GESTÃO ENERGÉTICA INOVADORA NO SAMAE DE JARAGUÁ DO SUL: REDUÇÃO DE CUSTOS E SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E DO MERCADO LIVRE DE ENERGIA

Tuhã Schmitt do Evangelho
Engenheiro Civil formado pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), com pós-graduação em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico. Atua no SAMAE de Jaraguá do Sul desde 2019, tendo exercido os cargos de Engenheiro Civil e Coordenador de Projetos. Atualmente é Diretor Técnico da autarquia, com atuação em planejamento, projetos, gestão de contratos, eficiência energética, licenciamento ambiental e inovação aplicada aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Endereço: Rua Maria Garcia Junkes, 74 - 03 – Três Rios do Sul – Jaraguá do Sul – Santa Catarina - CEP: 89254-251 - Brasil - Tel: +55 (53) 9 99596933 - e-mail: tuha.evangelho@samaejs.com.br.

RESUMO

A energia elétrica representa um dos principais insumos operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tornando a gestão energética um fator estratégico para a sustentabilidade dos serviços públicos de saneamento. Este trabalho apresenta o modelo de gestão energética implementado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) de Jaraguá do Sul (SC), baseado na integração de diferentes estratégias voltadas à redução de custos operacionais, ampliação da utilização de fontes renováveis e aumento da eficiência energética. As ações analisadas incluem a implantação de uma usina fotovoltaica na Estação de Tratamento de Água Central, a gestão operacional da demanda elétrica durante o horário de ponta, a migração das principais unidades consumidoras para o Ambiente de Contratação Livre de Energia (ACL) e os estudos para implantação da geração distribuída nas unidades de baixa tensão. Os resultados demonstram que a adoção integrada dessas estratégias contribuiu significativamente para a redução dos custos operacionais e para o fortalecimento da sustentabilidade institucional. Destacam-se a geração própria de energia renovável, responsável pelo atendimento de aproximadamente 20% da demanda energética das principais instalações da autarquia, e a migração para o Mercado Livre de Energia, que resultou em economia acumulada próxima de R$ 5 milhões após 24 meses de operação. Os resultados evidenciam que a combinação entre inovação tecnológica, planejamento operacional e contratação estratégica de energia constitui uma ferramenta eficaz para promoção da sustentabilidade econômica, ambiental e operacional no setor de saneamento.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão energética; Mercado Livre de Energia; Eficiência energética.

INTRODUÇÃO

O Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) de Jaraguá do Sul é uma autarquia municipal responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Jaraguá do Sul, localizado na região norte do Estado de Santa Catarina.

O sistema de abastecimento de água é composto por duas Estações de Tratamento de Água (ETA), diversas Estações de Recalque de Água Tratada (ERAT), reservatórios de distribuição e uma extensa rede de abastecimento, responsáveis pelo atendimento da população urbana do município. A ETA Central constitui a principal unidade de produção de água da autarquia respondendo por cerca de 80% do abastecimento municipal. Complementarmente, a ETA Sul é responsável pelos 20% restantes do abastecimento da cidade.

Na área de esgotamento sanitário, o SAMAE opera quatro Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), denominadas Água Verde, São Luís, Figueira e Nereu Ramos, que juntas tratam aproximadamente 250 L/s de média de esgoto sanitário, contribuindo para a proteção dos recursos hídricos e para a melhoria das condições ambientais e de saúde pública do município, e atendendo acima de 90% do município com tratamento de esgoto sanitário.

A operação contínua dessas estruturas demanda elevado consumo de energia elétrica, especialmente nos processos de captação, bombeamento, tratamento e distribuição de água, bem como nos sistemas de tratamento de esgoto. Em função dessa característica, a energia elétrica representa atualmente o segundo maior insumo operacional da autarquia, atrás apenas das despesas com pessoal, tornando a gestão energética um fator estratégico para a sustentabilidade financeira e operacional dos serviços prestados.

A gestão energética implementada pelo SAMAE foi estruturada de forma gradual e integrada, contemplando diferentes frentes de atuação que envolvem desde investimentos em infraestrutura de geração própria até ações operacionais de controle de demanda elétrica. Essa estratégia permitiu à autarquia construir um modelo de gestão energética capaz de combinar eficiência operacional, inovação tecnológica, sustentabilidade ambiental e responsabilidade na aplicação dos recursos públicos.

Política energética do SAMAE foi estruturada em quatro pilares:

- Geração fotovoltaica;
- Gestão operacional da demanda;
- Mercado Livre de Energia;
- Geração distribuída.

O primeiro marco dessa política ocorreu em 2019 com a implantação da Central de Geração Fotovoltaica da Estação de Tratamento de Água Central (ETA Central), tornando-se a primeira obra pública do município de Jaraguá do Sul a produzir sua própria energia elétrica. O empreendimento recebeu investimento aproximado de R$ 1,1 milhão e atualmente contribui para o atendimento de aproximadamente 20% da demanda energética da ETA Central, dos principais sistemas de recalque dos reservatórios municipais e da sede administrativa da autarquia, e a produção sozinha do sistema fotovoltáico consegue suprir a energia demandada de produção de água da Estação de Tratamento. Dependendo das condições de irradiação solar e da produção mensal do sistema, a economia financeira alcança aproximadamente R$ 20 mil por mês, permitindo que o investimento realizado atingisse seu retorno financeiro em cerca de 4,5 anos, com payback concluído ao longo de 2023.

Paralelamente aos investimentos em geração renovável, o SAMAE desenvolveu estratégias operacionais voltadas ao gerenciamento da demanda elétrica de suas principais unidades de produção de água. As Estações de Tratamento de Água Central e Sul, responsáveis respectivamente por aproximadamente 80% e 20% do abastecimento municipal, operam sob uma política de controle do consumo energético durante o horário de ponta do sistema elétrico, compreendido entre 18h30 e 21h30. A operação é conduzida pelos técnicos responsáveis pelas estações, que avaliam continuamente os níveis dos reservatórios e executam procedimentos específicos de redução de carga elétrica durante os períodos de maior custo tarifário. Essa estratégia é viabilizada pela elevada capacidade de reservação existente no sistema de abastecimento municipal, que proporciona autonomia média entre seis e oito horas de fornecimento de água, permitindo a redução temporária das operações de bombeamento sem comprometer a segurança hídrica da população. O procedimento operacional prevê critérios mínimos de reservação para cada reservatório atendido, garantindo a continuidade do abastecimento durante o período de restrição energética.

Outra importante iniciativa ocorreu com a migração das principais unidades consumidoras de alta tensão para o Ambiente de Contratação Livre de Energia (ACL), conhecido como Mercado Livre de Energia. A partir de estudos técnicos realizados ao longo de 2022, foram identificadas as unidades com maior potencial de migração, abrangendo estações de tratamento de água, estações de tratamento de esgoto e estações de recalque de água tratada que, juntas, representam parcela significativa do consumo energético da autarquia. O processo exigiu adequações elétricas, regulatórias e operacionais, incluindo a implantação de um sistema de controle denominado Zero Grid, desenvolvido para impedir qualquer retorno de energia produzida pela usina fotovoltaica à rede da concessionária distribuidora. Para isso, foi necessária a implantação de novos sistemas elétricos de proteção e o desenvolvimento interno de soluções de automação capazes de controlar dinamicamente a operação dos inversores fotovoltaicos, assegurando a conformidade técnica e regulatória da instalação.

Os resultados da migração para o Mercado Livre de Energia demonstraram elevado potencial de redução de custos operacionais. Atualmente, nove unidades consumidoras de alta tensão operam nessa modalidade, incluindo as principais instalações de produção de água e tratamento de esgoto do município. Até fevereiro de

2026, a economia acumulada decorrente dessa iniciativa alcançou R$ 4.968.994, consolidando a energia elétrica como o segundo maior insumo operacional da autarquia, atrás apenas das despesas com pessoal.

Complementando essa estratégia, o SAMAE iniciou em 2025 estudos técnicos para ampliação dos benefícios energéticos às unidades consumidoras atendidas em baixa tensão. Para isso, foi contratada consultoria especializada para avaliação das alternativas de geração distribuída disponíveis após as alterações regulatórias promovidas pela Lei Federal nº 14.300/2022 e regulamentadas pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.059/2023. O estudo identificou que as unidades de baixa tensão representam aproximadamente 353 MWh de consumo mensal distribuídos em cerca de 194 unidades consumidoras, demonstrando elevado potencial para adoção de modelos de compensação de energia por meio de fontes renováveis, especialmente energia solar fotovoltaica.

As iniciativas desenvolvidas pelo SAMAE também estão alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente aos objetivos relacionados à Água Potável e Saneamento (ODS 6), Energia Limpa e Acessível (ODS 7), Indústria, Inovação e Infraestrutura (ODS 9), Cidades e Comunidades Sustentáveis (ODS 11) e Consumo e Produção Responsáveis (ODS 12). Como reconhecimento pelos resultados obtidos e pelas ações implementadas em prol da sustentabilidade, a autarquia conquistou, em 2025, o Selo de Signatário do Movimento Nacional ODS Santa Catarina com pontuação máxima de seis estrelas, evidenciando seu compromisso com a melhoria contínua dos serviços de saneamento, a preservação ambiental e o atendimento das metas estabelecidas pela Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

OBJETIVO

OBJETIVO GERAL

Apresentar o modelo de gestão energética implementado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul (SAMAE), destacando as estratégias adotadas para aumento da eficiência energética, redução dos custos operacionais, ampliação da utilização de fontes renováveis de energia e fortalecimento da sustentabilidade dos serviços de saneamento básico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

• Apresentar os resultados obtidos com a implantação da Central de Geração Fotovoltaica da ETA Central, incluindo sua contribuição para o suprimento energético das unidades operacionais e a redução dos custos com energia elétrica.

• Demonstrar a importância da gestão operacional da demanda energética, especialmente por meio da operação das Estações de Tratamento de Água durante o horário de ponta e do controle da demanda contratada junto à concessionária de energia elétrica.

• Descrever o processo de migração das principais unidades consumidoras do SAMAE para o Ambiente de Contratação Livre de Energia (ACL), destacando as adequações necessárias, os desafios enfrentados e os resultados econômicos alcançados.

• Apresentar os estudos desenvolvidos para implantação da geração distribuída destinada às unidades consumidoras de baixa tensão, evidenciando seu potencial de ampliação da eficiência energética e redução de custos operacionais.

• Avaliar os benefícios econômicos, operacionais e ambientais obtidos a partir da integração das diferentes estratégias de gestão energética implementadas pela autarquia.

METODOLOGIA UTILIZADA

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de um estudo de caso aplicado ao Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul (SAMAE), tendo como objeto de análise as ações de gestão energética implementadas pela autarquia entre os anos de 2019 e 2025. A pesquisa foi baseada na avaliação dos resultados técnicos, operacionais, econômicos e ambientais obtidos a partir da adoção de diferentes estratégias

voltadas à redução dos custos com energia elétrica e à ampliação da eficiência energética dos sistemas de saneamento.

Para a elaboração do estudo foram utilizados:

- Dados operacionais;
- Históricos de consumo;
- Faturamento de energia;
- Geração fotovoltaica;
- Projetos elétricos;
- Sistemas supervisórios;
- Estudos regulatórios.

A metodologia foi estruturada em quatro eixos de análise, correspondentes às principais estratégias de gestão energética desenvolvidas pelo SAMAE.

GERAÇÃO PRÓPRIA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

A primeira etapa do estudo consistiu na avaliação da Central de Geração Fotovoltaica implantada em 2019 sobre a cobertura da Estação de Tratamento de Água Central (ETA Central).

Foram analisados os dados de investimento do empreendimento, os custos de implantação, a capacidade de geração instalada, a produção energética ao longo dos anos de operação e a participação da energia gerada no atendimento das cargas elétricas da autarquia.

A análise contemplou a contribuição da usina para o suprimento energético da ETA Central, dos principais sistemas de recalque de água tratada do município e da sede administrativa do SAMAE. Também foram avaliados os impactos financeiros decorrentes da geração própria de energia, incluindo a redução das despesas com energia elétrica, o tempo de retorno do investimento realizado e a influência da sazonalidade da geração em função das condições climáticas e da incidência solar ao longo do ano.

Foram ainda considerados os benefícios ambientais decorrentes da substituição parcial da energia proveniente da rede elétrica por energia renovável de fonte solar, bem como sua contribuição para os objetivos institucionais de sustentabilidade e redução das emissões indiretas associadas ao consumo energético.

GESTÃO OPERACIONAL DA DEMANDA ENERGÉTICA

A segunda etapa contemplou a análise das ações de gerenciamento operacional da demanda elétrica desenvolvidas pelo SAMAE para redução dos custos associados ao consumo de energia nos períodos de maior tarifação do sistema elétrico.

Foram avaliados os procedimentos operacionais adotados nas Estações de Tratamento de Água Central e Sul, responsáveis respectivamente por aproximadamente 80% e 20% da produção de água tratada do município.

A análise concentrou-se especialmente na operação durante o horário de ponta da concessionária distribuidora, compreendido entre 18h30 e 21h30, período em que os custos da energia elétrica atingem seus maiores valores.

Foram estudados os critérios utilizados pelos técnicos operadores para tomada de decisão quanto ao desligamento parcial ou total dos sistemas de recalque, considerando os níveis operacionais dos reservatórios e as condições de abastecimento da cidade.

A metodologia também avaliou a influência da capacidade de reservação do sistema de abastecimento municipal na viabilidade dessa estratégia. Foram considerados os volumes armazenados, os níveis mínimos operacionais estabelecidos para cada reservatório e a autonomia média de abastecimento proporcionada pela infraestrutura existente, que varia entre seis e oito horas dependendo da região atendida e das condições operacionais do sistema.

Adicionalmente, foi analisado o controle da demanda elétrica contratada realizado através dos sistemas supervisórios das unidades operacionais. Foram avaliados os mecanismos utilizados para monitoramento em tempo real da demanda instantânea e os procedimentos adotados para evitar ultrapassagens da demanda contratada junto à concessionária distribuidora, reduzindo a incidência de penalidades tarifárias e contribuindo para a otimização dos custos energéticos da autarquia. Os procedimentos analisados tiveram como base as normas operacionais internas vigentes para operação em horário de ponta.

MIGRAÇÃO PARA O AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE DE ENERGIA

A terceira etapa do estudo consistiu na avaliação do processo de migração das principais unidades consumidoras da autarquia para o Ambiente de Contratação Livre de Energia (ACL).

Inicialmente foram analisados os estudos técnicos desenvolvidos ao longo do ano de 2022 para identificação das unidades consumidoras com maior potencial de migração. Os critérios avaliados incluíram consumo energético, demanda contratada, modalidade tarifária, perfil de carga e representatividade do consumo dentro da estrutura operacional da autarquia.

Foram selecionadas para análise as nove unidades consumidoras migradas para o Mercado Livre de Energia, sendo elas:

- ETA Central;
- ETA Sul (Captação);
- ETA Sul (Tratamento);
- ERAT Ilha da Figueira;
- ERAT Pista de Atletismo;
- ETE Água Verde;
- ETE São Luís;
- ETE Figueira;
- ETE Nereu Ramos.

Também foram avaliadas as adequações técnicas necessárias para viabilização da migração, incluindo intervenções elétricas, adequações dos sistemas de medição, implantação de sistemas de proteção e desenvolvimento de soluções específicas para integração da Central Fotovoltaica existente ao novo modelo de contratação de energia.

Especial atenção foi dedicada à análise da implantação do sistema Zero Grid desenvolvido para impedir o retorno de energia gerada pela usina fotovoltaica à rede da concessionária distribuidora. Foram avaliados os sistemas de automação implantados, os mecanismos de proteção adotados e a lógica operacional desenvolvida pela equipe técnica da autarquia para controle automático dos inversores fotovoltaicos.

Por fim, foram analisados os resultados econômicos obtidos após a efetiva migração das unidades em fevereiro de 2024, considerando indicadores de redução de custos, previsibilidade orçamentária, contratação de energia incentivada, redução da exposição às bandeiras tarifárias e retorno financeiro proporcionado pela mudança de ambiente de contratação.

ESTUDOS PARA IMPLANTAÇÃO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

A quarta etapa contemplou a análise dos estudos desenvolvidos pelo SAMAE para ampliação da política energética institucional às unidades consumidoras de baixa tensão.

Foram avaliados os levantamentos realizados ao longo de 2025 para identificação do perfil de consumo das unidades não contempladas pela migração ao Mercado Livre de Energia, abrangendo estações elevatórias de água tratada, estações elevatórias de esgoto sanitário, unidades administrativas e demais instalações operacionais atendidas em baixa tensão.

A metodologia contemplou a análise dos estudos de viabilidade técnica, econômica e regulatória elaborados para definição do modelo de geração distribuída mais adequado à realidade operacional da autarquia.

Foram avaliadas as alternativas de autoconsumo remoto, geração compartilhada e locação de ativos de geração distribuída, considerando os impactos regulatórios introduzidos pela Lei Federal nº 14.300/2022 e pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.059/2023, os custos de implantação, as condições de compensação de créditos de energia elétrica, os benefícios tributários aplicáveis e o potencial de redução dos custos energéticos institucionais.

A partir dos resultados obtidos, foram comparados os diferentes cenários de contratação e geração de energia, buscando identificar a solução com maior potencial de economia financeira, aderência regulatória e compatibilidade operacional para futura implementação pelo SAMAE.

RESULTADOS OBTIDOS

GERAÇÃO PRÓPRIA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

A implantação da Central de Geração Fotovoltaica na cobertura da Estação de Tratamento de Água Central (ETA Central), em 2019, representou o primeiro grande marco da política de gestão energética do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul (SAMAE). O projeto foi concebido com o objetivo de reduzir a dependência da energia adquirida da concessionária distribuidora, aumentar a participação de fontes renováveis na matriz energética institucional e promover maior sustentabilidade econômica às operações da autarquia.

Principais indicadores da usina:

- Implantação: 2019;
- Investimento: R$ 1,1 milhão;
- Atendimento energético: aproximadamente 20%;
- Economia média: R$ 20 mil/mês;
- Payback: 4,5 anos;
- Investimento amortizado: 2023.

O empreendimento recebeu investimento aproximado de R$ 1,1 milhão e tornou-se a primeira obra pública do município de Jaraguá do Sul a produzir sua própria energia elétrica por meio de fonte solar fotovoltaica. A implantação foi realizada sobre a cobertura da ETA Central, aproveitando uma área já disponível dentro da infraestrutura da autarquia, eliminando a necessidade de aquisição de terrenos adicionais e otimizando a utilização do patrimônio público existente.

Figura 01 – Sistema fotovoltáico implantado no SAMAE.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Atualmente, a energia produzida pela usina fotovoltaica atende aproximadamente 20% da demanda energética associada à ETA Central, aos principais sistemas de recalque de água tratada do município e à sede administrativa do SAMAE. Esse percentual representa uma contribuição significativa para a redução do consumo de energia proveniente da rede elétrica convencional, especialmente considerando que a ETA Central é responsável por aproximadamente 80% da produção de água tratada do município, operando com vazão média de cerca de 500 L/s.

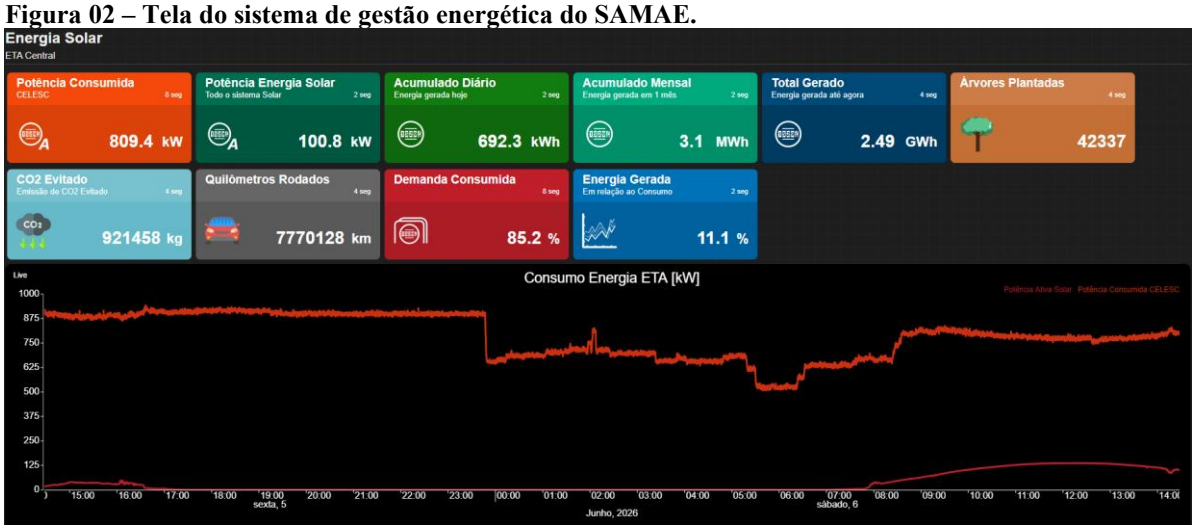
Os resultados econômicos observados ao longo dos primeiros anos de operação demonstram a viabilidade da solução adotada. Dependendo das condições climáticas e da incidência solar observada em cada período do ano, a geração de energia proporciona economia média da ordem de R$ 20 mil por mês nas despesas com energia elétrica da autarquia. A análise financeira do empreendimento demonstra que o investimento realizado apresentou retorno econômico em aproximadamente 4,5 anos, permitindo que o sistema atingisse seu payback integral ao longo do ano de 2023.

Além dos ganhos financeiros diretos, a geração própria de energia contribuiu para reduzir a exposição da autarquia aos reajustes tarifários do setor elétrico, proporcionando maior previsibilidade dos custos operacionais e fortalecendo a sustentabilidade financeira dos serviços de saneamento prestados à população.

Sob o aspecto ambiental, a utilização da energia solar permitiu ampliar a participação de fontes renováveis na matriz energética institucional, reduzindo a dependência de fontes convencionais de geração e contribuindo para a mitigação das emissões indiretas de gases de efeito estufa associadas ao consumo de energia elétrica.

Os resultados obtidos demonstram que a implantação da geração fotovoltaica constituiu uma medida estratégica para o SAMAE, não apenas pelos benefícios econômicos alcançados, mas também por estabelecer as bases para as demais iniciativas de gestão energética posteriormente implementadas pela autarquia. A experiência demonstrou que investimentos em geração renovável podem proporcionar retorno financeiro compatível com a realidade do setor público, ao mesmo tempo em que promovem benefícios ambientais e operacionais de longo prazo.

Figura 02 – Tela do sistema de gestão energética do SAMAE.



Fonte: Sistema de gestão de energia do SAMAE, dados extraídos em 06 de junho de 2026.

GESTÃO OPERACIONAL DA DEMANDA ENERGÉTICA

Paralelamente aos investimentos em infraestrutura energética, o SAMAE consolidou uma estratégia operacional voltada à redução dos custos de energia elétrica por meio do gerenciamento da demanda nos períodos de maior tarifação do sistema elétrico. Diferentemente de investimentos em equipamentos ou geração de energia, essa iniciativa foi baseada na otimização da operação dos sistemas de abastecimento existentes, aproveitando a capacidade de reservação instalada no município.

As Estações de Tratamento de Água Central e Sul, responsáveis respectivamente por aproximadamente 80% e 20% da produção de água tratada de Jaraguá do Sul, operam sob um procedimento específico durante o horário de ponta da concessionária distribuidora de energia elétrica, compreendido entre 18h30 e 21h30.

O procedimento operacional é composto pelas seguintes etapas:

• Avaliação dos níveis dos reservatórios;
• Verificação da autonomia do sistema;
• Desligamento programado dos conjuntos motobomba;
• Monitoramento da demanda elétrica instantânea;
• Religamento gradual das unidades ao término do horário de ponta.

Figura 03 – Tela de gestão do sistema de reservação do SAMAE.

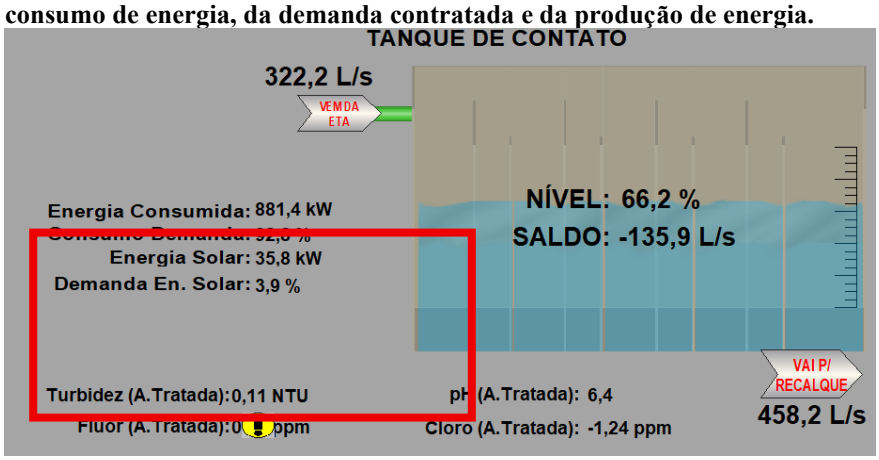


Fonte: Sistema de gestão de energia do SAMAE, dados extraídos em 06 de junho de 2026.

A viabilidade dessa estratégia está diretamente associada à infraestrutura de reservação existente no município. Os reservatórios operados pelo SAMAE apresentam autonomia média entre seis e oito horas de abastecimento, dependendo da região atendida, das características hidráulicas do sistema e do comportamento de consumo da população. Essa condição permite que a produção e o bombeamento de água sejam intensificados fora do horário de ponta, garantindo o abastecimento da população mesmo durante os períodos de redução operacional das unidades.

Outro resultado importante dessa estratégia é o controle da demanda contratada junto à concessionária distribuidora. Por meio dos sistemas supervisórios instalados nas unidades operacionais, os técnicos monitoram continuamente a demanda elétrica instantânea, coordenando o acionamento dos conjuntos motobomba de forma a evitar ultrapassagens dos limites contratados.

Figura 04 - Tela do supervisório da Estação de Tratamento de Água – ETA Central para controle do consumo de energia, da demanda contratada e da produção de energia.



Fonte: Sistema de supervisório da ETA Central do SAMAE, dados extraídos em 05 de junho de 2026.

Esse controle operacional reduz significativamente o risco de incidência de penalidades tarifárias por ultrapassagem de demanda, proporcionando maior previsibilidade dos custos energéticos e contribuindo para a otimização dos contratos de fornecimento de energia elétrica.

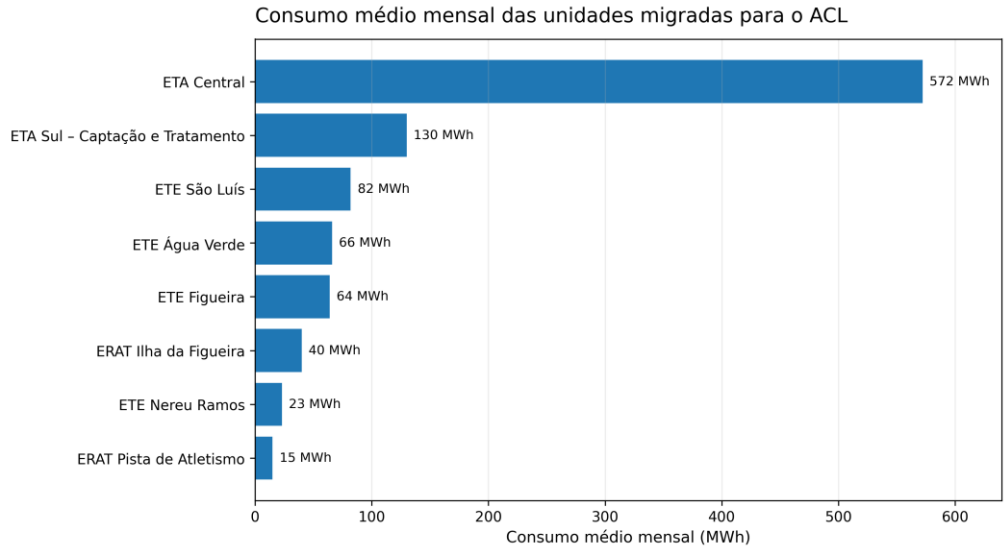
Os resultados observados demonstram que a gestão operacional da demanda energética constitui uma importante ferramenta de eficiência energética aplicada ao saneamento, permitindo redução de custos sem necessidade de investimentos significativos em infraestrutura e sem comprometer a continuidade e a segurança do abastecimento público.

MIGRAÇÃO PARA O AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE DE ENERGIA

A migração para o Ambiente de Contratação Livre de Energia (ACL) representa uma das mais relevantes iniciativas de gestão energética implementadas pelo SAMAE nos últimos anos, tanto pelo impacto econômico obtido quanto pela complexidade técnica e regulatória envolvida no processo.

Os estudos para avaliação da viabilidade da migração tiveram início em 2022, quando foram analisadas todas as unidades consumidoras da autarquia com o objetivo de identificar aquelas que apresentavam maior potencial de enquadramento e retorno econômico dentro do Mercado Livre de Energia. A análise considerou critérios como consumo energético, demanda contratada, modalidade tarifária, perfil de carga e representatividade das unidades dentro da estrutura operacional do saneamento municipal.

Gráfico 01 – Consumo médio das unidades migrada.



Fonte: Autoria própria.

A partir desse levantamento foram selecionadas nove unidades consumidoras atendidas em alta tensão, responsáveis pela maior parcela do consumo energético da autarquia. Entre elas destacam-se a ETA Central, com consumo médio de aproximadamente 572 MWh por mês e responsável pelo abastecimento de cerca de 80% da população do município, e a ETA Sul, composta pelas unidades de captação e tratamento, que juntas apresentam consumo médio aproximado de 130 MWh mensais e produzem cerca de 160 L/s de água tratada.

Também passaram a integrar o Mercado Livre de Energia as Estações de Recalque de Água Tratada Ilha da Figueira e Pista de Atletismo, responsáveis pelo transporte de água tratada para importantes regiões do município, além das Estações de Tratamento de Esgoto Água Verde, São Luís, Figueira e Nereu Ramos, que juntas tratam aproximadamente 235 L/s de esgoto sanitário.

O processo de migração exigiu uma série de adequações técnicas, regulatórias e operacionais. Um dos principais desafios encontrados foi a integração da usina fotovoltaica existente à nova modalidade de contratação de energia. Como a energia gerada pela central fotovoltaica não poderia ser exportada para a rede

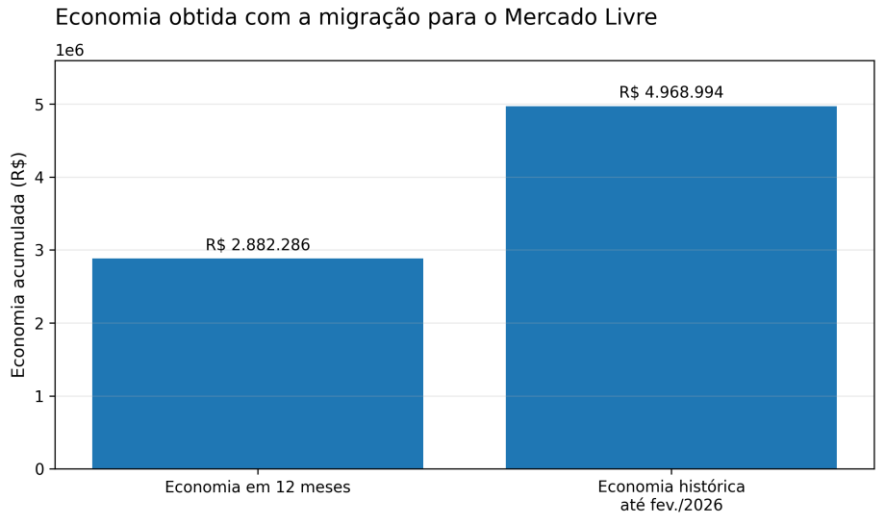
da concessionária distribuidora após a migração das unidades para o ACL, tornou-se necessária a implantação de um sistema denominado Zero Grid.

Para atendimento dessa condição, foram executadas adequações na infraestrutura elétrica da ETA Central e desenvolvido internamente um sistema de automação capaz de monitorar continuamente a geração fotovoltaica e o consumo instantâneo da unidade. Sempre que identificado risco de exportação de energia para a rede elétrica, o sistema promove o desligamento sequencial dos inversores fotovoltaicos, garantindo a operação segura da instalação e o atendimento das exigências regulatórias aplicáveis ao Mercado Livre de Energia.

Após a conclusão das adequações necessárias, as unidades passaram a operar efetivamente no Ambiente de Contratação Livre de Energia em fevereiro de 2024.

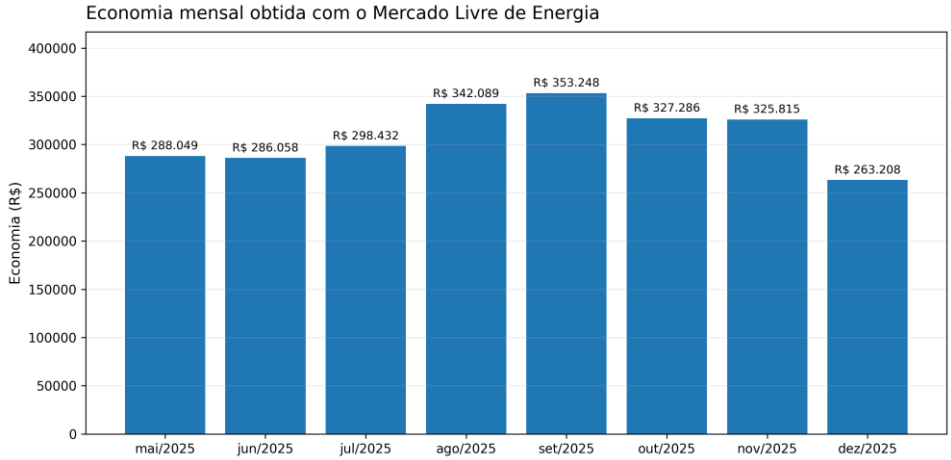
Os resultados obtidos superaram as projeções inicialmente estabelecidas nos estudos de viabilidade. Até fevereiro de 2026, após vinte e quatro meses de operação no ACL, a economia acumulada alcançou R$ 4.968.994 em comparação ao cenário de permanência no Ambiente de Contratação Regulada.

Gráfico 02 – Indicadores da migração ao Mercado Livre de energia ao longo dos últimos 12 meses e histórica.



Fonte: Autoria própria.

Gráfico 03 – Evolução da economia mensal obtida com a migração para o Mercado Livre de Energia.



Fonte: Elaboração própria.

Além da expressiva redução dos custos com energia elétrica, a migração proporcionou maior previsibilidade orçamentária, redução da exposição às bandeiras tarifárias, ampliação da competitividade na contratação de energia e fortalecimento da governança energética institucional. Outro benefício relevante foi a contratação de energia proveniente de fontes incentivadas e renováveis, contribuindo para os objetivos de sustentabilidade ambiental da autarquia.

Os resultados alcançados demonstram que a migração para o Mercado Livre de Energia constitui uma ferramenta estratégica para prestadores de serviços de saneamento que possuem unidades consumidoras de grande porte, permitindo a obtenção simultânea de benefícios econômicos, ambientais e operacionais.

A relevância das ações voltadas à sustentabilidade e à eficiência energética desenvolvidas pelo SAMAE também foi reconhecida externamente por meio da conquista do Selo de Signatário do Movimento Nacional ODS Santa Catarina, com classificação máxima de seis estrelas. Esse reconhecimento evidencia o alinhamento das ações institucionais aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, especialmente aqueles relacionados à água potável e saneamento (ODS 6), energia limpa e acessível (ODS 7) e ação contra a mudança global do clima (ODS 13).

ESTUDOS PARA IMPLANTAÇÃO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Após a consolidação da geração própria fotovoltaica, da gestão operacional da demanda energética e da migração das unidades de alta tensão para o Mercado Livre de Energia, o SAMAE iniciou uma nova etapa de sua estratégia de gestão energética voltada às unidades consumidoras atendidas em baixa tensão.

Embora as principais unidades operacionais da autarquia tenham sido contempladas pela migração ao ACL, ainda permanecem diversas instalações distribuídas pelo município atendidas pela modalidade convencional de fornecimento de energia elétrica. Entre essas unidades encontram-se estações elevatórias de água tratada, estações elevatórias de esgoto sanitário, reservatórios, unidades administrativas e instalações auxiliares indispensáveis à operação do sistema de saneamento.

Com o objetivo de ampliar os benefícios econômicos e ambientais já obtidos nas demais iniciativas, foi desenvolvido ao longo de 2025 um estudo técnico especializado para avaliação das alternativas disponíveis de geração distribuída.

A análise contemplou aproximadamente 194 unidades consumidoras de baixa tensão, responsáveis por consumo médio superior a 350 MWh por mês. Foram avaliadas diferentes modalidades previstas pela legislação vigente, incluindo autoconsumo remoto, geração compartilhada e contratação de créditos de energia provenientes de usinas de geração distribuída.

Tabela 01 – Análise dos principais consumidores de energia elétrica atendidos em baixa tensão no SAMAE, utilizada como base para os estudos de viabilidade da contratação de geração distribuída.

PROCESSO	Nº UC	Nome instalação	SUBGRUPO	MODALIDADE TARIFÁRIA	TENSÃO	MÉDIA CONSUMO	ORDEM DE PRIORIDADE
ESGOTO	26448204	ERE 301	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	19.923,5	1
ESGOTO	26522170	ERE 302	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	13.730,5	2
ESGOTO	26672430	ERE 303	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	8.258,0	3
ÁGUA	54366205	ERAT R303	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	8.093,8	4
ESGOTO	27236456	ERE 321	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	7.832,3	5
ESGOTO	24586936	ERE 151	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	7.759,2	6
ESGOTO	49764987	ERE 220	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	7.444,3	7
ESGOTO	26715202	ERE 304	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	7.360,3	8
ESGOTO	24694704	ERE 101	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	7.144,9	9
ESGOTO	24564797	ERE 150	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	7.051,7	10
ESGOTO	46086422	ERE 404	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	6.289,7	11
ESGOTO	49787030	ERE 205	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	6.271,8	12
ESGOTO	29145202	ERE 153	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	6.231,2	13
ESGOTO	26953960	ERE 310	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	6.146,3	14
ESGOTO	49787006	ERE 203	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	5.951,1	15
ÁGUA	52541794	EAT ES11	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	5.630,0	16
ESGOTO	25584619	ERE 136	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	5.157,3	17
ÁGUA	44751089	EAT R413	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	5.101,3	18
ESGOTO	49764960	ERE 202	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	4.840,2	19
ÁGUA	54099045	ERAT ES03	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	4.659,3	20
ESGOTO	24360970	ERE 316	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	4.561,3	21
ESGOTO	49292317	ERE 240	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	4.328,1	22
ÁGUA	44694760	EAT R314	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	4.298,5	23
ESGOTO	24467791	ERE 131	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	4.030,1	24
ÁGUA	40289704	EAT R509	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.992,1	25
ÁGUA	4080343	ERAT R306	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.770,5	26
ESGOTO	27419356	ERE 360	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.718,3	27
ESGOTO	49627262	ERE 250	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.703,9	28
ÁGUA	44705770	ERAT ES01	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.629,4	29
ESGOTO	50056651	ERE 223	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.186,8	30
ESGOTO	50019616	EEE 286	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.172,2	31
ESGOTO	54998023	ERE 294	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.138,3	32
ESGOTO	43216317	ERE 401	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.083,8	33
ESGOTO	27285473	ERE 311	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	3.072,5	34
ESGOTO	26034116	ERE 180	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	2.771,3	35
ESGOTO	24860337	ERE 107	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	2.728,6	36
ESGOTO	49627033	ERE 221	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	2.713,4	37
ESGOTO	54421460	ERE 225	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	2.706,2	38
ÁGUA	20943653	ERAT ES04	B3	CONVENCIONAL	TRIFÁSICO	2.623,8	39

Fonte: SAMAE de Jaraguá do Sul. Estudo Técnico Preliminar para Contratação de Geração Distribuída, Anexo ao Edital nº 055/2026.

Os estudos foram conduzidos considerando as alterações regulatórias introduzidas pela Lei Federal nº 14.300/2022 e pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.059/2023, que estabeleceram novas regras para compensação de créditos de energia elétrica e para participação dos consumidores nos sistemas de geração distribuída. O SAMAE lançou o Edital nº 055/2026 com estimativa inicial de desconto na fatura da Celesc, sem incidencia de impostos, na ordem de 15%, em termos financeiros, R$ 373.422,66 por ano.

Os resultados obtidos indicaram elevado potencial de redução dos custos energéticos das unidades atualmente não contempladas pelo Mercado Livre de Energia, permitindo ampliar a participação de fontes renováveis na matriz energética institucional e fortalecer a estratégia de sustentabilidade adotada pelo SAMAE.

A implantação dessa solução permitirá que praticamente toda a estrutura operacional da autarquia passe a ser atendida por modelos de contratação e geração de energia baseados em fontes renováveis, consolidando uma política energética integrada que combina geração própria, eficiência operacional, mercado livre de energia e geração distribuída.

Como desdobramento dos estudos técnicos realizados ao longo de 2025, o SAMAE avançou para a fase de contratação da solução de geração distribuída. Atualmente, encontra-se publicado o processo licitatório destinado à seleção de empresa especializada para fornecimento de energia proveniente de fontes renováveis por meio do sistema de compensação de créditos de energia elétrica. A publicação do edital representa um importante marco na consolidação da estratégia energética institucional, demonstrando que as análises de viabilidade técnica, econômica e regulatória realizadas pela autarquia resultaram em uma solução efetivamente apta à implementação. Com a conclusão do processo licitatório e a futura entrada em operação do contrato, espera-se ampliar os benefícios econômicos e ambientais já obtidos com a geração fotovoltaica própria e com a migração ao Mercado Livre de Energia, estendendo a utilização de energia renovável para praticamente todas as unidades consumidoras do SAMAE.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstram que a gestão energética adotada pelo SAMAE não se baseou em uma única solução tecnológica, mas sim na integração de diferentes estratégias capazes de atuar simultaneamente sobre geração de energia, gerenciamento do consumo, contratação de energia e ampliação da utilização de fontes renováveis. Essa abordagem integrada permitiu que a autarquia obtivesse ganhos econômicos expressivos sem comprometer a segurança operacional dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A implantação da Central de Geração Fotovoltaica da ETA Central representou o primeiro passo dessa transformação energética. Além de proporcionar economia financeira direta e retorno integral do investimento em aproximadamente 4,5 anos, a usina permitiu reduzir parcialmente a dependência da energia adquirida da concessionária distribuidora. O resultado alcançado demonstra que investimentos em geração renovável podem apresentar viabilidade econômica compatível com a realidade da administração pública, especialmente em instalações que apresentam elevado consumo energético e operação contínua, como os sistemas de saneamento.

Outro aspecto relevante refere-se ao aproveitamento da infraestrutura já existente da ETA Central para instalação dos módulos fotovoltaicos. A utilização da cobertura da estação eliminou custos adicionais relacionados à aquisição de áreas e reforçou a eficiência na utilização do patrimônio público, ampliando os benefícios econômicos do empreendimento.

Os resultados associados à gestão operacional da demanda energética evidenciam que ações baseadas em planejamento operacional e conhecimento do comportamento hidráulico do sistema podem produzir benefícios significativos sem a necessidade de elevados investimentos financeiros. A estratégia adotada pelo SAMAE durante o horário de ponta somente é possível devido à elevada capacidade de reservação existente no sistema de abastecimento municipal, demonstrando que investimentos históricos em infraestrutura de reservação também produzem reflexos positivos na gestão energética das operações.

A utilização dos reservatórios como elemento de flexibilidade operacional permitiu reduzir o consumo energético nos períodos de maior tarifação sem comprometer a continuidade do abastecimento público. Além disso, o monitoramento permanente da demanda elétrica por meio dos sistemas supervisórios demonstra a importância da integração entre automação, operação e gestão energética, permitindo evitar penalidades decorrentes da ultrapassagem da demanda contratada e contribuindo para a otimização dos custos operacionais.

Entretanto, dentre todas as iniciativas analisadas, a migração para o Ambiente de Contratação Livre de Energia apresentou os resultados econômicos mais expressivos. A economia acumulada de R$ 4.968.994 após vinte e quatro meses de operação evidencia o elevado potencial dessa modalidade para consumidores com perfil semelhante ao das unidades operacionais do SAMAE.

A seleção criteriosa das unidades consumidoras migradas mostrou-se fundamental para o sucesso da estratégia. As nove unidades selecionadas representam sistemas essenciais para o abastecimento de água e tratamento de esgoto do município e concentram parcela significativa do consumo energético institucional. Dessa forma, pequenas reduções percentuais nos custos unitários da energia resultam em economias absolutas expressivas ao longo do tempo.

Além dos benefícios financeiros, a migração para o Mercado Livre de Energia proporcionou maior previsibilidade orçamentária, reduzindo a exposição às oscilações tarifárias típicas do mercado regulado. Essa condição possui especial relevância para entidades públicas, uma vez que favorece o planejamento financeiro de médio e longo prazo e reduz incertezas relacionadas aos custos operacionais futuros.

A implantação do sistema Zero Grid também merece destaque na análise dos resultados. A solução desenvolvida pelo SAMAE para compatibilizar a operação da usina fotovoltaica com os requisitos regulatórios do Ambiente de Contratação Livre de Energia demonstra a capacidade técnica da equipe da autarquia em desenvolver soluções inovadoras para desafios operacionais complexos. Além de garantir conformidade regulatória, a solução permitiu preservar os benefícios da geração fotovoltaica mesmo após a migração das unidades para o ACL.

Os estudos para implantação da geração distribuída indicam que o SAMAE se encontra em um estágio avançado de maturidade em gestão energética. Enquanto a geração fotovoltaica e o Mercado Livre de Energia atenderam prioritariamente as unidades de maior porte e consumo energético, a geração distribuída surge como alternativa para ampliar os benefícios obtidos para as unidades consumidoras de baixa tensão, promovendo maior uniformidade na política energética institucional.

A publicação do processo licitatório para contratação da geração distribuída demonstra que a iniciativa já ultrapassou a fase de estudos conceituais e encontra-se em processo efetivo de implementação. Essa evolução evidencia a continuidade da estratégia energética adotada pela autarquia e reforça o compromisso institucional com a busca permanente por soluções que conciliem eficiência operacional, sustentabilidade ambiental e responsabilidade na aplicação dos recursos públicos.

A estratégia integrada proporcionou:

- Redução dos custos operacionais;
- Maior previsibilidade financeira;
- Ampliação do uso de energia renovável;
- Fortalecimento da sustentabilidade institucional;
- Maior segurança operacional;
- Atendimento aos ODS.

De forma integrada, os resultados obtidos demonstram que a gestão energética deixou de ser uma atividade exclusivamente relacionada ao pagamento de faturas de energia elétrica para assumir papel estratégico dentro da gestão do saneamento. A combinação entre geração própria, gestão operacional da demanda, contratação eficiente de energia e ampliação da utilização de fontes renováveis permitiu construir um modelo de gestão capaz de gerar benefícios econômicos, ambientais e operacionais simultaneamente.

Esse conjunto de ações também contribuiu para o fortalecimento das políticas institucionais de sustentabilidade, refletidas na conquista do Selo de Signatário do Movimento Nacional ODS Santa Catarina com classificação máxima de seis estrelas. Tal reconhecimento demonstra que os resultados alcançados transcendem a dimensão financeira e contribuem diretamente para o atendimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente aqueles relacionados à água potável e saneamento, energia limpa e acessível, infraestrutura resiliente e desenvolvimento sustentável das cidades.

Tabela 02 – Síntese dos principais resultados da gestão energética implementada pelo SAMAE.

Iniciativa	*Período de Implantação*	*Principais Características*	*Resultados Obtidos*
Geração Fotovoltaica	2019	Instalação de usina fotovoltaica sobre a cobertura da ETA Central com investimento aproximado de R$ 1,1 milhão	Atendimento de aproximadamente 20% da demanda energética da ETA Central, principais recalques e sede administrativa; economia média de R$ 20 mil/mês; payback de 4,5 anos; investimento amortizado em 2023
Gestão Operacional da Demanda Energética	Ação contínua	Operação das ETAs Central e Sul durante o horário de ponta (18h30 às 21h30), utilizando a capacidade de reservação do sistema para redução da demanda elétrica	Redução do consumo nos períodos de maior tarifa; diminuição dos custos operacionais; otimização do uso dos reservatórios; controle da demanda contratada e prevenção de penalidades tarifárias

Mercado Livre de Energia	Estudos em 2022 e migração em fevereiro de 2024	Migração de 9 unidades consumidoras de alta tensão para o Ambiente de Contratação Livre de Energia (ACL)	Economia acumulada de R$ 4.968.994 até fevereiro de 2026; maior previsibilidade orçamentária; redução da exposição às bandeiras tarifárias; contratação de energia incentivada proveniente de fontes renováveis
Sistema Zero Grid	Implantado durante a migração ao ACL	Desenvolvimento de solução para impedir a exportação da energia gerada pela usina fotovoltaica para a rede da distribuidora	Atendimento aos requisitos regulatórios do ACL; integração segura da usina fotovoltaica com o Mercado Livre de Energia; solução desenvolvida internamente pela equipe técnica do SAMAE
Geração Distribuída (GD)	Estudos em 2025 e licitação em 2026	Avaliação de aproximadamente 194 unidades consumidoras atendidas em baixa tensão para compensação de créditos de energia	Processo licitatório publicado por meio do Edital nº 055/2026; potencial de ampliação da utilização de energia renovável para praticamente toda a estrutura operacional da autarquia
Sustentabilidade e ODS	Contínuo	Integração das ações energéticas às políticas de sustentabilidade institucional	Conquista do Selo de Signatário do Movimento Nacional ODS Santa Catarina com classificação máxima de seis estrelas

Fonte: Elaboração própria com resumo dos principais resultados obtidos.

Tabela 03 – Principais indicadores energéticos das unidades migradas para o Mercado Livre de Energia.

Unidade Operacional	**Função no Sistema**	**Consumo Médio Mensal (MWh)**
ETA Central	Produção de água tratada (80% do abastecimento municipal)	572
ETA Sul – Captação e Tratamento	Produção de água tratada (20% do abastecimento municipal)	130
ERAT Ilha da Figueira	Recalque de água tratada	40
ERAT Pista de Atletismo	Recalque de água tratada	15
ETE Água Verde	Tratamento de esgoto (55 L/s)	66
ETE São Luís	Tratamento de esgoto (65 L/s)	82
ETE Figueira	Tratamento de esgoto (90 L/s)	64
ETE Nereu Ramos	Tratamento de esgoto (25 L/s)	23
Total aproximado	—	**992 MWh/mês**

Fonte: Elaboração própria com dados de histórico de consumo do SAMAE.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados apresentados demonstram que a gestão energética pode ser utilizada como uma ferramenta estratégica para fortalecimento da sustentabilidade econômica, operacional e ambiental dos serviços públicos de saneamento. A experiência desenvolvida pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá

do Sul evidencia que a integração entre diferentes soluções energéticas é capaz de produzir benefícios expressivos tanto na redução dos custos operacionais quanto na modernização da gestão pública.

A implantação da Central de Geração Fotovoltaica da ETA Central representou o primeiro marco dessa transformação, permitindo ao SAMAE tornar-se pioneiro na geração própria de energia em obras públicas municipais. Além da contribuição ambiental proporcionada pela utilização de fonte renovável, a usina demonstrou viabilidade econômica consistente, atingindo retorno integral do investimento em aproximadamente 4,5 anos e contribuindo atualmente para o atendimento de aproximadamente 20% da demanda energética da ETA Central, dos principais sistemas de recalque e da sede administrativa da autarquia.

As ações de gestão operacional da demanda energética demonstraram que a eficiência energética não depende exclusivamente de investimentos em infraestrutura. A utilização estratégica da capacidade de reservação do sistema de abastecimento permitiu reduzir o consumo de energia nos horários de maior tarifação sem comprometer a continuidade do abastecimento público. Da mesma forma, o monitoramento contínuo da demanda contratada por meio dos sistemas supervisórios contribuiu para evitar penalidades tarifárias e otimizar os custos de fornecimento de energia elétrica.

A migração das principais unidades consumidoras para o Ambiente de Contratação Livre de Energia consolidou-se como a iniciativa de maior impacto econômico entre as ações avaliadas. A economia acumulada de R$ 4.968.994 após vinte e quatro meses de operação demonstra o elevado potencial dessa modalidade para organizações que possuem perfil de consumo semelhante ao observado nos sistemas de saneamento. Além dos benefícios financeiros, a migração proporcionou maior previsibilidade orçamentária, redução da exposição às oscilações tarifárias e ampliação da utilização de energia proveniente de fontes renováveis incentivadas.

Os estudos realizados para implantação da geração distribuída demonstram a maturidade alcançada pela política energética institucional do SAMAE. A iniciativa permitirá estender os benefícios econômicos e ambientais já observados nas unidades de alta tensão para as unidades consumidoras de baixa tensão, promovendo maior uniformidade na gestão energética da autarquia. A publicação do Edital nº 055/2026 para contratação da solução evidencia que a estratégia energética encontra-se em permanente evolução e aprimoramento, assim como pretende proporcionar um desconto inicial considerável de 15% nas faturas de energia, e um desconto financeiro anual estimado em R$ 373.422,66 por ano.

A estratégia integrada proporcionou:

- Redução dos custos operacionais;
- Maior previsibilidade financeira;
- Ampliação do uso de energia renovável;
- Fortalecimento da sustentabilidade institucional;
- Maior segurança operacional;
- Atendimento aos ODS.

De forma integrada, os resultados demonstram que a combinação entre geração própria de energia, gerenciamento operacional da demanda, contratação estratégica de energia elétrica e ampliação do uso de fontes renováveis possibilitou a construção de um modelo de gestão energética robusto, resiliente e alinhado às melhores práticas de sustentabilidade aplicadas ao setor de saneamento.

Os benefícios alcançados ultrapassam a dimensão exclusivamente financeira, contribuindo para a redução dos impactos ambientais associados ao consumo energético, para o fortalecimento da governança institucional e para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas. Nesse contexto, a conquista do Selo de Signatário do Movimento Nacional ODS Santa Catarina com classificação máxima de seis estrelas constitui um reconhecimento da efetividade das ações implementadas e do compromisso institucional com o desenvolvimento sustentável.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que a experiência do SAMAE de Jaraguá do Sul demonstra que a gestão energética deve ser tratada como componente estratégico da gestão do saneamento básico, constituindo instrumento capaz de promover simultaneamente eficiência operacional, sustentabilidade ambiental, responsabilidade na aplicação dos recursos públicos e melhoria contínua dos serviços prestados à população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução Normativa nº 1.059, de 07 de fevereiro de 2023. Aprova os Módulos 1, 2 e 3 das Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica. Brasília: ANEEL, 2023.

2. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Atlas de Energia Elétrica do Brasil. 4. ed. Brasília: ANEEL, 2019.

3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). Eficiência Energética em Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Rio de Janeiro: ABES, 2022.

4. BRASIL. Lei nº 14.300, de 06 de janeiro de 2022. Institui o Marco Legal da Microgeração e Minigeração Distribuída. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 07 jan. 2022.

5. BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 2020.

6. INSTITUTO TRATA BRASIL. O Saneamento e a Energia: Relações entre Eficiência Operacional e Sustentabilidade Econômica. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2023.

7. MOVIMENTO NACIONAL ODS SANTA CATARINA. Regulamento do Programa de Certificação de Signatários dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Florianópolis: Movimento ODS SC, 2024.

8. SAMAE DE JARAGUÁ DO SUL. Benefícios Esperados da Aderência ao Mercado Livre de Energia: Estudo de Caso de Migração do SAMAE de Jaraguá do Sul para o Ambiente de Contratação Livre de Energia Elétrica. Jaraguá do Sul: SAMAE, 2023.

9. SAMAE DE JARAGUÁ DO SUL. Estudo Técnico Preliminar para Contratação de Energia Proveniente de Geração Distribuída. Anexo ao Edital nº 055/2026. Jaraguá do Sul: SAMAE, 2026.

10. SAMAE DE JARAGUÁ DO SUL. Procedimento Operacional para Gestão da Demanda Energética no Horário de Ponta. Jaraguá do Sul: SAMAE, 2025.

11. SAMAE DE JARAGUÁ DO SUL. Relatórios de Gestão Energética e Mercado Livre de Energia. Diretoria Técnica. Jaraguá do Sul: SAMAE, 2024–2026.

12. SAMAE DE JARAGUÁ DO SUL. Samae utiliza energia renovável e economiza mais de R$ 2,8 milhões. Jaraguá do Sul, 2025. Disponível em: https://www.jaraguadosul.sc.gov.br/noticias/samae-utiliza-energia-renovavel-e-economiza-mais-de-r-28-milhoes. Acesso em: 06 jun. 2026.