutos no Estado do Paraná exige que os acadêmicos foquem no desenvolvimento de alternativas viáveis para transporte e armazenamento, uma vez que as tecnologias de produção de biogás já estão mais difundidas, tanto no Brasil, quanto no Paraná.

Tabela 7: Capacitação para acadêmicos/pesquisadores

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA ACADÊMICOS/PESQUISADORES	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Básico	10
Aplicações energéticas do biogás*	1
Economia Circular e Biogás*	1
Gestão de Resíduos e Efluentes na Produção de Biogás*	1
Tecnologias de Armazenamento e Distribuição de Biometano*	1
Tecnologias de Purificação de Biogás (obtenção de Biometano)*	1
Introdução ao Biogás	1

TEMÁTICA PRIORITÁRIA PARA ACADÊMICOS/PESQUISADORES	QUANTIDADE DE TEMAS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO
Tecnologias e Processos de Produção de Biogás	1
Desafios e Oportunidades do Mercado de Biogás no Brasil	1
Modelos de Negócio no Setor de Biogás e Biometano	1
Políticas Públicas e Incentivos para Biogás e Biometano	1
Intermediário	6
Análise de Viabilidade Econômica e Financeira de Projetos de Biogás*	1
Planejamento de Infraestrutura para Produção e Distribuição de Biometano*	1
Regulamentação e Licenciamento de Projetos de Biogás	1
Mercado de Carbono e Créditos (Biogás e Biometano)	1
Gestão de Riscos e ESG em Projetos de Biogás	1
Gestão de Riscos no Crédito de Energia Renovável (Biogás e Biometano)	1
Avançado	4
Desenvolvimento de Infraestruturas Compartilhadas para Biogás e Biometano*	1
Desenvolvimento de Projetos de Biogás de Grande Escala*	1
Estratégias de Financiamento para Projetos de Biogás e Biometano	1
Graduação em Engenharia de Energia	1
Total Geral	20

Elaboração: equipe Fipe.

Assim, a trilha de conhecimento proposta busca orientar os esforços acadêmicos para áreas de maior impacto, promovendo uma integração eficiente entre ciência, tecnologia e mercado.

2.2 MODELO DE DIVULGAÇÃO DO PROGRAMA

Para que a trilha de conhecimento visando capacitar sobre as tecnologias de biogás e biometano alcance todos os *stakeholders* de maneira eficaz, será necessário adotar um modelo de divulgação diversificado, com foco na centralização e coordenação das ações pela Superintendência-Geral de Gestão Energética (Supen), que, por sua função institucional, será a responsável por consolidar e direcionar toda a comunicação do programa. A Supen, instituída pelo Decreto nº 7.926 de 2024 do Paraná, tem como objetivo coordenar as ações relacionadas à gestão energética do Estado e, portanto, desempenha um papel crucial na centralização da divulgação das capacitações, garantindo seu alcance amplo e a integração das ações entre os diversos atores envolvidos.

Como a SUPEN atualmente não possui um site ou portal específico, será necessário criar uma plataforma dedicada para centralizar as informações sobre o programa de capacitação. Esse portal servirá não apenas como fonte de informações sobre os cursos e trilhas de capacitação, mas também como um ponto de articulação entre as instituições parceiras, o governo e os *stakeholders* do setor. A criação de um site ou portal facilitará o acesso aos detalhes dos cursos, cronogramas e materiais de apoio, além de permitir o acompanhamento contínuo do progresso do programa.

O modelo de divulgação será estruturado com base em parcerias estratégicas e múltiplos canais de comunicação, e incluirá as seguintes ações:

- Parcerias com instituições acadêmicas e de desenvolvimento/inação: colaboração com universidades, centros de pesquisa e instituições especializadas para aproveitar cursos já existentes e adaptá-los às demandas do programa. Essas parcerias também irão apoiar na conexão entre a academia, o setor produtivo e o governo.
- Campanhas de sensibilização e divulgação pública: a Supen será responsável por promover o programa em mídias sociais, jornais, rádios locais, além de eventos, *workshops* e outros canais de comunicação, ampliando a conscientização sobre os benefícios da capacitação em biogás e biometano. Essa ação de divulgação será essencial para engajar a sociedade e os setores público e privado.
- Eventos e *workshops* presenciais: a realização de encontros regionais, organizados com o apoio da SUPEN, permitirá a troca de conhecimento, o fomento à inovação e o fortalecimento do engajamento com as comunidades locais, além de promover a colaboração entre os diferentes públicos-alvo.
- Redes de cooperação: a Supen atuará na articulação de parcerias com organizações governamentais, privadas, do terceiro setor e outras entidades para ampliar o alcance do programa e garantir sua efetividade. Essas redes de cooperação serão fundamentais para o sucesso do programa a longo prazo.

Com a centralização da divulgação pela Supen, todas as informações sobre os cursos, objetivos, escopos e etapas necessárias serão disponibilizadas em um único local, facilitando a gestão e o acesso ao programa. A Supen integrará as entidades de ensino, o

governo e os *stakeholders* do setor, garantindo maior visibilidade ao programa e alinhamento com as estratégias de transição energética do Estado, como a ampliação do público-alvo do programa Renova Paraná.

De forma sucinta, a SUPEN deverá realizar as seguintes ações para implementar o modelo de divulgação do programa de capacitação:

1. Criar um Portal ou Site para centralizar informações sobre os cursos, cronogramas e materiais de apoio;
2. Coordenar a Divulgação do programa em mídias sociais, jornais, rádios e outros canais de comunicação;
3. Firmar Parcerias Estratégicas com universidades, centros de pesquisa e instituições especializadas para adaptar os cursos às demandas do programa;
4. Organizar Eventos e *Workshops* Regionais para promover a troca de conhecimento e engajamento com as comunidades locais;
5. Estabelecer Redes de Cooperação com organizações governamentais, privadas e do terceiro setor para expandir o alcance e garantir a efetividade do programa;
6. Alinhar a Comunicação e Divulgação com as estratégias de transição energética do Estado.

2.2.1 Implementação das ações de divulgação

Diferentes iniciativas e estratégias podem ser utilizadas para operacionalizar o modelo de divulgação, sendo que as ações citadas abaixo, são consideradas essenciais para sucesso do programa:

1. Estabelecimento de Parcerias Estratégicas
 - Identificação de Instituições Parceiras: mapear universidades, centros de pesquisa, associações do setor e instituições de desenvolvimento e inovação que possam contribuir com cursos ou *expertise* técnica (vide instituições já mapeadas de forma não exaustiva, conforme descrito no Apêndice I);
 - Formalização de Parcerias: estabelecer convênios, termos de cooperação ou acordos operacionais com os representantes técnicos responsáveis pela

capacitação dos *stakeholders*, de modo a definir responsabilidades e garantir o alinhamento entre as partes envolvidas. A definição dessas parcerias é benéfica para ambos os lados e deve ser realizada previamente às ações de divulgação do programa de capacitação. Adicionalmente, é necessária a contratação de uma equipe responsável pela redação e diagramação das campanhas a serem divulgadas; e

- Desenvolvimento de Conteúdo: trabalhar junto às instituições, expondo as fragilidades expostas e enfrentadas pelos *stakeholders*, de modo que seja possível a adaptação dos conteúdos existentes ou a criação de novos módulos de capacitação, de acordo com as fragilidades identificadas no decorrer das capacitações.

2. Planejamento de Campanhas de Divulgação

- Criação de Materiais Publicitários: desenvolver, em conjunto com os parceiros definidos anteriormente, cartilhas, vídeos explicativos e *posts* para redes sociais, destacando os benefícios e os diferenciais do programa;
- Definição dos Canais de Comunicação: utilizar mídias sociais (Instagram, Facebook, LinkedIn), rádios comunitárias, jornais locais e *sites* especializados no setor de energia renovável para atingir diferentes públicos; e
- Monitoramento do Alcance: implementar ferramentas para mensurar o impacto das campanhas e ajustar estratégias conforme necessário.

3. Organização de Eventos Regionais

- Mapeamento de Regiões Estratégicas: identificar localidades com maior potencial de adesão ao programa, como polos agrícolas, industriais ou áreas com projetos em andamento no setor;
- Planejamento Logístico: definir locais, datas e estrutura para realização de eventos presenciais e híbridos, garantindo acessibilidade a diferentes públicos; e

- Engajamento de Stakeholders Locais: envolver lideranças comunitárias, produtores rurais e representantes do setor privado para aumentar a participação e o impacto local.
4. Criação de Redes de Cooperação
- Conexão entre Setores: facilitar a interação entre o governo, instituições acadêmicas, setor privado e o terceiro setor para compartilhar recursos e boas práticas; e
 - Fomento à Inovação: promover trocas de experiências e soluções tecnológicas por meio de fóruns, *workshops* e grupos de trabalho voltados ao setor de biogás e biometano.
5. Articulação para Acesso aos Cursos
- Centralização das Informações: criar um portal ou plataforma de navegação intuitiva, onde os *stakeholders* possam acessar informações detalhadas sobre os cursos sugeridos e disponíveis, incluindo locais, datas e níveis de capacitação;
 - Divulgação geral: criação de *newsletter* mensal com atualizações sobre o setor, divulgação de capacitações realizadas no mês anterior e a acontecer no mês vigente e seguinte, além dos eventos ou novos incentivos fiscais aprovados, relacionados à biogás e biometano. O material pode tanto ser enviado por *email* para aqueles que se cadastrarem, quanto disponibilizado no portal com as informações direcionadas à capacitação da cadeia de valor; e
 - Divulgação Segmentada: utilizar base de dados do governo, como do CNAE, para identificar o contato de representantes de plantas de produção de biogás, assim como identificar o contato de representantes das principais instituições financeiras e acadêmicas do Estado, de modo a garantir que cada público-alvo receba informações específicas sobre as trilhas de capacitação mais relevantes para sua atuação no setor.

6. Incentivos para Capacitação

- Bolsas de Incentivo: o governo, por meio da Fundação Araucária, do Tecpar (Instituto de Tecnologia do Paraná) e/ou do IparDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social), em parceria com instituições responsáveis pela educação, pode implementar programas de "bolsas" de incentivo para capacitação no setor de biogás e biometano. Essa medida reforça o compromisso do Estado com o desenvolvimento do setor, ao mesmo tempo que estimula a adesão aos cursos já existentes.

7. Divulgação Ampliada dos Cursos Existentes

- Aproveitamento da Oferta Atual: uma vez que há uma ampla oferta de cursos disponíveis no mercado, o Estado pode concentrar esforços na ampla divulgação, indicando-os como opções formativas para os interessados. É indicado, inclusive, que além da informação de maneira consolidada, as trilhas de capacitação sejam expostas de acordo com a sugestão indicada no início da seção, ou seja, segregadas por tipo de *stakeholders*, caráter prioritário ou opcional e nível de conhecimento (básico, intermediário ou avançado); e
- Evento de Apresentação: organizar um evento de grande porte reunindo todas as instituições que oferecem cursos para a cadeia produtiva de biogás e biometano. Durante o evento, apresentar as trilhas de capacitação divididas por verticais, promovendo a integração entre instituições de ensino, parceiros do setor e *stakeholders*. Com a implementação dessas ações, o programa poderá alcançar um público amplo e diversificado, fortalecendo a capacitação no setor de biogás e biometano e criando um impacto significativo na transição energética sustentável no Paraná, fortalecendo as instituições do Estado e posicionando o Estado como um celeiro de formação de mão de obra de conhecimento sobre esse tema.

3. PROGRAMA DE INCENTIVO À COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS, À CRIAÇÃO DE CENTROS DE COMPOSTAGEM E À IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS COM GERAÇÃO DE BIOGÁS

Essa seção apresenta um estudo detalhado sobre programas de incentivo à coleta seletiva de resíduos orgânicos, criação de centros de compostagem e implementação de sistemas de tratamento de resíduos para a produção de biogás. O objetivo é identificar políticas vigentes e melhores práticas globais, avaliar *benchmarks* de países e empresas com reconhecido desempenho na gestão sustentável de resíduos, e explorar como essas soluções podem ser adaptadas ao contexto paranaense, de modo a estimular a rota de biogás e biometano como uma solução para a questão de resíduos públicos. É válido ressaltar que a responsabilidade pela gestão dos resíduos é de caráter municipal, conforme disposto na Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Cabe ao Estado o papel de apoiar e incentivar os municípios, por meio de regulamentações, parcerias, incentivos financeiros, entre outras ações.

Serão abordadas iniciativas de países como Alemanha, Austrália, Japão e Suécia, além de projetos nacionais e de iniciativa privada, como os desenvolvidos pela Composta+, Composta Paraná e Ciclo Orgânico, bem como uma tese de doutorado sobre o tema apresentada à FGV. A consolidação dessas informações servirá como base para a formulação do Programa Estadual, que incluirá ações voltadas ao apoio e à facilitação da implementação de planos específicos pelos municípios.

Adicionalmente, será apresentada uma proposta de Programa Municipal simplificado, capaz de auxiliar o Estado no suporte técnico e operacional aos municípios. Por fim, com o apoio de informações disponibilizadas pelo portal do SNIR, serão sugeridas soluções para integrar o Programa Estadual às regulamentações vigentes, garantindo maior alinhamento e eficácia na execução das iniciativas propostas.

É importante ressaltar que esta seção está alinhada à iniciativa 8 - Criação de campanha de separação e coleta pública de lixo orgânico destinado à produção de biogás, definida

no Plano de Ação realizado e apresentado no Produto 04 - Planejamento estratégico e plano de negócios.

3.1 LEGISLAÇÕES VIGENTES

Nesta subseção, serão abordadas políticas federais e estaduais atualmente vigentes que apoiam a gestão de resíduos sólidos, com foco em regulamentações aplicáveis à coleta seletiva, compostagem e produção de biogás.

3.1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010 (BRASIL), é um marco significativo na gestão ambiental no Brasil, focando na coleta seletiva e no gerenciamento integrado de resíduos. A lei estabelece diretrizes para a coleta seletiva, que deve ser realizada conforme as orientações dos titulares do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A coleta seletiva requer a segregação prévia dos resíduos, considerando sua constituição ou composição, e deve, no mínimo, separar resíduos secos e orgânicos de forma distinta dos rejeitos. Gradualmente, essa separação deve ser ampliada para diferentes tipos de resíduos secos.

Os geradores de resíduos são responsáveis por segregar e disponibilizar os resíduos de forma adequada, seguindo as diretrizes do serviço público. Os titulares do serviço devem definir os procedimentos para o acondicionamento e disponibilização dos materiais, garantindo a eficiência do processo.

A PNRS também define diversos instrumentos para sua implementação, incluindo planos de resíduos sólidos, inventários, sistemas de logística reversa, incentivo a cooperativas de catadores, monitoramento e fiscalização ambiental, cooperação técnica e financeira, pesquisa científica e tecnológica, educação ambiental, incentivos fiscais, e sistemas de informação sobre gestão de resíduos.

A lei estabelece uma hierarquia de prioridades para a gestão de resíduos sólidos, que inclui a não geração de resíduos, redução, reutilização, reciclagem, tratamento adequado e disposição final ambientalmente segura. Essa hierarquia visa minimizar os impactos

ambientais e maximizar o aproveitamento dos recursos, assegurando a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos.

Além disso, a PNRS incentiva o desenvolvimento científico e tecnológico, a inovação e o empreendedorismo no setor, promovendo práticas sustentáveis e fortalecendo a cadeia de valor dos resíduos sólidos. A produção de biogás é destacada como uma ferramenta importante para atender aos instrumentos definidos pela lei, contribuindo para a transformação da gestão de resíduos no Brasil e promovendo a economia circular.

A regulamentação da PNRS foi realizada através do Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que detalha a implementação das diretrizes estabelecidas pela lei.

3.1.2 Lei Estadual nº 12.493/1999

A Lei Estadual nº 12.493/1999, exclusiva do Paraná, estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, o aproveitamento dos recursos, além de adotar outras providências.

3.1.3 Lei de Incentivo à Reciclagem (Lei nº 14.260/2021)

A Lei de Incentivo à Reciclagem (Lei nº 14.260/2021) foi criada para estimular a cadeia de reciclagem no Brasil, promovendo a destinação adequada de resíduos sólidos e incentivando práticas de economia circular. A lei autoriza a constituição de Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle), sob a forma de condomínio, sem personalidade jurídica, destinado a financiar projetos inovadores de reciclagem e sustentabilidade, promovendo a economia circular e fortalecendo a preservação ambiental no Brasil.

Além disso, a norma possibilita que empresas e pessoas físicas invistam em projetos de reciclagem por meio de incentivos fiscais, permitindo deduções no Imposto de Renda. A lei tem como objetivo principal reduzir o impacto ambiental dos resíduos sólidos, fomentar a geração de empregos no setor e fortalecer o mercado de materiais reciclados, contribuindo para a sustentabilidade e o desenvolvimento econômico do país.

3.1.4 Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/PR)

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/PR), instituído pela Lei nº 20.607/2021, também específico do Paraná, estabelece diretrizes para a coleta, tratamento, reciclagem e destinação de resíduos no Estado. Além disso, promove a gestão democrática, envolvendo a participação da sociedade civil em sua elaboração e fiscalização. O PERS/PR abrange todos os 399 municípios e tem prazo de vigência indeterminado, com horizonte de atuação de 20 anos, devendo ser atualizado/revisado a cada quatro anos.

O Instituto Água e Terra (IAT) é responsável pela execução das ações, sob a gestão da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo (Sedest). Por ser uma política estadual, o Plano segue as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

3.1.5 NBR 10004/2024

A NBR 10004/2024, elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estabelece critérios para a classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Esta norma é fundamental para a gestão adequada de resíduos, pois orienta sobre a identificação e manejo seguro, promovendo práticas sustentáveis e minimizando impactos ambientais.

A correta classificação dos resíduos é essencial para determinar o tratamento, transporte, armazenamento e disposição final adequados. A NBR 10004/2024 fornece um *framework* que auxilia empresas e órgãos públicos a implementarem sistemas de gestão de resíduos que atendam às exigências legais e ambientais.

3.1.6 Estudo adicional (tese de doutorado): "Política Nacional de Resíduos Sólidos no Estado do Paraná: a coordenação e gestão da PNRS nos municípios das regiões da Amusep e Amop"

O objetivo principal da tese de doutorado "Política Nacional de Resíduos Sólidos no Estado do Paraná: a coordenação e gestão da PNRS nos municípios das regiões da Amusep e Amop", apresentada por Laurice de Fátima Gobbi Ricardo à Fundação Getúlio

Vargas (FGV), é analisar a implementação e a gestão da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) nas regiões do Paraná, especificamente nas associações intermunicipais Amusep¹ e Amop². O estudo busca entender como essas associações intermunicipais coordenam e gerenciam as ações relacionadas à PNRS, destacando os desafios e as oportunidades na articulação de políticas públicas de resíduos sólidos. Além disso, o material visa avaliar a eficácia das associações na promoção de cooperação entre os municípios para melhorar a gestão de resíduos sólidos urbanos, considerando as dificuldades financeiras e a necessidade de educação ambiental.

Os principais pontos abordados na tese em relação à gestão de resíduos por regiões englobam:

- **Coordenação Federativa:** as associações intermunicipais Amusep e Amop desempenham um papel crucial na coordenação das ações de políticas coletivas e na gestão de resíduos sólidos urbanos. Elas facilitam a articulação entre gestores municipais para implementar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) nas mesorregiões;
- **Desafios de Coordenação:** a gestão de cooperação vertical e horizontal enfrenta desafios significativos, principalmente devido à falta de educação ambiental e recursos financeiros. Isso torna complexa a coordenação eficaz entre os municípios;
- **Importância das Associações Intermunicipais:** as associações intermunicipais são fundamentais para a implementação de políticas públicas de resíduos sólidos, promovendo a cooperação entre municípios através de consórcios públicos. No entanto, ainda há muito a ser feito para alcançar os resultados desejados pelo Plano

¹ Amusep: Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense, representa os municípios da região norte-central do Paraná, uma área conhecida como Setentrião Paranaense e tem como objetivo promover a integração entre os municípios associados, fortalecer a gestão pública, apoiar os prefeitos em suas demandas e buscar soluções coletivas para os desafios regionais.

² Amop: Associação dos Municípios do Oeste do Paraná, é uma entidade que representa os municípios da região oeste do Paraná, com o objetivo de estimular o desenvolvimento regional, integrar as administrações municipais e atuar em defesa dos interesses coletivos dos municípios associados.

Nacional de Resíduos Sólidos e pelo Plano de Gestão Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná; e

- Efetividade da Gestão: a pesquisa confirma que as associações Amusep e Amop são eficazes na articulação de ações políticas coletivas, mas destaca a necessidade de esforços contínuos para melhorar a gestão de resíduos e atingir as metas estabelecidas.

Ainda, de acordo com o estudo, foram determinados os principais pontos de atenção e respectivos planos de ação que, se efetivamente implementados, mitigam as fragilidades identificadas, sendo esses:

- Educação Ambiental: é necessário investir em programas de educação ambiental para aumentar a conscientização e a participação da comunidade na gestão de resíduos;
- Recursos Financeiros: a busca por fontes de financiamento e a otimização dos recursos existentes são essenciais para melhorar a infraestrutura e a gestão de resíduos; e
- Fortalecimento de Consórcios: incentivar a formação e o fortalecimento de consórcios intermunicipais pode ajudar a compartilhar recursos e melhorar a eficiência da gestão de resíduos.

Esses pontos destacam a importância de uma abordagem colaborativa e coordenada para a gestão de resíduos sólidos no Paraná, enfatizando a necessidade de superar desafios financeiros e educacionais para alcançar uma gestão eficaz e sustentável.

3.2 BENCHMARKINGS

Considerando o contexto das mudanças climáticas, o aumento da necessidade de soluções para o gerenciamento dos resíduos sólidos e a falta de espaço nos centros urbanos para locais de tratamento de resíduos, diversos países têm se destacado na busca por respostas eficazes para esse desafio global. Entre os principais exemplos de sucesso têm-se Alemanha, Austrália, Japão e Suécia, adotando políticas públicas, tecnologias inovadoras e práticas de gestão que servem como referência mundial.

No contexto brasileiro, iniciativas locais também vêm ganhando relevância ao oferecer soluções sustentáveis para o problema, alinhando-se às melhores práticas globais e promovendo a inovação no setor. Essa seção analisará as experiências internacionais e nacionais, destacando como elas podem ser adaptadas e aplicadas ao Paraná, contribuindo para o desenvolvimento de uma gestão de resíduos sólida e eficiente.

3.2.1 Alemanha

Na Alemanha, a gestão de resíduos é amplamente reconhecida por sua eficiência e altos índices de reciclagem. Em 2020, a taxa de reciclagem de resíduos municipais no país alcançou aproximadamente 68%, segundo o *Federal Statistical Office* (Destatis). Isso significa que cerca de dois terços dos resíduos gerados foram reciclados, destacando o compromisso do país com a economia circular e a redução do desperdício. Além disso, os resíduos não recicláveis ou compostáveis são destinados a usinas de incineração modernas, onde são queimados a altas temperaturas. Esse processo gera calor, posteriormente convertido em energia elétrica e térmica, diminuindo a dependência de fontes não renováveis.

Um exemplo inovador é o programa *Aktion Biotonne Deutschland*, que promove desafios entre distritos para melhorar a separação dos resíduos orgânicos. A competição avalia a proporção de materiais corretamente descartados nas lixeiras orgânicas antes e depois da campanha. Os distritos vencedores recebem prêmios no chamado "Dia da Lixeira Orgânica". Paralelamente, a legislação alemã prevê multas para descarte incorreto de resíduos, sendo que os fiscais municipais e os próprios moradores podem denunciar irregularidades. Essa prática é particularmente relevante em edifícios e condomínios, onde multas coletivas são aplicadas caso o infrator não seja identificado.

3.2.2 Austrália

A Austrália adota diversas iniciativas para incentivar a reciclagem e o aproveitamento de resíduos. Um dos programas mais conhecidos são os *Container Deposit Schemes*, onde os cidadãos recebem recompensas financeiras ao devolverem garrafas de bebidas em máquinas automáticas de reciclagem (*"Return and Earn"*). A coleta seletiva é

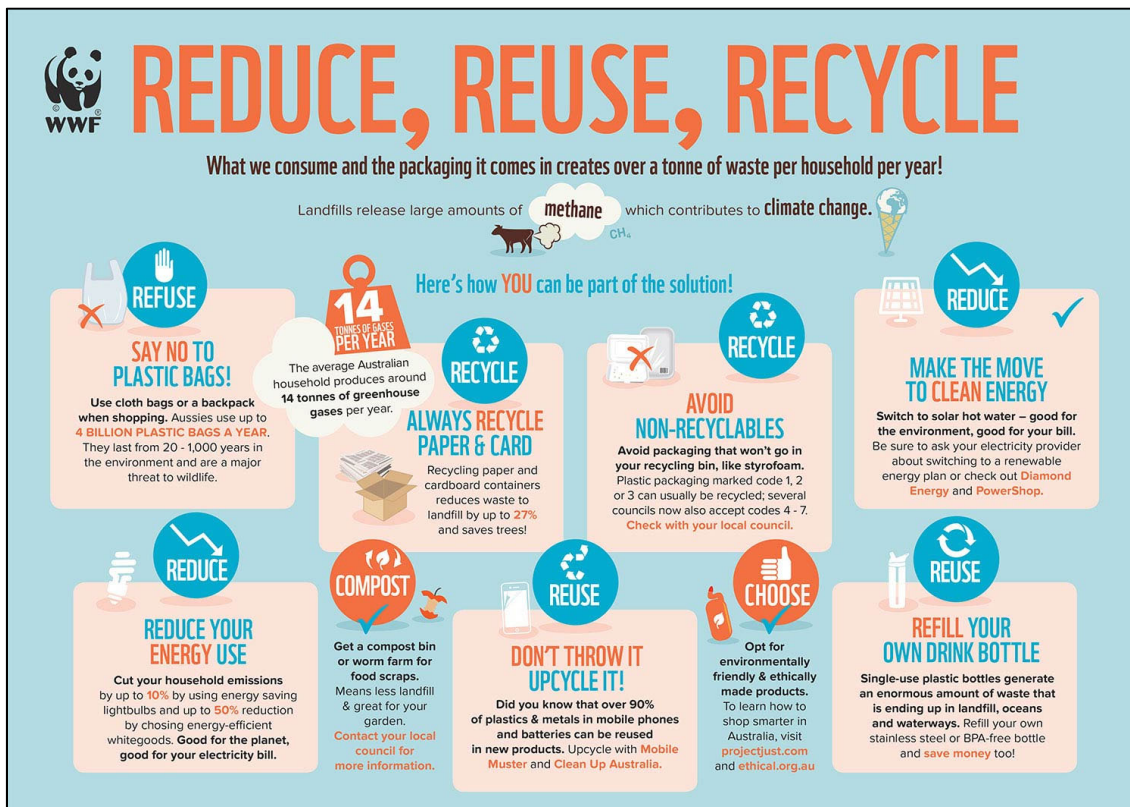
amplamente praticada e organizada em níveis municipais, com os resíduos divididos em categorias como resíduos gerais (restos de alimentos, sacos plásticos, embalagens de poliestireno e espuma, louças e outros resíduos doméstico), reciclagem mista (papel, papelão, latas de metal, caixas de leite e suco, potes e garrafas de vidro, recipientes de plástico para produtos, como xampu e detergente) e resíduos orgânicos (grama, folhas e outros materiais orgânicos, como resíduos de alimentos (incluindo carne e ossos) sem embalagens).

A Figura 2 é um exemplo de campanha de divulgação e capacitação da população sobre redução, reutilização e reciclagem, que indica quais itens devem ser:

- Recusados pela população: sacolas plásticas;
- Reciclados: papéis e papelão - itens que não sejam recicláveis devem ser evitados;
- Reduzidos: uso de energia, principalmente de fontes não renováveis; e
- Reutilizados: garrafa própria de água e descarte adequado de equipamentos eletrônicos já que 90% de suas peças podem ser reutilizadas em novos equipamentos.

Além disso, é recomendada a utilização de composteiras e a escolha de produtos sustentáveis ambientalmente e etnicamente.

Figura 2: Campanha de divulgação e capacitação de gestão de resíduos australiana



Fonte: 360 Degree Agency (2022).

Um destaque é o programa *Urban Resources*, em Sydney, que utiliza tratamento mecânico e biológico para processar resíduos sólidos. Esse sistema separa e limpa materiais orgânicos, produzindo biogás, fertilizantes e água recuperada, que tornam a planta autossuficiente. Essa abordagem também reduz significativamente as emissões de gases de efeito estufa, evitando o despejo de 70% dos resíduos em aterros sanitários. O modelo é resultado de uma parceria público-privada entre a empresa *Global Renewables* e o governo municipal de Sydney. Anualmente, a usina gera cerca de 40 mil toneladas de fertilizantes e evita 210 mil toneladas de emissões de CO₂.

3.2.3 Japão

O Japão apresenta um modelo avançado de gestão de resíduos, que combina educação ambiental, legislação rigorosa e infraestrutura eficiente. A sociedade adota o conceito cultural de *mottainai*, que promove a redução do desperdício e o uso consciente dos

recursos. Além disso, iniciativas educativas, como vídeos no YouTube e campanhas nas escolas, orientam os cidadãos sobre a separação correta de resíduos.

Cidades como Saitama exemplificam a eficiência do sistema, onde não há lixões ou aterros sanitários. Os resíduos, já separados, são incinerados a altas temperaturas (1.800°C), gerando um gás que alimenta turbinas para produção de energia elétrica suficiente para abastecer milhares de residências. Os subprodutos desse processo, como metais e resíduos sólidos, são reutilizados na construção de estradas. O sucesso do Japão na gestão de resíduos é resultado de uma combinação de fatores: uma legislação ambiental rigorosa, uma infraestrutura de reciclagem bem desenvolvida e uma cultura de respeito pelo meio ambiente. As leis ambientais no Japão são revisadas a cada cinco anos, permitindo que sejam atualizadas com os aprendizados recentes e as novas realidades do país.

Para facilitar a identificação dos resíduos e a capacitação, o morador deve amarrar o lixo, colocar seu nome e o nome do bairro. Caso seja identificado o descarte de forma incorreta, a pessoa é procurada e orientada sobre o descarte adequado.

As embalagens dos produtos também possuem símbolos e números indicando o material e, conseqüentemente, o local correto de descarte. Uma garrafa PET, por exemplo, vem com indicação de que a tampinha e o plástico que envolve a garrafa devem ser descartados separadamente da garrafa PET. No caso de latinhas também há símbolos indicando se elas são feitas de aço ou de alumínio, o que torna a separação ainda mais didática. Embalagens como Tetra Pak, por exemplo, são recicladas para produzir papel higiênico, enquanto bandejas de isopor são transformadas em canetas. Pontos de coleta em supermercados e *shoppings* oferecem incentivos como descontos e recompensas para os moradores que participam ativamente.

A Figura 3 indica um exemplo de material de comunicação para capacitação dos moradores da cidade de Nagoya quanto a separação adequada dos resíduos.

Figura 3: Guia de separação de recicláveis e lixo em Nagoya

Guide to Sorting Recyclables and Garbage in Nagoya 英語版

Put out your recyclables or garbage by 8 a.m. (7 a.m. in Naka Ward) on the morning of the collection day at the designated location. Collection occurs even on public holidays.

Collection days are determined by neighborhood. Use this chart by circling the collection day in your area.

Collection	Sorting Category	Main Items (Examples)	Frequency	Collection Days (収集日を選んでお出しください)	Designated Bag
Usually Collected House-to-House	Burnable Garbage		Twice a Week	Mon. & Thu. (月・木) Tue. & Fri. (火・金) Collection on either Mon. and Thu. Or Tue. and Fri.	
	Hazardous Flammable Items		Twice a Week	Mon. & Thu. (月・木) Tue. & Fri. (火・金) Collected on the same day as burnable items.	
	Non-Burnable Garbage		Once a Month	First (第1) Mon. (月) Second (第2) Tue. (火) Third (第3) Wed. (水) Fourth (第4) Thu. (木) Fri. (金)	
	Large-Sized Garbage By Prior Request Fee required		Once a Month	First (第1) Wed. (水) Second (第2) Thu. (木) Third (第3) Fri. (金) Fourth (第4)	
	Plastic Containers and Packaging		Once a Week	Mon. (月) Tue. (火) Wed. (水) Thu. (木) Fri. (金) Confirm the day of the week on which collection occurs.	
Collected at Collection Station	Paper Containers and Packaging		Once a Week	Mon. (月) Tue. (火) Wed. (水) Thu. (木) Fri. (金) Confirm the day of the week on which collection occurs.	
	Recyclable Plastic Bottles PET				
	Empty Glass Jars and Bottles Beverage Bottles Food Jars Makeup Vials				
	Empty Cans Beverage Bottles Food Jars				

Additional information: Large items exceeding 30 cm. Separately. Call the Large Waste Service Center at least one week in advance of the collection day to request collection. Plastic bottles can also be recycled at convenience stores. Sort by category before placing out for collection. Remove bottles from plastic bags. Place them directly in the blue bin. Place bottles of wine after emptying in the bin. Place in the yellow bin. Chikusa, Higashi-Kita, Nishi, Nakamura, Naka, Showa, Mizuho, Atsuta, Minami, Moriyama, Minori, Meito, and Tenriku Ward. Nagoya and Aichi Prefecture.

Fonte: Ecoassist (2021).

3.2.4 Suécia

A cidade de Borås, na Suécia, é uma referência global no quesito de gerenciamento de resíduos urbanos. Cerca de 99% dos resíduos da cidade são reciclados. A própria empresa responsável pela coleta distribui sacos de lixo para os moradores, sendo o branco para

materiais inflamáveis, como plástico e papel e o preto para resíduos orgânicos, como restos de comida e jardinagem. Após coletados, os sacos são triados automaticamente por uma máquina, na central da empresa, que reconhece a classificação do resíduo pela cor do saco. Os pretos são destinados ao biodigestor e transformados em biogás e biometano, enquanto os brancos alimentam caldeiras termelétricas e produzem eletricidade. Em contrapartida, a população tem desconto nas tarifas de energia (50%) e de transporte público (20%). Demais resíduos como: metais, vidros, pilhas etc. são destinados a postos de coleta espalhados pela cidade. Alguns supermercados possuem também máquinas que coletam garrafas plásticas e geram um pagamento ao morador por garrafa entregue, que pode ser utilizado no próprio supermercado.

Além disso, a Suécia adota o princípio da responsabilidade estendida do produtor. Isso significa que os fabricantes são incentivados a projetar produtos de forma mais sustentável, levando em consideração o ciclo de vida completo do produto, desde a fabricação até o descarte adequado.

3.2.5 Composta+

A Composta+ é uma empresa paranaense, que desenvolve ações voltadas à gestão sustentável de resíduos orgânicos, oferecendo treinamento e *dispensers* adequados para a separação correta dos materiais. A coleta é realizada em empresas, residências e outras instituições, com planos personalizados que se ajustam às necessidades específicas de cada local. Após o recolhimento, os resíduos passam por um processo de compostagem, no qual são transformados em adubo orgânico de alta qualidade.

Esse adubo, utilizado como fertilizante, possui uma composição rica em carbono e nitrogênio, elementos essenciais para o crescimento de plantas e promoção da fotossíntese. Além de contribuir para produções orgânicas mais saudáveis, o adubo gerado favorece a formação de um ciclo sustentável, reduzindo a dependência de fertilizantes químicos. Para fomentar o reaproveitamento dos nutrientes, os clientes do programa recebem, regularmente, mudas de hortaliças e adubo, incentivando práticas mais sustentáveis e o uso consciente dos recursos naturais.

3.2.6 Composta Paraná

A Composta Paraná é uma iniciativa que promove a compostagem no Estado do Paraná, buscando engajar residências, empresas, instituições públicas e agricultores na gestão sustentável de resíduos orgânicos. A coleta é realizada de forma planejada, com caminhões especializados, incluindo veículos elétricos em algumas áreas, que recolhem resíduos diretamente nos pontos de geração, como residências, restaurantes, escolas e outras instituições. Para facilitar o processo, os participantes recebem contentores específicos, garantindo a separação correta dos materiais orgânicos.

O tratamento dos resíduos ocorre por meio da compostagem aeróbica, transformando-os em adubo orgânico de alta qualidade. Este processo resulta também em digestato, que pode ser utilizado como fertilizante para a agricultura. Qualquer pessoa ou instituição que deseje implementar práticas de compostagem pode solicitar o serviço, desde pequenos geradores até grandes produtores de resíduos.

Como contrapartida, os participantes recebem parte do adubo produzido, que pode ser utilizado em hortas e jardins, além de materiais educativos e treinamentos que incentivam práticas sustentáveis no dia a dia. No *site*, é possível, inclusive, solicitar uma cartilha gratuita sobre compostagem. Essa abordagem reforça o ciclo sustentável, reduzindo a pegada de carbono e promovendo a economia circular no Estado.

3.2.7 Ciclo Orgânico

A Ciclo Orgânico é uma empresa carioca, fundada em 2015, sendo a primeira empresa de coleta e compostagem de resíduos orgânicos residenciais do Brasil e que oferece planos de acordo com a quantidade de moradores nas residências. Cada novo usuário recebe um balde para compostagem e, a cada 7 ou 15 dias, a empresa realiza a coleta do balde com os resíduos. Esse resíduo é então tratado e retorna ao usuário, 1 vez ao mês, em forma de composto orgânico. Além disso, a empresa se compromete em recolher resíduos eletrônicos, óleo, cápsulas de café, esponjas e tampinhas. Toda coleta e transporte é feita por um caminhão próprio da empresa.

A Figura 4 indica o que pode ou não ser compostado de acordo com a metodologia utilizada pela empresa.

Figura 4: Comunicação sobre o que pode e não pode ser compostado pela empresa
Ciclo Orgânico



Fonte: Ciclo Orgânico Compostagem (s/a).

3.3 ESCOPO DO PROGRAMA

O Programa de Incentivos à Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos, à Criação de Centros de Compostagem e à Implementação de Sistemas de Tratamento de Resíduos com Geração de Biogás é voltado para estimular soluções sustentáveis na gestão de resíduos no Estado do Paraná.

O programa foca em ações que o Estado pode desempenhar para apoiar, incentivar e viabilizar essas práticas, utilizando políticas públicas, incentivos financeiros e parcerias estratégicas. Além disso, para ilustrar e complementar, serão apresentadas iniciativas que

podem ser adotadas pelos municípios, destacando exemplos de ações locais alinhadas aos objetivos do programa.

Conforme estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), a gestão de resíduos sólidos é uma responsabilidade dos municípios, que devem implementar planos e ações para o manejo adequado dos resíduos gerados em suas localidades. Dessa forma, o papel do Estado é atuar como facilitador, articulador e apoiador, fornecendo suporte técnico, promovendo incentivos financeiros e fomentando a integração entre diferentes entes para fortalecer a capacidade dos municípios de atingir os objetivos do programa.

3.3.1 Escopo do Programa a nível estadual

Para apoiar a implementação das ações propostas no Programa, o Estado do Paraná pode adotar medidas estratégicas e dar continuidade às iniciativas já em curso. Entre as principais ações a nível estadual, destacam-se:

1. Criação de um Comitê Estadual de Gestão de Resíduos

- Estabelecer um comitê, com a responsabilidade pela condução a ser indicada pela Secretaria do Estado do Planejamento do Paraná (SEPL), com representantes de diferentes órgãos do governo, especialistas técnicos, setor privado e sociedade civil para coordenar, planejar e monitorar as ações relacionadas à gestão de resíduos sólidos; e
- O comitê será responsável por promover a integração entre municípios, identificar oportunidades de financiamento e garantir alinhamento às políticas públicas estaduais e federais.

2. Elaboração de Políticas de Incentivo e Facilitação aos Municípios

- Desenvolver programas e políticas que incentivem os municípios a implementarem coleta seletiva de resíduos orgânicos, criar centros de compostagem e adotar sistemas de tratamento com geração de biogás;

- Ampliar os parâmetros do ICMS Ecológico para incluir indicadores como o aproveitamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) para a produção de biogás, de modo a estimular práticas sustentáveis nos municípios; e
 - Continuar a revisão de incentivos fiscais e regulatórios, garantindo maior aderência às metas ambientais e energéticas do Estado.
3. Apoio Técnico e Financeiro aos Municípios para Captação de Recursos Federais
- Fornecer suporte técnico aos municípios para a elaboração de projetos e propostas que sejam elegíveis a recursos federais, como os disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Fundo Nacional de Meio Ambiente; e
 - Criar um núcleo de orientação técnica estadual dedicado a apoiar a captação de recursos e a implementação de ações de gestão de resíduos.
4. Ações em Curso para Fortalecimento das Iniciativas
- Revisar os critérios do ICMS Ecológico, incorporando práticas de destinação adequada de resíduos sólidos e estímulo à produção de biogás; e
 - Implementar campanhas de conscientização e capacitação sobre o manejo de resíduos orgânicos, promovendo o engajamento da sociedade civil e dos setores produtivos.

Essas ações reforçam o papel do Estado como articulador e facilitador, fortalecendo a capacidade dos municípios em atender às suas responsabilidades no manejo de resíduos sólidos, ao mesmo tempo em que ampliam o alcance de iniciativas já existentes no Paraná.

3.3.2 Exemplo de Programa a ser implementado a nível municipal

Conforme já mencionado, embora a gestão de resíduos deva ser tratada em nível municipal, com o Estado tendo como papel apenas o apoio, a facilitação e o incentivo aos municípios, esta seção tem como objetivo apresentar informações e sugestões para a implementação de um Programa de Coleta de Resíduos Recicláveis Orgânicos e Inorgânicos em âmbito municipal.

Para que os municípios possam desenvolver um programa eficaz de incentivo à separação e coleta adequada de resíduos, é essencial adotar iniciativas estruturadas que abranjam planejamento, educação e capacitação de fiscais e da população, comunicação, infraestrutura e monitoramento. Cada uma dessas etapas deve ser cuidadosamente planejada e articulada para garantir resultados duradouros e promover a conscientização coletiva.

A seguir, será apresentado um exemplo de Programa de Coleta de Resíduos Recicláveis Orgânicos e Inorgânicos que pode ser implementado a nível municipal no Paraná. Esse modelo pode servir como guia para os municípios paranaenses estruturarem seus próprios programas, adaptando as ações às suas realidades e demandas específicas.

O primeiro passo para o sucesso do programa é a definição de objetivos claros e mensuráveis, considerando que, embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) forneça uma base sólida, a definição de metas específicas depende diretamente das características de cada município, como seu porte, capacidade de gestão e recursos disponíveis. Municípios que priorizam a gestão de resíduos tendem a alcançar maior aderência às metas estabelecidas e resultados mais expressivos nos âmbitos ambiental e social.

Entre os principais resultados esperados com a implementação do programa estão:

- Redução de resíduos destinados a aterros sanitários;
- Criação de uma metodologia e rotina que permitam a separação e a coleta municipal de resíduos urbanos;
- Aumento da reciclagem de materiais orgânicos e inorgânicos;
- Diminuição das emissões de gases de efeito estufa (GEE);
- Melhoria na qualidade ambiental local;
- Fortalecimento de cooperativas de catadores e geração de empregos; e
- Promoção da economia circular.

Como segundo passo, é crucial mapear o público-alvo, que inclui residências, empresas, escolas e comunidades rurais, bem como a composição dos resíduos gerados por cada grupo. A PNRS determina que os municípios elaborem seus Planos Municipais de Gestão

Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nos quais o inventário de resíduos é um componente essencial. Porém, devido à falta de recursos técnicos e financeiros, a carência de capacitação, a ausência de fiscalização e a prioridades locais diferentes, muitos municípios ainda deixam a gestão de resíduos em segundo plano. Essa abordagem possibilita personalizar estratégias e ajustá-las às necessidades e realidades específicas de cada segmento, dessa forma, é possível identificar:

- A metodologia mais adequada para a separação de resíduos (que pode ser padronizada a nível estadual ou municipal);
- Os pontos de fragilidade de cada grupo; e
- As metas e estratégias específicas para cada público.

3.3.2.1 Educação e Conscientização

A campanha de conscientização deve enfatizar a importância e o potencial de transformar resíduos em fontes de energia, desde que sejam devidamente segregados e coletados. Os resíduos são classificados em três categorias principais: recicláveis inorgânicos, orgânicos (com potencial para geração de biogás) e rejeitos não recicláveis (como tecidos, madeiras, eletrônicos etc.).

Atualmente, alguns municípios já possuem um sistema de coleta seletiva para resíduos recicláveis inorgânicos. Para esses, recomenda-se, inicialmente, aumentar a frequência dos dias de coleta seletiva, pois, quando bem separados, os resíduos recicláveis representam a maior parte do volume total. A coleta de resíduos orgânicos deve ser a segunda mais frequente, devido ao risco de atração de insetos, animais e vetores de doenças quando armazenados por longos períodos. A coleta de rejeitos não recicláveis deve ocorrer uma vez por semana, sendo que a periodicidade da coleta de rejeitos não recicláveis pode ser ajustada conforme o sucesso da implementação do Programa, já que, com a separação adequada, a maioria dos resíduos gerados pode ser reciclável, seja orgânico ou inorgânico.

Compreender a composição dos resíduos permite estimar de forma mais precisa a quantidade necessária de coletas para cada tipo de resíduo, como, por exemplo, três dias para resíduos orgânicos e três dias para recicláveis, ou quatro dias para orgânicos e dois

para recicláveis. Além disso, permite a identificação das fragilidades, possibilitando a criação de materiais educativos específicos. Por exemplo, é verificado que embalagens Tetra Pak estão sendo destinadas como resíduos convencionais e não reciclados, pelas residências, logo, é possível a realização de uma campanha específica sobre este resíduo a este público. Adicionalmente, é essencial capacitar a população sobre a separação correta de resíduos. Materiais educativos, como guias impressos, cartilhas digitais, postagens em redes sociais e vídeos explicativos, podem ser utilizados para esse fim.

Nas escolas, a educação ambiental deve ser incorporada ao currículo, promovendo desde cedo a importância da coleta seletiva. Essa iniciativa é crucial, pois as crianças atuam como agentes multiplicadores, levando informações e boas práticas para suas casas e disseminando o conhecimento entre amigos e familiares.

Além disso, a adoção de simbologias padronizadas para lixeiras e a obrigatoriedade de símbolos claros em produtos e materiais recicláveis, como realizado no Japão, simplificam o processo de separação, tornando-o mais acessível para todos.

3.3.2.2 Incentivos à Participação

Para incentivar a participação da população, é fundamental implementar mecanismos de recompensa, como realizado pelos países levantados na seção de *Benchmarkings*. Benefícios como descontos em impostos, créditos para transporte público e/ou conta de luz ou até mesmo brindes ecológicos podem motivar a adesão. Além disso, competições entre comunidades ou bairros, com prêmios para aqueles que apresentarem os melhores desempenhos na separação e coleta, ajudam a criar um senso de comunidade e responsabilidade coletiva. Num primeiro momento, a capacitação é mais importante do que a penalização. Novamente o Japão é um grande exemplo, onde é solicitada a identificação dos sacos de lixo, para que, se necessário, fiscais possam apoiar na capacitação de coleta seletiva do morador que não esteja realizando sua coleta seletiva de maneira adequada. Sendo assim, é importante a visita de fiscais nas residências e indústrias, assim como próximos a lixeiras localizadas em locais de grande circulação de pessoas, como estações rodoviárias, *shoppings centers*, estádios de futebol e ruas principais, fomentando a capacitação da população.

3.3.2.3 Infraestrutura e Parcerias

Para que o Programa se torne viável, é imprescindível uma infraestrutura adequada. Isso inclui a instalação de ecopontos, lixeiras acessíveis, sistemas eficientes de coleta e sistemas de transformação de resíduos. Conforme já descrito em Produtos anteriores, o Paraná é um Estado que se destaca em relação à produção de biogás. Sendo assim o Estado pode tanto firmar parcerias com produtores, principalmente cooperativas que já possuem infraestrutura de produção de biogás. Deste modo, é necessária a criação de postos de triagem próximos a estas estações, sendo essa a destinação final dos caminhões de coleta de resíduos orgânicos.

O Estado também pode optar pela realização de licitações que garantam o investimento em plantas de biogás. Utilizar a localização de aterros atuais como base pode facilitar a escolha da localização das plantas, porém, é imprescindível estimar a quantidade de resíduos que poderá ser tratada em cada unidade, de modo a garantir o atendimento da demanda e a viabilidade econômico-financeira do projeto.

Regiões menores, em que a geração de resíduos não viabilize a construção de plantas de biogás, podem se utilizar da criação de centros de compostagem, que podem ser administrados através de parcerias público-privadas, por empresas que atuem de maneira similar à Composta+ e à Composta Paraná, que já atuam com a coleta de resíduos orgânicos para produção de adubo e possuem modelos de negócios já validados.

A solução da compostagem, por permitir uma implementação mais rápida também pode ser utilizada como um caminho, até que os municípios estejam preparados para a produção de biogás a partir de seus resíduos.

Para os resíduos recicláveis (inorgânicos), embora os demais países avaliados optem pela incineração e geração de energia elétrica e/ou térmica, devido às características sociais e econômicas do Brasil e a aderência à PNRS, o ideal é que as prefeituras realizem parcerias com as cooperativas de catadores de lixo, através de modelos de licitação, garantindo que esse tipo de resíduo faça parte de uma economia circular. Essa prática apoia moradores de baixa renda, que se utilizam da reciclagem como fonte de renda, além de emitir cerca de 25 vezes menos gás carbônico do que a incineração de resíduos.

O treinamento de equipes responsáveis pelo manejo e triagem dos resíduos deve ser contínuo, garantindo que o processo ocorra de forma correta e segura, além da comunicação assertiva à população. Paralelamente, a empresa ou as empresas vencedoras do processo de licitação deverão apresentar um sistema de monitoramento de resultados, garantindo ajustes de estratégia e permitindo comunicações claras aos fiscais, gerando ajustes constantes e o aperfeiçoamento das práticas de coleta e separação.

3.4 INTEGRAÇÃO DO PROGRAMA DE BIOGÁS E BIOMETANO COM POLÍTICAS AMBIENTAIS E PROGRAMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO PARANÁ

O Paraná tem sido referência em iniciativas que promovem a gestão sustentável de resíduos sólidos, alinhando-se a políticas ambientais como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essas ações incluem a coleta seletiva de resíduos orgânicos, a implantação de centros de compostagem e o desenvolvimento de sistemas de tratamento de resíduos com geração de biogás, integrando-se de maneira estratégica com o Programa de Biogás e Biometano.

A coleta seletiva de resíduos orgânicos representa um avanço na gestão integrada de resíduos, incentivando a separação de materiais orgânicos, recicláveis e rejeitos. Essa prática não apenas reduz a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários, mas também contribui para a produção de biogás, que resulta dos processos de biodigestão e outros sistemas de tratamento de resíduos orgânicos. O biogás gerado pode ser utilizado diretamente ou convertido em biometano, promovendo a eficiência energética e a redução das emissões de gases de efeito estufa.

Os centros de compostagem transformam resíduos orgânicos em composto de alta qualidade, utilizado como fertilizante na agricultura. Paralelamente, os sistemas de tratamento de resíduos que produzem biogás posicionam o Estado como líder na utilização de tecnologias de biodigestão, convertendo resíduos em energia limpa e renovável.

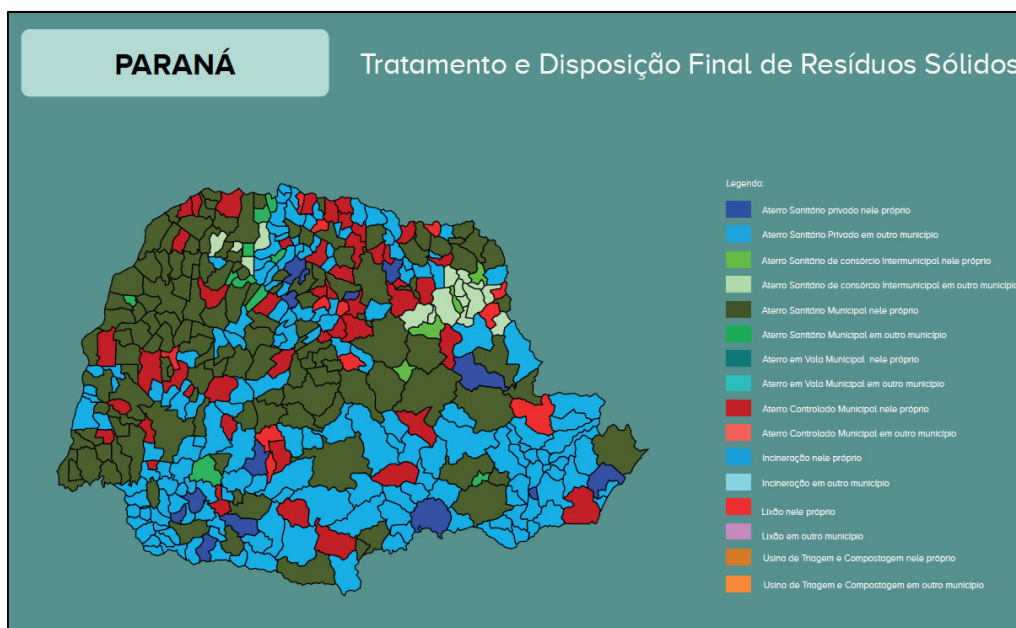
A integração com políticas ambientais é ampliada por meio de parcerias e consórcios intermunicipais, que otimizam a infraestrutura e a gestão de resíduos. Esses consórcios

possibilitam a implementação de soluções conjuntas, como a coleta seletiva e a valorização energética, promovendo economias de escala e aumentando a eficiência operacional.

3.4.1 Panorama atual

O Paraná conta, predominantemente, com aterros sanitários, aterros controlados e sistemas de incineração como principais instalações para tratamento e disposição de resíduos sólidos, conforme destacado na Figura 5. Essa configuração reflete o esforço contínuo do Estado em assegurar o manejo adequado dos resíduos, embora ainda existam desafios relacionados à ampliação de soluções mais diversificadas e sustentáveis, como a triagem e a compostagem.

Figura 5: Mapa destacando tratamento de disposição final de resíduos sólidos no Estado do Paraná



Fonte: ABETRE (2020).

Nas mesorregiões Oeste e Noroeste do Paraná, predominam os aterros sanitários municipais localizados nos próprios municípios, indicando uma maior capacidade local de gestão de resíduos. Por outro lado, regiões como a Região Metropolitana de Curitiba, o Sudeste Paranaense, o Centro-Sul Paranaense e o Sudoeste Paranaense dependem em

grande parte de aterros localizados em outros municípios, o que evidencia a necessidade de acordos intermunicipais e soluções compartilhadas para a disposição final. Na Região Norte-Central, são comuns os aterros controlados próprios, que ainda demandam melhorias para atender às normas ambientais e reduzir os impactos associados.

Essas diferenças regionais apontam para desafios específicos:

- Dependência de aterros externos: municípios que utilizam aterros em outras localidades enfrentam custos adicionais e desafios logísticos, além de riscos associados à capacidade e regulamentação desses aterros;
- Sustentabilidade financeira: a ausência de sistemas de cobrança adequados em alguns municípios compromete a manutenção e expansão das infraestruturas de gestão de resíduos; e
- Inclusão social: a valorização do trabalho de catadores, por meio do fortalecimento de cooperativas, é crucial para aumentar a eficiência da coleta seletiva, promover justiça social e gerar renda para populações vulneráveis.

Esses desafios requerem soluções integradas, como o fortalecimento de consórcios intermunicipais, que possibilitam a otimização de recursos e a implementação de práticas mais sustentáveis. Além disso, é essencial investir em infraestrutura local para ampliar a autossuficiência das regiões e reduzir a dependência de aterros externos.

Com uma gestão compartilhada e a diversificação das soluções, o Paraná tem o potencial de se consolidar como referência nacional em gestão sustentável de resíduos sólidos, equilibrando eficiência operacional, inclusão social e sustentabilidade ambiental.

3.4.2 Propostas de ações

Para superar os desafios e consolidar a integração do Programa de Biogás e Biometano com outras políticas ambientais, sugere-se:

1. Fortalecer consórcios intermunicipais: promover a colaboração entre municípios para otimizar recursos e melhorar a gestão de resíduos, especialmente em regiões que dependem de aterros externos;

2. Educação ambiental e conscientização: implementar programas que incentivem a segregação de resíduos na fonte e a coleta seletiva, aumentando a adesão da população às práticas sustentáveis; e
3. Criar incentivos financeiros: estabelecer benefícios fiscais e financeiros para práticas como a compostagem, a reciclagem e a produção de biogás e biometano, além de apoiar cooperativas de catadores e fortalecer a economia circular.

3.4.3 Integração do Programa com Políticas Ambientais

O Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná pode desempenhar um papel estratégico na convergência entre a gestão de resíduos sólidos e a transição energética, promovendo um ciclo virtuoso que integra eficiência energética, valorização de resíduos e mitigação de impactos ambientais.

No Paraná, o ICMS Ecológico já desempenha um papel importante ao incentivar municípios a adotar práticas sustentáveis, como preservação ambiental e gestão eficiente de resíduos sólidos. No entanto, há uma oportunidade de adaptar esse mecanismo para incluir explicitamente iniciativas relacionadas ao biogás, resíduos sólidos urbanos (RSU) e à produção de biogás/biometano. Essa ampliação permitiria que municípios que investem em tecnologias de geração de biogás, usinas de compostagem e sistemas de tratamento de resíduos fossem reconhecidos e recompensados financeiramente, incentivando ainda mais a adesão a práticas inovadoras.

Além disso, a integração do Programa de Biogás e Biometano com outras políticas ambientais pode ser fortalecida pelas seguintes ações:

- Ampliação dos incentivos fiscais: expandir benefícios como isenção de ICMS para equipamentos de produção e distribuição de biogás e biometano, abrangendo também a infraestrutura necessária para projetos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);
 - Inclusão nos critérios do ICMS Ecológico: incorporar indicadores que premiem municípios por ações relacionadas ao aproveitamento energético de resíduos, geração de biogás e biometano, e redução de emissões de gases de efeito estufa;
- e

- Fomento à economia circular: estabelecer metas claras para a valorização de resíduos, promovendo sua reutilização e conversão em energia renovável.

O Paraná já conta com iniciativas relevantes, como a coleta seletiva de resíduos orgânicos, centros de compostagem e sistemas de tratamento de resíduos com geração de biogás. Essas ações formam uma base sólida para a ampliação do impacto do ICMS Ecológico e de outras políticas públicas.

A implementação dessas ações deve estar em consonância com importantes políticas públicas já estabelecidas:

- Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, que orienta a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil;
- Lei Estadual nº 12.493/1999, que regulamenta a gestão de resíduos sólidos no Paraná;
- Lei de Incentivo à Reciclagem nº 14.260/2021, que fomenta práticas de reaproveitamento e reciclagem; e
- Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/PR), que estabelece diretrizes para o manejo sustentável de resíduos no Estado.

Por meio dessa abordagem integrada, o Estado pode se consolidar como referência nacional em gestão sustentável de resíduos e transição energética. A adaptação de instrumentos como o ICMS Ecológico, combinada com a ampliação de programas como o RenovaPR e a criação de incentivos para a cadeia produtiva local, reforça o potencial do Paraná em liderar a transição para uma economia de baixo carbono e sustentável.

3.5 MONITORAMENTO E RESULTADOS

Para monitorar os resultados do Programa de Incentivos à Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos, à Criação de Centros de Compostagem e à Implementação de Sistemas de Tratamento de Resíduos com Geração de Biogás, é essencial estabelecer indicadores claros, metodologias eficazes de acompanhamento e mecanismos de avaliação integrados ao escopo definido. O monitoramento deve incluir indicadores como o volume de resíduos orgânicos coletados seletivamente, o número de centros de compostagem implementados, a capacidade instalada de tratamento de resíduos com geração de biogás,

a redução de resíduos encaminhados a aterros sanitários e a estimativa da redução de emissões de gases de efeito estufa.

Para garantir a eficácia, os municípios participantes devem enviar relatórios periódicos contendo dados sobre as ações implementadas, volumes coletados e tratados e os resultados obtidos. Esses relatórios devem ser centralizados em uma plataforma digital estadual, que permitirá a visualização em tempo real do progresso do programa. Além disso, visitas técnicas e auditorias devem ser realizadas para verificar a implementação e operação dos sistemas de coleta, compostagem e geração de biogás.

O programa deve promover reuniões regulares entre representantes do Estado e dos municípios para avaliar os resultados, propor ajustes e consolidar boas práticas. Relatórios anuais de impacto devem ser publicados, destacando os avanços, desafios e exemplos bem-sucedidos de implementação. Consultas públicas podem ser realizadas para incorporar a opinião da sociedade civil e de outros *stakeholders*, permitindo identificar lacunas e oportunidades de melhoria.

Os incentivos financeiros também devem estar vinculados ao desempenho dos municípios. O ICMS Ecológico, por exemplo, pode ser adaptado para incluir metas relacionadas ao aumento da coleta seletiva de resíduos orgânicos, compostagem e geração de biogás. Além disso, podem ser criados programas de premiação para reconhecer os municípios que atingirem ou superarem as metas estabelecidas.

O Estado deve buscar parcerias estratégicas com universidades e centros de pesquisa para desenvolver metodologias de monitoramento e avaliação mais precisas. A colaboração com o setor privado e cooperativas é igualmente importante, tanto para medir sua contribuição aos objetivos do programa quanto para fortalecer sua participação nas iniciativas.

Adicionalmente, indicadores complementares, como o percentual da população sensibilizada sobre a coleta seletiva de resíduos orgânicos, o número de catadores formalmente integrados às cooperativas e iniciativas do programa, e a viabilidade econômica das ações implementadas, devem ser monitorados para assegurar uma



avaliação abrangente. Dessa forma, o Estado do Paraná poderá fortalecer sua gestão de resíduos sólidos e aprimorar os impactos ambientais, sociais e econômicos do programa.

4. MODELO DE CONFIABILIDADE NOS MERCADOS CONSUMIDORES, COM INCENTIVO À ADOÇÃO DO BIOMETANO COMO COMBUSTÍVEL VEICULAR E FORTALECIMENTO DA IMAGEM DO PARANÁ COMO PRODUTOR SUSTENTÁVEL

Nesta seção serão apresentadas as iniciativas descritas no Plano de Ação elaborado no Produto 04 - Planejamento Estratégico e Plano de Negócios, que demonstram sinergia com as alternativas propostas para a aplicação energética do biogás produzido a partir dos resíduos orgânicos coletados. A implementação dessas ações visa fomentar o consumo de biogás, fortalecendo a confiabilidade do mercado, não apenas em relação ao energético em si, mas também consolidando a imagem do Paraná como um Estado referência e engajado em iniciativas de mitigação dos impactos das mudanças climáticas e da transição energética.

Conforme destacado nos produtos anteriores, a implementação do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná e de suas respectivas iniciativas tem como um dos objetivos principais proporcionar maior segurança jurídica para investidores e consumidores. Além disso, o Estado do Paraná se destaca entre os demais estados brasileiros pela sua vocação para a produção de biogás, aliada ao pioneirismo e à visão estratégica sobre o tema.

Assim, as iniciativas detalhadas a seguir reforçam o papel do Paraná como protagonista na transição energética, promovendo a sustentabilidade e o compromisso com ações de impacto positivo no cenário climático global.

4.1 INICIATIVAS MAPEADAS DURANTE O PRODUTO 04 - PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PLANO DE NEGÓCIOS

O detalhamento específico de cada uma das iniciativas já foi apresentado previamente no Apêndice I do Produto 04. Nessa seção, o foco é relacionar as iniciativas já desenhadas com o potencial aumento de produção de biogás através da gestão de resíduos otimizada a ser implementada no Estado do Paraná. Ainda, novas ideias foram propostas junto à iniciativa 28, de modo a expandir as possibilidades de criação de um Selo Verde para

projetos de biogás e biometano no Estado. Segue abaixo as iniciativas previamente definidas no Produto 04, sinérgicas ao Produto 06 (atual):

- Iniciativa: 18. Fomento a chamadas públicas para aquisição de energia elétrica a biogás (Decreto nº 5.163/2004).
 - Sinergia: a realização de iniciativas para contratação de energia elétrica a partir de empreendimentos de biogás pela concessionária apoiaria a transformação do biogás produzido através da gestão dos resíduos sólidos em energia elétrica, facilitando a viabilidade econômico-financeira dos projetos, que seriam implementados já tendo uma demanda contratada.
- Iniciativa: 25. Criação de incentivos à distribuição do biometano.
 - Sinergia: a facilitação do transporte e distribuição do biometano pelo Estado traria vantagens à produção e ao consumo do biometano a ser produzido pelos resíduos orgânicos coletados, expandindo o número de consumidores através da possibilidade de substituição do diesel, do GN e do GLP.
- Iniciativas: 26. Criação de benefícios não financeiros para veículos/frotas movidas a GN/biometano; e 27. Criação de benefícios fiscais/financeiros para veículos/frotas movidas a GN/biometano.
 - Sinergia: a criação de benefícios financeiros e não financeiros que fomentem o consumo de biometano tendem a aumentar a demanda deste energético, sendo necessária um consequente aumento da produção de biometano. Logo, caso as iniciativas sejam implementadas, a transformação do biogás produzido em biometano seria extremamente oportuna para atendimento ao aumento da demanda do setor consumidor, principalmente de frotas e veículos movidos à GN/biometano.
- Iniciativa: 28. Criação de Selo Verde para empresas que consumam majoritariamente biogás e biometano em suas atividades
 - Sinergia: assim como as iniciativas 26 e 27, caso seja criado um Selo Verde para empresas que consumam biogás e biometano em suas atividades, o aumento da oferta de biometano seria primordial para atendimento da demanda expandida. Neste caso, o Governo pode criar diferentes escalas para

- o Selo, incentivando os consumidores a aumentarem gradativamente seu consumo por biogás e biometano, por exemplo:
 - Selo Diamante: ao menos 90% dos energéticos consumidos são oriundos do biogás;
 - Selo Ouro: 70% a 90% dos energéticos consumidos são oriundos do biogás;
 - Selo Prata: 50% a 70% dos energéticos consumidos são oriundos do biogás; e
 - Selo Bronze: 30% a 50% dos energéticos consumidos são oriundos do biogás.
- o De forma similar, o Governo pode expandir o Selo Verde para os empreendimentos que produzam biogás e biometano, definindo, novamente, diferentes escalas de selos, de acordo com critérios pré-definidos, como por exemplo:
 - Selo Diamante: ao menos 90% dos resíduos gerados são transformados em biogás;
 - Selo Ouro: 70% a 90% dos resíduos gerados são transformados em biogás;
 - Selo Prata: 50% a 70% dos resíduos gerados são transformados em biogás; e
 - Selo Bronze: 30% a 50% dos resíduos gerados são transformados em biogás.
- o Para que o processo de certificação tenha credibilidade e garanta a rastreabilidade, a origem e a qualidade do biogás e biometano produzidos, é fundamental a definição de regras e diretrizes claras, assim como a necessidade de um processo íntegro de auditoria que garanta a veracidade da qualidade e dos percentuais de produção e consumo do biogás e suas aplicações energéticas. O processo já realizado atualmente para empresas que realizam inventários de carbono, através da metodologia do GHG (*Greenhouse Gas*) *Protocol*, é uma prática que pode ser replicada. No caso desta metodologia existem as seguintes certificações:

- Selo Ouro: inventários completos (abrangem todas as fontes e escopos (1, 2 e/ou 3) relevantes) e verificados por terceira parte acreditada;
 - Selo Prata: inventários completos; e
 - Selo Bronze: inventários parciais (abrangem fontes ou escopos limitados).
- Outro critério que pode ser utilizado para geração do Selo Verde pode ser através dos próprios créditos e certificados já existentes (crédito de carbono, CBIOS, CGOBs, I-RECs, GAS-RECs). Neste caso, empresas emissoras e/ou compradoras de créditos ou certificados teriam direito ao Selo Verde, sendo:
- Selo Diamante: empresa emissora de crédito ou certificado de origem atrelado ao biogás/biometano (não mandatórios) E consumidora majoritária de biogás e suas aplicações energéticas;
 - Selo Ouro: empresa emissora de crédito ou certificado de origem atrelado ao biogás/biometano (não mandatórios) OU consumidora majoritária de biogás e suas aplicações energéticas;
 - Selo Prata: empresa emissora de crédito ou certificado de origem atrelado ao biogás/biometano (não mandatórios) OU consumidora de biogás e suas aplicações energéticas, porém, demais energéticos continuam sendo primordiais; e
 - Selo Bronze: empresa gera biogás para seu autoconsumo.
- Como forma de incentivar a solicitação desse tipo de certificação pelos produtores e empresários e garantir a difusão inicial da certificação no mercado, o Governo do Paraná pode estudar a possibilidade de implementação de incentivos fiscais com prazos definidos e com percentuais individuais de acordo com cada nível do Selo (quanto maior o nível, maior a porcentagem de redução). Alguns exemplos de alíquotas que podem ser reduzidas:
- IPTU das empresas que possuírem o Selo Verde;
 - IPVA dos veículos de empresas e produtores que possuírem o Selo Verde;
 - e
 - Alíquotas ICMS vigentes para empresas que possuírem o Selo Verde.

A tendência é que esses incentivos garantam a difusão do Selo Verde no Estado que, após ser consolidado no Paraná e no mercado, poderá ser exigido em níveis cada vez mais

rigorosos, principalmente por empresas que também possuam metas e compromissos de descarbonização e sustentabilidade. Adicionalmente, certificações de sustentabilidade tendem a impactar positivamente empresas e marcas, garantindo até mesmo o aumento da margem de venda de seus produtos (*greenium*).

Ainda, o programa pode ser associado ao ICMS Ecológico, um mecanismo já consolidado no Paraná, que atualmente beneficia municípios pela preservação de áreas verdes e mananciais de abastecimento público. A expansão desse instrumento para incluir projetos de biogás e biometano representaria um importante avanço, permitindo que municípios que incentivem e implantem iniciativas de produção e uso de biogás/biometano também recebam pontuação adicional nos critérios de repartição do ICMS.

Essa integração proporcionaria múltiplos benefícios:

- Incentivo à Gestão de Resíduos: municípios que promovem a transformação de resíduos orgânicos em energia limpa seriam recompensados, reduzindo passivos ambientais.
- Apoio à Transição Energética: a utilização de biogás e biometano no contexto municipal fortaleceria ações voltadas à substituição de combustíveis fósseis.
- Expansão da Sustentabilidade Local: municípios ganhariam um novo vetor para alavancar práticas ambientais inovadoras, complementando as ações de preservação já contempladas no ICMS Ecológico.

Iniciativas: 33. Estabelecimento de metas para consumo próprio de biogás e biometano (energia elétrica e combustível veicular); e 34. Estabelecimento de metas para uso de biometano em frotas destinadas a transporte público escolar, coleta de lixo, entre outros.

Sinergia: o Paraná pode aproveitar a produção de biogás através de resíduos orgânicos obtidos através da coleta seletiva para nortear a definição de metas e compromissos estaduais relacionados ao consumo de energia elétrica gerada a partir do biogás e do consumo de biometano para transporte de carros de frotas próprias, assim como veículos escolares, carros de polícia e ambulâncias públicas, por exemplo. O consumo de biometano pelos veículos de coleta de resíduos também é uma ação fundamental para aumentar a confiança e credibilidade do Programa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos. Adicionalmente, a implementação dessa iniciativa cria uma demanda garantida

ao biogás e biometano produzidos, aumentando a segurança do Programa e facilitando a viabilidade econômico-financeira dos projetos e plantas a serem implementados.

4.2 CONCLUSÕES SOBRE AS INICIATIVAS MAPEADAS DURANTE O PRODUTO 04 - PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PLANO DE NEGÓCIOS

Sendo assim, a implementação das iniciativas propostas não apenas alavanca o potencial de produção de biogás e biometano, mas também promove um ecossistema sustentável que pode transformar o cenário energético do estado. Ao fomentar chamadas públicas para a aquisição de energia elétrica a partir de biogás e criar incentivos para a distribuição de biometano, o Paraná está estabelecendo as bases para um mercado energético mais diversificado e resiliente.

A introdução de benefícios fiscais e não financeiros para veículos movidos a biometano, juntamente com a criação de um Selo Verde, incentiva tanto a produção quanto o consumo de energias renováveis. Isso não só aumenta a demanda por biometano, mas também posiciona o Estado como um líder em práticas sustentáveis, atraindo investimentos e promovendo a inovação tecnológica.

Além disso, a definição de metas para o consumo de biogás e biometano em frotas públicas e privadas reforça o compromisso do Estado com a sustentabilidade e a redução de emissões de carbono. Essa abordagem integrada não apenas melhora a credibilidade do Programa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos, mas também assegura uma demanda constante para o biogás e biometano produzidos, garantindo a viabilidade econômica dos projetos.

A possibilidade de vincular essas iniciativas ao ICMS ecológico pode proporcionar incentivos fiscais adicionais, estimulando ainda mais a adesão ao programa e ampliando seus benefícios econômicos e ambientais. Com a consolidação dessas práticas, o Paraná não só se destaca no cenário nacional, mas também se alinha com as tendências globais de descarbonização e sustentabilidade, potencialmente aumentando a competitividade de suas empresas no mercado internacional.

Em resumo, ao adotar essas iniciativas, o Paraná não apenas se posiciona como um líder em sustentabilidade no Brasil, mas também cria um modelo replicável que pode inspirar



outras regiões a seguir um caminho semelhante, promovendo um futuro mais verde e sustentável para todos.

5. ESCOPO DE CONSCIENTIZAÇÃO E CAMPANHA DE DIVULGAÇÃO

Uma campanha de sucesso deve utilizar uma estratégia de comunicação abrangente e multicanal, integrando diversos meios para alcançar o maior número de pessoas e garantir um impacto significativo. Mídias tradicionais, como rádio, televisão, jornais e panfletos, devem ser complementadas por canais digitais, como redes sociais e aplicativos, para difundir informações sobre o programa de forma acessível e atraente. Parcerias com líderes comunitários, influenciadores digitais e organizações locais podem ampliar o alcance e promover o engajamento social. Eventos presenciais, como feiras ambientais, *workshops* e palestras, também desempenham um papel importante ao esclarecer dúvidas e fomentar a adesão ao programa. Além disso, a presença de equipes capacitadas para orientar a população em regiões de grande circulação pode potencializar o impacto das ações.

Para fortalecer a conscientização, é essencial apresentar informações concretas e personalizadas, incluindo:

- Quantidades de resíduos gerados no Estado, com enfoque por município.
- Potencial de produção de biogás e suas aplicações energéticas (energia elétrica, térmica e biometano).
- Redução estimada nas emissões de gás carbônico.
- Quantidade de empregos diretos gerados pelo novo modelo de coleta e tratamento de resíduos.

A capacitação da população também deve incluir orientações claras sobre a metodologia adotada pelo Programa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos, destacando os tipos de resíduos que se encaixam em cada categoria e os benefícios econômicos, sociais e ambientais gerados pela cadeia do biogás. Esse esforço educacional é fundamental não apenas para o Programa de Coleta, mas também para o Programa de Capacitação da Cadeia de Valor, incentivando o engajamento dos *stakeholders* ao demonstrar o potencial de mercado e de impacto positivo do setor.

A campanha deve enfatizar os seguintes benefícios do programa:

1. Redução na Geração de Resíduos em Aterros Sanitários

- Destacar a sobrecarga dos aterros sanitários e os impactos negativos do acúmulo de resíduos; e
 - Explicar como a separação adequada reduz significativamente o volume de resíduos enviados aos aterros, prolongando sua vida útil e minimizando a necessidade de novas áreas para destinação.
2. Diminuição das Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)
- Evidenciar como a compostagem e o tratamento de resíduos orgânicos para produção de biogás evitam a decomposição anaeróbica nos aterros, reduzindo a liberação de metano (CH₄), um potente gás de efeito estufa; e
 - Evidenciar que a reciclagem diminui a necessidade de extração e processamento de novas matérias-primas, reduzindo as emissões associadas, garantindo uma economia circular, gerando empregos e circulando a economia no Estado.
3. Economia Circular e Sustentabilidade
- Apresentar o conceito de economia circular, onde resíduos são transformados em recursos, como adubo orgânico e energia renovável (biogás) e retornam para utilização pela população;
 - Demonstrar os benefícios da reciclagem para a produção de novos materiais, evitando o desperdício, reduzindo custos e dependência de outros setores e/ou países e preservando recursos naturais;
 - Benefícios Ambientais;
 - Explicitar a possibilidade de transformação de resíduos em fontes de energéticos que podem substituir fontes de energia fósseis;
 - Ressaltar a conservação dos ecossistemas e a redução da contaminação de solos e corpos d'água provocados pelo descarte inadequado de resíduos e pela existência de lixões; e
 - Apresentar o papel da compostagem na melhoria da qualidade do solo e no aumento da produtividade agrícola.

4. Impactos Econômicos Positivos

- Explicitar a valorização financeira de resíduos que anteriormente representavam apenas custos;
- Explicar como a gestão eficiente de resíduos reduz custos públicos com transporte e destinação inadequada;
- Evidenciar a oportunidade de capacitação da população, formalização da mão de obra e criação de novas empresas; e
- Destacar as oportunidades de geração de empregos em cooperativas de reciclagem e empresas de tratamento de resíduos.

5. Responsabilidade Individual e Coletiva

- Estimular o senso de responsabilidade ambiental nos indivíduos, mostrando como a separação de resíduos é uma ação prática e acessível para combater a crise climática; e
- Promover o engajamento comunitário por meio de exemplos de sucesso em outras localidades, como as citadas na seção de *Benchmarkings*.

6. Benefícios para a Saúde Pública

- Demonstrar que a redução de resíduos em aterros minimiza a proliferação de vetores de doenças, como ratos e insetos, contribuindo para a saúde da população.

Esses temas devem ser apresentados de forma clara e atrativa, utilizando exemplos práticos e dados concretos. Além disso, a abordagem deve reforçar como pequenas ações individuais, quando somadas, têm um impacto significativo para a sociedade e o meio ambiente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As presentes considerações finais do Produto 06, integrante do Programa de Biogás e Biometano do Estado do Paraná, sintetizam um esforço abrangente e coordenado para consolidar o Estado como referência nacional em práticas sustentáveis e inovação energética. A partir de mapeamentos, estudos e proposições realizados em etapas anteriores, foram incorporadas novas diretrizes e ações prioritárias. Entre essas, destacam-se capacitações específicas, a conscientização da população e dos elos da cadeia produtiva, além de iniciativas estruturantes, como programas de coleta seletiva e modelos de certificação, essenciais para o fortalecimento do setor.

A capacitação é destacada como um pilar estratégico, englobando públicos variados, como investidores, consultores, instituições financeiras, fornecedores, produtores rurais, cooperativas, gestores públicos e acadêmicos. Para cada um desses grupos, foram propostas formações específicas, abordando desde aspectos técnicos e operacionais até temas estratégicos, como financiamento, políticas públicas e análise de viabilidade econômica. Essa abordagem visa preparar todos os elos da cadeia para enfrentar os desafios do setor e aproveitar oportunidades de crescimento e inovação.

O relatório também propõe ações para consolidar a imagem do Paraná como produtor sustentável. Dentre essas, estão o incentivo à coleta seletiva de resíduos orgânicos, a criação de centros de compostagem e a implementação de sistemas de tratamento de resíduos com produção de biogás. Tais iniciativas, integradas a políticas ambientais, a criação de novos incentivos e a programas municipais de gestão de resíduos sólidos, reforçam o compromisso do Estado com a economia circular e a redução de impactos ambientais, consolidando sua posição de vanguarda.

Outro destaque é a proposta de criação de incentivos fiscais e a implementação de um Selo Verde para empresas que adotem práticas sustentáveis. O objetivo é estimular a produção e o consumo de biogás e biometano, ao mesmo tempo em que atraem investimentos e promovem a inovação tecnológica no setor. Essas iniciativas também fortalecem a competitividade das empresas paranaenses em mercados que valorizam práticas alinhadas a critérios ESG (ambiental, social e governança).

Além das questões estruturais e econômicas, o Produto 06 enfatiza a necessidade de conscientização e engajamento social. A educação ambiental deve ser fortalecida, sendo incorporada ao currículo escolar, para formar gerações comprometidas com práticas sustentáveis. Campanhas públicas devem destacar os benefícios econômicos, sociais e ambientais do biogás e biometano, promovendo a adesão da sociedade ao programa. A criação de centros de compostagem e a utilização de resíduos para geração de energia reforçam a mensagem de reutilização e valorização de recursos.

Em conclusão, o Produto 06 delineia um plano estratégico e visionário para o setor de biogás e biometano no Paraná. Suas ações não apenas atendem às necessidades imediatas do setor, mas também preparam o Estado para os desafios futuros da transição energética. A implementação bem-sucedida dessas iniciativas dependerá do comprometimento contínuo de todos os *stakeholders* envolvidos. Com isso, o Paraná estará apto a consolidar sua posição como referência em energias renováveis, liderando o movimento de transição energética no Brasil e demonstrando a viabilidade de um modelo de desenvolvimento sustentável que combina inovação tecnológica e preservação ambiental.

Para dar continuidade a esse trabalho, o Produto 07 tem como objetivo a estruturação de uma metodologia essencial para a implementação das iniciativas necessárias ao desenvolvimento do Programa de Biogás e Biometano no Estado do Paraná. Enquanto o Produto 04 apresentou o detalhamento das etapas para a execução das iniciativas de curto prazo (*Quick Wins*), o Produto 07 aprofundará o planejamento e a estruturação das demais iniciativas, previamente propostas e exploradas de forma preliminar durante a elaboração dos Produtos 05 e 06.

Essa abordagem visa garantir que todas as ações planejadas sejam organizadas e estruturadas de maneira eficiente, alinhando-se aos objetivos estratégicos do Programa e promovendo avanços consistentes na cadeia de valor do biogás e biometano no Estado.

7. ATIVIDADES ADICIONAIS

Esta seção apresenta as atividades adicionais realizadas durante o período de dezembro de 2024 relacionadas ao escopo do Produto 6. Entre as atividades realizadas, destaca-se a reunião de apresentação da equipe Fipe ao novo coordenador nomeado, Thiago Olinda, e o mapeamento de notícias relevantes sobre o setor de Biogás e transição energética. Na sequência, cada um desses itens será detalhado.

7.1 PARTICIPAÇÃO EM REUNIÕES

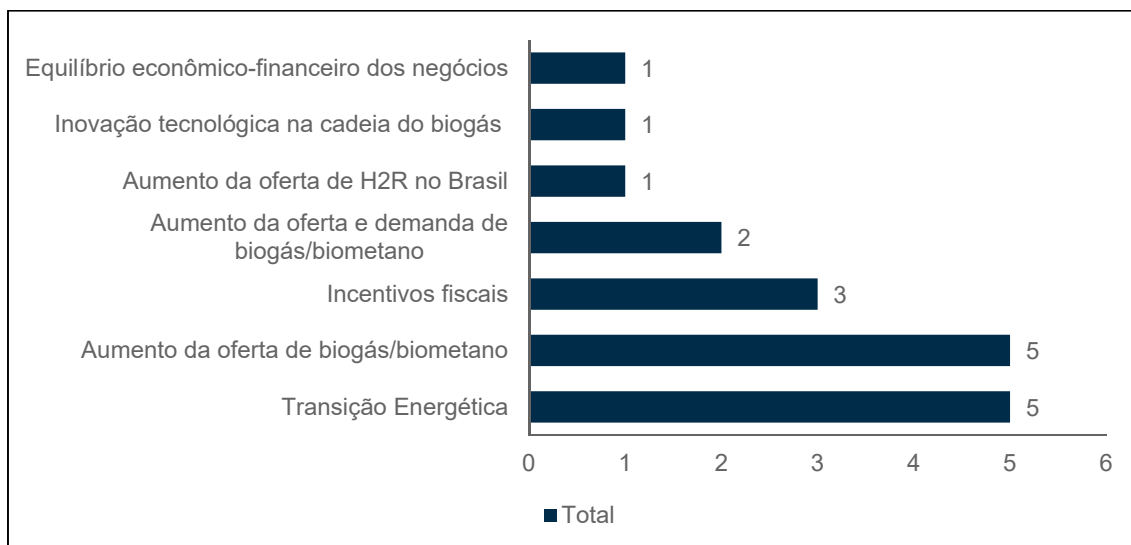
- Data: 04/12/2024
 - Atividade: reunião *online*.
 - Tratativa/Tema: reunião de apresentação da equipe e do Projeto ao novo coordenador nomeado, Thiago Olinda.
 - Resultados e Próximos Passos: repasse de informações e resultados de pesquisas e produtos já finalizados.

7.2 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 6. A partir do levantamento de 18 notícias, percebe-se um aumento significativo na visibilidade desse setor na mídia, refletindo um crescente interesse no tema em âmbitos estadual e nacional. As notícias foram organizadas em cinco alavancas estratégicas, cada uma representando diferentes abordagens para o fortalecimento do setor.

O biogás e o biometano vêm se consolidando como recursos essenciais na transição energética, com destaque tanto para os esforços voltados ao aumento da demanda quanto para o incentivo ao crescimento da oferta, visando construir um mercado sólido e sustentável. Na Figura 6, são apresentados os detalhes das alavancas estratégicas e a quantidade de temas relacionados a cada uma delas.

Figura 6: 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. Aquisição da Biopar pela Be8

- Data de Publicação: novembro de 2024
- Tema Principal: aquisição de novas plantas
- Status/Estágio: realizado
- Resumo: a Be8, uma das maiores produtoras de biodiesel do país, acertou a compra da concorrente Biopar. Com a aquisição, a companhia de Erasmo Carlos Battistella, que tem unidades no Rio Grande do Sul e no Paraná, chega às regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, onde estão as plantas da Biopar.
- Alavanca relacionada: aumento da oferta de biogás/biometano.
- Link de acesso: <https://globo.com/negocios/noticia/2024/11/gigante-do-biodiesel-no-brasil-anuncia-compra-de-concorrente.ghtml> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)

2. Biogás reúne Cooperativa Primato & Tupy, e sua subsidiária MWM

- Data de Publicação: dezembro de 2024

- Tema Principal: criação de bioplanta para produção de bioeletricidade, biometano, biofertilizantes
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: movimento que cria uma bioplanta para transformação de dejetos de suínos de praticamente quase 11 mil famílias agrícolas em bioeletricidade, biometano, biofertilizantes.
 - Alavanca relacionada: Aumento da oferta de biogás/biometano.
 - Link _____ de _____ acesso: <https://blogs.canalrural.com.br/agrosuperacao/2024/12/02/biogas-reune-cooperativa-primato-tupy-mwm-agroconsciente/> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
3. Pesquisador brasileiro vence 7º Prêmio Jovem Inovador dos BRICS
- Data de Publicação: dezembro de 2024
 - Tema Principal: aproveitamento de resíduos da cadeia sucroalcooleira por meio de diversos métodos de tratamento biológico no contexto de uma economia circular
 - Status/Estágio: realizado
 - Resumo: o pós-doutorando em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Thiago Edwiges, 38 anos, venceu o 7º Prêmio Jovem Inovador dos BRICS. Desde 2011, ele cria soluções sustentáveis para o reaproveitamento de resíduos orgânicos, convertendo-os em produtos como fertilizantes, biogás, biometano e biohidrogênio.
 - Alavanca relacionada: transição energética
 - Link _____ de _____ acesso: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/12/pesquisador-brasileiro-vence-7o-premio-jovem-inovador-dos-brics> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
4. Na transição verde, Brasil pode apostar no biometano
- Data de Publicação: dezembro de 2024
 - Tema Principal: aumento da oferta e demanda de biogás/biometano
 - Status/Estágio: em andamento

- Resumo: o Brasil é um país com enorme potencial de produção de biogás e biometano. O desenvolvimento da infraestrutura necessária para transporte e distribuição de gases e a criação de demandas garantidas são ferramentas fundamentais para desenvolver o mercado do país.
 - Alavanca relacionada: aumento da oferta e demanda de biogás/biometano
 - Link de acesso: <https://onovonormal.blog/2024/12/02/na-transicao-verde-brasil-pode-apostar-no-biometano/> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
5. Sob nova direção, Raizen coloca ativos à venda e promove ajustes para melhorar o caixa
- Data de Publicação: dezembro de 2024
 - Tema Principal: venda de Ativos
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: os recursos provenientes da venda de ativos, como plantas fotovoltaicas, centrais hidrelétricas e de cogeração de energia, pertencentes ao braço Raizen Power, têm como finalidade reforçar o caixa da companhia. Essa iniciativa também contribuirá para a redução da alavancagem.
 - Alavanca relacionada: equilíbrio econômico-financeiro dos negócios
 - Link de acesso: <https://agfeed.com.br/negocios/sob-nova-direcao-raizen-coloca-ativos-a-venda-e-promove-ajustes-para-melhorar-o-caixa/#> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
6. Senado aprova programa para acelerar a transição energética no Brasil
- Data de Publicação: dezembro de 2024
 - Tema Principal: novos incentivos de fomento à transição energética
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: a Comissão de Infraestrutura do Senado Federal aprovou, em 03/12, o Projeto de Lei nº 327/2021, que institui o Programa de Aceleração da Transição Energética (PATEN). A proposta busca impulsionar a adoção de fontes renováveis de energia, reduzir o uso de matrizes poluentes e promover iniciativas sustentáveis. O texto inclui a criação do Fundo Verde, gerido pelo BNDES, que

será abastecido com créditos tributários e destinado ao financiamento de projetos inovadores no setor energético.

- Alavanca relacionada: transição energética
 - Link de acesso: <https://souagro.net/noticia/2024/12/senado-aprova-programa-para-acelerar-a-transicao-energetica-no-brasil/> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
7. Etanol de milho e biometano ganham destaque na transição energética no Brasil
- Data de Publicação: novembro de 2024
 - Tema Principal: aumento da oferta e da demanda de biogás e biometano
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: de acordo com a Abiogás, o Brasil tem o potencial de substituir até 70% do diesel consumido no país por biometano, aproveitando a vasta quantidade de resíduos gerados pelo agronegócio. A São Martinho está investindo R\$ 250 milhões na produção de biometano a partir da biodigestão da vinhaça. Este projeto destaca o uso de biocombustíveis como alternativa viável aos fósseis e como uma estratégia para a redução das emissões de gases de efeito estufa.
 - Alavanca: aumento da oferta e demanda de biogás/biometano.
 - Link de acesso: <https://www.capitalnews.com.br/economia-e-agronegocio/agronegocio/etanol-de-milho-e-biometano-ganham-destaque-na-transicao-energetica-no-brasil/413051> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
8. Com aporte de R\$ 40 bilhões, quatro projetos de hidrogênio verde devem sair do papel em 2025
- Data de Publicação: novembro de 2024
 - Tema Principal: hidrogênio renovável como parte da matriz energética brasileira
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: pelo menos quatro projetos para produção de hidrogênio de baixa ou zero emissão de carbono (hidrogênio verde ou H2V) podem sair do papel a partir de 2025 no Brasil.
 - Alavanca relacionada: aumento da oferta de H2R no Brasil.

- Link de acesso: <https://www.canaonline.com.br/conteudo/com-aporte-de-r-40-bilhoes-quatro-projetos-de-hidrogenio-verde-devem-sair-do-papel-em-2025.html> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
9. SP lança procedimentos para produção de biocombustíveis em propriedades rurais
- Data de Publicação: dezembro de 2024
 - Tema Principal: desburocratização do processo de licenciamento ambiental
 - Status/Estágio: realizado
 - Resumo: transformação dos gases gerados dos rejeitos da suinocultura, avicultura e pecuária em combustível mais limpo pode reduzir em 16% as emissões do Estado.
 - Alavanca relacionada: aumento da oferta de biogás/biometano.
 - Link de acesso: <https://portalmaquinasagricolas.com.br/sp-lanca-procedimentos-para-producao-de-biocombustiveis-em-propriedades-rurais/> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
10. Produção de biogás no meio rural é tema do podcast Notícia Boa Paraná
- Data de Publicação: novembro de 2024
 - Tema Principal: aumento da oferta de Biogás
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: o episódio mostra como o Governo do Estado atua para transformar o Paraná na “nova Arábia Saudita” do combustível, que é produzido a partir de dejetos animais, resíduos vegetais e outros materiais orgânicos.
 - Alavanca relacionada: aumento da oferta de biogás/biometano.
 - Link de acesso: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Producao-de-biogas-no-meio-rural-e-tema-do-podcast-Noticia-Boa-Parana> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
11. UFPR obtém patente por inovação na purificação de biogás
- Data de Publicação: novembro de 2024
 - Tema Principal: inovação tecnológica
 - Status/Estágio: realizado

- Resumo: o Laboratório de Materiais e Energias Renováveis (Labmater), desenvolveu uma solução inovadora, onde o processo de purificação desenvolvido transforma o enxofre presente no H₂S em enxofre elementar, o que não só elimina a impureza do biogás, mas também gera um coproduto que pode ser utilizado como aditivo agrícola.
 - Alavanca relacionada: inovação tecnológica na cadeia do biogás
 - Link de acesso: <https://ufpr.br/ufpr-obtem-patente-por-inovacao-na-purificacao-de-biogas/> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
12. MCTI, UNIDO e GEF Biogás Brasil participam de conferências mundiais sobre saneamento
- Data de Publicação: novembro de 2024
 - Tema Principal: saneamento básico e gestão de resíduos
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: MCTI, UNIDO e Sanepar pretendem aprofundar a parceria institucional por meio de atividades conjuntas voltadas para a gestão de água, esgoto, resíduos sólidos urbanos (RSU) e a multiplicação das boas práticas no setor de saneamento, visando a economia circular. Entre as possibilidades futuras discutidas, estão projetos de digitalização da gestão hídrica, maior eficiência no tratamento de lodos de esgoto, e otimização sustentável da disposição final de resíduos urbanos.
 - Alavanca relacionada: aumento da oferta de biogás/biometano.
 - Link de acesso: <https://brasil.un.org/pt-br/284586-mcti-unido-e-gef-biog%C3%A1s-brasil-participam-de-confer%C3%A2ncias-mundiais-sobre-saneamento> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
13. Volkswagen Lobby do petróleo emperra o avanço da transição energética
- Data de Publicação: dezembro de 2024
 - Tema Principal: investimentos em Transição Energética
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: será necessário triplicar o investimento anual em fontes renováveis até 2030 para alcançar a neutralidade climática.
 - Alavanca relacionada: transição energética.

- Link _____ de _____ acesso:
<https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/cop29/noticia/2024/12/04/lobby-do-petroleo-emperra-o-avanco-da-transicao-energetica.ghtml> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
14. Artigo: A liderança de Itaipu na transição energética justa
- Data de Publicação: dezembro de 2024
 - Tema Principal: transição energética
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: o G20 em Foz do Iguaçu provou que a transição energética não é apenas uma questão técnica, mas também social.
 - Alavanca relacionada: transição energética.
 - Link de acesso: <https://www.vvale.com.br/jornalocomercio/artigo/artigo-a-lideranca-de-itaipu-na-transicao-energetica-justa/> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
15. Matriz elétrica brasileira supera metas e se aproxima de recorde histórico de expansão em 2024
- Data de Publicação: dezembro de 2024
 - Tema Principal: transição energética
 - Status/Estágio: em andamento
 - Resumo: com 90% da energia proveniente de fontes renováveis, país avança na diversificação energética e Minas Gerais lidera crescimento.
 - Alavanca relacionada: transição energética.
 - Link de acesso: <https://www.brasil247.com/brasil-sustentavel/matriz-eletrica-brasileira-supera-metas-e-se-aproxima-de-recorde-historico-de-expansao-em-2024-hyxhwjak> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)
16. CONVÊNIO ICMS Nº 161, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2024
- Data de Publicação: dezembro de 2024
 - Tema Principal: atualização de incentivos fiscais
 - Status/Estágio: realizado

- Resumo: inclui os Estados de Goiás, Mato Grosso e Paraná nas disposições do Convênio ICMS nº 86, de 5 de julho de 2024, que autoriza a concessão de isenção do ICMS, nas operações internas e nas interestaduais em relação à diferença entre as alíquotas interna e interestadual, incidente nas aquisições de bens destinados ao ativo imobilizado de biorrefinaria fabricante dos produtos na forma que especifica.
- Alavanca relacionada: incentivos fiscais.
- Link _____ de _____ acesso:
<https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2024/convenio-icms-161-24#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20ades%C3%A3o%20dos,interestadual%2C%20incidente%20nas%20aquisi%C3%A7%C3%B5es%20de> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)

17. CONVÊNIO ICMS Nº 151, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2024

- Data de Publicação: dezembro de 2024
- Tema Principal: atualização de incentivos fiscais
- Status/Estágio: realizado
- Resumo: inclui novos NCMs no Convênio ICMS 151/21, que autoriza as unidades federadas que menciona a conceder isenção do ICMS nas operações com máquinas, equipamentos, aparelhos e componentes para a geração de energia elétrica a partir do biogás.
- Alavanca relacionada: Incentivos fiscais.
- Link _____ de _____ acesso:
<https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2024/convenio-icms-151-24> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)

18. Paraná vai isentar de ICMS biogás, biometano e combustível sustentável de avião

- Data de Publicação: dezembro de 2024
- Tema Principal: atualização de incentivos fiscais
- Status/Estágio: realizado



- Resumo: a medida visa tornar o Estado mais competitivo na atração de negócios em energia renovável, alavancando o desenvolvimento estadual.
- Alavanca relacionada: incentivos fiscais.
- Link de acesso: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Parana-vai-isentar-de-ICMS-biogas-biometano-e-combustivel-sustentavel-de-aviao> (último acesso em: 26 de dezembro de 2024)

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 10004: Resíduos sólidos - Classificação. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=TC84bm5RMXFnMnJQSEtOeTA0KzFlb3JQMklqcVVHY3JxZWUxanZXZ0pTST0=>. Acesso em: janeiro, 2025.

AGÊNCIA GOVERNO EBC. O potencial da reciclagem no Brasil de geração de trabalho e renda. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br>. Acesso em: dezembro, 2024.

<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=415612>

AKTION BIOTONNE DEUTSCHLAND. Campanha da lixeira orgânica na Alemanha. Disponível em: <https://aktion-biotonne-deutschland.de>. Acesso em: dezembro, 2024.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm. Acesso em: dezembro, 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: dezembro, 2024.

BRASIL. Lei nº 14.260, de 16 de dezembro de 2021. Institui o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Fundo Recicla+), e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114260.htm. Acesso em: dezembro, 2024.

BRASIL. Paraná: tratamento e disposição final de resíduos sólidos. Brasília, DF: Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), 2022. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/PARANA-Tratamento-e-Disposicao-Final-de-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: dezembro, 2024.

CIDADES SUSTENTÁVEIS. Programa de reciclagem de resíduos em Sydney gera \$11,6 milhões por ano. Disponível em: <https://cidadessustentaveis.org.br>. Acesso em: dezembro, 2024.

COMPOSTA+. Coleta e Compostagem de Resíduos Orgânicos em Curitiba e Região Metropolitana. Disponível em: <https://compostamais.com>. Acesso em: dezembro, 2024.

COMPOSTA PARANÁ. Revolução na gestão de resíduos sólidos. Disponível em: <https://compostaparana.com.br>. Acesso em: dezembro, 2024.

ECOASSIST. Lixo no Japão - um exemplo a ser seguido. Disponível em: <https://ecoassist.com.br>. Acesso em: dezembro, 2024.

RICARDO, LAURICE DE FÁTIMA GOBBI. Política Nacional de Resíduos Sólidos no Estado do Paraná: a coordenação e gestão da PNRS nos municípios das regiões da AMUSEP e AMOP. 2017. Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/e2823809-1869-4362-9f78-0e782b6fcfcc/content>. Acesso em: dezembro, 2024.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Governador sanciona lei que institui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Noticia/Governador-sanciona-lei-que-institui-o-Plano-Estadual-de-Residuos-Solidos-do-Parana>. Acesso em: dezembro, 2024.

PARANÁ. Lei Ordinária nº 12.493, de 22 de novembro de 1999. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-12493-1999-parana>. Acesso em: dezembro, 2024.

PARANÁ. Lei nº 20.607, de 21 de julho de 2021. Dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=415612>. Acesso em: dezembro, 2024.

PORTAL SAÚDE NO AR. Borås, a cidade mais limpa do mundo fica na Suécia. Disponível em: <https://portalsaudenoar.com.br>. Acesso em: dezembro, 2024.

PORTAL SUSTENTABILIDADE. 5 países reconhecidos por boas práticas na gestão de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <https://portalsustentabilidade.com>. Acesso em: dezembro, 2024.

PORTAL NIPPON JÁ. O tratamento do lixo no Japão (NIHONGO NA PRÁTICA). Disponível em: <https://nipponja.com.br>. Acesso em: dezembro, 2024.

POWERBEAR. Alemanices: As regras do lixo na Alemanha. Disponível em: <https://www.powerbear.com.br>. Acesso em: dezembro, 2024.

360 DEGREE. Descubra como é a reciclagem e descarte de lixo na Austrália. Disponível em: <https://www.360degree.com>. Acesso em: dezembro, 2024.

Matheus Gregorini Costa

[Matheus Gregorini Costa \(29 de janeiro de 2025 13:35 GMT-3\)](#)

Matheus Gregorini Costa

Advogado

Coordenador

OAB nº120972

João Paulo Poloni

[João Paulo Poloni \(29 de janeiro de 2025 10:01 AST\)](#)

João Paulo Poloni Nuñez

Engenheiro elétrico

Responsável técnico

Crea/MS nº61207

Rodrigo Regis

[Rodrigo Regis \(29 de janeiro de 2025 13:46 AST\)](#)

Rodrigo Regis de Almeida Galvão

Engenheiro elétrico

Responsável técnico

Crea/PE nº1809574064



9. APÊNDICE

O presente relatório possui 01 (um) apêndice, sendo:



9.1 APÊNDICE I: MAPEAMENTO DE CURSOS E TREINAMENTOS PRIORITÁRIOS PARA O SETOR DE BIOGÁS E BIOMETANO (ARQUIVO EM EXCEL ENVIADO SEPARADAMENTE)






5913 - PRODUTO 06 - JAN 25 (REV)


Relatório de auditoria final


2025-01-29


Criado em:	2025-01-29
Por:	Relatorios FIPE (relatorios.adobe@fipe.org.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAQVdQn5III2FuONMoOwfhpzqSk_ZayUwTL

Histórico de "5913 - PRODUTO 06 - JAN 25 (REV)"

-  Documento criado por Relatorios FIPE (relatorios.adobe@fipe.org.br)
2025-01-29 - 13:16:32 GMT
-  Documento enviado por email para mgregorini@fipe.org.br para assinatura
2025-01-29 - 13:16:43 GMT
-  Documento enviado por email para joao.nunez@fipe.org.br para assinatura
2025-01-29 - 13:16:43 GMT
-  Documento enviado por email para rodrigo.regis@fipe.org.br para assinatura
2025-01-29 - 13:16:43 GMT
-  Email visualizado por joao.nunez@fipe.org.br
2025-01-29 - 13:59:47 GMT
-  O signatário joao.nunez@fipe.org.br inseriu o nome João Paulo Poloni ao assinar
2025-01-29 - 14:01:08 GMT
-  Documento assinado eletronicamente por João Paulo Poloni (joao.nunez@fipe.org.br)
Data da assinatura: 2025-01-29 - 14:01:10 GMT - Fonte da hora: servidor
-  Email visualizado por mgregorini@fipe.org.br
2025-01-29 - 16:35:03 GMT
-  O signatário mgregorini@fipe.org.br inseriu o nome Matheus Gregorini Costa ao assinar
2025-01-29 - 16:35:47 GMT
-  Documento assinado eletronicamente por Matheus Gregorini Costa (mgregorini@fipe.org.br)
Data da assinatura: 2025-01-29 - 16:35:49 GMT - Fonte da hora: servidor
-  Email visualizado por rodrigo.regis@fipe.org.br
2025-01-29 - 17:44:03 GMT

 O signatário rodrigo.regis@fipe.org.br inseriu o nome Rodrigo Regis ao assinar
2025-01-29 - 17:46:08 GMT

 Documento assinado eletronicamente por Rodrigo Regis (rodrigo.regis@fipe.org.br)
Data da assinatura: 2025-01-29 - 17:46:10 GMT - Fonte da hora: servidor

 Contrato finalizado.
2025-01-29 - 17:46:10 GMT