

I- DESCRIÇÃO DO PROJETO

Descrição e objetivo do projeto

a) Diagnóstico

Dentre as diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10 e regulamentada pelo Decreto nº 10.936/22, tem-se que a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos devem se dar de forma hierárquica, tendo como ordem de prioridade a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada. Ainda assim, atualmente, a disposição final em aterros e lixões configura-se como o principal destino dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil. Conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), estima-se que somente cerca de 2,3% da massa total de RSU coletada no ano de 2021 foi recuperada, sendo 1,7% resíduos secos recuperados por reciclagem e 0,6% destinados a unidades de compostagem.

Diante disso, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), principal instrumento orientador de estratégias para a gestão e o gerenciamento de resíduos no país, aprovado pelo Decreto nº 11.043/22, estabelece diversas metas concernentes à coleta, tratamento e disposição final de RSU a serem alcançadas nos próximos anos, tendo 2040 como marco temporal determinante para vencer os desafios que ainda se apresentam no cenário atual. Dentre as metas estabelecidas no PLANARES destacam-se: universalização da coleta convencional; implantação e consolidação da coleta seletiva; implementação progressiva da recuperação de resíduos secos por meio da reciclagem; recuperação da fração de orgânicos por meio de tratamentos biológicos (compostagem e digestão anaeróbia); recuperação energética a partir dos resíduos, por meio de tratamento térmico e pela queima do biogás gerado em aterros sanitários e unidades de digestão anaeróbia.

Nesse viés, em Juiz de Fora, a gestão de RSU tem avançado ao encontro dos objetivos e princípios da PNRS, em consonância com as metas estabelecidas no PLANARES. Juiz de Fora teve seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) consolidado no ano de 2020 e aprovado pelo Decreto nº 14.568/21, o qual apresenta diagnóstico, prognóstico e metas gradativas para a gestão e gerenciamento dos resíduos no município. Atualmente, 100% da população urbana de Juiz de Fora tem acesso à coleta convencional de RSU e à coleta seletiva de resíduos secos. Adicionalmente, existem cinco associações de catadores que são, atualmente, credenciadas junto ao município e contribuem ativamente para ampliar a coleta e recuperação de recicláveis na cidade. A participação direta dos catadores na gestão dos resíduos de Juiz de Fora tem sido crescente, fruto de ações de incentivo à formação, formalização, desburocratização e fomento instituídas por decreto municipal (Decreto nº 14.851/21). Além disso, no ano de 2025, o Poder Executivo Municipal encaminhou à Câmara Municipal um projeto de lei que institui o programa Lixo Zero e determina a obrigatoriedade da segregação dos resíduos sólidos secos pelo gerador, incluindo edificações públicas, grandes geradores, promotores de eventos, condomínios residenciais e comerciais e demais geradores. No que se refere aos resíduos orgânicos, desde 2022, o município conta com a Lei Municipal nº 14.402/22, que institui a obrigatoriedade da destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos orgânicos por todos as pessoas jurídicas geradoras de resíduos sólidos.

No entanto, ainda que o dispositivo de disposição final de resíduos municipais de Juiz de Fora seja ambientalmente adequado, conforme previsto na PNRS, sabe-se que a maior parte dos RSU gerados no município possuem potencial para reciclagem e tratamento. Estima-se que a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) de Juiz de Fora coletados pelo sistema de coleta regular seja constituída por 46,2% de resíduos orgânicos, 20,5% de resíduos secos e 33,3% de rejeitos.

Nesse contexto, atualmente, estima-se que cerca de 1,0% da massa total de RSU produzida em Juiz de Fora seja recuperada. Em observância à hierarquia preconizada para a gestão e

gerenciamento de RSU estabelecida PNRS, verifica-se, portanto, a necessidade de novos esforços para ampliar a sustentabilidade na gestão dos resíduos do município. Paralelamente, estima-se que o potencial de produção de biogás a partir de resíduos orgânicos seja em torno de 125 Nm³ por tonelada, sendo que o teor de biometano presente no gás é comumente próximo a 60% em termos volumétricos.

É fundamental ressaltar que, concomitantemente ao aumento da recuperação energética a partir dos resíduos, a implementação de tecnologias de tratamento pode reduzir em até 98% a massa de resíduos a serem dispostos, prolongando significativamente a vida útil dos aterros sanitários, o que gera economia para o poder público não somente pelo não aterramento dos resíduos, mas, ainda pela produção de produtos com valor agregado, como biometano e biofertilizantes.

Assim sendo, evidencia-se o grande potencial para que o município de Juiz de Fora torne-se um polo regional de produção de biometano a partir de resíduos orgânicos, visando, sobretudo, a gestão mais eficiente dos recursos públicos, subsidiando a autossuficiência energética do município, reduzindo custos, permitindo o tratamento ambientalmente adequado desse tipo de resíduo, bem como a redução da fração de rejeitos encaminhada à disposição final, em consonância com as diretrizes da Lei nº 12.305/10.

b) Objetivo

O objetivo do projeto é permitir a implantação de usina de tratamento de resíduos orgânicos de Juiz de Fora/MG, com vistas a promover uma gestão municipal mais eficiente, bem como o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos de forma a fomentar a autossuficiência energética do município por meio da produção de biometano e promover o aumento da vida útil do aterro sanitário.

c) Descrever os investimentos previstos

O investimento tem o objetivo de permitir a implantação de usina dotada por sistema de triagem, tratamento biológico (biodigestão) e recuperação energética a partir de resíduos orgânicos (Figura 1). Por meio desse processo, pretende-se produzir cerca de 6000 m³/d de biometano e 8 t/d de composto orgânico.

O projeto contará, em específico, com as seguintes unidades:

- Balança para pesagem de caminhões: visa aferir de forma precisa a quantidade de resíduos recebidos na instalação, bem como os materiais de saída;
- Unidade de recebimento e preparação dos resíduos alimentares de grandes geradores: unidade de pré-processamento com capacidade para 80 t/d dotada por sistema de alimentação primária (moega), trituração de resíduos orgânicos segregados oriundos de grandes geradores;
- Tanque de hidrólise: otimiza o controle operacional do processo de biodigestão, auxiliando no controle das cargas e do pH afluentes ao biodigestor, bem como possibilita a redução da demanda de área do sistema;
- Biodigestores do tipo CSTR (*Continuous Stirred-Tank Reactor*): reatores de mistura completa com capacidade de processamento de 80 t/d de resíduos orgânicos, responsáveis por permitir a degradação anaeróbia dos resíduos sólidos, tendo como subproduto o biogás (gás rico em metano) e o digestato (efluente rico em nutrientes);
- Unidade de separação de sólidos do digestato: responsável pela separação das fases sólida e líquida presentes no digestato, permitindo a recirculação e a recuperação da fase líquida como biofertilizante, bem como o envio da fase sólida para pós-tratamento e produção de composto orgânico via compostagem;

- Lagoa de digestato: unidade utilizada para o recebimento da fase líquida do digestato, possibilitando o controle de umidade nos sistemas de biodigestão e compostagem por meio de sua recirculação, bem como a reservação do excedente para que seja utilizado para fertirrigação;
- Unidades de purificação e *upgrade* de biogás: responsáveis pela remoção de umidade, sulfeto de hidrogênio, gás carbônico e outros componentes do biogás, com capacidade de produção de 6.000 m³/d de biometano, gás com elevado poder calorífico e aplicabilidade análogos ao gás natural e ao gás natural veicular;
- Unidade de *bypass* para tratamento de biogás: *flare* de segurança para tratamento de biogás;
- Unidade de compressão, odorização e armazenamento do biometano: processos que tornam o biometano viável para uso como combustível veicular ou injeção na rede de gás;
- Unidade de recebimento, preparação e triagem de resíduos oriundos da coleta domiciliar: unidade de pré-processamento com capacidade para 5 t/d dotada por moega, triturador e peneira para resíduos orgânicos residenciais;
- Unidade de recebimento e preparação de resíduos verdes: unidade de recebimento e trituração com capacidade para processamento de 15 t/d de resíduos de poda, capina e roçada oriundos do serviço público de limpeza urbana;
- Unidade de compostagem: unidade de recebimento da fração sólida do digestato e dos resíduos orgânicos pré-processados oriundos de grandes geradores e residências. Sistema otimizado de leiras estáticas aeradas com membranas semipermeáveis capaz de produzir 8 t/d de composto orgânico;
- Infraestrutura externa, sede administrativa e laboratório para controle operacional da usina.

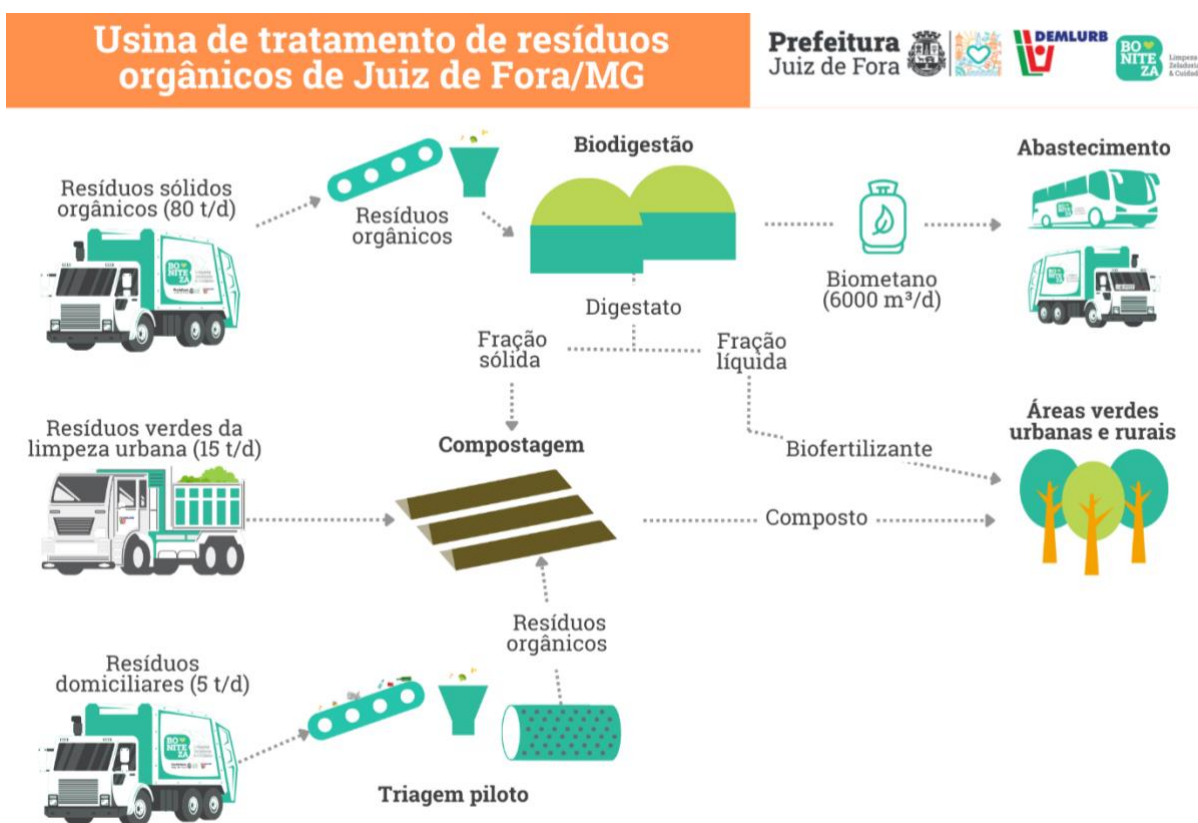


Figura 1. Fluxograma esquemático do projeto

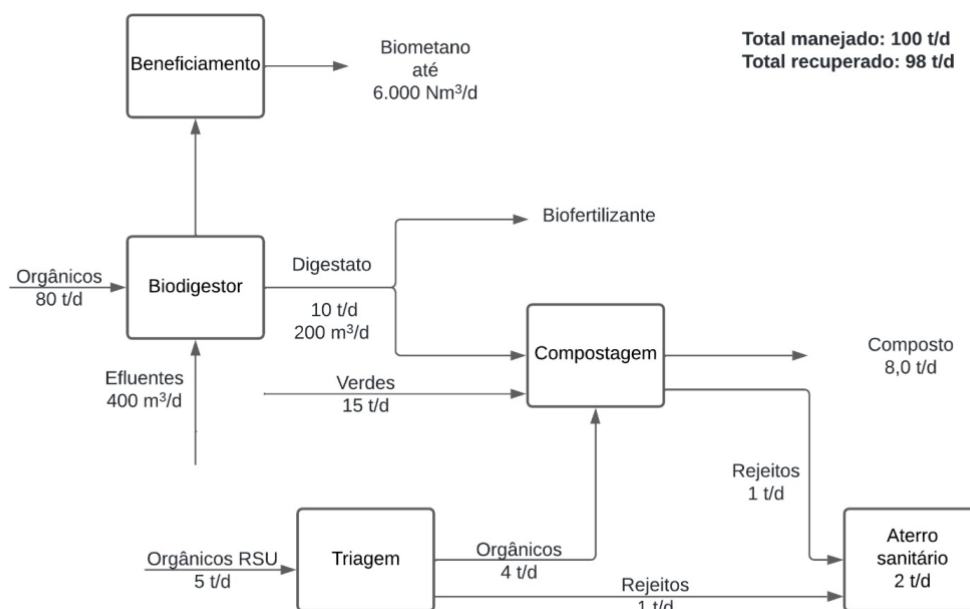


Figura 2. Fluxograma simplificado do projeto

A usina será instalada na R. Jovino Antônio da Silva, Distrito Industrial, no município de Juiz de Fora (Figura 3). A área está localizada estrategicamente no polo industrial do município, tendo acesso às redes de água, esgotos, drenagem, elétrica e, especialmente, de gás natural. Trata-se de uma área de titularidade do município, avaliada tecnicamente quanto a possíveis impactos ambientais e impactos à vizinhança. Nesse contexto, verificou-se que o local não se enquadra em fatores de restrição ou vedação ambiental, em conformidade com a Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017.

Ainda conforme a Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, a implementação do projeto requer licenciamento ambiental da seguinte atividade:

- “E-03-07-9 Unidade de triagem de recicláveis e/ou de tratamento de resíduos orgânicos originados de resíduos sólidos urbanos” com quantidade operada 100 t/d de RSU (porte médio)

Tal licenciamento está sendo realizado por meio de licenciamento ambiental simplificado (LAS), executado em uma única fase junto à Secretaria de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas do município de Juiz de Fora.

O projeto é fruto de estudos de viabilidade realizados no âmbito de um convênio para pesquisa, desenvolvimento e inovação firmado entre o Município de Juiz de Fora e a Universidade Federal de Juiz de Fora para executar o projeto “Desenvolvimento de Ferramentas para o Mapeamento dos Potenciais de Otimização do Aproveitamento Energético do Município de Juiz de Fora (Ótima Energia). O referido projeto identificou as potencialidades de geração de energia a partir de resíduos sólidos urbanos no município, caracterizou a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Juiz de Fora, caracterizou o grau de maturidade das diferentes tecnologias para a recuperação de resíduos sólidos no mercado nacional e realizou modelagens dos diferentes cenários em termos de tecnologia aplicada.

Após a identificação da biodigestão e produção de biometano como melhor alternativa em termos técnicos, econômicos e ambientais, iniciou-se o desenvolvimento do projeto básico da usina. O projeto está sendo desenvolvido em parceria com a Universidade Federal de Juiz de Fora, a partir de do convênio denominado “Desenvolvimento de processo inovador para a valorização de

resíduos sólidos orgânicos em Juiz de Fora-MG” que tem como escopo a elaboração do projeto básico, o apoio técnico no licenciamento ambiental e o apoio técnico ao longo do procedimento licitatório necessário para a instalação da usina.

A implantação da usina se dará a partir da realização de uma licitação que terá como objeto a contratação de empresa para a confecção dos projetos executivos e fornecimento de toda a estrutura necessária para a usina. Ressalta-se que a tecnologia a ser utilizada possui um alto grau de maturidade no mercado nacional, havendo diferentes fornecedores do serviço a ser licitado.

O investimento total necessário é de R\$ 40.000.000,00 (quarenta milhões de reais).

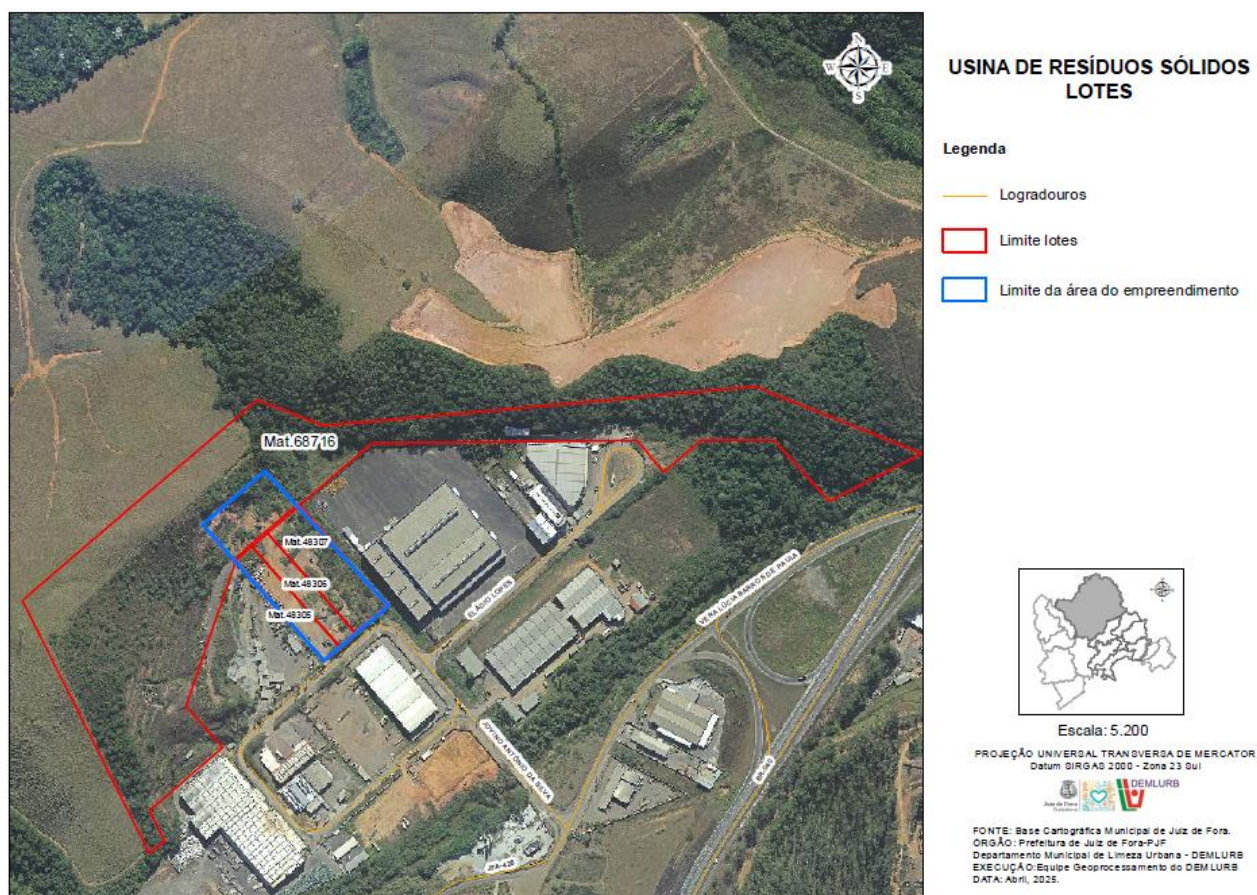


Figura 3. Localização da usina

d) Relacionamento com instrumentos de planejamento e demais iniciativas

O projeto alinha-se com as propostas do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e do Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como com demais iniciativas de eficiência energética e autossuficiência energética que vem sendo implementadas no município.

Iniciativa	Área de Concentração / Objetivos	Possível Sinergia?
Programa Lixo Zero	Programa de universalização do serviço público de coleta seletiva, com oferta do serviço à 100% da cidade	Recuperação de resíduos recicláveis secos, impulsionando a segregação dos resíduos na fonte geradora e aumentando o potencial de recuperação dos resíduos orgânicos

Programa Boniteza	Programa do poder executivo municipal com o foco em ações de reestruturação, urbanização e zeladoria da cidade	A usina possibilitará o tratamento dos resíduos da limpeza urbana
Programa Brilha JF	Implantação de LEDs para eficiência e modernização da iluminação pública	Ação de eficiência energética do município
Novas Energias	Ações de eficiência e autossuficiência energética do município, com foco na produção de energia limpa	Produção de energia renovável para suprimento da demanda municipal
Programa Cultivar o Futuro	Programa que visa a manutenção e recomposição da arborização urbana através de ações de zeladoria e de plantios de novas árvores nos espaços públicos. O Programa prevê o plantio semanal de 15 árvores em diversos espaços públicos da cidade.	Produção de biofertilizantes para utilização em áreas verdes do município.
Projeto Agroecologia em Rede	O projeto busca dialogar com agricultores familiares e a sociedade sobre a agroecologia, através de ações, oficinas e encontros, trabalhando com políticas de apoio à agricultura familiar, à agroecologia e, consequentemente, à promoção da segurança alimentar e nutricional sustentável.	Produção de biofertilizantes a serem utilizados pelos produtores da região
Projeto Recicle	Projeto de educação ambiental nas escolas municipais de Juiz de Fora, com foco no gerenciamento de resíduos sólidos, tratando de temas como sustentabilidade, coleta seletiva, responsabilidade compartilhada, economia circular e sociedade	Implantação da coleta seletiva de orgânicos na rede pública municipal

e) Avaliação de impactos do projeto.

A proposta tem potencial impacto positivo à toda população de Juiz de Fora, uma vez que promoverá economia financeira à Administração Pública, por meio da geração de produtos de valor agregado, como o biometano que poderá ser utilizado para o abastecimento da frota de veículos do município e para o transporte público municipal, bem como biofertilizantes que poderão ser utilizados para a manutenção de áreas verdes e disponibilizado para os produtores da região. Além disso, sabendo que Juiz de Fora já se configura como um polo regional, recebendo resíduos sólidos urbanos de mais de 40 municípios, a implantação da usina permitirá a recuperação de resíduos sólidos orgânicos de toda a região.

Por meio do projeto proposto, pretende-se produzir de 6000 m³/d de biometano (2.190.000 m³/ano), contribuindo para o suprimento da demanda da frota de veículos que atende o município, gerando uma economia anual que pode superar R\$ 13 mi somente com a substituição do diesel e reduzindo significativamente as emissões de carbono. Além disso, a estrutura permitirá a produção de mais 2 mil toneladas de composto orgânico por ano.

Avaliação				
Indicador	Situação Atual		Meta	
	Valor	Ano	Valor	Ano
Capacidade de produção de biometano (Nm ³ /ano)	0	2025	2.190.0000	2027
Capacidade produtiva de biofertilizantes (toneladas/ano)	0	2025	2.920	2027
Emissões anuais evitadas de gases de efeito estufa - biometano (tCO ₂ e/ano)	0	2025	5.165	2027
Biometano produzido (m ³ /ano)	0	2025	2.190.000	2027
Geração de energia por fonte biomassa/biogás (MJ/ano)	0	2025	74.460.000	2027
Produção física de biofertilizantes (toneladas/ano)	0	2025	2.920	2027

Projeto – Resumo Executivo

Finalidade do Projeto

Implantação de usina de tratamento de resíduos sólidos orgânicos de Juiz de Fora/MG

Início do Projeto
12/2025

Conclusão do Projeto
12/2027

Prazo de Execução
24 meses

O projeto alinha-se diretamente com as diretrizes do Decreto nº 12.041, de 5 de junho de 2024, que institui o Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR). Este decreto estabelece uma série de ações e políticas voltadas à promoção da qualidade ambiental e à resiliência urbana diante das mudanças climáticas, promovendo o desenvolvimento sustentável e a valorização resíduos sólidos urbanos.

Esta iniciativa reforça o compromisso com o uso eficiente de recursos e com a mitigação dos impactos ambientais, ambos pilares do programa nacional. A adoção de tecnologias de baixo impacto ambiental, como a biodigestão e compostagem dos resíduos sólidos, também dialoga com os parâmetros normativos de planejamento urbano sustentável e resiliente estabelecidos pelo PCVR. O projeto, portanto, cumpre de forma ampla as diretrizes do programa ao integrar soluções para a gestão sustentável dos resíduos sólidos, contribuindo para a adaptação da cidade às mudanças climáticas.

Busca-se ampliar a autossuficiência energética do município por meio da implementação de novas energias visando, em específico: i) a recuperação de 98 toneladas por dia de resíduos sólidos orgânicos, a produção de cerca de 6.000 m³/d de biometano; ii) a produção de 8 toneladas por dia de biofertilizantes; iii) a redução do volume de resíduos a serem dispostos no aterro sanitário; iv) o fortalecimento das Associações de Catadores de Materiais Recicláveis, por meio do incentivo à segregação dos resíduos sólidos na fonte geradora; v) redução da emissão de gases de efeito estufa; vii) geração economia por meio da redução do volume aterrado e produção de biometano; viii) o fortalecimento dos produtores rurais da região; ix) ampliar a atuação do município como polo regional para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, possibilitando o apoio aos municípios do entorno. Assim sendo, o investimento em novas energias, em específico, na recuperação energética a partir de resíduos sólidos, está plenamente justificado, uma vez que se coaduna fortemente com as propostas globais de substituição de combustíveis fósseis por energia limpa, contribuindo com o desenvolvimento sustentável do município e região.

O projeto consistirá na implantação de usina composta basicamente por: (i) unidades de recebimento e pré-processamento de resíduos de grandes geradores, residenciais e de limpeza urbana; (ii) biodigestores do tipo CSTR, responsáveis pelo tratamento dos resíduos e produção de biometano; (iii) unidade de compostagem para tratamento de resíduos residenciais, de limpeza urbana e pós tratamento da fração sólida do digestato; e (iv) unidades de purificação, upgrade e tratamento de biogás para a produção de biometano.

Ação		Resumo	Investimento Previsto
1	Implantação da usina	Implantação de usina de tratamento de resíduos orgânicos de Juiz de Fora,	R\$ 40.000.000,00

1. Detalhamento do Projeto

1.1. Visão Geral - Relação Problemas – Entregas – Impactos Esperados

Por se tratar de um projeto inovador, a sua implementação requer conhecimento técnico especializado. Assim, visando minimizar potenciais problemas relacionados às possíveis limitações técnicas da Administração Pública, o projeto será implementado a partir da realização de um processo licitatório para a Contratação Semi-integrada de empresa para o fornecimento de toda a estrutura necessária para usina, bem como o seu comissionamento.

Além disso, tendo em vista que o manejo de resíduos configura-se como uma atividade potencialmente poluidora, o projeto será dotado por elementos de controle e proteção ambiental, tais como cobertura, impermeabilização de pisos, sistemas de drenagem, contenção e acúmulo de líquidos, sistemas de controle, monitoramento, tratamento e exaustão de gases e odores, sistemas de tratamento de efluentes, sistema de automação e controle de operação, equipado por sistema de pesagem, monitoramento contínuo de vazões, pressões e temperaturas ao longo das unidades, entre outros elementos, em conformidade com as normas técnicas e legislação ambiental vigentes, bem como critérios e exigências do órgão ambiental licenciador. Adicionalmente, a planta conterá sistemas de prevenção e combate a incêndios e sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetados e instalados conforme legislações e normas técnicas vigentes.

Quadro Síntese			
Ação	Principais Problemas Identificados ¹	Entregas Propostas	Impactos Esperados
1	Limitação técnica da Administração para a implantação do projeto	Realização de licitação para contratação semi-integrada de empresa especializada para execução e implementação do projeto, acompanhamento do processo licitatório com apoio de professores especialistas para a construção do termo de referência e análise técnica das propostas	Implementação de projeto tecnicamente e ambientalmente adequado.
2	Geração de efluentes líquidos e atmosféricos	Apresentação de medidas mitigadoras para redução dos impactos	Operação da usina em conformidade com os padrões ambientais
3	Geração de resíduos sólidos de construção civil	Fiscalização das obras para a garantia da destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados	Destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados, priorizando o envio à reciclagem
4	Matéria prima (resíduos sólidos)	Incentivo à segregação dos resíduos na fonte, em conformidade com a Lei Municipal nº 14.402/22	Aumento da vida útil do aterro sanitário, aumento das taxas de recuperação de resíduos, geração de renda às Associações de Catadores de Materiais Recicláveis e operação da usina de forma eficiente
5	Custo no transporte dos resíduos à usina	Escolha de área estratégica para implantação da usina	Definir rotas estratégicas de forma a reduzir os custos de transporte

1.2. Detalhamento das ações

Ação 1: Implantação de usina de tratamento de resíduos sólidos orgânicos de Juiz de Fora/MG

Contexto

O objetivo do projeto é permitir a implantação de usina de tratamento dos resíduos orgânicos oriundos dos resíduos sólidos urbanos de Juiz de Fora/MG, com vistas a promover a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, fomentar a autossuficiência energética do município e promover o aumento da vida útil do aterro sanitário.

As propostas desse projeto alinham-se de forma direta aos objetivos de desenvolvimento sustentável, energia acessível e limpa; cidades e comunidades sustentáveis; ação contra a mudança global do clima.

Objetivos Específicos

- Eficientizar a gestão pública municipal em Juiz de Fora, por meio da redução de custos referentes ao suprimento da demanda energética do município, em especial, da frota de veículos;
- Viabilizar o tratamento de resíduos orgânicos em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) e com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Permitir o aumento da vida útil do aterro sanitário;
- Fomentar as Associações de Catadores de Materiais Recicláveis e produtores rurais da região;

Detalhamento dos Investimentos Previstos

O investimento tem o objetivo de permitir a implantação de usina dotada por sistema de triagem, tratamento biológico (biodigestão) e recuperação energética a partir de resíduos orgânicos (Figura 1). Por meio desse processo, pretende-se produzir cerca de 6000 m³/d de biometano e 8 t/d de composto orgânico.

O projeto contará, em específico, com as seguintes unidades:

- Balança para pesagem de caminhões: visa aferir de forma precisa a quantidade de resíduos recebidos na instalação, bem como os materiais de saída;
- Unidade de recebimento e preparação dos resíduos alimentares de grandes geradores: unidade de pré-processamento com capacidade para 80 t/d dotada por sistema de alimentação primária (moega), trituração de resíduos orgânicos segregados oriundos de grandes geradores;
- Tanque de hidrólise: otimiza o controle operacional do processo de biodigestão, auxiliando no controle das cargas e do pH afluentes ao biodigestor, bem como possibilita a redução da demanda de área do sistema;
- Biodigestores do tipo CSTR (Continuous Stirred-Tank Reactor): reatores de mistura completa com capacidade de processamento de 80 t/d de resíduos orgânicos, responsáveis por permitir a degradação anaeróbia dos resíduos sólidos, tendo como subproduto o biogás (gás rico em metano) e o digestato (efluente rico em nutrientes);
- Unidade de separação de sólidos do digestato: responsável pela separação das fases sólida e líquida presentes no digestato, permitindo a recirculação e a recuperação da fase líquida como biofertilizante, bem como o envio da fase sólida para pós-tratamento e produção de composto orgânico via compostagem;
- Lagoa de digestato: unidade utilizada para o recebimento da fase líquida do digestato, possibilitando o controle de umidade nos sistemas de biodigestão e compostagem por meio de sua recirculação, bem como a reservação do excedente para que seja utilizado para fertirrigação;

- Unidades de purificação e upgrade de biogás: responsáveis pela remoção de umidade, sulfeto de hidrogênio, gás carbônico e outros componentes do biogás, com capacidade de produção de 6.000 m³/d de biometano, gás com elevado poder calorífico e aplicabilidade análogos ao gás natural e ao gás natural veicular;
- Unidade de bypass para tratamento de biogás: flare de segurança para tratamento de biogás;
- Unidade de compressão, odorização e armazenamento do biometano: processos que tornam o biometano viável para uso como combustível veicular ou injeção na rede de gás;
- Unidade de recebimento, preparação e triagem de resíduos oriundos da coleta domiciliar: unidade de pré-processamento com capacidade para 5 t/d dotada por moega, triturador e peneira para resíduos orgânicos residenciais;
- Unidade de recebimento e preparação de resíduos verdes: unidade de recebimento e trituração com capacidade para processamento de 15 t/d de resíduos de poda, capina e roçada oriundos do serviço público de limpeza urbana;
- Unidade de compostagem: unidade de recebimento da fração sólida do digestato e dos resíduos orgânicos pré-processados oriundos de grandes geradores e residências. Sistema otimizado de leiras estáticas aeradas com membranas semipermeáveis capaz de produzir 8 t/d de composto orgânico;
- Infraestrutura externa, sede administrativa e laboratório para controle operacional da usina.

O local pretendido para a instalação da usina está situado à R. Jovino Antônio da Silva, Distrito Industrial, no município de Juiz de Fora. Trata-se de um terreno próprio, avaliado tecnicamente quanto a possíveis impactos ambientais e impactos à vizinhança.

Conforme a Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, a implementação do projeto requer licenciamento ambiental da seguinte atividade:

- “E-03-07-9 Unidade de triagem de recicláveis e/ou de tratamento de resíduos orgânicos originados de resíduos sólidos urbanos” com quantidade operada 100 t/d de RSU (porte médio);

Tal licenciamento está sendo realizado por meio de licenciamento ambiental simplificado (LAS), realizado junto à Secretaria de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas do município de Juiz de Fora.

Considerando as diferentes tecnologias disponíveis no mercado nacional para o tratamento térmico com vistas a recuperação energética a partir de resíduos, bem como os aspectos a elas relacionados, verifica-se que as alternativas tecnológicas que demonstram maior viabilidade e vantajosidade no atual contexto nacional são a biodigestão para a produção de biometano e a compostagem. Para tais tecnologias, foram identificados diferentes fornecedores de soluções que atendem à demanda para a implementação da usina em Juiz de Fora. Assim, verificou-se que o custo para implantação da usina perfaz R\$ 40.000.000,00.

1.3. Indicadores Propostos e Avaliação de Impacto

O projeto permitirá o incremento da recuperação de resíduos sólidos, permitindo ainda a produção de biometano, a ser utilizado para abastecimento da demanda de combustíveis do município, bem como de biofertilizantes. Além disso, permitirá que o município avance no sentido das metas estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), aumentando o percentual de resíduos destinados ao tratamento biológico.

Avaliação - Gestão					
Indicador - Exemplos		Situação Atual		Meta	
		Valor	Ano	Valor	Ano
Eficácia	Capacidade de produção de biometano (Nm ³ /ano)	0	2025	2.190.0000	2027
	Capacidade produtiva de biofertilizantes (toneladas/ano)	0	2025	2.920	2027
	Energia limpa produzida pelo município e utilizada para abastecimento da demanda própria	0	2022	8.600 MWh/ano	2027
Efetividade	Emissões anuais evitadas de gases de efeito estufa - biometano (tCO ₂ e/ano)	0	2025	5.165	2027
	Biometano produzido (m ³ /ano)	0	2025	2.190.000	2027
	Geração de energia por fonte biomassa/biogás (MJ/ano)	0	2025	74.460.000	2027
	Produção física de biofertilizantes (toneladas/ano)	0	2025	2.920	2027

A implementação da usina trará benefícios significativos para toda a população de Juiz de Fora, proporcionando economia aos cofres públicos por meio da produção de produtos de alto valor agregado. Entre eles, o biometano, que poderá abastecer a frota de veículos municipais e o transporte público, e os biofertilizantes, que poderão ser utilizados na manutenção de áreas verdes e distribuídos para os produtores locais.

Além disso, Juiz de Fora já atua como um polo regional na gestão de resíduos, recebendo materiais sólidos urbanos de mais de 40 municípios. Com a nova usina, será possível recuperar resíduos orgânicos de toda a região, promovendo um destino mais sustentável para esses materiais.

O projeto prevê a produção de 6.000 m³ diários de biometano, totalizando 2.190.000 m³ ao ano. Esse volume contribuirá para o abastecimento da frota municipal, gerando uma economia que pode ultrapassar R\$ 13 milhões anuais apenas com a substituição do diesel, além de reduzir de forma expressiva as emissões de carbono. Paralelamente, a usina permitirá a produção de mais de 2 mil toneladas de composto orgânico por ano, reforçando a sustentabilidade e a valorização dos resíduos na região.

1.4. Identificação de Iniciativas Relacionadas

Iniciativa	Área de Concentração / Objetivos	Possível Sinergia?
Programa Lixo Zero	Programa de universalização do serviço público de coleta seletiva, com oferta do serviço à 100% da cidade	Recuperação de resíduos recicláveis secos, impulsionando a segregação dos resíduos na fonte geradora e aumentando o potencial de recuperação dos resíduos orgânicos
Programa Boniteza	Programa do poder executivo municipal com o foco em ações de reestruturação, urbanização e zeladoria da cidade	A usina possibilitará o tratamento dos resíduos da limpeza urbana
Programa Brilha JF	Implantação de LEDs para eficiência e modernização da iluminação pública	Ação de eficiência energética do município
Novas Energias	Ações de eficiência e autossuficiência energética do município, com foco na produção de energia limpa	Produção de energia renovável para suprimento da demanda municipal
Programa Cultivar o Futuro	Programa que visa a manutenção e recomposição da arborização urbana através de ações de zeladoria e de plantios de novas árvores nos espaços públicos. O Programa prevê o plantio semanal de 15 árvores em diversos espaços públicos da cidade.	Produção de biofertilizantes para utilização em áreas verdes do município.
Projeto Agroecologia em Rede	O projeto busca dialogar com agricultores familiares e a sociedade sobre a agroecologia, através de ações, oficinas e encontros, trabalhando com políticas de apoio à agricultura familiar, à agroecologia e, consequentemente, à promoção da segurança alimentar e nutricional sustentável.	Produção de biofertilizantes a serem utilizados pelos produtores da região
Projeto Recicle	Projeto de educação ambiental nas escolas municipais de Juiz de Fora, com foco no gerenciamento de resíduos sólidos, tratando de temas como sustentabilidade, coleta seletiva, responsabilidade compartilhada, economia circular e sociedade	Implantação da coleta seletiva de orgânicos na rede pública municipal