

OTIMIZAÇÃO DO POLÍMERO CATIÔNICO UTILIZADO NA DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DE LODO DA ETE ARRUDAS – MINAS GERAIS

Karine Diniz Soares

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Especialista em Engenharia Sanitária e Meio Ambiente (DESA/UFMG) e em Gestão de Processos (IBMEC). Analista de Saneamento e Engenheira de Operação e Manutenção na COPASA MG.

Ernane Vitor Marques

Tecnólogo em Normalização e Qualidade Industrial (CEFET MG). Especialista em Engenharia Sanitária e Meio Ambiente (DESA/UFMG). Agente de Saneamento e Supervisor de Operação da COPASA MG.

Endereço: ETE Arrudas - Av. Dos Andradas, 8805 - Bairro Caetano Furquim – Belo Horizonte – Minas Gerais - CEP: 33050-350 - Brasil - Telefone: +55 (31) 32504292 - e-mail: karine.soares@copasa.com.br.

RESUMO

A Estação de Tratamento de Efluentes do Ribeirão Arrudas utiliza polímero catiônico na desidratação mecânica do lodo resultante do processo de lodos ativados convencional. No ano de 2022 a Unidade passou por desafios operacionais, com baixa eficiência de suas centrífugas e interrupções no processo devido a aquisição de um produto tecnicamente ineficaz. Para atendimento à necessidade operacional e em busca da sustentabilidade, as Áreas de Tratamento de Esgoto e de Suprimentos se dedicaram à otimização do processo de compra e gerenciamento do acompanhamento da performance do produto aplicado. Após implementação da metodologia foi medida uma redução de custo de aquisição do material, um aumento da eficiência do polímero, e a combinação de ambos que resultaram numa economia de R\$3.500.000,00 (três milhões e quinhentos mil reais) para a Companhia no período de 01 (um) ano.

PALAVRAS-CHAVE: Polímero Catiônico, Desidratação Mecânica, Estações de tratamento de esgoto.

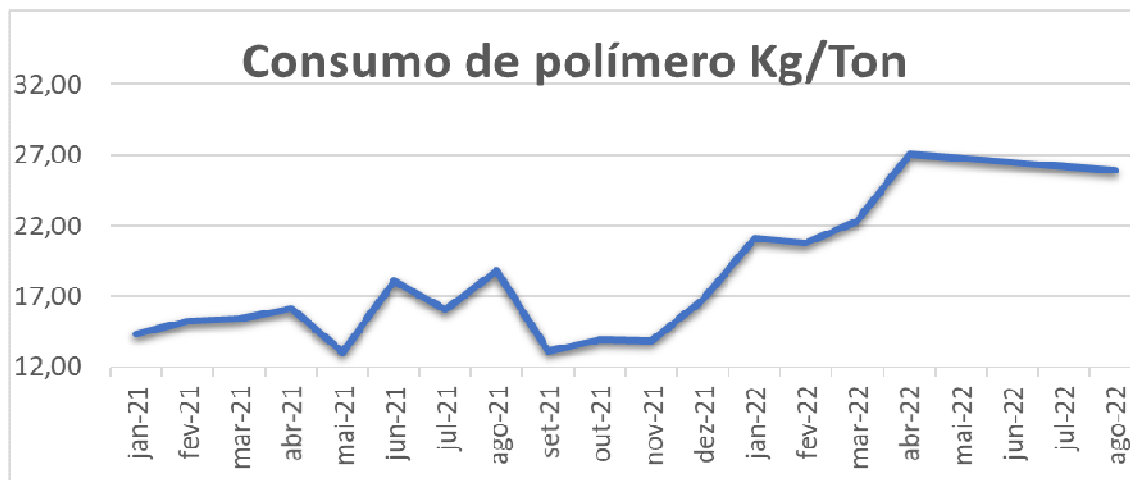
INTRODUÇÃO

A Companhia de Saneamento de Minas Gerais possui o propósito de cuidar da água e gerar valor para as pessoas, tendo como um dos principais processos do negócio, o tratamento de esgotos. A Unidade em questão, denominada Estação de Tratamento de Esgotos do Arrudas (ETE Arrudas), localiza-se na Região Metropolitana de Belo Horizonte e representa a maior unidade de tratamento de esgotos por lodos ativados do estado de Minas Gerais, com capacidade instalada de 3.375L/s.

O lodo produzido na estação de tratamento de esgoto do Arrudas passa pelo processo de desidratação mecânica por meio do qual é reduzido o percentual de umidade para o devido transporte e disposição final. Para viabilizar a desidratação é utilizado o polímero catiônico, que atua na separação líquido e sólido, tornando o líquido clarificado e o lodo adensado.

Para a aquisição desse material, a COPASA utilizava o modelo de compra pelo menor custo, o que favorecia a aquisição de produtos abaixo dos requisitos técnicos necessários. A partir do ano de 2022, foi observada a elevação do consumo do produto químico na Unidade de Tratamento, conforme mostra a Figura 01, chegando o consumo de polímero a 27kg/Ton.

Figura 01 – Dados de eficiência do polímero Kg/Ton



Fonte: Banco de dados da COPASA, 2024

Para otimização do material, a aquisição precisou ser melhorada, passando a adotar um termo de referência com indicadores mínimos: consumo máximo do produto por tonelada de lodos desidratado (kg/Tonelada de base seca); percentual de captura de sólidos e umidade mínima da torta. O termo de referência também passou a prever um teste prévio do produto, com emissão de um termo de pré-qualificação, pré-requisito para participação das licitações.

Como resultado, desde a implementação da prática, observou-se a aquisição de um polímero de melhor qualidade, com lodo desidratado com menor consumo de material e torta melhor adensada.

A prática atende a um dos principais processos da Companhia: tratamento de esgotos, que por sua vez, está diretamente relacionado ao cliente final. Além de ir ao encontro das boas práticas de governança com excelência, sustentabilidade e inovação.

OBJETIVO

Apresentar os resultados obtidos pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais ao otimizar a aquisição do produto químico, especificamente, do polímero catiônico utilizado na desidratação mecânica da ETE Arrudas a partir do ano de 2022.

METODOLOGIA UTILIZADA

O trabalho foi desenvolvido na Unidade de tratamento de efluentes denominada ETE Arrudas (Figura 02), que possui tratamento preliminar, primário e secundário, além de uma fase sólida onde são estabilizados e adensados os lodos para encaminhamento ao destino final (Figura 03).

Para aquisição do polímero catiônico foi instituído um termo de referência que determina que o material deva apresentar um consumo na Unidade de, no máximo, 10kg/Tonelada de lodo. Além desse, foram determinados os percentuais de captura e instituído o teste de qualificação.

Figura 02 – ETE Arrudas



Fonte: Acervo fotográfico da Unidade, 2022

Figura 03 – Central de Desidratação Mecânica

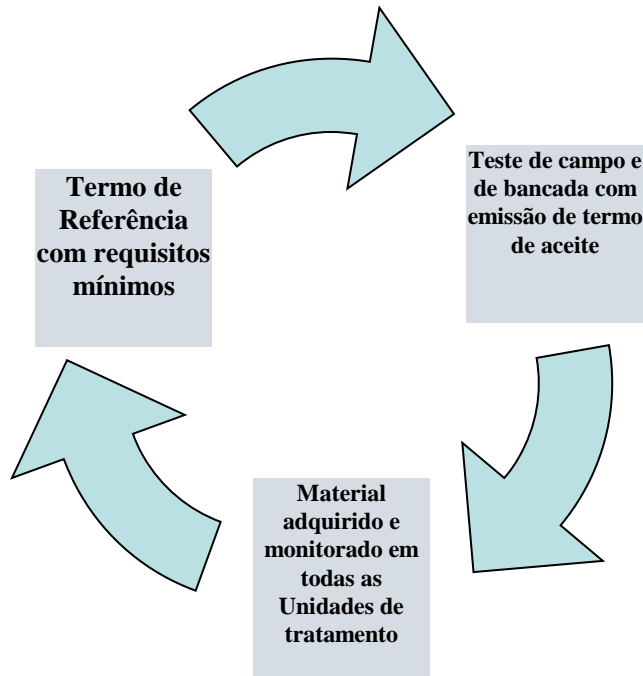


Fonte: Dos autores, 2024

Na pré-qualificação, os potenciais fornecedores apresentam seu produto para avaliação de desempenho na unidade de tratamento de esgotos. A referida Unidade conta com processo de lodos ativados convencional com lodo misto estabilizado em digestores anaeróbios e desidratação mecânica. Antes do teste em planta é realizado ainda um teste de bancada para avaliação da performance do produto em captura do lodo e resistência dos flocos formados. Cabe ressaltar que também são verificados os requisitos de capacidade de fornecimento e rastreabilidade do produto.

A figura 04 apresenta, de forma sintética, a metodologia implementada.

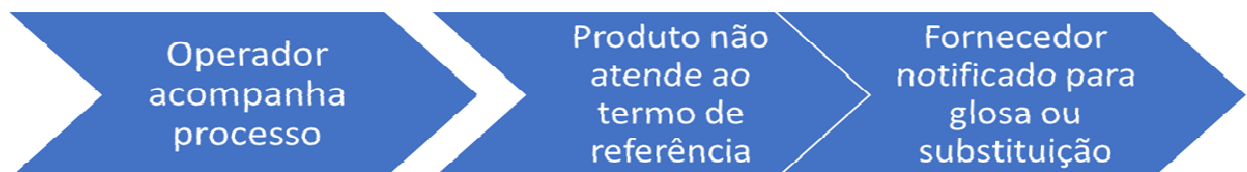
Figura 04 – Metodologia



Fonte: Dos autores, 2024

Para controle do processo de desidratação mecânica na Unidade de Tratamento foi desenvolvido um acompanhamento diário na Unidade. A metodologia consiste em atuar, em tempo integral, na Unidade, de forma presencial. O operador lança os dados operacionais num relatório de controle, que, de forma parametrizada, determina a eficiência do polímero.

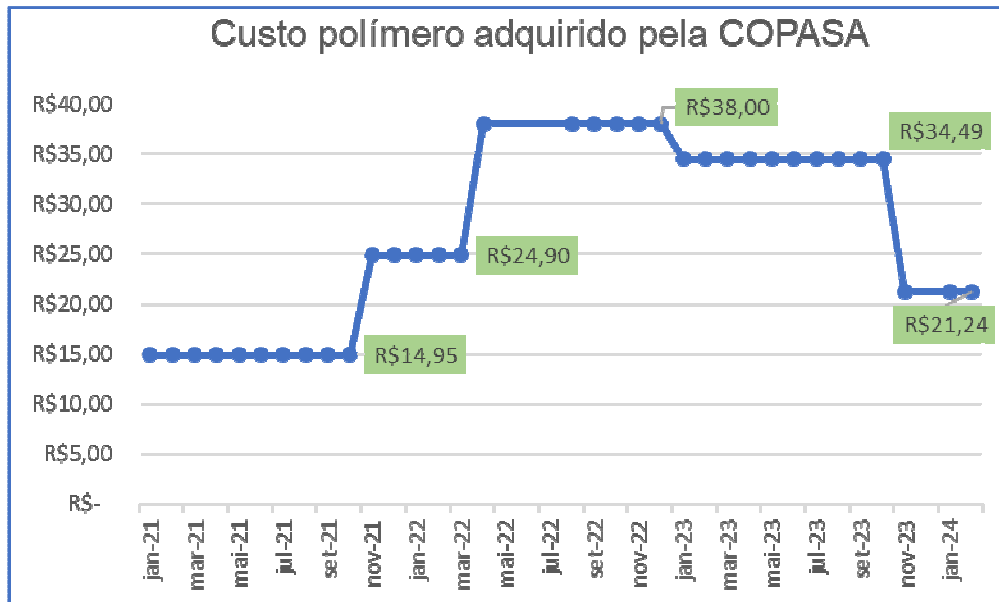
O acompanhamento ocorre de forma diária e é também acompanhado pela coordenação e supervisão da Estação.



RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos dizem respeito à redução do custo do polímero, associado a este, uma maior eficiência do produto adquirido (Kg/Tonelada).

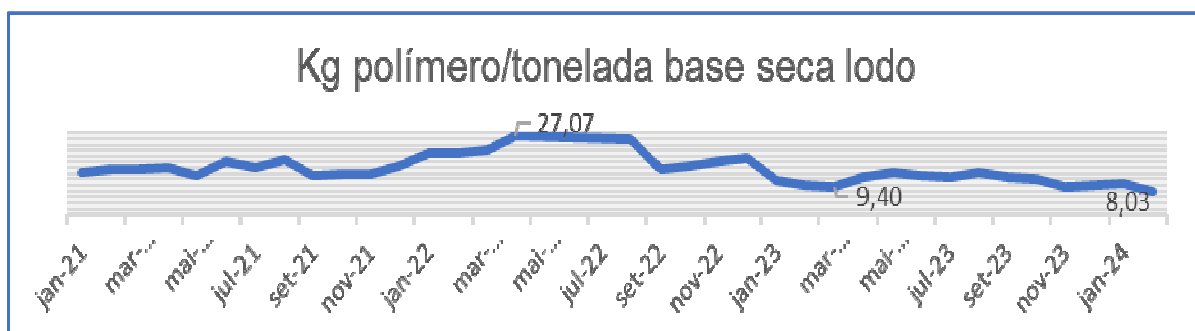
Figura 05 - Evolução do custo com aquisição do polímero (R\$/quilo de produto)



Fonte: Banco de dados da Unidade, 2024

O custo do polímero que chegou em R\$38,00/kg em novembro de 2022, após aplicação da metodologia, chegou a R\$34,49, em setembro de 2023, e em R\$21,24, em janeiro de 2024.

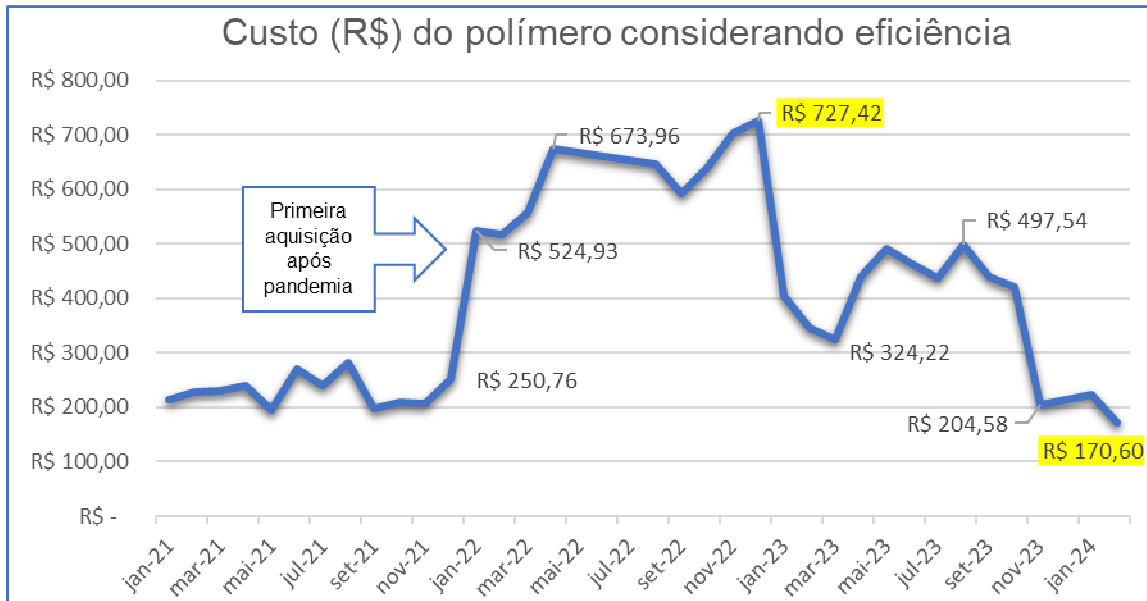
Figura 06 – Eficiência do produto adquirido



Fonte: Banco de dados da Unidade, 2024

A eficiência do polímero que chegou a 27kg/tonelada de lodo desidratado, em março de 2022, após aplicação da metodologia, passou para 8,03 kg/tonelada (janeiro/2024).

Figura 07 – Custo do polímero considerando a eficiência



Fonte: Banco de dados da Unidade, 2024

O custo do polímero, considerando a eficiência, que chegou em R\$727,42/Tonelada, em novembro de 2022, após aplicação da metodologia passou para R\$170,60/Tonelada (janeiro/2024), o que significa, considerando um ano de aplicação, uma economia de, aproximadamente 3,5 milhões. Ressalta-se que, para chegar a esse valor, foi considerado o volume médio de lodo desidratado por mês, na Unidade, 27.600 Toneladas, sendo esse material com umidade 78%.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RESULTADO

Os gráficos apresentados indicam uma redução de 44% de custo do quilo do polímero catiônico. Entretanto, para esse valor, há que se ponderar a expressiva oscilação, principalmente em razão da grande elevação do custo dos materiais no período da pandemia da COVID 19.

Sendo assim, observa-se que o valor médio do material vem decrescendo nas últimas licitações após utilização do termo de referência, chegando-se a valores abaixo do adquirido antes da alta de preços da pandemia.

O consumo de polímero para desidratar uma tonelada de lodo, passou de 27,07 para 8,03. Ressalta-se aqui, que a variação é medida diariamente, portanto, trata-se de um valor médio. A redução de 70% no consumo reflete o excelente resultado obtido num curto período de tempo, após abertura do mercado para novos fornecedores que passaram a qualificar seus produtos e estimularam a concorrência entre fabricantes, chegando a companhia, inclusive à possíveis importações diretas de fornecedores internacionais.

O resultado do custo unitário x eficiência em campo, permite, finalmente, medir o ganho global de 76% na otimização do polímero. Esse resultado foi medido apenas para esta unidade de tratamento da Companhia. Entretanto, uma vez adquirido o produto, ele é aplicado nas demais estações, sendo, portanto, replicados os ganhos aqui apresentados.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir da implementação da metodologia apresentada, a COPASA observou resultados significativos em termos de eficiência operacional, sustentabilidade e redução de custos. Além dos resultados medidos e já apresentados. Observou-se:

- Abertura do mercado para novos fornecedores e produtos.
- Central de desidratação trabalhando de forma otimizada.
- Redução do desgaste dos equipamentos por produto de baixa qualidade.
- Redução de equipes empenhadas nas manutenções dos equipamentos.

Ressalta-se ainda que, a integração entre as Áreas Operacionais e de Suprimentos foi fundamental para os resultados empresariais.

Também foi constatada a importância dos resultados de monitoramento de campo, na central de desidratação, a partir dos quais foi possível trabalhar as melhorias implementadas e é identificada, de forma rotineira, a qualidade dos produtos adquiridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VON SPERLING, Marcos. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Lodos Ativados, 4.ed.rev.amp – Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016.
2. GUIMARÃES, G.C. Estudo do Adensamento e Desidratação dos Resíduos Gerados na ETA-Brasília, Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. ENC/UnB,2007.
3. DIAS, M. S. O. PEREIRA. Determinação da dosagem ótima de polímeros em sistema de flotação, em escala de laboratório, utilizado no pós-tratamento de efluente de reator UASB da ETE Sideral, Belém/PA. Revista Científica da UFPA, Belém, v.6, n.1, p.1-17,2017.
4. COPAM. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08, de 21 de novembro de 2022. Diário do Executivo - “Minas Gerais”, 2022.
5. OLIVEIRA, Sílvia M. A. Corrêa; VON SPERLING, Marcos. Avaliação de 166 ETES em operação no país, compreendendo diversas tecnologias. Parte 2: influência de fatores de projeto e operação. Eng. Sanit. Ambient. 10 (4), Dez/2005.
6. JORDÃO, Eduardo P.; PESSOA, Constantino A. Tratamento de Esgotos Domésticos, 8a Ed., Rio de Janeiro, 2017. 926p.
7. VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3a ed – Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
8. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017.