

727 - DISPOSIÇÃO DE LODO: TRANFORMANDO DESAFIO EM SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

Aline Amaral Bento⁽¹⁾

Bacharel em Engenharia Ambiental (USM), MBA em Desenvolvimento Humano de Gestores (FGV), Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para Gestão Municipal de Recursos Hídricos (IFCE), Tratamento Avançado de Águas Residuais Domésticas (EXTECAMP).

Iniciou sua atuação na área como Auditora na Ernest & Young, e há 16 anos atua como Engenheira na Operação de Esgotos da SANASA, acompanhando o desenvolvimento do tratamento de esgoto na empresa.

Matias Oliveira Santos⁽²⁾

Engenheiro Civil pela UNIP, e MBA em Saneamento Ambiental, pela Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo.

Agente Técnico de Saneamento na SANASA há 13 anos atuando na operação das estações de elevatórias de esgoto, e gestão operacional da compostagem de lodo.

Márcio Luciano Gonçalves Barbosa^(m)

Com 27 anos de carreira na SANASA, hoje atua à frente da Gerência de Operação de Esgoto.

Graduado em Tecnologia em Construção Civil (UNICAMP), Especialista em Engenharia da Qualidade (UNICAMP), Mestre em Engenharia de Produção (UNICAMP), MBA em Planejamento e Gestão Estratégica (FACINTER), Doutor em Gestão Pública (REDE INTERNACIONAL); e Doutorando em Engenharia de Produção (UNICAMP).

Endereço⁽¹⁾: Avenida da Saudade, 500 – Ponte Preta - Campinas - SP - CEP: 13041-903 - Brasil - Tel: +55 (19) 373 - 5271 - +55 (19) 98455-3888 - e-mail: aline.amaral@sanasa.com.br

RESUMO

Com base em sua missão de se tornar uma referência mundial em gestão e sustentabilidade até 2035, a SANASA busca promover ações sustentáveis, seguindo diretrizes ESG e os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU. O projeto de compostagem do lodo é um exemplo concreto dessa abordagem, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais.

A empresa tem investido fortemente no tratamento de esgoto, alcançando 99,5% da capacidade de tratamento de esgoto, no entanto, o tratamento gera um subproduto, o lodo, que tradicionalmente é descartado em aterros sanitários, representando um desafio ambiental significativo. Em resposta a isso, Campinas implementou uma usina de compostagem, transformando o lodo em fertilizante orgânico certificado, reduzindo o impacto ambiental e criando uma nova fonte de negócios.

Os resultados do programa são notáveis, com benefícios econômicos e ambientais. A redução de custos de disposição e a transformação do lodo em fertilizante orgânico demonstram um caminho promissor para a sustentabilidade financeira e ambiental do programa. Além disso, iniciativas como a participação de programas sociais locais e a promoção da educação ambiental destacam o impacto positivo do programa na comunidade.

Em suma, o programa de compostagem do lodo em Campinas tem sido um sucesso, impulsionando a cidade a um alto nível de desenvolvimento sustentável e recebendo reconhecimento nacional e internacional. Seus resultados positivos e sua abordagem inovadora têm o potencial de serem replicados em outros municípios, promovendo práticas sustentáveis e mitigando os impactos ambientais do tratamento de esgoto.

PALAVRAS-CHAVE: tratamento de esgoto, ETEs sustentáveis, compostagem, sustentabilidade, lodo de ETE.



INTRODUÇÃO

A água é vital para a vida em nosso planeta, desempenhando um papel essencial em saúde, economia, meio ambiente e bem-estar humano, no qual envolve uma série de desafios e oportunidades que impactarão diretamente a qualidade de vida das gerações presentes e futuras. A contaminação da água por falta de tratamento de esgoto é um problema global sério, causando impactos negativos na qualidade da água e no meio ambiente. Segundo o Instituto Trata Brasil, em 2021, houve aproximadamente 130 mil internações e 1.493 óbitos por doenças relacionadas à água no Brasil, no qual a taxa de tratamento de esgoto é de apenas 52,2% (SINIS 2021).

Com a missão de contribuir para a qualidade de vida da população, a SANASA empresa responsável pelo saneamento do município de Campinas (SP), investe fortemente no tratamento de esgoto, atingindo a universalização 10 anos antes do prazo. Hoje em 2024 já alcançou a marca 99,5% de capacidade instalada de tratamento de esgoto de uma metrópole com população de mais de 1 milhão de habitantes, e atinge uma eficiência de tratamento de 99,9% com iniciativa da implantação da primeira Estação Produtora de Água de Reúso da América Latina.

Apesar dos benefícios diretos à qualidade das águas com o aumento dos índices de esgoto tratado, o processo das 21 plantas ativas em Campinas, gera cerca de 26 mil toneladas de lodo anualmente, um subproduto gerado no processo de tratamento composto por sólidos orgânicos e inorgânicos. Em sua maioria o lodo de esgoto em todo o país é disposto em aterros sanitários, porém o acúmulo de resíduos em aterros é uma preocupação ambiental significativa devido aos possíveis impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública, como produção de gases de efeito estufa, contaminação do solo e da água subterrânea, odores e poluição do ar, além da escassez de área requerida.

Como o lodo é um subproduto inevitável do tratamento de esgoto, precisamos lidar com esses desafios no qual são necessárias medidas que requerem gerenciamento sustentáveis e conformidade com regulamentações ambientais para minimizar esses impactos negativos. De tal forma, focando na excelência de seus processos, e na sustentabilidade de suas ações, Campinas através do projeto Reciclar Verde, implantou a Usina Verde, a primeira usina de compostagem de lodo de tratamento de esgoto doméstico público, reduzindo o impacto ambiental do seu processo de tratamento de esgoto, e reutilizando o lodo transformando o mesmo em fertilizante orgânico certificado.

OBJETIVO

A SANASA, possui disseminado em sua cultura, a valorização do compromisso com o desenvolvimento sustentável, trazendo em seu Plano Estratégico como missão “se tornar uma referência mundial em gestão e sustentabilidade até 2035, contribuindo para a qualidade de vida, atendendo com excelência às necessidades de saneamento ambiental e, empreendendo e promovendo ações sustentáveis”. Também tem como visão “ser uma empresa de excelência, comprometida com a transparência e a ética, visando a universalização do saneamento, utilizando vanguarda tecnológica e desenvolvimento sustentável”. Além de suas políticas baseadas “ESG” (diretrizes ambientais, sociais e de governança) elaborada pautada nos 10 princípios do pacto global da ONU, e nos objetivos da ODS em especial do nº6 – Água Potável e Saneamento.

Baseado nessas diretrizes já conquistamos uma trajetória de sucesso consolidada no tratamento de esgoto atendendo a sua finalidade como empresa, de planejar, executar, fiscalizar, operar e manter os serviços públicos de saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário) no município de Campinas reconhecido mundialmente. Mas nosso foco é a excelência, e isso envolve a sustentabilidade, o que nos motiva a explorar a economia circular dos processos, como olhar para o potencial dos recursos dos subprodutos gerados do tratamento reduzindo as perdas ao meio ambiente, mitigando seus impactos.

Portanto esse projeto tem o objetivo de promover a sustentabilidade na gestão de lodo, subproduto do seu processo de tratamento de esgoto, através da aplicação do conceito de economia circular com a compostagem,



contribuindo para a mitigação do passivo de resíduos sólidos do município, e abrindo um novo modelo de negócio com a produção de fertilizante orgânico resultante do processo.

METODOLOGIA UTILIZADA

Após a definição do objetivo, de transformar lodo em fertilizante orgânico foi necessário verificar as estratégias para implantação desse projeto. Sendo assim foram realizadas as etapas abaixo:

- Estudo de potencial

Inicialmente foi solicitado um estudo de caracterização do lodo gerado nas estações para atendimento das normas vigentes e estudo de potencial para compostagem. Portanto no ano de 2016 foi contratada uma empresa qualificada no assunto, para análise do lodo das 5 maiores ETEs da SANASA, conseqüentemente maiores geradoras de lodo. Esse estudo foi positivo, mostrando a qualidade e segurança desse subproduto para o processo e potencial do projeto.

- Definição do processo

Em análise, foi identificado que processo mais adequado para a compostagem do subproduto gerado é a compostagem termofílica, já que proporciona a redução de umidade e estabilização da carga orgânica do lodo reduzindo a população de organismos patogênicos presentes. Porém foi verificado a necessidade de adição de uma fonte externa de carbono de forma a se adequar a relação C/N da mistura.

- Convênio

O resíduo verde, material residual das podas de arvores é um agregante celulósico, rico em carbono. De tal forma seria um grande potencial para mistura ao lodo de ETE para a produção de um fertilizante de melhor qualidade.

Assim surgiu uma parceria no qual foi firmado um convênio de cooperação entre órgãos públicos do município, partindo de um dos princípios da PERS (Lei nº 12.300/2006) que prevê a cooperação interinstitucional com os órgãos da União e dos Municípios, bem como entre secretarias, órgãos e agências estaduais, que agregou uma solução para um problema em comum na gestão de resíduos sólidos desses órgãos, conforme apresentado na figura 1.



Figura 1: Diagrama do Convênio

Sendo a partes ativas da seguinte forma: a secretária municipal de serviços públicos participa com o fornecimento de resíduos verdes oriundos de podas e galharias além de gerir a operação da usina de compostagem; a central de abastecimento, participa com o fornecimento da sobra de frutas, legumes e verduras (FLV); a empresa de saneamento participa com o fornecimento do lodo assim como investimento para a aquisição dos maquinários e estufa, já o instituto de pesquisas agrônomicas disponibilizou a área de implantação da usina em parceria nas pesquisas de desenvolvimento agrícola para a Usina.

RESULTADOS OBTIDOS OU ESPERADOS

Os resultados do programa são impressionantes, desde a implantação da usina de compostagem foram mais de 29 mil toneladas que deixaram de ser lançadas nos aterros sanitários, além do volume de resíduos de poda e FLV dos demais órgãos integrantes desse convênio. Este volume acompanha as fases de estruturação do programa no qual foram gradualmente ampliadas as licenças de volume de recebimento na usina, assim como a abrangência de 100% das ETEs/EPAR do município, conforme figura 2.

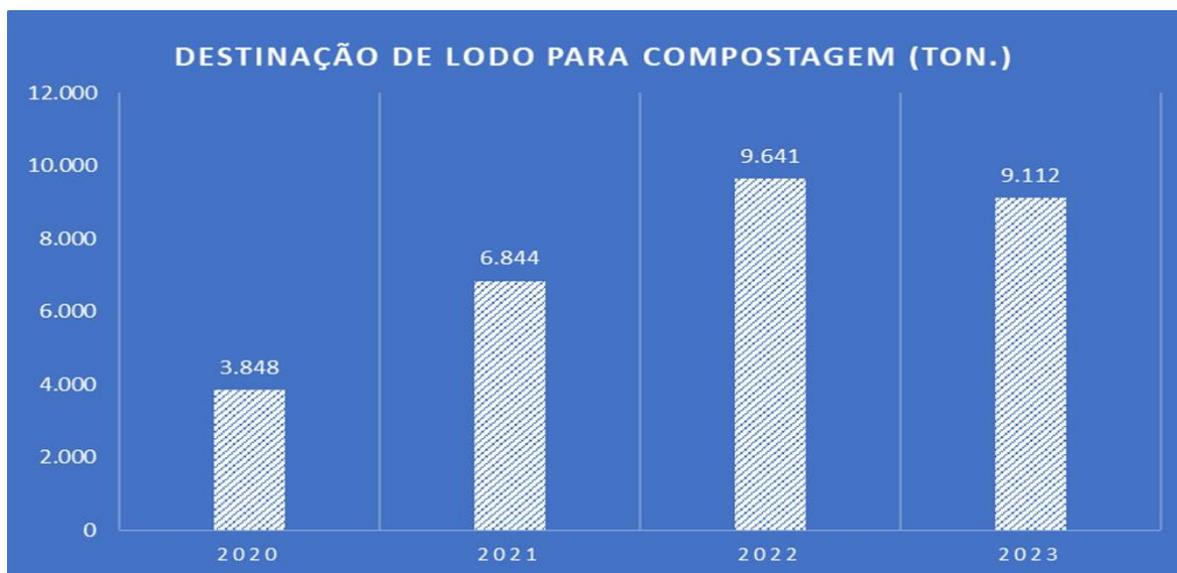


Figura 2: Volume de lodo em toneladas destinado a compostagem

O lodo do processo de tratamento de esgoto é rico em nutrientes orgânicos, e quando ao invés de descartado, ele é direcionado ao processo de compostagem, ocorre a transformação de um subproduto em fertilizante orgânico rico em nutrientes, no qual foi aprovado e registrado pelo MAPA como fertilizante de classe “B”, apto para comercialização. Isso não apenas evita a sobrecarga dos aterros sanitários, prolongando sua vida útil, mas também produz um produto valioso que pode ser utilizado como fertilizante em agricultura e jardinagem.

Desde o registro do produto, já foram doados mais de 2 milhões de toneladas de fertilizantes para uso em viveiros de mudas, aplicação em jardins, praças, quadras e pesquisas, com um crescimento anual de solicitação de 55%, conforme apresentado na figura 3.

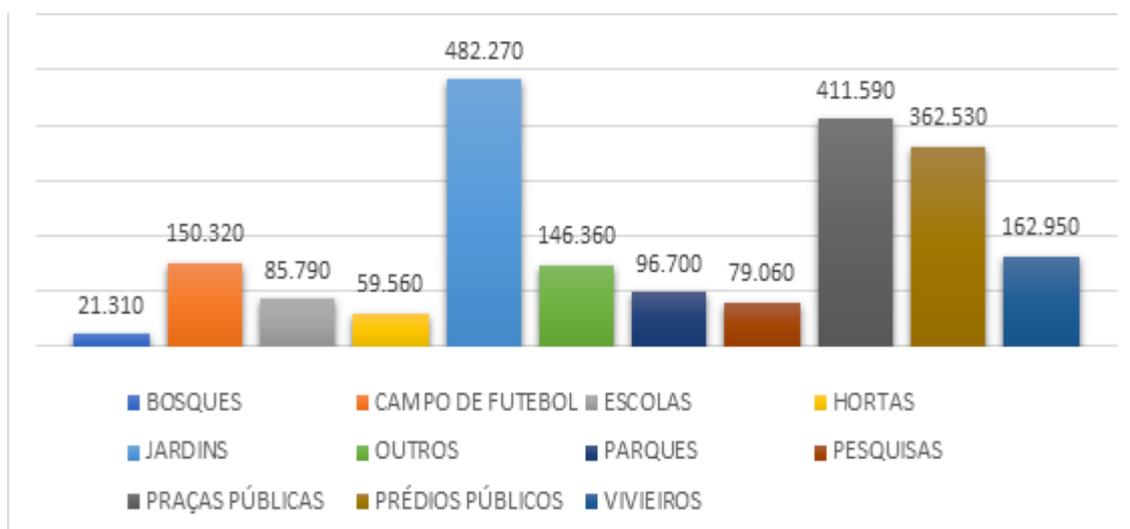


Figura 3: Usos do Fertilizante Orgânico Doado

No parâmetro econômico, eliminamos o custo de disposição quando o lodo é encaminhado para a usina, sendo pago apenas a taxa de transporte, nesse caso tivemos uma redução de 50% de custo em comparação a disposição em aterros sanitários. Como exposto na figura 4, essa redução gerou uma economia na quantia de

R\$ 2.724.034,00 neste período correspondente a 38% do valor do investimento da SANASA para a instalação da usina que inclui equipamentos e estufa correspondente a R\$ 7.256.890,00.

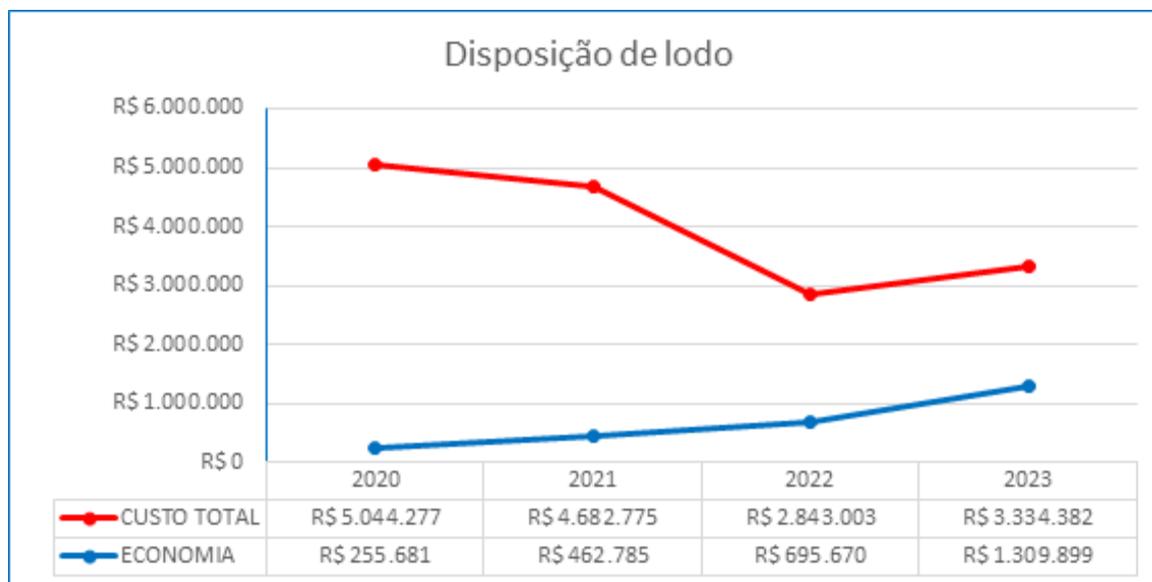


Figura 4: Valores sobre a disposição do lodo

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os números e indicadores apresentados mostram claramente os benefícios econômicos, e ambientais do programa.

Tabela 1: Metas

Áreas	Indicador	Descrição	UN	2021	2022	Meta
Econômico-financeiros	IFn19	Custo de Tratamento de Esgotos	R\$/m ³	1,63	1,51	MELHORAR
Sociais e Ambientais	LPU	Conversão do Lodo em Produto Útil (%)	%	21,19	47	100

Na tabela 1, vemos que o indicador IFn19 reflete o custo do tratamento de esgotos de todas as unidades da companhia de saneamento com diferentes concepções e capacidade de tratamento, embora este custo seja composto por diversas influências no processo, o gerenciamento do lodo constitui um dos principais componentes desse valor, no qual mostra uma progressiva redução.

De tal forma a implantação da usina verde gerou uma economia acumulada de R\$ 2.724.034 milhões de reais nos 3 anos iniciais do projeto, já que o custo de disposição de lodo é 50% menor do custo para disposição no aterro sanitário. Essa economia já se reflete neste indicador com uma redução de 8% de custo, o que demonstra um caminho promissor para a sustentabilidade financeira do programa.

Por sua vez, o indicador LPU (tabela 1) relaciona o volume de lodo gerado ao volume de fertilizante produzido. Este indicador avança de acordo com a maturidade desse projeto, com a meta de 100% de transformação. Desde a implantação foram 29.444 toneladas de lodo revertido a 2.058.444 toneladas de fertilizante orgânico. Essa abordagem não apenas beneficia o meio ambiente, mas também cria oportunidades de negócios e benefícios sociais.

Além de promover educação ambiental, recebendo estudantes e profissionais da área para conhecimento e incentivo a multiplicação da iniciativa. Também foram beneficiados nesse projeto os programas sociais dos



sentenciados do programa REEDUCANDOS e alunos da APAE, no qual realizam serviços de plantio de mudas, e manutenção de áreas verdes da cidade com a utilização do fertilizante. Também o programa FÁRMACIA VIVA recebe o fertilizante para o de cultivo de plantas medicinais e orientação da medicina fitoterápica

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Esta foi a primeira usina pública de compostagem com esta configuração de composição no Brasil. O programa foi fundamental para impulsionar o município de Campinas ao 3º lugar no ranking das cidades brasileiras com mais de um milhão de habitantes no Índice de Desenvolvimento Sustentável, especialmente nas áreas ambiental e de saneamento, com pontuações superiores às metas estabelecidas pelo indicador. A iniciativa também foi reconhecida no "Prêmio Cidades Sustentáveis: acelerando a implementação da Agenda 2030", destacando os inúmeros impactos positivos tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente decorrentes do programa.

A eficácia do programa é claramente demonstrada em seus resultados, quando deixamos de lançar nos aterros sanitários quase 30 mil toneladas desde a sua implantação, contribuindo para a redução dos impactos ambientais gerados pelo tipo de disposição de resíduos. Esse subproduto gerado no processo foi transformando em mais de 2 milhões de toneladas de fertilizante orgânico, de classe "B" e/ou condicionador de solo de classe "D" licenciados pelo MAPA, doados para manutenção de parques, praças públicas, jardins, bosques, campos de esportes, plantios e pesquisas.

O custo de disposição de lodo teve uma redução de 50% gerando uma economia de R\$ 2.724.034,00 correspondente a 38% do investimento aplicado, nos primeiros 4 anos de projeto, impactando significativamente no indicador de custo operacional do tratamento de esgoto.

Um dos grandes legados desse programa é o potencial de conhecimento adquirido. A parceria com o instituto de pesquisa, além de caracterizar matéria prima e produto da compostagem, conduz pesquisas na área agrícola para identificar os impactos positivos e adversos, adaptando as características do fertilizante para melhor atender às demandas do mercado. Isso estimula a produção de artigos e novos conhecimentos, além de fornecer cartilhas e cursos de aplicação para difundir os benefícios dessa prática, que pode ter alcances mundiais.

Apesar de pioneiro esse projeto não tem exclusividade de aplicação, podendo ser replicado para demais municípios nas mesmas configurações, atendendo os requisitos dos órgãos de controle pertinentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A (SANASA). Dados internos não publicados. Campinas, SP, [2024].
2. SANASA. Relatório de Sustentabilidade 2023. Disponível em: <https://www.sanasa.com.br/document/noticias/3938.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2024
3. "Usina Verde é inaugurada em Campinas". Campinas.com.br. Disponível em: <https://campinas.com.br/mais-noticias/2020/11/usina-verde-e-inaugurada-em-campinas/>. Acesso em: 5 jun. 2024.