

BIOGÁS de ETE

PARA GERAÇÃO DE

ENERGIA ELÉTRICA

CASE da ETE – RIBEIRÃO PRETO

Atuação do Grupo no Brasil



Ribeirão Preto 1995
População Atendida 700.000



Mogi Mirim 2008
População Atendida: 130.000

Tratamento de esgoto e disposição final



Atuação do Grupo no Brasil



Campos do Jordão 2010
População Atendida: 76.000



São J. dos Campos 2011
População Atendida: 152.000

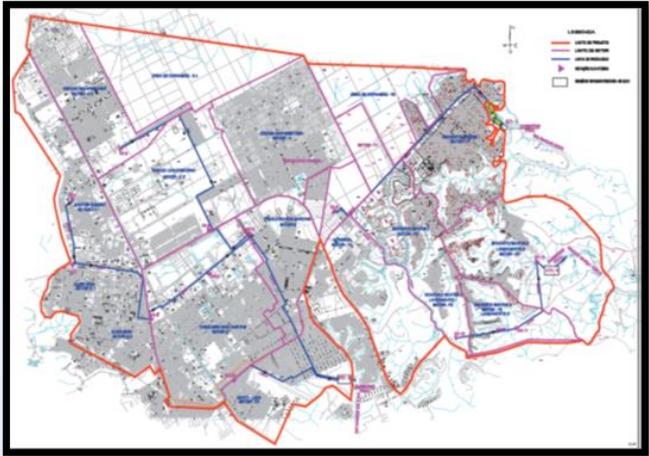
Localção de ativos

Atuação do Grupo no Brasil



Paraibuna 2015

População Atendida: 18.3000



Maceió 2015

Principais Intervenções:

- 162 Km de Redes de Coleta ;
- 20 Km de Emissários;
- 3 Estações de Tratamento.
- 30.000 Ligações Domiciliares
- 11 Estações Elevatórias;



**Concessão Plena
Água + Esgoto**

**Tratamento de Esgotos e
Gestão Comercial**

Atuação do Grupo no Brasil



Santa Rita do Passa Quatro - 2016

População Atendida: 28.000



**Concessão Plena
Água + Esgoto**

Atuação do Grupo no Brasil



Araçatuba

População Atendida: 220.000

Concessão Plena
Água + Esgoto



Contrato de Concessão entre a Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto e a Ambient Serviços Ambientais de Ribeirão Preto S/A

Objeto: Tratamento de Efluentes domésticos e destino final de resíduos do município de Ribeirão Preto

Prazo: Setembro/2033

Acionistas: 100% GS Inima Brasil

Tratamento de Efluentes Domésticos em Ribeirão Preto



ETE Caiçara

Inaugurada em Setembro de 2000



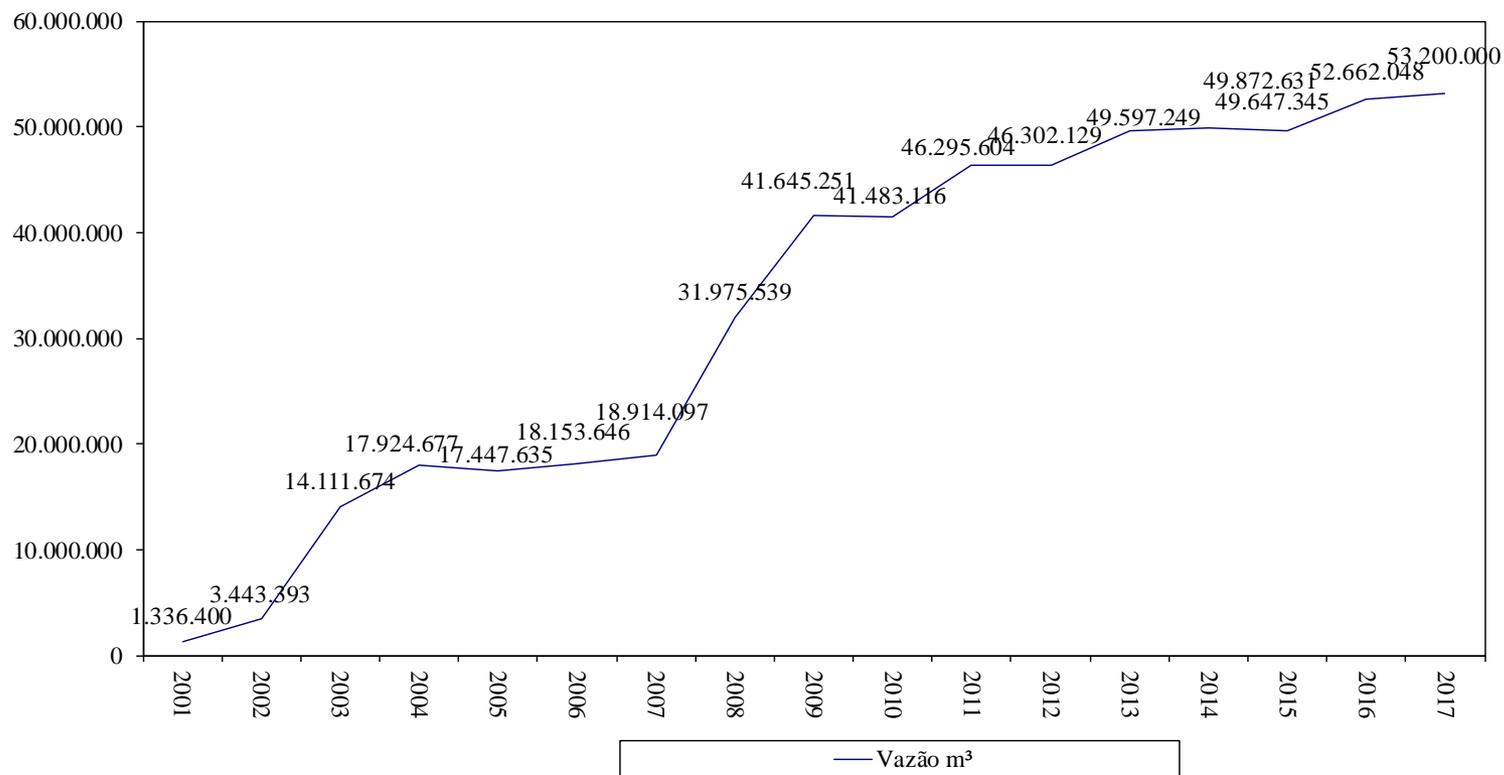
ETE Ribeirão

Inaugurada em Novembro 2002

Características

- A ETE Ribeirão Preto é dotada da tecnologia de lodo ativado convencional, ou seja, reatores aeróbios e digestão anaeróbia de lodos, e é responsável pela bacia do ribeirão Preto, equivalente à 86% do efluente gerado no município.
- Tem uma eficiência de remoção de DBO em torno de 96%.

Evolução do Volume de Esgoto Tratado no Município de Ribeirão Preto Período : 2001 até 2017 - m³ / ano



Características da ETE – Ribeirão Preto

Dados - Projeto

ETE Ribeirão

População atual atendida com o tratamento

602.000 hab.

Volume de esgoto tratado

127.000 m³/dia

DBO do esgoto de entrada

261 mg/L

DQO do esgoto de entrada

580 mg/L

Eficiência de remoção da carga orgânica de entrada

95%

Volume de gás gerado

7.000 Nm³/dia

Volume de resíduo gerado

60 ton/dia

Número de funcionários

33

Consumo de Energia Elétrica na ETE Ribeirão

- A energia elétrica representa aproximadamente 40% dos custos operacionais da ETE;
- Em 2011 foram consumidos 10.409.364 kwh;
- Existia a necessidade de redução dos custos operacionais.
- Projeto para gerar energia elétrica através do gás biológico produzido no tratamento anaeróbio do lodo.

Biogás - características

- O gás biológico ou biogás, é formado através da degradação da matéria orgânica no interior dos digestores anaeróbios.
 - A composição do biogás é aproximadamente:
 - 55 a 65% Metano
 - 30 a 40% Dióxido de Carbono
 - 1 a 5% de outras substâncias (hidrogênio, nitrogênio, amônia, ácido sulfídrico, etc.)
- Em torno de 100 ppm de H₂S**
- Teor de umidade de 2,70%
- Poder calorífico de 24 MJ / m³

Dados para o projeto de geração de energia

- Volume de gás produzido: 7.000Nm³/dia
- Apenas 30 % deste gás era aproveitado para aquecimento do lodo do digestor;
- Todo o restante do gás era queimado em um “flair”;
- Teor de metano acima de 60%, com um poder calorífico elevado;
- Teor de H₂S de aproximadamente de 100ppm;
- Possibilidade do aproveitamento térmico, usando a água de resfriamento do motor para aquecimento do lodo do digestor;

Conclusão

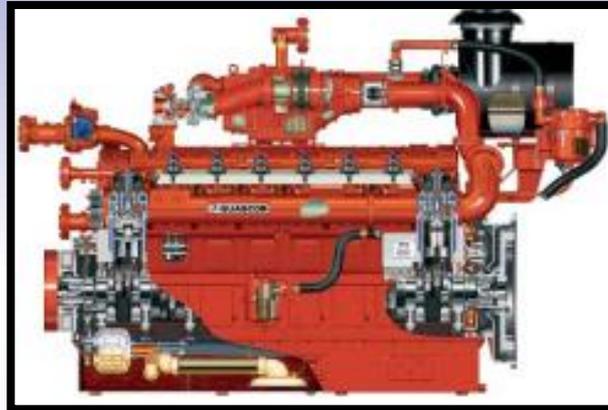
Existia um potencial para gerar aproximadamente 14.000KWh/dia, ou seja, em torno de 50% do consumo total de energia da ETE.

Dificuldades Encontradas

- Nenhuma experiência de médio e grande porte de geração de energia com o biogás proveniente de tratamento de efluentes no Brasil;
- Apenas com a evolução do tratamento de efluentes do município de Ribeirão Preto, foi possível ter um custo x benefício adequado para o investimento;
- Alto investimento.

Tecnologia Aplicada

Motores de combustão interna – Ciclo Otto



Fonte: Manual de Operação do Grupo Gerador Guascor, 2011

Vantagens

- Dimensões reduzidas e simplicidade de instalação
- Custo de implantação do projeto menor, se comparado ao das turbinas;
 - Custo de geração de energia menor;

Desvantagens

- Emissões de NOx são bem maiores que o sistema de geração de energia com turbinas;
 - Necessidade de enclausurar o motor devido ao alto ruído.

EQUIPAMENTOS INSTALADOS

02 Moto-geradores com capacidade de gerar 752kwh compostos de:

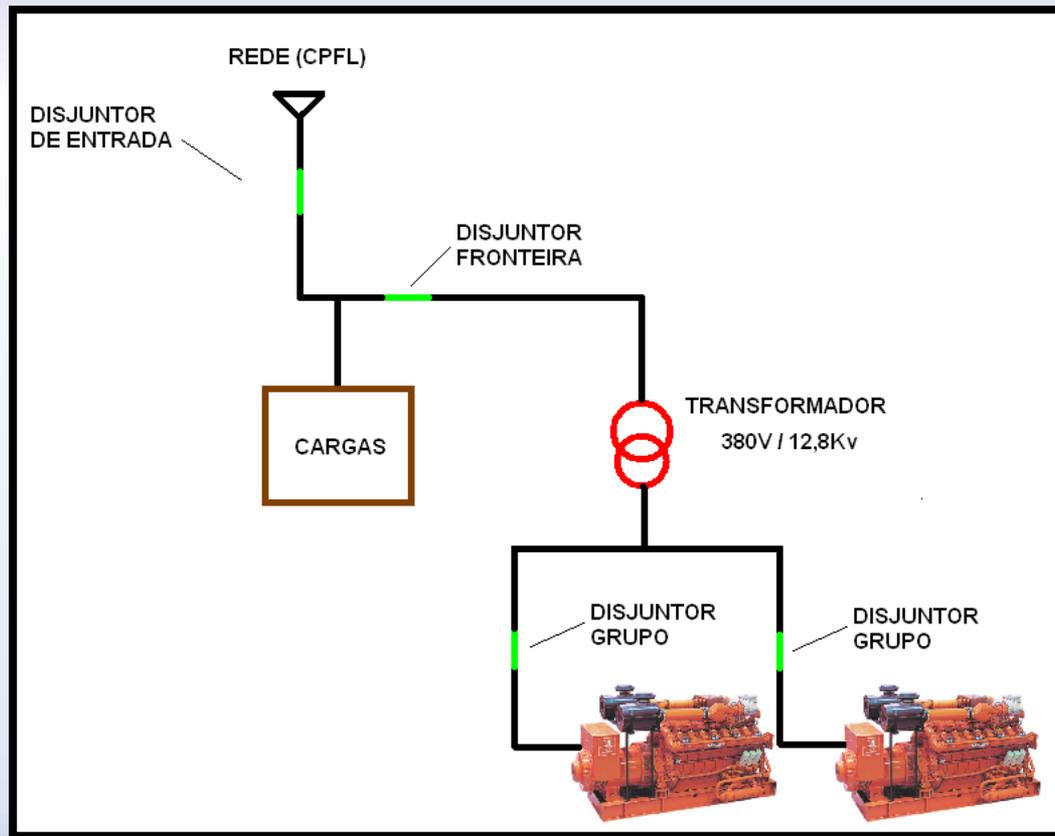
- Motores ciclo Otto de quatro tempos;
- Motores com 16 cilindros;
- Sistema automático de lubrificação;
- Sistema de refrigeração do motor;
- Trafo de 2000kw;
- Comunicação para paralelismo com concessionária de energia.

Modos de Operação

- Para um sistema de geração de energia distribuída podemos ter dois modos de operação. São eles:
 - Operação em Ilha (isolado da rede);
 - Operação em paralelo com a rede (no caso da Ambient).

Modos de Operação

- Operação em paralelo com a rede



Fornecimento

- Grupos geradores fornecidos pela Guascor do Brasil S/A; - Siemens
- Todo o projeto foi concebido pela fornecedora baseado em um Termo de Referência elaborado pelo grupo técnico da GS Inima e Ambient;
- Contratado junto à Guascor Serviços toda a instalação e start up dos equipamentos;
- Contratado todo o serviço de manutenção preventiva, bem como as peças para essas intervenções por treze anos, ou seja, até o final do contrato de concessão com o município;

Exigências e Melhorias

- Substituição e melhorias na linha e alimentador de energia elétrica da ETE por exigência da ANEEL;
- Instalação de Unidade de Transmissão (UTR), onde a distribuidora de energia tem todas as informações “on line” da geração da Ambient.

Cronograma de Instalação – 15 Meses

- Licença Previa e de instalação junto ao Órgão Ambiental – Dezembro/2009
- Assinatura do Contrato de Fornecimento dos Grupos Geradores – Março/2010
- Início da obra civil para instalação dos grupos – Agosto/2010
- Chegada no Brasil dos Grupos Geradores – Setembro/2010
- Chegada na ETE Ribeirão – Outubro/2010
- Licença de Operação junto ao Órgão Ambiental – Janeiro/2011
- Início de testes e start up – Fevereiro/2011
- Registro na ANEEL – Fevereiro/2011
- Início de operação – Março/2011

Transporte dos Motogeradores



Containers no Porto Seco – Sorocaba – Set/2010



Chegada na ETE-Ribeirão



Instalando



Instalados

Fluxograma da Geração de Energia



Biodigestor



Gasômetro



Compressão do Gás



ETE Ribeirão Preto



Transformador



Gerador

Motogerador



Central de Geração de energia à Biogás



Dados iniciais de partida da Central de Geração de Energia

Análise da composição do biogás

Componente	Resultado
Oxigênio (O ₂)	0,16%
Nitrogênio (N ₂)	0,67%
Dióxido de Carbono (CO ₂)	29,9%
Metano (CH ₄)	66,6%
Sulfeto de Hidrogênio (H ₂ S)	90 ppm
Umidade (H ₂ O)	2,72%
Poder Calorífico Superior a 25°C	24,79 MJ/m ³
Poder Calorífico Inferior a 25°C	22,29 MJ/m ³

Fonte: Yamashita, 2011

Dados do ano de 2017 da Central de Geração de Energia

Mês	Consumo Total (kwh)	Energia Produzida(kwh) Biogás	Gás ao Grupo gerador Nm ³	Rendimento Kwh / Nm ³	Energia Produzida (kwh) Biogás
jan/17	884.402	428.941	193.109	2,22	49%
fev/17	801.114	394.733	68.321	5,78	49%
mar/17	848.767	445.649	75.948	5,87	53%
abr/17	811.608	382.438	68.189	5,61	47%
mai/17	880.535	466.804	196.731	2,37	53%
jun/17	862.033	458.511	199.264	2,30	53%
jul/17	863.005	395.372	168.062	2,35	46%
ago/17	871.734	434.683	186.793	2,33	50%
set/17	867.741	449.705	199.429	2,25	52%
out/17	914.196	450.996	204.595	2,20	49%
nov/17	897.123	490.659	224.218	2,19	55%
dez/17	907.106	476.594	217.282	2,19	53%
Total	10.409.364	5.275.085	2.001.941	2,63	51%

Fonte: Ambient 2017

Dados do ano de 2017 da Central de Geração de Energia

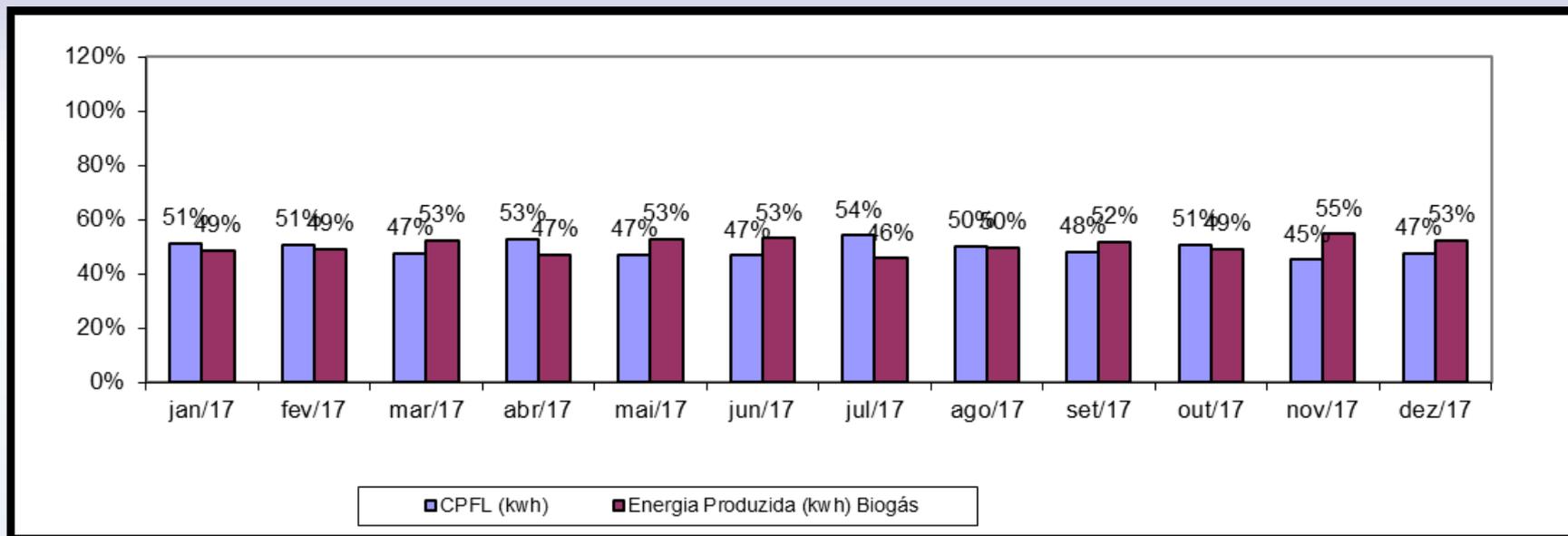


Gráfico da produção de energia elétrica pelo grupo gerador X energia elétrica comprada da concessionária entre janeiro e dezembro de 2017

Fonte: Ambient, 2017

Geração de Energia

- Gás utilizado para geração – 5.515 Nm³/dia;
- Energia Elétrica (média) gerada – 14.653 kWh/dia;
- Relação kWh/Nm³ - 2,66;
- Total do investimento – R\$ 5 milhões;
- Aproximadamente US\$ 1,8 milhões / MW instalado.

Obs. Dados de 2012.

Resultados

- Produção de biogás: 0,06 Nm³ para cada m³ de efluente tratado;
- Geração de energia: 0,141 kwh para cada m³ de efluente tratado;
- Média diária de Energia Elétrica consumida em 2017: 28.915 kwh;
- Média diária de Energia Elétrica gerada em 2017: 14.653 kwh;
- Auto-suficiência: 51%.

CONCLUSÃO

- A grande vantagem da utilização do biogás para a geração de energia foi que em 2009 o custo da energia elétrica dentro do orçamento operacional, era de aproximadamente quarenta por cento, este custo passou a ser da ordem de dezesseis por cento;
- Redução do custo operacional também em função da alteração tarifaria;
- Foi constatada a viabilidade da geração de energia elétrica através do biogás gerado na ETE Ribeirão Preto tanto por um ganho em marketing de sustentabilidade ambiental como no aspecto econômico financeiro.



Tratando a vida com mais qualidade

www.ambient.com.br

Tel.: (16) 3962 8100



Venha tomar um chopp em Ribeirão Preto !!!



Nicolas
Varzacacou@