Novas Tecnologias e Soluções Químicas Frentes aos Novos Desafios no Tratamento de Água

ÁGUA - DESAFIOS ATUAIS E FUTUROS, NANOTECNOLOGIA E MEMBRANAS FILTRANTES

Vitória, 21 de Agosto de 2016

XI SESMA
SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE

BAUMINAS Ambiental
A SOLUÇÃO IDEAL PARA SUA OPERAÇÃO

Agenda

1. Novas Aplicações e Soluções para Tratamento de Água Potável e Esgotos
2. Segmentação de Mercado
3. Portfólio de Serviços e Produtos - Novas tecnologias (base: Matriz BCG)

Grupo BAUMINAS

BAUMINAS Ambiental
A SOLUÇÃO IDEAL PARA SUA OPERAÇÃO

LÍDER NACIONAL EM COAGULANTES PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES

- +50 anos de história, experiência e conhecimento técnico
- +900 colaboradores diretos
- 13 unidades fabris estrategicamente localizadas
- 3 unidades de mineração
- [illegible] escritórios administrativos
- +3.500 municípios atendidos
- +2.000 clientes ativos
- [illegible] maiores empresas de saneamento do país são atendidas pelo grupo
- +100 milhões de pessoas beneficiadas com água tratada com produtos fabricados pelo Grupo

www.bauminas.com.br

NOSSAS UNIDADES

BAUMINAS Química
Lages - SC
Rio Negro - PR
Arapoti - PR
Suzano - SP
Rio Claro - SP
Nova Lima - MG
Cataguases – MG
Mucuri - BA
Salvador - BA
Recife - PE
Teresina - PI
Belém - PA

BAUMINAS Distribuição
Lages - SC
Suzano - SP
Salvador - BA

BAUMINAS Hidroazul
Cataguases - MG

Escritórios Administrativos
Campinas - SP
Salvador - BA

BAUMINAS Mineração
Cataguases - MG
Mirai - MG
Palmeira - SC

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

BAUMINAS Ambiental

Avaliação de Tendências de Mercado: Fontes

- **Clientes**
- **Meio Acadêmico**
- **Percepção Interna**
- **Feiras / Tecnologias / Parceiros**

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

BAUMINAS Ambiental

Tendências de Mercado: Conclusões para o momento atual (curto/médio prazo)

- **Foco na Eficientização do Tratamento e da Distribuição de Água**
  - Eficiência das ETAs (tratamento)
  - Eficiência de Medição (monitoramento & controle)
  - Gerenciamento de Perdas & Cobrança (adução & distribuição)
- **Foco na Preservação/Recuperação de Mananciais (Potável) e Represas (Energia)**
- **Reuso Indireto Potável**
- **Sistemas de Membranas (UF / MBR) – ETA/ETE/Reuso**
- **Melhores Processos de Oxidação em função da Qualidade da Água**
- **Controle de Odores**

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

BAUMINAS Ambiental

Segmentação do Mercado:

- **Mananciais**
- **Pré-Tratamento**
- **ETA**
- **Distribuição**
- **ETE / Reuso**

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

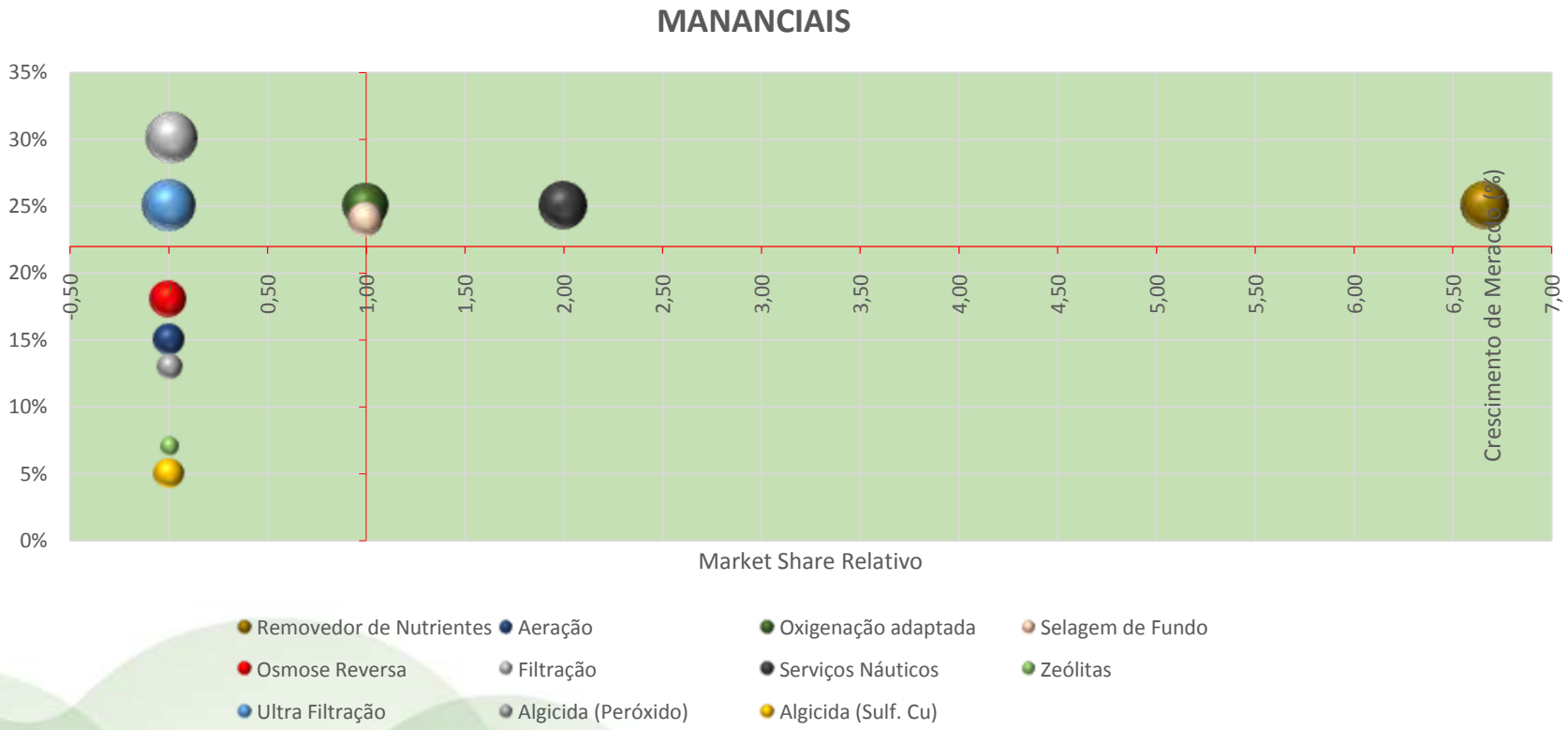
BAUMINAS Ambiental

Segmentação do Mercado:

- **MANANCIAIS**

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

MANANCIAIS



MANANCIAIS

Focos:

- ***Remoção de Nutrientes (Combate a Eutrofização)***
- ***Ultrassom***

EUTROFIZAÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA

MANANCIAIS - *Remoção de Nutrientes (Combate a Eutrofização)*

CIANOBACTÉRIAS "BLOOMS"

SÉRIO PROBLEMA

- efeitos sobre a química da água (variação do oxigênio dissolvido, pH, etc.)
- produção de odores (terra, mofo, etc.)
- produção de CIANOTOXINAS – compostos tóxicos e biologicamente ativos

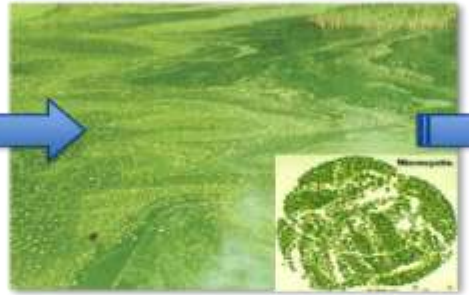
- complicação para abastecimento de água, recreação, reprodução de peixes.
- risco para outros organismos.

MANANCIAIS - *Remoção de Nutrientes (Combate a Eutrofização)*

CONSEQUÊNCIAS DO PROCESSO DE EUTROFIZAÇÃO

ACIDENTE FATAL EM CARUARU, PE (BRASIL, 1996)

Barragem do Rio Tabocas, Caruaru (Brasil)



Floração tóxica de *Microcystis A.*, Caruaru (Brasil, 1996)

ETA da COMPESA, Caruaru (Brasil)

- 126 pessoas foram intoxicadas por água contaminada com toxinas de cianobactérias (*Microcystis A.*).
- 57 pacientes dialíticos morreram.
- sistema de tratamento de água municipal, e da clínica, falharam.
- encontrados 19,5µg/L de microcistina na água da clínica.

Instituto de Doenças Renais - IDR, Caruaru (Brasil)

MANANCIAIS - *Remoção de Nutrientes (Combate a Eutrofização)*

Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011

Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

CAPÍTULO VI
DOS PLANOS DE AMOSTRAGEM

Art. 40º. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana

.....

§ 6º Em função dos riscos à saúde associados às cianotoxinas, é vedado o uso de algicidas para o controle do crescimento de microalgas e cianobactérias no manancial de abastecimento ou qualquer intervenção que provoque a lise das células.

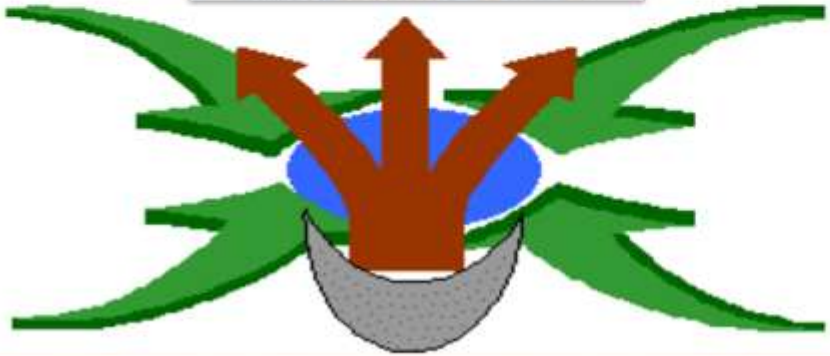
§ 7º As autoridades ambientais e de recursos hídricos definirão a regulamentação das excepcionalidades sobre o uso de algicidas nos cursos d'água superficiais.

MANANCIAIS - *Remoção de Nutrientes (Combate a Eutrofização)*

TECNOLOGIAS DE MANEJO
DIMINUIÇÃO DA CARGA DE NUTRIENTES

Manutenção do equilíbrio do ambiente aquático

- Cargas Externas de Fósforo
- Cargas Internas de Fósforo



Controle de cargas internas e externas pela precipitação/inativação de fósforo, através do uso de remediadores químicos

Ambiente eutrofizado

Ambiente em equilíbrio

CONTROLE DO APORTE DE CARGAS EXTERNAS DE FÓSFORO

IMPORTANTÍSSIMO!!!

O CONTROLE DO APORTE DE CARGAS EXTERNAS É VITAL PARA O SUCESSO DO PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE UM LAGOS

DIRETAMENTE NOS RIOS

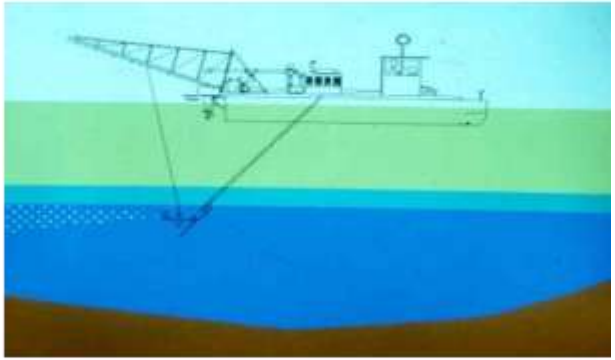
MANANCIAIS - *Remoção de Nutrientes (Combate a Eutrofização)*

CONTROLE DE CARGAS INTERNAS DE FÓSFORO

GESTÃO DAS CARGAS DE FÓSFORO NOS RESERVATÓRIOS

TRATAMENTO DA COLUNA D'ÁGUA

Precipitação e fósforo na superfície e coluna d'água



RESTAURAÇÃO DE LAGOS

COMO FUNCIONA O REMEDIADOR QUÍMICO?

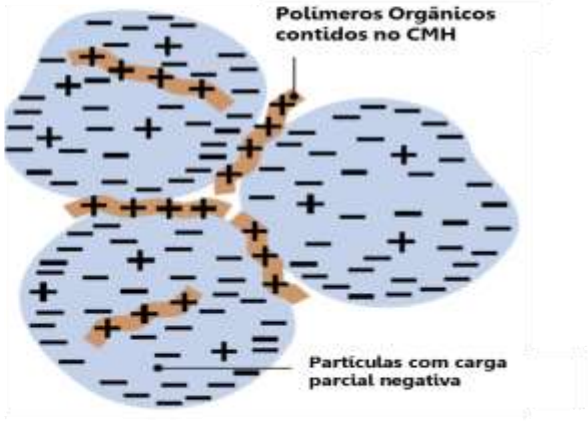
CONCEITO

- CMH é aplicado sobre a superfície, coluna da água e sedimento de um lago;
- O fósforo (P) adsorvido forma um complexo insolúvel que decanta como uma fina camada sobre o sedimento;
- A liberação de P do sedimento é "adsorvida" pela camada extra de Hidróxido de Alumínio;
- O P adsorvido fica indisponível para o crescimento das algas.

RESTAURAÇÃO DE LAGOS

MECANISMOS DE AÇÃO

- A precipitação de partículas e substâncias dissolvidas é governada por regras químicas diferentes. O CMH foi desenvolvido para otimizar a remoção de tais substâncias no ambiente hídrico, em virtude da fração orgânica existente em sua composição, que embora esteja em pequena quantidade (aproximadamente 0,15%), contribuiu de forma significativa para a melhor formação de flocos e, consequentemente, aumento na eficiência da remoção do fósforo.
- Atuam como ponte ligante, formando finos filamentos que aderem diferentes partículas, mantendo-as unidas.



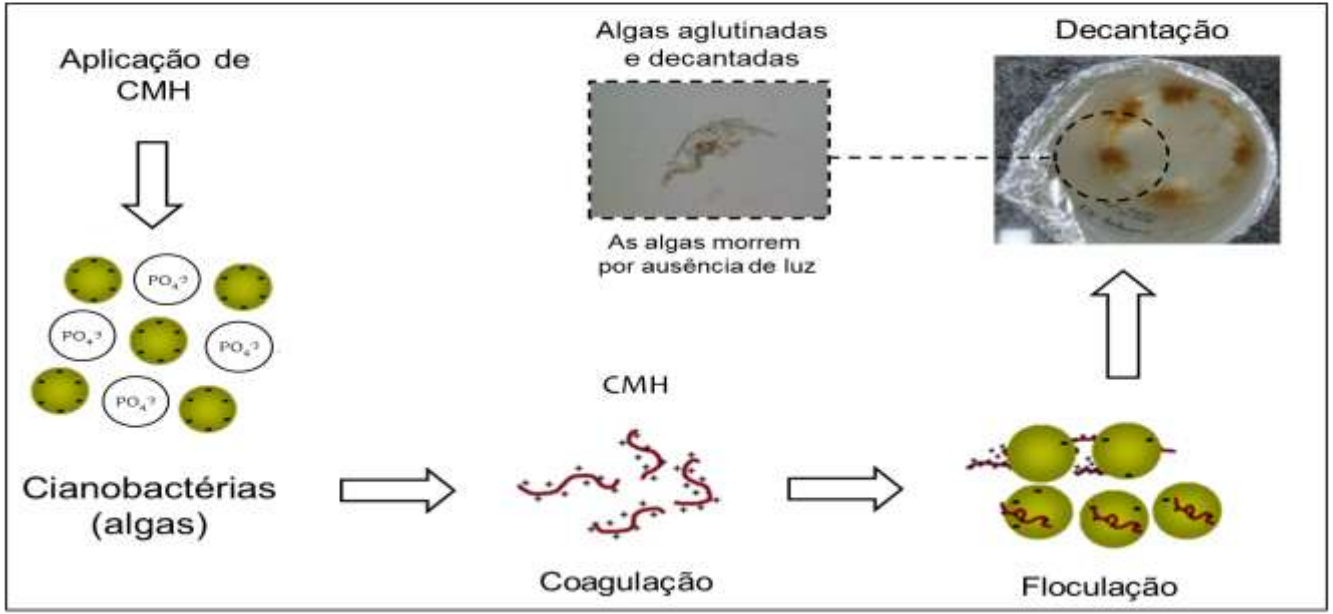
Precipitação de partículas carregadas negativamente e ligação com polímeros catiônicos, através do uso de CMH

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

MANANCIAIS - *Remoção de Nutrientes (Combate a Eutrofização)*

RESTAURAÇÃO DE LAGOS

MECANISMOS DE AÇÃO – VISÃO GERAL



MANANCIAIS - *Remoção de Nutrientes (Combate a Eutrofização)*

APLICAÇÃO DE CMH EM ESCALA REAL

REDUÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FITOPLANCTON NA COLUNA D'ÁGUA

RESTAURAÇÃO DE LAGOS

ESTUDO DE CASOS – 3ª ETAPA

CONCLUSÕES

- Período avaliado: 2008 - 2012.
- Período avaliado (antes da adição de CMH): 2008 – 2010
- Período avaliado (após a aplicação de CMH): 2011 – 2012
- Início da aplicação de CMH na Represa I em março/2011.
- Custos com produtos químicos na ETA I (antes da adição de CMH): R$41,07/1.000m³
- Custos com produtos químicos na ETA I (após a adição de CMH): R$30,01/1.000m³
- Redução dos custo com produtos químicos na ETA I ((após a adição de CMH): 26,93%.
- A selagem do sedimento será realizada numa etapa posterior dos trabalhos.

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

MANANCIAIS - *Remoção de Nutrientes (Combate a Eutrofização)*

BAUMINAS Ambiental

RESTAURAÇÃO DE LAGOS

CONTINUIDADE DO PROJETO

Em função dos bons resultados o projeto foi ampliado para 4 grandes represas no Brasil.

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

MANANCIAIS - *Ultrassom*

- **Descrição da Tecnologia:**

✓ Utilização de equipamentos de emissão de ondas de ultrassom;

✓ As algas azuis são capazes de se mover verticalmente em função de vesículas gasosas;

✓ O ultrassom rompe estas vesículas, impedindo o movimento vertical;

✓ Como as algas não sobem a superfície, não são capazes de realizar fotossíntese, causando a morte por falta de luz. As paredes das células ficam intactas e não liberam toxinas.

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

MANANCIAIS - *Ultrassom*

- **Vantagens e Benefícios da Tecnologia:**

✓ Eliminam mais de 90% das algas existentes;

✓ Previnem o crescimento de novas algas;

✓ Dispensam o uso de produtos químicos;

✓ Solução segura para peixes, plantas e vida aquáti

✓ Pode ser usada em grandes reservatórios, lagos c

✓ Equipamentos alimentados por energia solar;

✓ Monitoramento por sondas multiparamétricas;

✓ Baixa Manutenção;

✓ Testada em conjunto com várias universidades: seguro à vida aquáticas (relatórios).

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

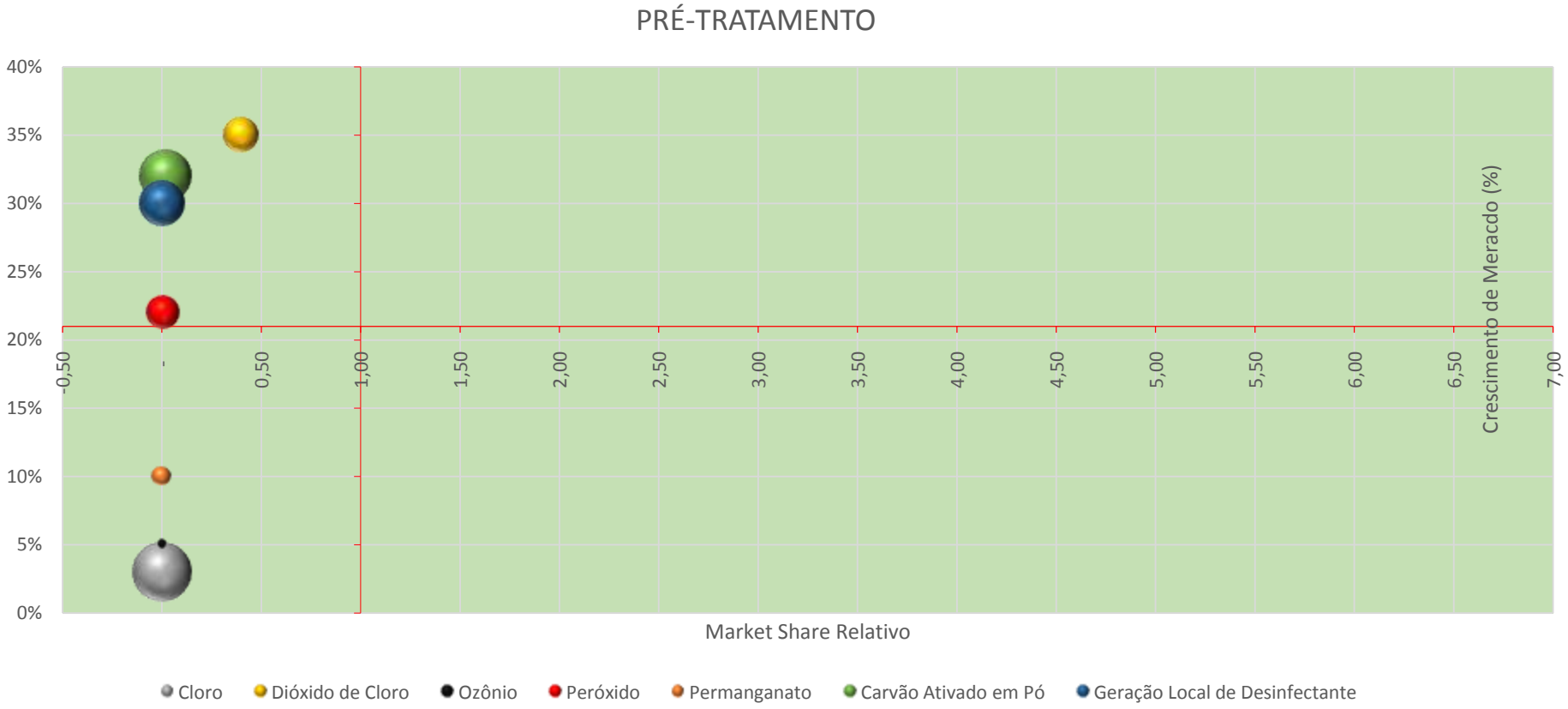
BAUMINAS Ambiental

Segmentação do Mercado:

- **Mananciais**
- **Pré-Tratamento**

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

PRÉ-TRATAMENTO



PRÉ-TRATAMENTO

Focos:

- ***Geração Local de Desinfetante***

✓ *Hipoclorito de Sódio*

✓ *Dióxido de Cloro*

- ***Peróxido de Hidrogênio***

PRÉ-TRATAMENTO – Geração Local de Desinfectante

- As restrições ao transporte de Cloro Gasoso, por questões de segurança operacional, faz com que muitas empresas necessitem buscar alternativas de tecnologias de oxidação/desinfecção de água, efluentes industriais e esgoto;
- Dentre as alternativas, estão:

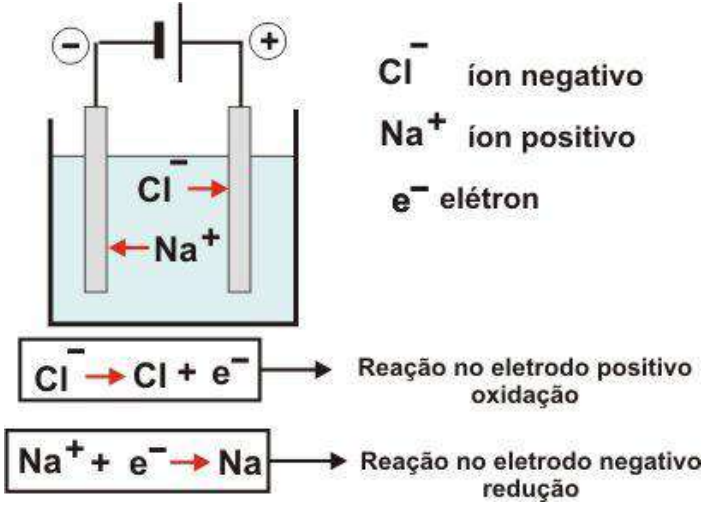
✓ **Geração de Hipoclorito de Sódio;**

✓ **Geração de Dióxido de Cloro, ambas geradas “in loco”;**

- Todas as alternativas apresentam eficiência na substituição do Cloro Gasoso, sendo que as vantagens e benefícios de cada uma delas será discutida a seguir.

Descrição da tecnologia:

- ✓ *Tecnologia limpa e segura*
- ✓ *Usa NaCl (Sal de Cozinha), Água e Energia*
- ✓ *Reação química em Gerador instalado no local:* $NaCl + H_2O + eg \rightarrow NaClO + H_2$



Fatores críticos de sucesso:

- ✓ *Equipamento robusto e de fácil manutenção*
- ✓ *Tecnologia eletrolítica*
- ✓ *Matéria-prima de qualidade*
- ✓ *Plano de Manutenção Preditiva e Preventiva*
- ✓ *Agilidade na Manutenção Corretiva*

Vantagens e Benefícios Tecnologia BAUMINAS:

- ✓ *Solução BAUMINAS:* ***Contratos de Prestação de Serviço***
- ✓ *Maior eficiência de conversão eletrolítica*
- ✓ *Menor consumo de Energia*
- ✓ *Estoque local de MPs*
- ✓ *Equipe de Manutenção Própria*
- ✓ *Estoque Local de Peças de Reposição*
- ✓ *Suporte de líder mundial em eletrólise*

PRÉ-TRATAMENTO – Geração Local Dióxido de Cloro

Descrição da Tecnologia do Dióxido de Cloro (ClO_2):

- ✓ O Dióxido de Cloro é um agente oxidante poderoso gerado a partir de um sal (clorato ou clorito de sódio) e um ácido (sulfúrico ou clorídrico);
- ✓ O poder de oxidação do dióxido de cloro é 2,6 vezes maior que a do cloro gás;
- ✓ O ClO_2 não hidrolisa, por isso, não forma ácido hipocloroso, comportando-se como gás em solução;

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

PRÉ-TRATAMENTO – Geração Local Dióxido de Cloro

Sistema de Geração in loco

PRÉ-TRATAMENTO – Geração Local Dióxido de Cloro

- ✓ O tempo de reação do dióxido é muito rápido;
- ✓ Não hidrolisa na água, permanece como gás dissolvido;
- ✓ Alta solubilidade em água; aproximadamente 10 vezes mais que Cl_2;
- ✓ Diminui a formação de subprodutos halogenados (trihalometanos, ácidos haloacéticos), considerados carcinogênicos;
- ✓ Não reage com amônia. Pode ser usado como desinfetante sem que ocorra demanda relacionada com a amônia;
- ✓ Segurança: geração do dióxido é local, não há armazenamento de gases, como ocorre no caso do gás cloro;
- ✓ Garantia microbiológica (conceito da “dupla barreira”) – efetivo para *Cryto / Giardia*

PRÉ-TRATAMENTO – Peróxido de Hidrogênio

- Agente oxidante poderoso e eficaz (pré-oxidação em ETAs) e/ou agente desinfetante (ETEs);
- Aplicação em mananciais (lagos e represas) para inativação de microalgas (cianobactérias), prevenindo a transmissão de gosto e odor à água;
- Aplicação na pré-oxidação de matéria-orgânica em água bruta das ETAs diminuindo o uso e consumo de cloro na pós oxidação;
- Aplicação em ETEs ou EEEs para o controle de maus odores (oxidação de H_2S);
- Em aplicações e efluentes industriais de difícil degradação (cianetos, fenóis, etc), atua em processos oxidativos avançados (POAs) em associação com UV e/ou O_3;

PRÉ-TRATAMENTO – Peróxido de Hidrogênio

Em elevatória esgoto (controle de odores)

Em manacial (controle de algas)

PRÉ-TRATAMENTO – Peróxido de Hidrogênio

- Se decompõe em O_2 e H_2O (“tecnologia limpa”);
- Não gera subprodutos;
- Produto líquido (concentrações de 35% a 70%) dependendo da aplicação;
- Fácil aplicação.

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

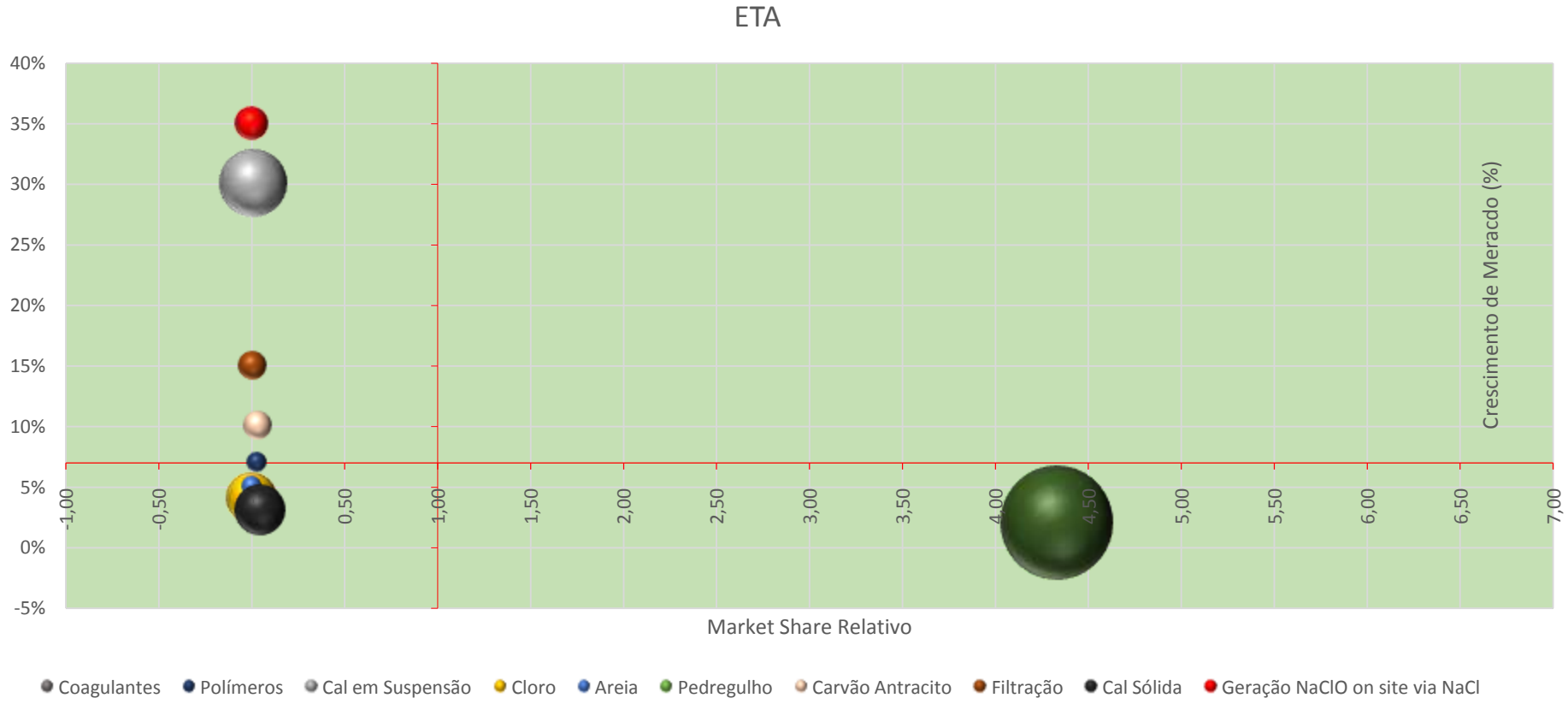
BAUMINAS Ambiental

Segmentação do Mercado:

- Mananciais
- Pré-Tratamento
- **ETA**

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

ETA



ETA

Focos:

- *Geração Local de Hipoclorito de Sódio*
- ***Cal Líquida***

ETA – Cal Líquida

Descrição Cal Líquida (Hidróxido de Cálcio em Suspensão): $Ca(OH)_2$

- ✓ *Agente Alcalinizante de fácil aplicação, em substituição ao uso da cal hidratada ou cal virgem (sólidas);*

ETA – Cal Líquida

Vantagens e Benefícios da Cal Líquida: $Ca(OH)_2$

- ✓ *Concentração constante*
- ✓ *Menor custo se comparado aos demais Alcalinizante líquidos (soda, barrilha líquida);*
- ✓ *Manuseio da aplicação (sacaria, elevador carga, etc);*
- ✓ *Segurança operadores (inalação de pó/finos);*
- ✓ *Manutenção dos equipamentos.*

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

ETA – Cal Líquida

Manuseio na entrega

Tanques de preparação e dosagem

Equipamento - extintor

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

ETA – Cal Líquida

Tanques de estocagem

Bombas dosadoras

Linha de dosagem

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

BAUMINAS Ambiental

Segmentação do Mercado:

- **Mananciais**
- **Pré-Tratamento**
- **ETA**
- **Distribuição**

DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Focos:

- ***Gerenciamento de Perdas – Contrato de Prestação de Serviços (riscos)***

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

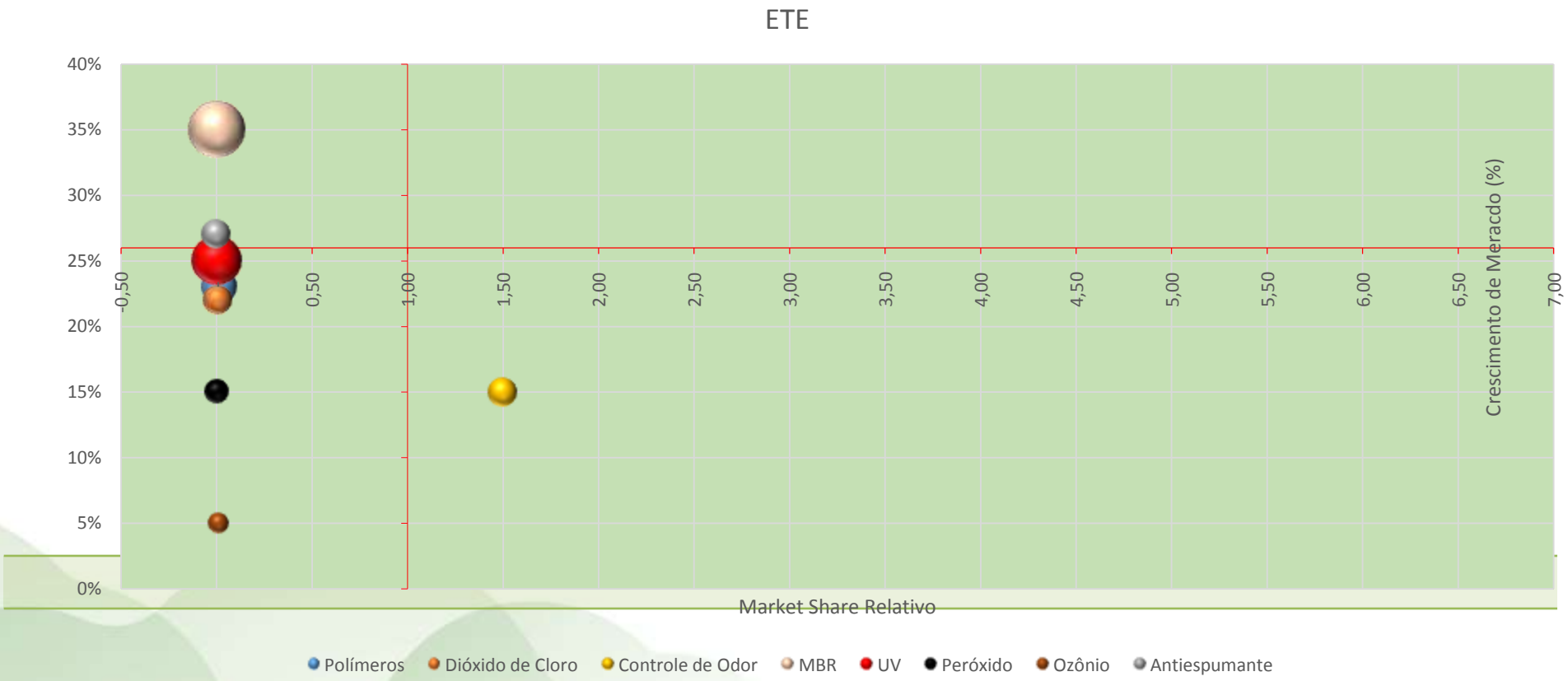
BAUMINAS Ambiental

Segmentação do Mercado:

- Mananciais
- Pré-Tratamento
- ETA
- Distribuição
- **ETE / Reuso**

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

ETE / REUSO



ETE / REUSO

Focos:

- *Dióxido de Cloro*
- *Peróxido de Hidrogênio*
- ***Sistemas MBR***
- ***Controle de Odor***

ETE / REUSO – OCC

Descrição da Tecnologia: Odour and **C**orrosion **C**ontrol **– OCC**

- A degradação da matéria-orgânica por processos anaeróbios, gera além do biogás, o tão indesejado gás sulfídrico (H_2S), que além do mau cheiro, é tóxico;
- Além do problema de maus odores, o H_2S é também um agente causador de corrosão (estruturas metálicas e concreto) e também um gás tóxico, que em elevadas concentrações e tempo de exposição pode levar a morte;
- O monitoramento é feito “on line”, garantindo a segurança da operação.

ETE / REUSO – OCC – MAUS ODORES

Publicado em 24 de Abril de 2014 às 08h11min - A

Morando na rot cheiro

Sanepar destaca que loteam tratamento de esgoto, a qua cheiro...

28/10/2014 15h01 - Atualizado em 2

Moradores

02/11/2014 13h34 - Atualizado em 02/11/2014 13h

Mau cheiro em gera reclamaçã

Moradores protestam contra o mau cheiro de estação de tratamento de esgoto, em Joinville

28/07/2014 - 14:28 - Meio Dia Joinville

Curtir 31 Tweetar 1 g+1 0

Revoltados com o mau cheiro, vizinhos da estação de tratamento de esgoto do bairro Espinheiros, em Joinville, resolveram chamar a atenção de toda a comunidade para o problema. Eles organizaram um protesto na principal rua do bairro. Por mais de uma hora, eles fecharam a rua Baltazar Buschle na manhã deste domingo (27). De acordo com um laudo da Fundema a quantidade de coliformes despejada no canal do varador é 18 vezes acima do permitido por lei , podendo inclusive provocar a proliferação de ratos e bichos peçonhentos. A Companhia Águas de Joinville promete dar uma solução ao problema.

de moradores

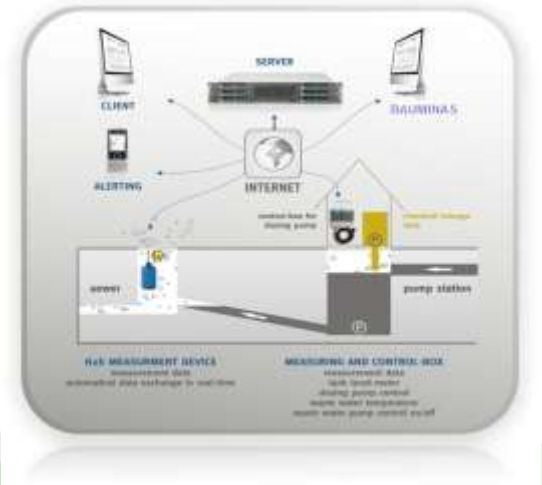
de Votorantim informou que está
Erick Pinheiro

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

ETE / REUSO – OCC – CORROSÃO

Vantagens e Benefícios: Odour and Corrosion Control - OCC

- Bauminas propõe um pacote completo, incluindo o monitoramento em tempo real dos níveis de H2S, avaliando seu comportamento ao longo do dia/semana/mês, auxiliando na escolha da melhor solução;
- Evita a dosagem desnecessária de produtos químicos;

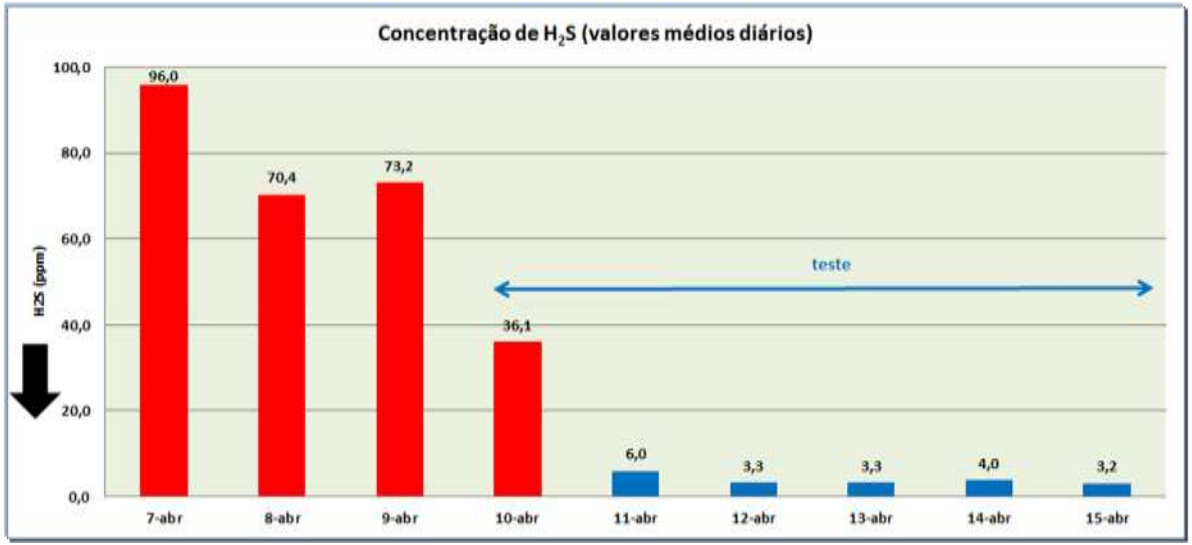


Esquema do modelo

Tela de monitoramento

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

ETE / REUSO – OCC – SAAE Sorocaba



Principais clientes

Portfólio de Produtos & Serviços e Novas Tecnologias

ETE / REUSO – **OCC**

28 de Maio de 2014 - 11:14:28

DAE resolve problema de mau cheiro próximo à elevatória de esgoto da Rua Maranhão

Texto de Kelen Bueno .

Compartilhar link

O Departamento de Água e Esgoto, DAE, de Americana, concluiu, hoje, 28/05, os testes com produtos químicos a base de ferro que impedem a formação de gases, causadores de odor na estação elevatória de esgoto (EEE), localizado na Rua Maranhão, na Praia Azul.

Segundo Guilherme Thiago Maziviero, chefe da divisão de tratamento de esgoto, os testes foram desenvolvidos e executados pela própria equipe da divisão e diversas formas para conter o problema foram estudadas e testadas e a única que impede a formação dos gases foi a aplicada recentemente. Os outros produtos testados mascaravam o odor, mas o gás continuava presente. Esse novo produto, à base de ferro, impede que o gás se forme, explica.

De acordo com a Diretora Geral do DAE, Claudete Alves Pereira, o próximo passo será a aquisição os produtos para fazer dosagem contínua, para solucionar de vez o problema. Achamos a solução, agora é questão de tempo para que o problema acabe de vez e a população pare de sofrer com o odor vindo da elevatória.

O procedimento também resolveu o problema na Rua Heitor Siqueira, e será aplicado também na elevatória do Bairro Campo Belo, beneficiando moradores do bairro Jardim América II.

O sistema de esgotamento sanitário da região da Praia Azul, possui cerca de 99% de cobertura em redes coletoras de esgoto. Por conta da topografia da região, o sistema ainda possui oito estações elevatórias de esgoto, responsáveis por realizar o transporte de efluentes das redes coletoras dos pontos mais baixos até a estação de tratamento de esgotos da Praia Azul. Todo o esgoto coletado na região é recalcado e encaminhado à ETE Praia Azul para tratamento, cuja eficiência média de remoção de carga orgânica é de 98%.

Muito Obrigado pela atenção!

Márcio Cipriani
Gerente Aplicação – Bauminas Ambiental
19-9 9729-3648
marcio.cipriani@bauminas.com.br