



OBS: Apresentação obrigatória na primeira página do case

Informações cadastrais

- a) Identificação: **empresa**
- b) Nome: **APS ENGENHARIA DE ENERGIA LTDA**
- c) Setor/Atividades: **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**
- d) Endereço: **RUA FELIPE DE OLIVEIRA 500 CJ 501, PORTO ALEGRE/RS
CEP 90630-000 BAIRRO SANTA CECILIA**
- e) Telefone geral: **51 33783838**
- f) Número de colaboradores: **36**
- g) Nome do responsável pela inscrição: **ROSELE ARGENTA SCARPARO
PARADEDADA**
- h) E-mail do responsável pela inscrição: **ROSELE@APSENGENHARIA.COM.BR**
- i) Telefone do responsável pela inscrição: **51 33783838**
- j) Nome do responsável pelo projeto: **CELSO ARENHARDT**
- k) E-mail do responsável pelo projeto: **CELSO@APSENGENHARIA.COM.BR**
- l) Cargo do responsável pelo projeto: **ENGENHEIRO ESPECIALIZADO**

Informações sobre o projeto e gestão ambiental


- a) Categoria: **Conservação de Insumos de Produção - Energia**
- b) Título: **Eficientização no Setor de Serviços Públicos - SAMAE**
- c) Número de funcionários renumerados: **6**
- d) Número de voluntários: **0**
- e) Quantas pessoas já foram beneficiadas: **Todas as pessoas atendidas pelo SAMAE no município de Caxias**
- f) Parceiros: **RGE - Rio Grande Energia**
- g) Resumo do case: **Dado o grande potencial de redução de energia do SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE CAXIAS DO SUL, a APS Engenharia de Energia diagnosticou e implementou projetos que contemplem a redução do desperdício de energia elétrica advindo das perdas existentes quando da utilização dos sistemas de bombeamento com a implementação de um sistema de automação, agregando variadores de velocidade, sistema de controle de nível e sistema supervisório, recondicionamento (reforma e substituição de rotores) de bombas centrífugas e a substituição de motores “Standard” por motores de alto rendimento com selo PROCEL. Tal redução contribuiu ainda, de forma direta ou indireta, para uma menor emissão de gases de efeito estufa.**
- h) Descreva outras boas práticas adotadas: **O Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) têm a missão primordial de manter a cidade abastecida, além de proporcionar qualidade de vida à população, por meio da preservação dos mananciais e do meio ambiente. Promove diversas ações de educação ambiental, como por exemplo, sobre os mananciais do município e o saneamento básico.**

EFICIENTIZAÇÃO NO SETOR DE SERVIÇOS PÚBLICOS




SAMAE – SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO CAXIAS DO SUL

Agosto/2008

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

ÍNDICE

1	SUMÁRIO EXECUTIVO -----	- 3 -
2	INTRODUÇÃO -----	- 3 -
3	DESCRIÇÃO DA ENTIDADE -----	- 4 -
3.1	DADOS CADASTRAIS -----	4 -
3.2	A EMPRESA -----	4 -
4	DESCRIÇÃO DO PROJETO -----	- 8 -
4.1	DEFINIÇÕES BÁSICAS -----	8 -
4.2	SISTEMA IMPLEMENTADO -----	8 -
5	RESULTADOS -----	- 11 -
5.1	RESULTADOS OBTIDOS -----	12 -
5.2	ENERGIA ECONOMIZADA -----	14 -
5.3	REDUÇÃO DE DEMANDA NO HORÁRIO DE PONTA -----	14 -
5.4	MELHORIAS ESPERADAS A MÉDIO E LONGO PRAZO -----	14 -
6	REGISTRO FOTOGRÁFICO -----	- 15 -
6.1	ETA – PARQUE DA IMPRENSA -----	15 -
6.2	EBAT – ZONA NORDESTE -----	16 -
6.3	SISTEMA DE TELEMETRIA -----	17 -
6.4	SISTEMA DE AUTOMAÇÃO -----	18 -
7	CONCLUSÕES -----	- 20 -

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

1 SUMÁRIO EXECUTIVO


Tabela 1 - Sumário Executivo

AÇÃO	ECONOMIA ANUAL		DEMANDA EVITADA (KW)	INVESTIMENTO (R\$)	PAYBACK (Meses)
	MWh	R\$			
Mudanças do Regime de Operação do Sistema	501,53	120.703,39	214,80	558.160,11	55,49

2 INTRODUÇÃO

O 16º Prêmio Expressão de Ecologia tem por objetivo divulgar os esforços das empresas e instituições no sentido de diminuir os impactos da poluição no meio ambiente e contribuir para a conservação dos recursos naturais e o desenvolvimento da consciência ambiental.

Dado o grande potencial de redução de energia do SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE CAXIAS DO SUL, a APS Engenharia de Energia diagnosticou e implementou projetos que contemplem a redução do desperdício de energia elétrica advindo das perdas existentes quando da utilização dos sistemas de bombeamento com a implementação de um sistema de automação, agregando variadores de velocidade, sistema de controle de nível e sistema supervisorio, recondicionamento (reforma e substituição de rotores) de bombas centrífugas e a substituição de motores "Standard" por motores de alto rendimento com selo PROCEL. Tal redução contribuiu ainda, de forma direta ou indireta, para uma menor emissão de gases de efeito estufa.

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

3 DESCRIÇÃO DA ENTIDADE

3.1 Dados Cadastrais

Tabela 2 - Dados cadastrais.

Razão social	SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO		
Nome fantasia	SAMAE		
CNPJ	88.659.313/0001-05		
Endereço	Rua Pinheiro Machado, 261 – Bairro Centro		
Município	Caxias do Sul	Estado	Rio Grande do Sul
Contato	Márcio Custódio de Oliveira		
Telefone	(54) 3219.1040	E-mail	mcoliveira@samaecaxias.com.br
Cargo	Engenheiro Mecânico		

3.2 A Empresa

O Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) foi criado em 1966 para atender a população, gerenciando, planejando e operando os sistemas de água, de esgoto sanitário e os recursos hídricos da cidade.

Autarquia vinculada à Prefeitura de Caxias do Sul, o SAMAE é responsável pela captação, tratamento, reserva e distribuição de água. Também realiza coleta, afastamento e tratamento de esgoto de cerca de 12% da população. Com os investimentos de mais de R\$ 120 milhões em curso na área de saneamento, a meta é ampliar o índice para 86%. Segundo o IBGE, Caxias tem cerca de 400 mil habitantes.

Ao longo de mais de quarenta anos, o SAMAE construiu uma história marcada por muito trabalho e dedicação à comunidade, crescendo continuamente e prestando um serviço que se tornou sinônimo de qualidade.

Hoje os cerca de 400 colaboradores têm a missão primordial de manter a cidade abastecida, além de proporcionar qualidade de vida à população, por meio da preservação dos mananciais e do meio ambiente.

3.2.1 Identificação das Unidades Envolvidas

3.2.1.1 ETA Parque da Imprensa


16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

Tabela 3 - Dados Cadastrais

<i>Razão social</i>	SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO		
<i>Nome fantasia</i>	ETA PARQUE DA IMPRESA		
<i>CNPJ</i>	88.659.313/0001-05	<i>U.C.</i>	2467391-9
<i>Endereço</i>	Rua Nestor Moreira, 2625, Bairro Sagrada Família		
<i>Município</i>	Caxias do Sul	<i>Estado</i>	Rio Grande de Sul



Figura 1. ETA Parque da Imprensa


3.2.1.2 EBAT Nordeste

Tabela 4 - Dados Cadastrais

<i>Razão social</i>	SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO		
<i>Nome fantasia</i>	EBAT Zona Nordeste		
<i>CNPJ</i>	88.659.313/0001-05	<i>U.C.</i>	3271512-9
<i>Endereço</i>	Estrada Federal BR116, 15220, Bairro Planalto		
<i>Município</i>	Caxias do Sul	<i>Estado</i>	Rio Grande de Sul



Figura 2. EBAT Zona Nordeste

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

3.2.2 Processo de Tratamento da Água

A água bruta sai da bacia de captação e segue para a Estação de Tratamento, onde passará por vários processos até se tornar água potável e ser distribuída para a população.

- **Floculação:** adição de produtos químicos coagulantes (ex: sulfato de alumínio) à água com o objetivo de desestabilizar as partículas em suspensão (impurezas), propiciando condições para a posterior aproximação das mesmas. Nesse processo ocorre a agregação das partículas desestabilizadas pela ação do produto químico e resulta na formação de flocos, com tamanho e peso adequados para sua remoção na fase seguinte do tratamento.
- **Decantação:** os flocos formados anteriormente sedimentam, por ação da força da gravidade, em tanques chamados decantadores. A água em tratamento, já clarificada, segue para a próxima etapa.
- **Filtração:** consiste na remoção, através da passagem da água por filtros de areia, das partículas em suspensão que não ficaram retidas nos decantadores.
- **Desinfecção:** eliminação dos microorganismos patogênicos presentes na água em tratamento, através da adição de um agente desinfetante, normalmente cloro e derivados.
- **Fluoretação:** adição de flúor à água, como medida de saúde pública, com o objetivo de prevenir a ocorrência de cárie dentária.

As últimas etapas do tratamento de água são a desinfecção e a fluoretação. A partir do momento a água vai ser armazenada em um reservatório de água tratada e a seguir será distribuída para a população.


3.2.3 Macro Fluxo

As principais etapas envolvidas no sistema de abastecimento de água e seus respectivos equipamentos são:

EBAB – Estação de Bombeamento de Água Bruta.

- Barragem, bombas de recalque, válvulas com atuadores, válvulas de retenção, filtros.

ETA – Estação de Tratamento de Água

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão: 01	Data: Agosto/2008	SAMAE		

- Recepção da água, inserção de sulfato de alumínio, tanques de decantação, filtros de areia, acréscimo de cloro e flúor, reservatórios, bombas de distribuição, adutoras.

EBAT – Estação de Bombeamento de Água Tratada

- Adutoras de entrada, bombas, adutoras de saída.

3.2.4 Utilidades

3.2.4.1 Suprimento de Energia

Cada unidade do SAMAE possui um contrato de fornecimento de energia específico. A tabela que segue apresenta as características das duas unidades onde foram implementadas as ações de eficiência energética.

Tabela 5 - Resumo Suprimento de Energia

LOCAL	Nº. CONSUMIDOR	TARIFA	DEMANDA CONTRATADA PONTA	DEMANDA CONTRATADA FORA DE PONTA
ETA Parque da Imprensa	2467391-9	HSA	240	240
EBAT Zona Nordeste	3271512-9	HSA	105	105


3.2.4.2 Preço Médio da Energia

Tomando-se os valores totais das faturas de energia elétrica e os totais de MWh consumidos no período de junho/2006 a maio/2007, chega-se ao valor do Preço Médio da Energia, conforme pode ser verificado na tabela a seguir.

Tabela 6 - Resumo Preço Médio da Energia

LOCAL	CONSUMO MÉDIO MENSAL (MWh) ¹	CUSTO MÉDIO MENSAL (R\$ ¹)	PREÇO MÉDIO (R\$/MWh) ¹
ETA Parque da Imprensa	127,32	30.106,61	236,45
EBAT Zona Nordeste	49,955	12.460,35	249,43

¹ Consideradas tarifas de energia sem impostos.

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

4 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto contemplou a implementação de um sistema de automação, agregando variadores de velocidade, sistemas de controle de nível e sistema supervisorio; o condicionamento (reforma e substituição de rotores) de bombas centrífugas e a substituição de motores “Standard” por motores de alto rendimento com selo PROCEL, os quais são utilizados nos sistemas de bombeamento d’água

4.1 Definições Básicas

Sistema de automação é definido como o conjunto de equipamentos destinados a controlar de forma automática um determinado processo.

Software supervisorio é definido como um programa de computador destinado a apresentar de forma gráfica e amigável um processo industrial automatizado, permitindo monitorar e interagir com as variáveis do mesmo.


Sistema de telemetria é definido como o conjunto de equipamentos e acessórios que permite transportar (no caso via rádio frequência) um pacote de dados entre dois pontos operacionais.

4.2 Sistema Implementado

4.2.1 Adequação em Bombas Centrífugas

Os rotores atuais foram substituídos por novos, com o diâmetro máximo permitido para o motor existente, e adequados para operação com o inversor de frequência. As carcaças das bombas passaram por uma revisão completa incluindo limpeza por ação abrasiva (jateamento), e as peças que sofrem desgaste natural (rolamentos, vedações, etc.) foram substituídas. Foram contempladas:

- Substituição de 2 (dois) rotores das bombas KSB Meganorm por rotores de 413mm de diâmetro na **ETA Parque da Imprensa**;
- Substituição de 2 (dois) rotores das bombas Worthington 4 DBE-154 por rotores de 396mm de diâmetro na **EBAT Zona Nordeste**;
- Limpeza interna das volutas das bombas (jateamento) e pintura externa.

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

As alterações no rotor da bomba proporcionam um reaproveitamento do equipamento existente (carcaça da bomba), garantindo, para as condições atuais do sistema de distribuição de água, o perfeito funcionamento.

4.2.2 Substituição de Motores


O SAMAE possui uma política de troca de motores. Atualmente estão sendo empregados motores de alto rendimento em substituição aos motores standard. Ao todo foram substituídos 3 motores nas unidades contempladas no projeto.

- Substituição de 1 (um) motor de 175cv, standard, por um de alto rendimento na mesma potência na **ETA Parque da Imprensa**;
- Substituição de 2 (dois) motores de 100cv, standard, por motores de alto rendimento de 75cv na **EBAT Zona Nordeste**.

4.2.3 Sistema de Automação

O sistema de automação foi desenvolvido de modo a garantir o desligamento das bombas centrífugas durante o horário de ponta, mantendo o abastecimento de água para a população do município, gerenciando os níveis de água dos principais reservatórios e ajustando o funcionamento das bombas conforme a necessidade. Foram contemplados:

- Fornecimento de 1 (uma) **Estação Mestre de Automação**, que, além de centralizar as comunicações do sistema como um todo, executa o controle operacional da Elevatória da Sagrada Família e da Elevatória de Água de Barrela 1. Ainda foi contemplado o monitoramento em tempo real do:
 - Nível do reservatório de contato;
 - Nível do reservatório de lavagem de filtros;
 - Vazão de água bruta de entrada na ETA;
 - Vazão de água tratada referente à adutora velha;
 - Vazão de água tratada referente à adutora nova;
 - Vazão de água tratada da adutora por gravidade.

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

- Fornecimento de 1 (uma) **Estação Remota de Automação**, que executa o controle operacional das unidades EBAT Zona Nordeste – Serrano e EBAT Zona Nordeste – Mariland.
- Fornecimento de 3 (três) **Estações Remotas de Automação Compacta**, que executam o monitoramento dos níveis dos Reservatórios Sagrada Família, De Lazzari e Capivari e o controle da válvula de entrada do Reservatório Sagrada Família.
- Fornecimento de 1 (um) **Painel de Acionamento** para os grupos Moto-Bombas com inversor de frequência de 75cv para as bombas da EBAT Zona Nordeste – Serrano.
- Fornecimento de 1 (uma) **Estação Central de Supervisão e Controle**, localizada na ETA Parque da Imprensa (microcomputador existente com software supervisorio), que permite de forma amigável a visualização das variáveis operacionais, e intervenções do operador no sistema.

4.2.4 Operação do Sistema

Os acionamentos são através de inversores de frequência com lógica de variação de velocidade baseada na pressão do respectivo barrilete de recalque para a Elevatória Zona Nordeste Mariland e nível dos respectivos reservatórios a jusante para as Elevatórias Sagrada Família e Zona Nordeste – Serrano.


A Elevatória de Água de Barrela 1 tem acionamento na forma “liga/desliga”, comandada à distância (telemetria) pelo operador da ETA.

O Módulo de Automação do reservatório Sagrada Família tem como rotina principal o monitoramento do nível do mesmo e o acionamento “liga/desliga” da válvula de controle de fluxo de entrada, comandada a distância para fechamento/abertura, visando o controle do bombeamento de água durante o horário de ponta.

As Unidades de Transmissão de Nível (UTN) dos reservatórios De Lazzari e Capivari tem como rotina principal o monitoramento dos respectivos níveis de água.

O sistema de automação possibilita dois modos de operação: manual e automático. No modo manual, o sistema de automação monitora as grandezas elétricas e hidráulicas e as entradas digitais, executa comunicações e apresenta as grandezas no IHM (interface homem-máquina), porém, o comando para os grupos Moto-Bomba e as válvulas somente é realizado pelo operador local.

No funcionamento automático o sistema opera automaticamente os grupos Moto-Bomba, conforme a lógica operacional proposta lê as grandezas elétricas e hidráulicas, executa comunicações, informa grandezas no IHM e monitora as entradas digitais.

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

Ainda é possível (através de procedimento específico junto ao IHM) que o operador do sistema faça intervenções a distância no procedimento liga/desliga dos grupos Moto-Bomba de cada elevatória e a definição da velocidade (vazão) que os mesmos deverão operar.

4.2.5 Premissas Adotadas

- a) Rendimento dos Motores:** Foi analisada a curva de rendimento de cada motor em função do carregamento (potência fornecida no eixo) dos motores que foram diagnosticados.
- b) Carregamento dos Motores:** analisou-se o quanto da potência nominal do motor está em funcionamento. Esta informação é essencial tendo em vista que o rendimento do motor depende da carga sendo solicitada do mesmo.
- c) Rendimento das Bombas:** foi analisado o ponto de operação de cada bomba que está sendo diagnosticada, sendo realizadas medições de vazão de água e medições elétricas nos motores que acionam as bombas.
- d) Tempo de Operação:** Expresso em número de horas em que o conjunto motor-bomba permanece em operação.
- e) Custo da Energia:** A análise econômica do custo do kWh, o qual em geral varia conforme o tipo de consumidor e da concessionária.
- f) Ensaio em Campo:** toda a proposta de parada das bombas centrífugas no horário de ponta foi colocada em prática através de testes práticos em campo, em conjunto com a equipe de técnicos do SAMAE.

5 RESULTADOS

A tabela que segue apresenta um resumo das ações realizadas em cada unidade consumidora beneficiada.


16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

Tabela 7 - Ações Implementadas

AÇÃO DE EFICIÊNCIA	COMO	OBJETIVO	LOCAL
Substituição de Motores “Standard” por Alto Rendimento	Substituição de 3 motores “Standard” por motores de alto rendimento	Redução do desperdício e do consumo de energia	ETA PARQUE DA IMPRENSA E EBAT ZONA NORDESTE
Automatização do sistema de bombeamento	Implementação de 1 sistema automatizado de variação de velocidade (75 CV), manutenção das bombas e substituição dos rotores, para melhorar o rendimento operacional, implementação de estação remota de supervisão e controle.	Redução do desperdício e do consumo de energia	EBAT ZONA NORDESTE
Automatização do sistema de bombeamento	Revitalização do sistema de variação de velocidade existente (175 CV), manutenção das bombas com a substituição dos rotores e implementação de uma estação central de supervisão e controle.	Redução do desperdício e do consumo de energia	ETA PARQUE DA IMPRENSA

5.1 Resultados Obtidos

A tabela abaixo apresenta os resultados obtidos com a implementação das ações de eficientização descritas neste trabalho.



16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

Tabela 8 - Resultados Obtidos

SISTEMA ATUAL			
UNIDADE	ETA PARQUE DA IMPRENSA	EBAT ZONA NORDESTE	TOTAL
Tipo de Equipamento	<i>Motores e Bombas Centrifugas</i>	<i>Motores e Bombas Centrifugas</i>	
Potência Nominal (cv)	175	100	275
Potência Medida (kW)	138,60	76,20	214,80
Operação Diária (h)	22,0	16,0	19,0
Energia Consumida (MWh/ano)	1.112,96	445,01	1.557,97
SISTEMA PROPOSTO			
Tipo de Equipamento	<i>Motores de alto rendimento, inversor de frequência, reforma de bombas centrífugas com troca de rotores e sistema supervisorio</i>	<i>Motores de alto rendimento, inversor de frequência, reforma de bombas centrífugas com troca de rotores e sistema supervisorio</i>	
Potência Nominal (cv)	175	75	250
Potência Medida (kW)	124,40	49,50	173,90
Operação Diária (h)	19,8	18,2	19,0
Energia Consumida (MWh/ano)	773,17	283,26	1.056,43
RESULTADOS OBTIDOS			
Redução de Demanda na Ponta (kW)	138,60	76,20	214,80
Energia Conservada (MWh/ano)	339,78	161,75	501,53
Economia (%)	30,53%	36,35%	32,19%

Para o cálculo da Redução de Demanda na Ponta (RDP) foi considerado o desligamento dos equipamentos (bombas centrífugas) durante o horário de ponta, através da aplicação do sistema de supervisão e controle e manutenção dos regimes e características de operação atuais, utilizando a capacidade máxima dos reservatórios de água existentes.

A efficientização do uso da energia totalizou um potencial de economia de energia de 501,53 MWh/ano e uma redução da demanda de 214,8 kW no horário de ponta, conforme apontado na tabela acima. Vale dizer que obteve-se redução de demanda no horário fora de ponta de 40,9 kW pelas medidas de efficientização implementadas nos motores e bombas.

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

5.2 Energia Economizada

As ações de eficiência energética resultaram em uma energia economizada de 501,53 MWh/ano.

A energia economizada foi determinada pela multiplicação da diferença entre as potências médias dos sistemas de bombeamento anterior e eficiente, obtidas através de medições, pelo tempo de operação do sistema.

Observação: os Fatores de Carga foram determinados através de medições do sistema de bombeamento anterior e eficiente.

5.3 Redução de Demanda No Horário de Ponta

As ações de eficiência energética resultaram em uma redução de demanda na ponta de 214,80 kW.

A redução da demanda na ponta resultou da diferença entre a demanda na ponta anterior e do sistema eficientizado, após a implementação do projeto, valores estes verificados através de medições.

5.4 Melhorias Esperadas a Médio e Longo Prazo

Dentre as melhorias que se pode esperar a médio e longo prazo com a implantação deste projeto e outras melhorias além da eficiência energética, podemos citar algumas abaixo:

- Redução do desperdício de energia elétrica e de água;
- Incremento à eficiência no uso da energia elétrica;
- Modernização dos processos;
- Minimização das perdas e modernização no processo de abastecimento de água;
- Redução do impacto da energia no custo final do produto;
- Redução do número de horas de manutenção;
- Redução de paradas de operação.



6 REGISTRO FOTOGRÁFICO

6.1 ETA – Parque da Imprensa

ANTES



Figura 3. Conjunto Moto-bomba (antes)

DEPOIS



Figura 4. Conjunto Moto-bomba (depois)



Figura 5. Voluta da bomba (antes)



Figura 6. Voluta da bomba (recondicionada)



Figura 7. Rotor Velho



Figura 8. Rotor Novo

6.2 EBAT – Zona Nordeste



Figura 9. Conjunto Moto-Bomba (antes)



Figura 10. Conjunto Moto-Bomba (depois)



Figura 11. Detalhe da voluta da bomba 1 (antes)



Figura 12. Detalhe da voluta da bomba 1 (depois)



Figura 13. Detalhe da voluta da bomba 2 (antes)



Figura 14. Detalhe da voluta da bomba 2 (depois)

6.3 Sistema de Telemetria

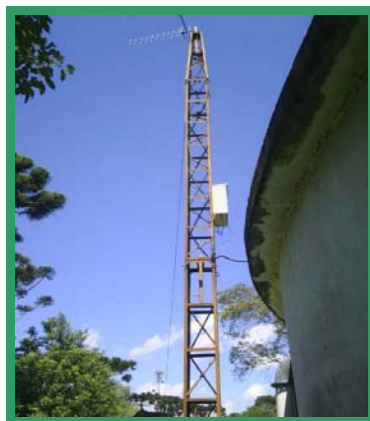


Figura 15. Estação remota de automação compacta – RSV Capivari



Figura 16. Comunicação de dados via rádio frequência – Zona Nordeste



Figura 17. Comunicação de dados via rádio frequência – Parque da Imprensa



Figura 18. Estação repetidora de sinal – Parque da Imprensa



6.4 Sistema de Automação



Figura 19. Painel de acionamento – Grupo Moto-Bomba – Zona Nordeste - Serrano



Figura 20. Estação mestre de automação – Parque da Imprensa



Figura 21. Estação remota de automação – Zona Nordeste - Serrano



Figura 22. Estação central de supervisão e controle – Parque da Imprensa

16º Prêmio Expressão de Ecologia

Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia

Versão: 01

Data: Agosto/2008

SAMAE

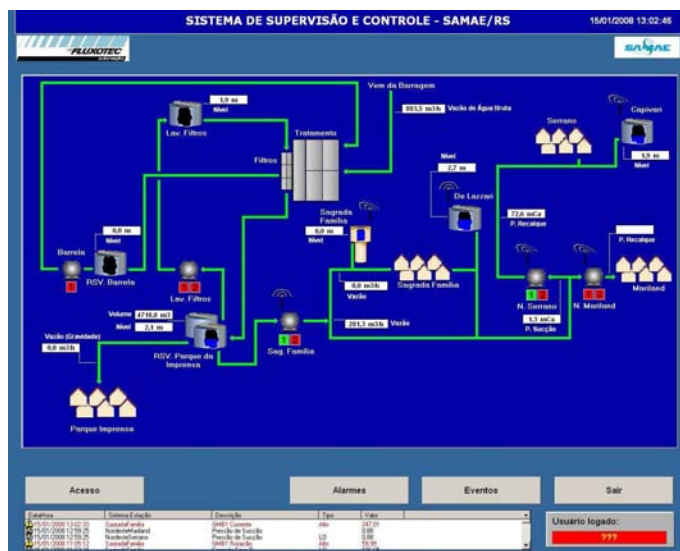


Figura 23. Tela inicial do sistema supervisorio

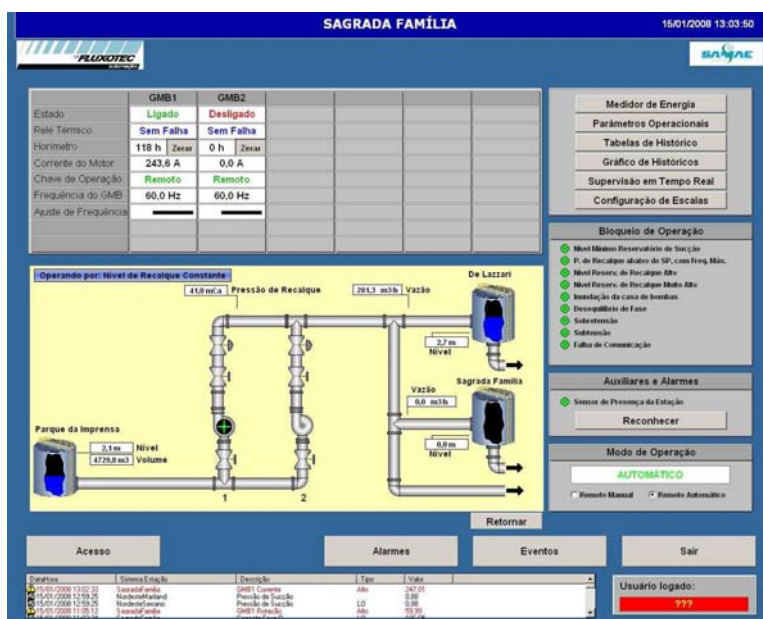



Figura 24. Tela do reservatório sagrada família

16º Prêmio Expressão de Ecologia				
Categoria Conservação de Insumos de Produção - Energia				
Versão:	01	Data:	Agosto/2008	

7 CONCLUSÕES

As ações de eficiência energética implementadas no SAMAE, localizado em Caxias do Sul/RS, resultaram em uma significativa redução de custos com energia elétrica. As informações indicadas na tabela a seguir apresentam esta redução, bem como o investimento realizado.

AÇÃO	ECONOMIA ANUAL		DEMANDA EVITADA NA PONTA (KW)	INVESTIMENTO (R\$)	PAYBACK (Meses)
	MWh	R\$			
Mudanças do Regime de Operação do Sistema	501,53	120.703,39	214,8	558.160,11	56

Aldemir Spohr

Engº Eletricista – CREA/RS 077812

APS Engenharia de Energia