



GERENCIAMENTO DE EFLUENTES PÓLO INDUSTRIAL DE CAMAÇARI

2ª Reunião GT Efluentes

**Giorgio Sampaio
Novembro - 2008**

AGENDA



Pólo Industrial de Camaçari

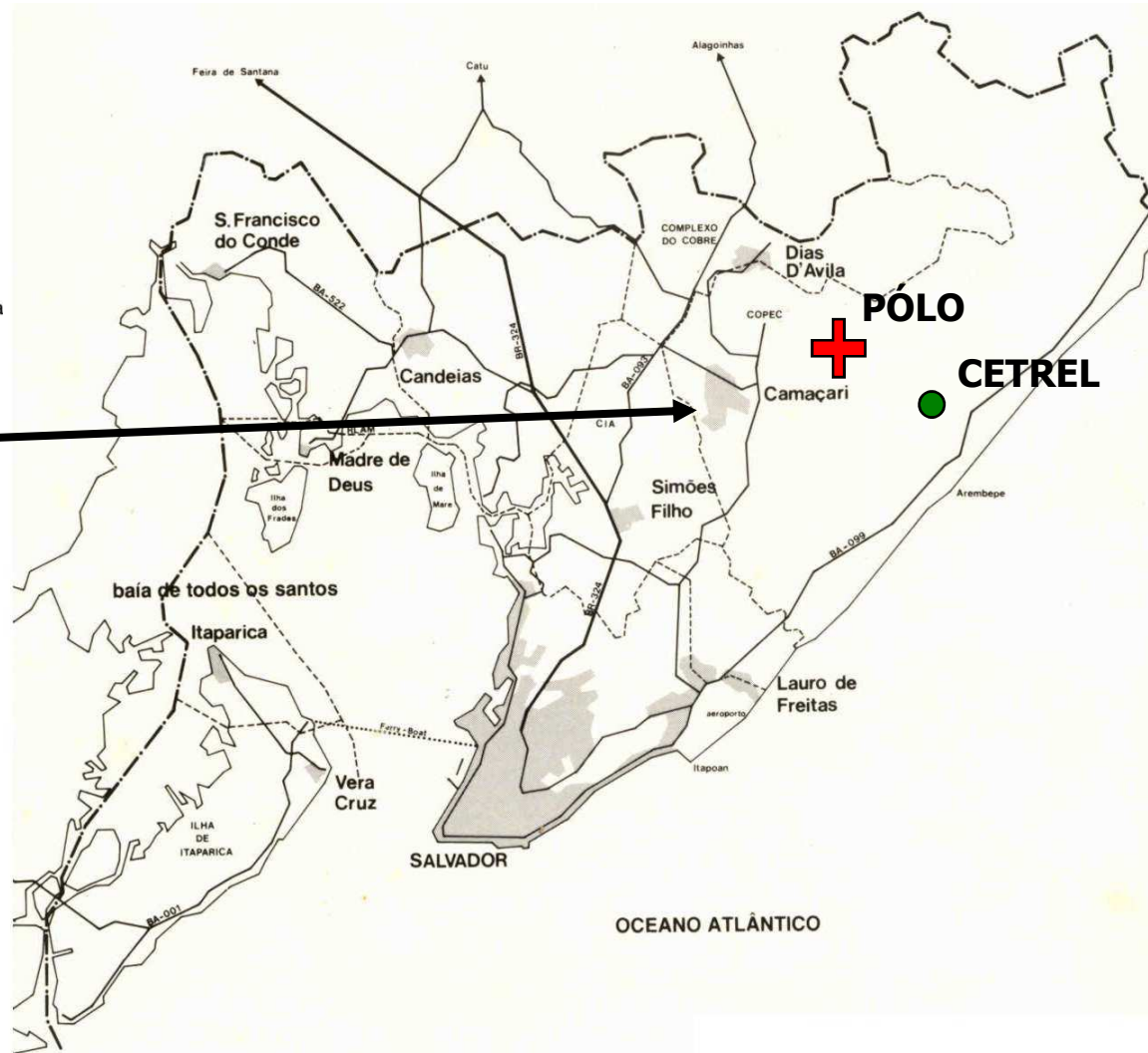
Gerenciamento Ambiental

Gerenciamento de Efluentes

Resultados

Pólo Industrial de Camaçari

Pólo Industrial de Camaçari



Pólo Industrial de Camaçari



Localização:

Município de Camaçari

4,5 Km de Camaçari

6,5 Km de Dias D'Ávila

45 Km de Salvador

27 Km da Refinaria Landulpho Alves

24 Km do Porto de Aratu

Área Ocupada

235 Km²

Início de Operação

29/06/1978

Segmentos Industriais:

Celulose

Química e Petroquímica

Bebidas

Metalurgia do Cobre

Serviços

Têxtil e Automotivo

Empresas em Operação

**60, sendo 34 químicas
e petroquímicas**

Pólo Industrial de Camaçari



Investimento Total

US\$ 12 bilhões

Empregos

**14 mil diretos
21 mil contratados**

Impostos
25% Arrecad. Estado
90% ICMS Camaçari

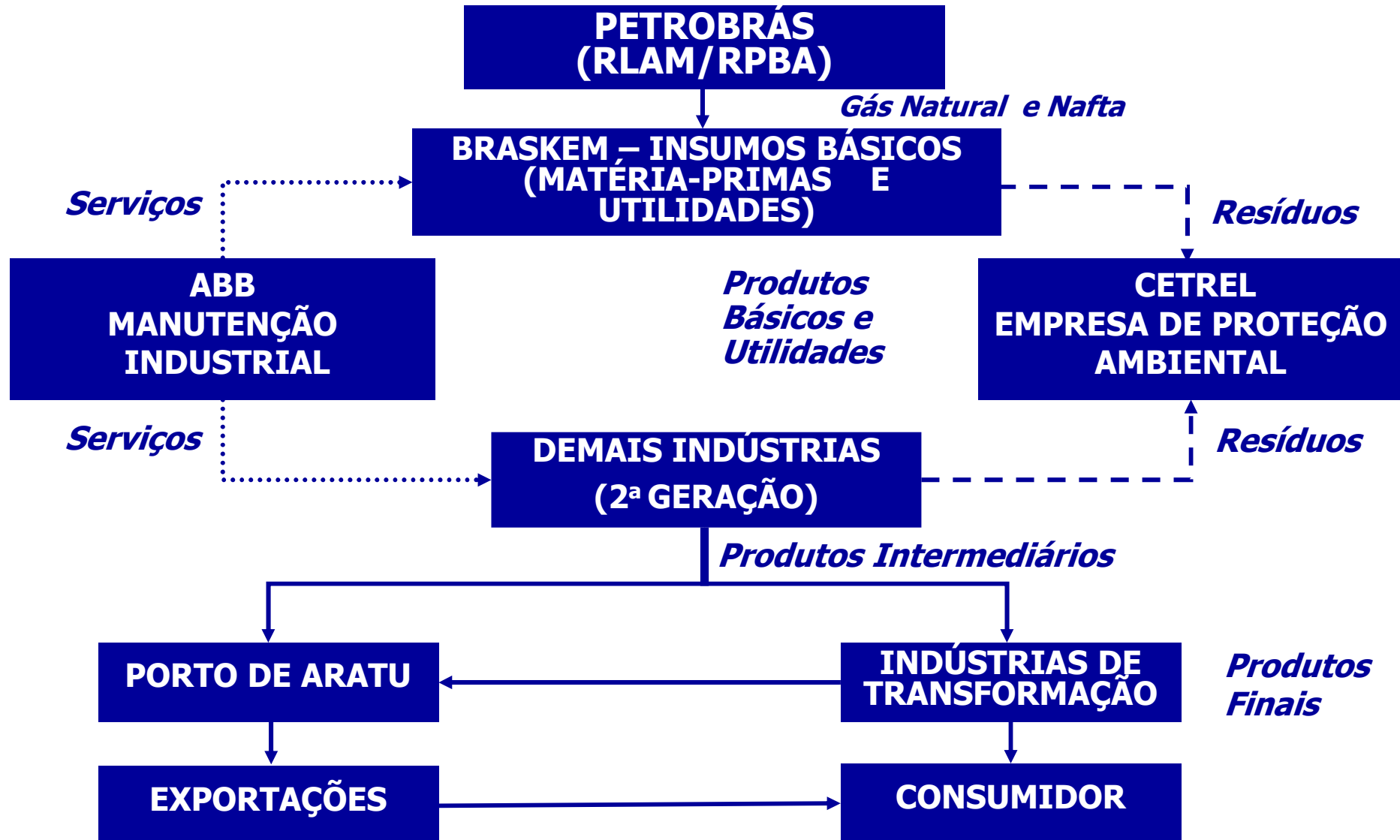
Faturamento

US\$ 13 bilhões/ano

R\$ 700 Milhões
R\$ 177 Milhões

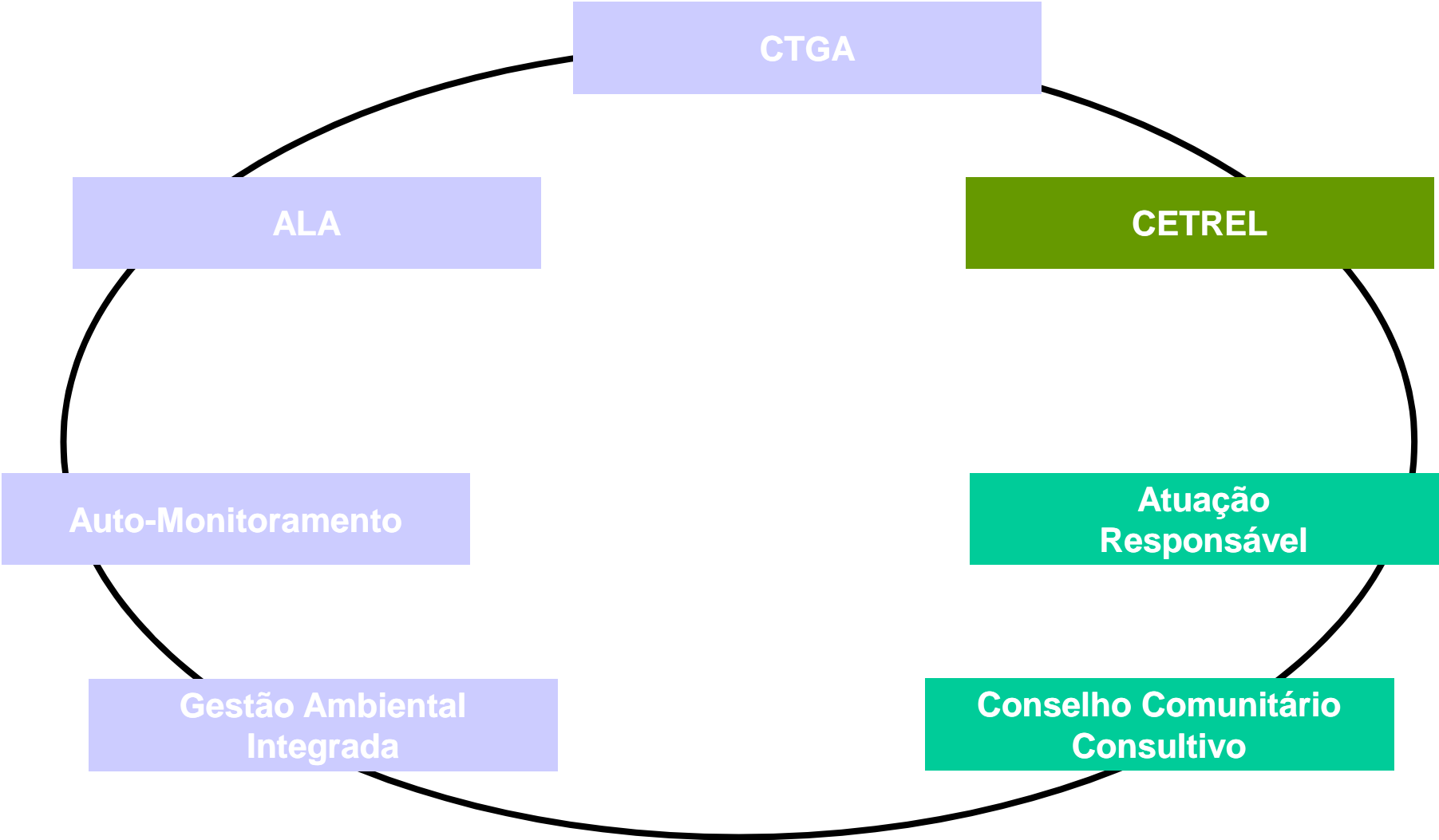
30% do PIB Baiano

Pólo Industrial de Camaçari

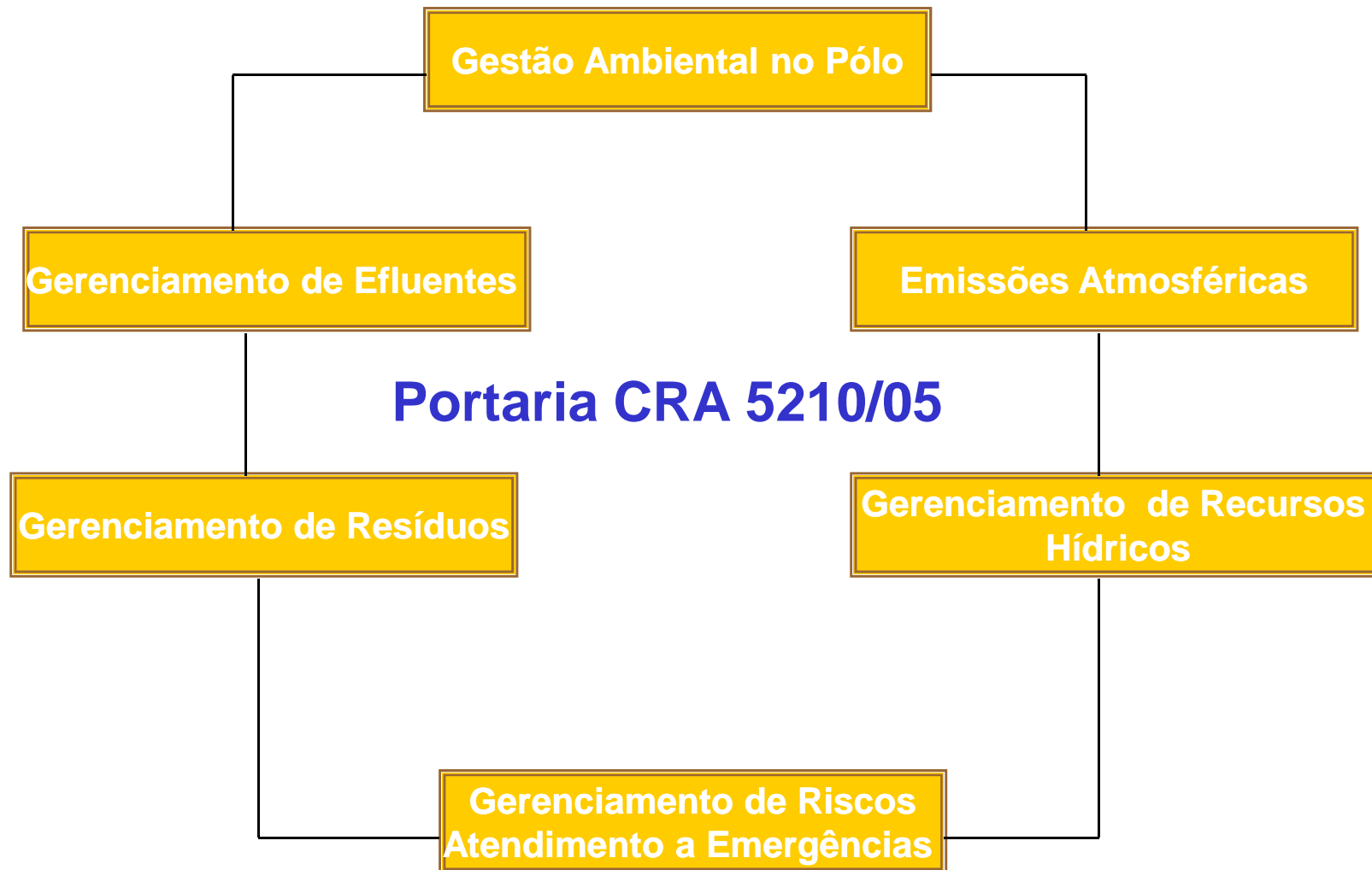


Gerenciamento Ambiental

Autocontrole do Pólo

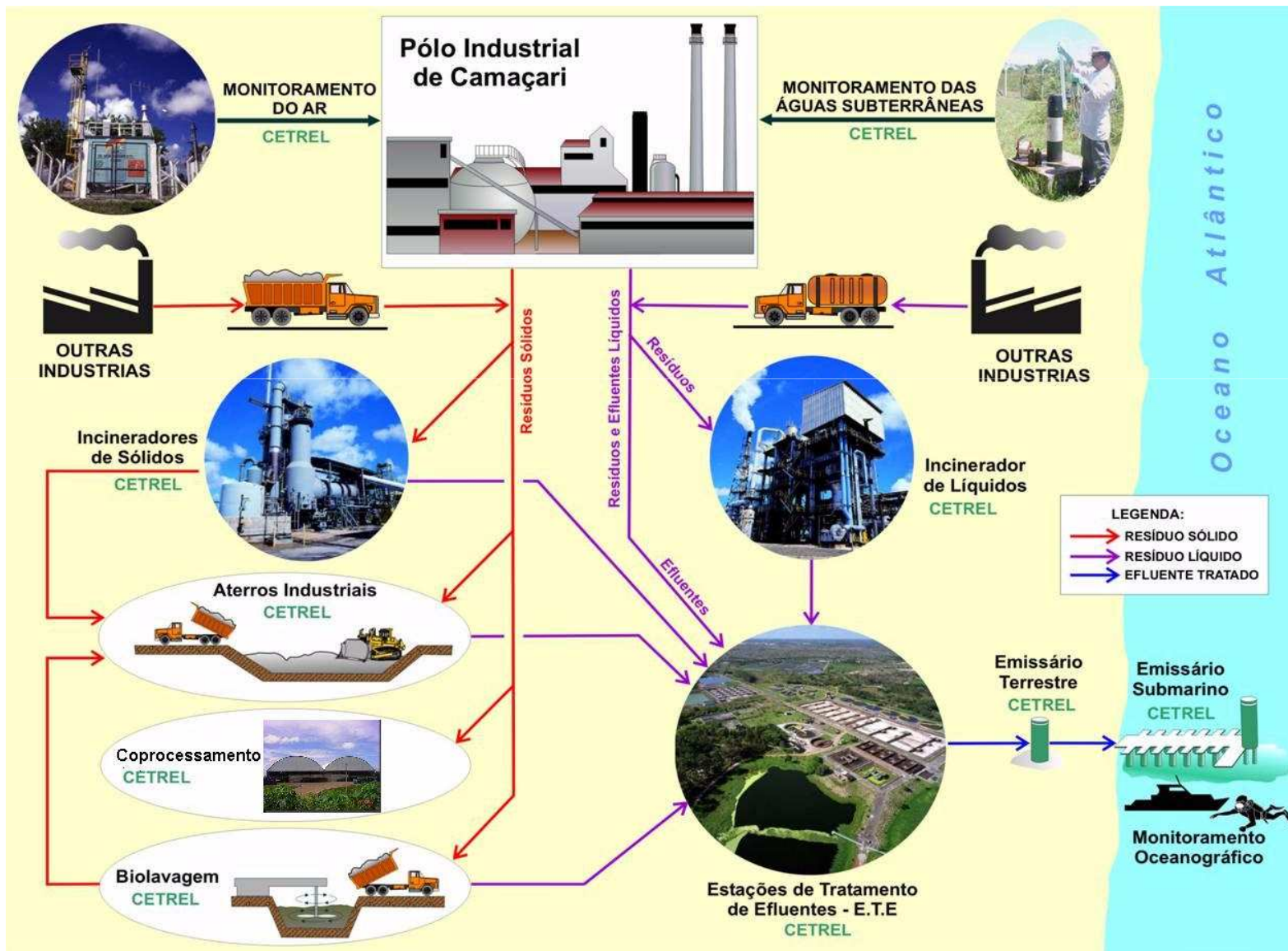


Licença de Operação do Pólo Industrial de Camaçari



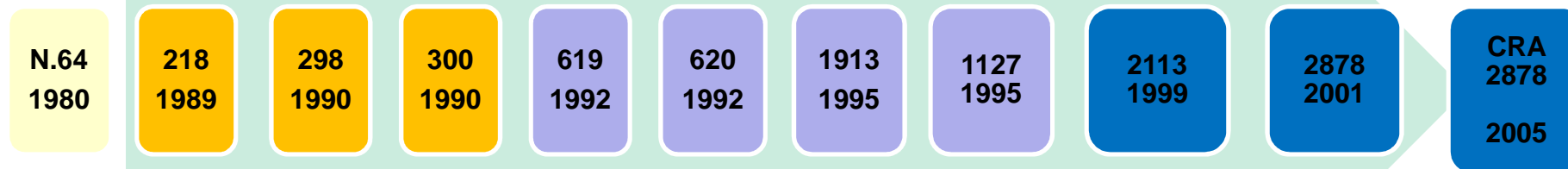
Gerenciamento Ambiental

Sistema Integrado de Proteção Ambiental



Gerenciamento de Efluentes

Evolução da Legislação Ambiental



**RESOLUÇÕES CEPRAM
1980 – 2001
Portaria CRA
2005 - 2010**

CEPRAM 64-9/12/1980

Dispõe sobre o estabelecimento de padrões de efluentes para a rede coletora do sistema inorgânico

- padrões de lançamento para o sistema inorgânico
 - padrões fixados revogam limites para efluentes inorgânicos estabelecidos nos documentos “Autorização Condicionada de Implantação de Indústrias no COPEC”
-

CEPRAM 218-11/10/1989

Estabelece resolução referente à análise do Estudo de Impacto Ambiental do Petroquímico de Camaçari

- conjunto de ações para realizar o estudo de impacto ambiental do Pólo...
- c) considerar a remoção de poluentes convencionais e prioritários, bio-resistentes ou bio-acumulativos, que não sejam eliminados nas fontes geradoras
- d) apresentar ao CRA um plano para detecção de poluentes prioritários no afluente e efluente da ETE. Os resultados serão incorporados aos estudos de fixação de padrões dos sistemas orgânico e inorgânico

CEPRAM 218-11/10/1989 - Estabelece resolução referente à análise do Estudo de Impacto Ambiental do Petroquímico de Camaçari

▪ conjunto de ações para realizar o estudo de impacto ambiental do Pólo, considerando impactos referentes:

- aos efluentes
- às emissões gasosas
- aos resíduos
- às águas superficiais e subterrâneas
- à ocupação do solo
- entre outros itens relevantes para a área de influência do Pólo

Evolução da Legislação Ambiental



a) ampliar a capacidade da ETE para adequamento às novas vazões e cargas provenientes da expansão do Pólo, com eficiência de 95% na remoção da carga orgânica, medida em DBO

b) implantar tratamento terciário para estudos e ensaios específicos previstos na licença de implantação

c) considerar a remoção de poluentes convencionais e prioritários, bio-resistentes ou bio-acumulativos, que não sejam eliminados nas fontes geradoras

Evolução da Legislação Ambiental



d)apresentar ao CRA um plano para detecção de poluentes prioritários no afluente e efluente da ETE. Os resultados serão incorporados aos estudos de fixação de padrões dos sistemas orgânico e inorgânico

e)realizar recuperação dos sistemas de coleta de efluentes, incluindo as bacias de detenção do sistema inorgânico

f)implementar o novo sistema de coleta , incluindo a recuperação da rede coletora de tratamento (secundário e terciário) e a disposição dos efluentes (emissário submarino), até a emissão da licença de operação das indústrias previstas na ampliação do Pólo.

CEPRAM 298-01/06/1990

Autoriza a emissão da licença de operação da CETREL

- implantação do Programa de Controle na Fonte
- automonitoragem de poluentes prioritários identificados no sistema orgânico após análise de varredura
- envio de proposta para implantação da CTGA da CETREL

CEPRAM 300-01/06/1990

Estabelece padrões de efluentes para a rede coletora (sistema orgânico e inorgânico)

▪ **padrões para efluentes dos sistemas inorgânico e orgânico** separados por grupos de parâmetros de I a V incluindo:

- compostos orgânicos
- metais
- pH, DBO, DQO
- categorias específicas para alguns metais

Evolução da Legislação Ambiental



CEPRAM 619-21/07/1992

Autoriza a emissão da licença de operação da **ampliação da CETREL S/A** – Empresa de Proteção Ambiental

- parâmetros para a operação da ETE para garantir mínimo de eficiência de remoção de DBO em 95% e DQO em 70%
- limites para lançamento do efluente tratado no oceano para os parâmetros físico-químicos
- **revisão do Programa de Controle na Fonte, considerando ações conjuntas do COFIC e CRA**
- monitoramento do estuário dos rios Jacuípe e Capivara.
- continuidade do monitoramento da área de influência do emissário submarino...

CEPRAM 620-21/07/1992

Autoriza a **licença de operação de ampliação do Pólo Petroquímico de Camaçari**

- **participação das indústrias no Programa de Controle na Fonte que será desenvolvido conjuntamente pelo CRA/CETREL/COFIC**
 - **monitoramento contínuo do meio aquático na área de influência do emissário submarino**
 - **BAT (Best Available Technology) para remoção de compostos orgânicos e poluentes tóxicos nos efluentes orgânicos e inorgânicos**
-

CEPRAM 1127-24/11/1995

Autoriza a emissão da renovação de operação da CETREL S.A –
Empresa de Proteção Ambiental

▪ **revisão de parâmetros** contidos na tabela que estabelece limites para lançamento do efluente tratado no oceano considerando:

a) estabelecimento de padrões de lançamento para: triclorobenzeno; ftalato de butila; 2,1-DNT e 2,6 DNT

b) exclusão de alguns parâmetros orgânicos

c) inclusão do parâmetro sólidos suspensos (SS) – 100 mg/L

▪ **Cetrel cria o Programa Lance Limpo**

CEPRAM 1913-26/02/1999

Autoriza a emissão da renovação de operação do sistema de efluentes líquidos da CETREL S.A – Empresa de Proteção Ambiental

- **indicadores de acompanhamento** que agregaram valor à gestão de efluentes e das águas superficiais e subterrâneas na área de influência da estação de tratamento de efluentes líquidos
 - **utilização do biossólido** para fins paisagísticos, recuperação de solos e áreas degradadas com prévia autorização do CRA. O biossólido não deve ser utilizado na agricultura para fins alimentícios e nem em áreas de pastagens.
-

CEPRAM 2113-22/10/1999

Autoriza a emissão da renovação da licença de operação do Pólo Petroquímico de Camaçari.

▪ proposta de novos padrões :

a) para lançamento no oceano para os seguintes parâmetros:
Cymoxanil; Phenmediphan; Prochloraz; Isopropilfenilisocianato
Ethofumesato e Etephon.

b) para lançamento no oceano para os seguintes parâmetros:
Fosfato; Bário; Manganês e Vanádio

c) proposta de padrão para o lançamento final do produto glifosato após o início de operação da MONSANTO

CEPRAM 2878-22/10/1999

Autoriza a revisão de condicionantes da resolução CEPRAM
2113 de 08/11/99

- definição de ações, que deverão ser tomadas por parte da CETREL e CRA quando da violação (pontual e/ou persistente) de padrões estabelecidos para o sistema orgânico (SO), sistema inorgânico (SN) e para o efluente tratado final (lançado no oceano)
 - apresentação o balanço hídrico das unidades
-

Portaria CRA 5210 – 15/02/2005

Autoriza a renovação da licença de operação do Pólo Industrial de Camaçari.

▪ **Ações de Prevenção à Poluição:**

a) estabelecidas pelas empresas, conjuntamente com a **CETREL**, para o tratamento de violações persistentes e/ou pontuais que interfiram na eficiência do tratamento de efluentes na ETE e provoquem impactos ambientais significativos nos corpos receptores (rios Capivara Pequeno e Jacuípe quando do extravasamento do SN em épocas chuvosas; e no oceano através do descarte do efluente tratado final)

Portaria CRA 5210 – 15/02/2005

Autoriza a renovação da licença de operação do Pólo Industrial de Camaçari.

b) para as empresas que venham a se instalar no Pólo Industrial de Camaçari, através do atendimento de melhorias operacionais no envio de efluentes para a ETE através dos sistemas inorgânico e orgânico

c) com a redução de poluentes nas fontes geradoras, para reduzir impactos ambientais nos corpos receptores (rios e oceano)

Gerenciamento de Efluentes Líquidos

Sistema Dinâmico

- **Estabelecimento de padrões limites de lançamento, conforme contratos firmados com as empresas.**
- **Sistemática de prevenção à poluição para redução de impactos significativos ao tratamento biológico e ao corpo receptor.**
- **Proposição de novos padrões limites para o efluente tratado através do sistema de disposição oceânica.**



Gerenciamento de Efluentes

Sistema de Transportes – SO e SN



Gerenciamento de Efluentes



Estação de Tratamento de Efluentes



Eficiência de Remoção:

- 97% de DBO
- 82% de DQO

Capacidade de remoção de poluentes:

120 t DBO/dia

360 t DQO/dia

Capacidade hidráulica de tratamento de 148 mil m³/dia (ou 1.700 L/s)

Tecnologia: DHV - Holanda

Sistema de Disposição Oceânica



Emissário Submarino



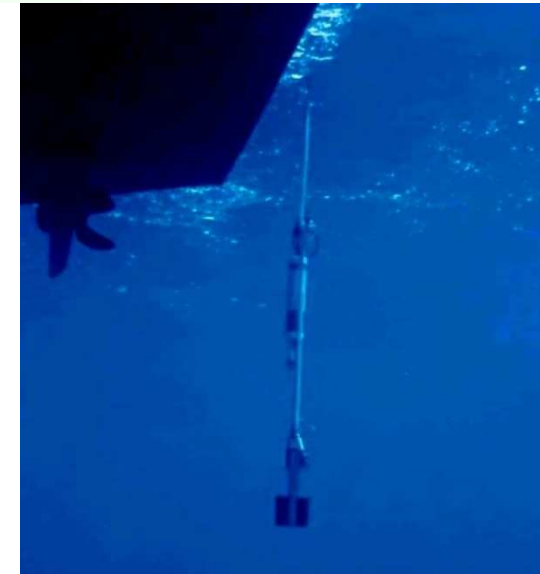
Características:

- Capacidade: 3 m³/s
- Extensão: 11 km em terra e 5 km no fundo do mar
- Comprimento de difusores: 504 m
- Outros componentes: Stand-Pipe, Câmara de Carga e Pier

Tecnologia: Engineering Science - EUA (1991)

Gerenciamento de Efluentes

Monitoramento Oceanográfico



Caracterização Termoalina

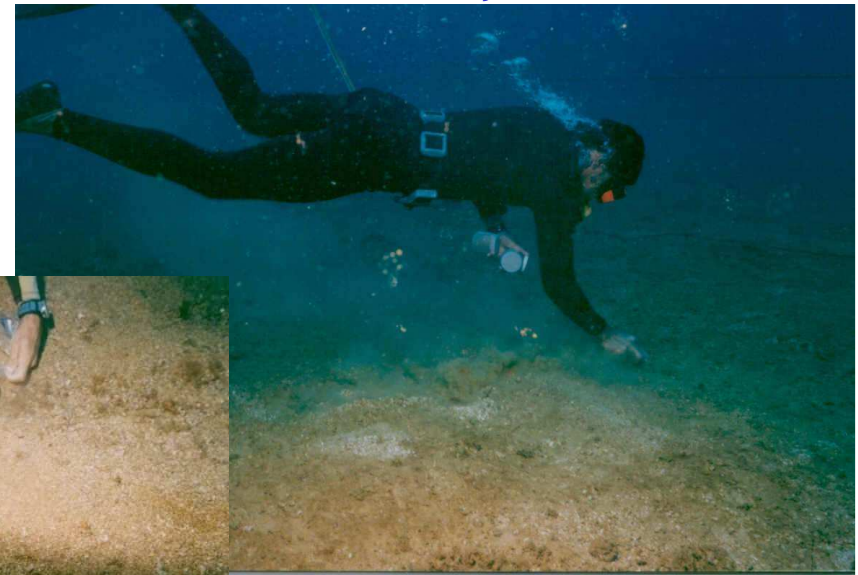
Emissários Cetrel e Millenium
Campanhas semestrais
23 estações

Meios:

- Sedimentos
- Água
- Ar

Parâmetros Monitorados:

- Biológicos
- Físico-químicos
- Hidrodinâmicos
- Meteorológicos



Monitoramento dos Rios

Rios:

- **Imbassaí**
- **Joanes**
- **Jacuípe**
- **Capivara Grande**
- **Capivara Pequeno**



Rio Jacuípe

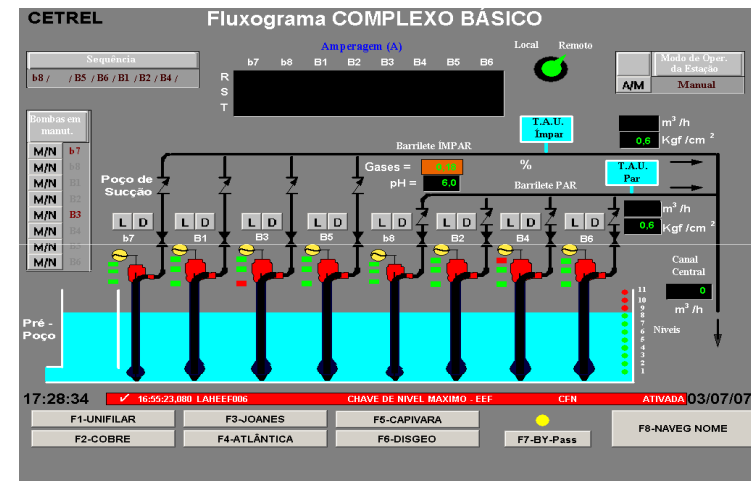
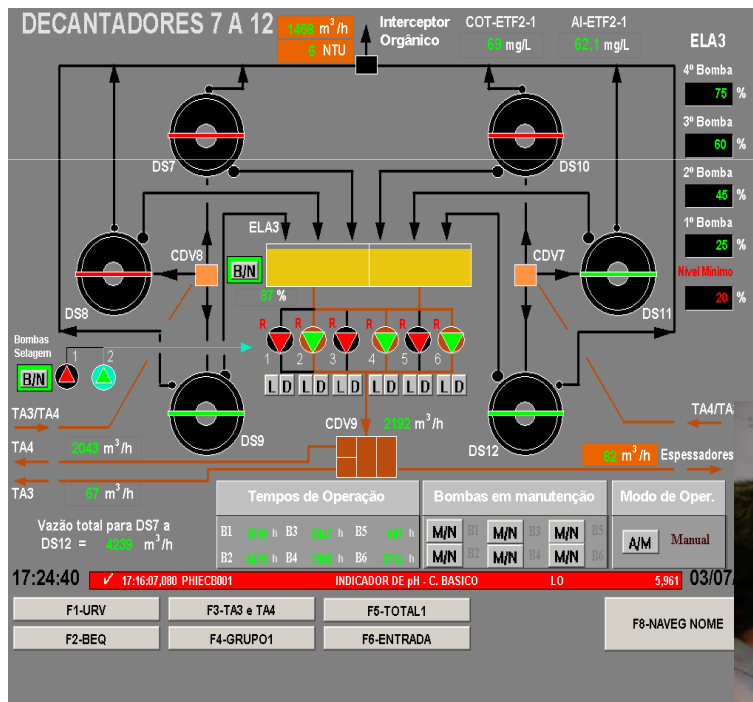
Gerenciamento de Efluentes



Controle e Otimização

Operação remota da ETE e Estações Elevatórias.

Monitoramento on-line afluente e efluente: pH, COT, Amônia, TCO, Condutividade elétrica, Vazão, Turbidez.



Gerenciamento de Efluentes

Inovação Tecnológica

Tratamento anaeróbio – aeróbio de lodos granulados.



Aproveitamento energético do lodo:
Gaseificação:



Gerenciamento de Efluentes

Laboratórios

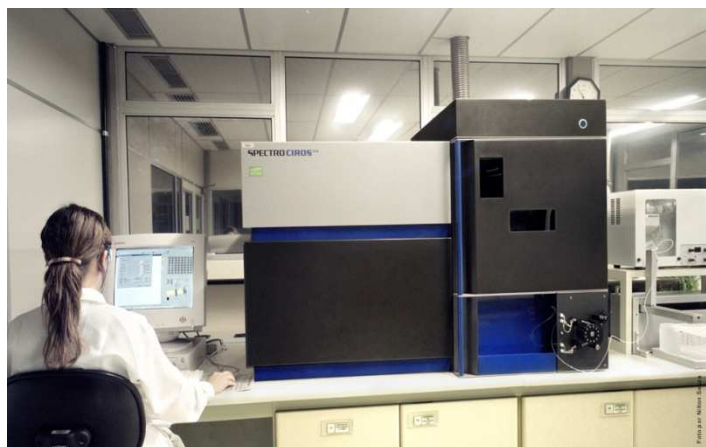
- Atua em todas as áreas de monitoramento e diagnóstico ambiental
- Credenciado junto ao INMETRO pela ISO 17025



Cromatógrafo a gás acoplado ao detector de massa



Amostrador tipo head space acoplado ao sistema GC-MS



Espectrômetro de plasma



Amostrador tipo purge and trap acoplado a GC-MS

Estrutura

- Cromatografia Iônica
- Cromatografia Gasosa;
- Ensaio Físico-Químicos
- Caracterização de Resíduos
- Ótica (espectrometria de plasma e absorção atômica)
- Biologia (microbiologia, microscopia e ecotoxicologia)

Uso Racional de Águas e Energia

❖ BRASKEM ÁGUAS

❖ ECOBRASKEM

❖ DETEN ÁGUAS

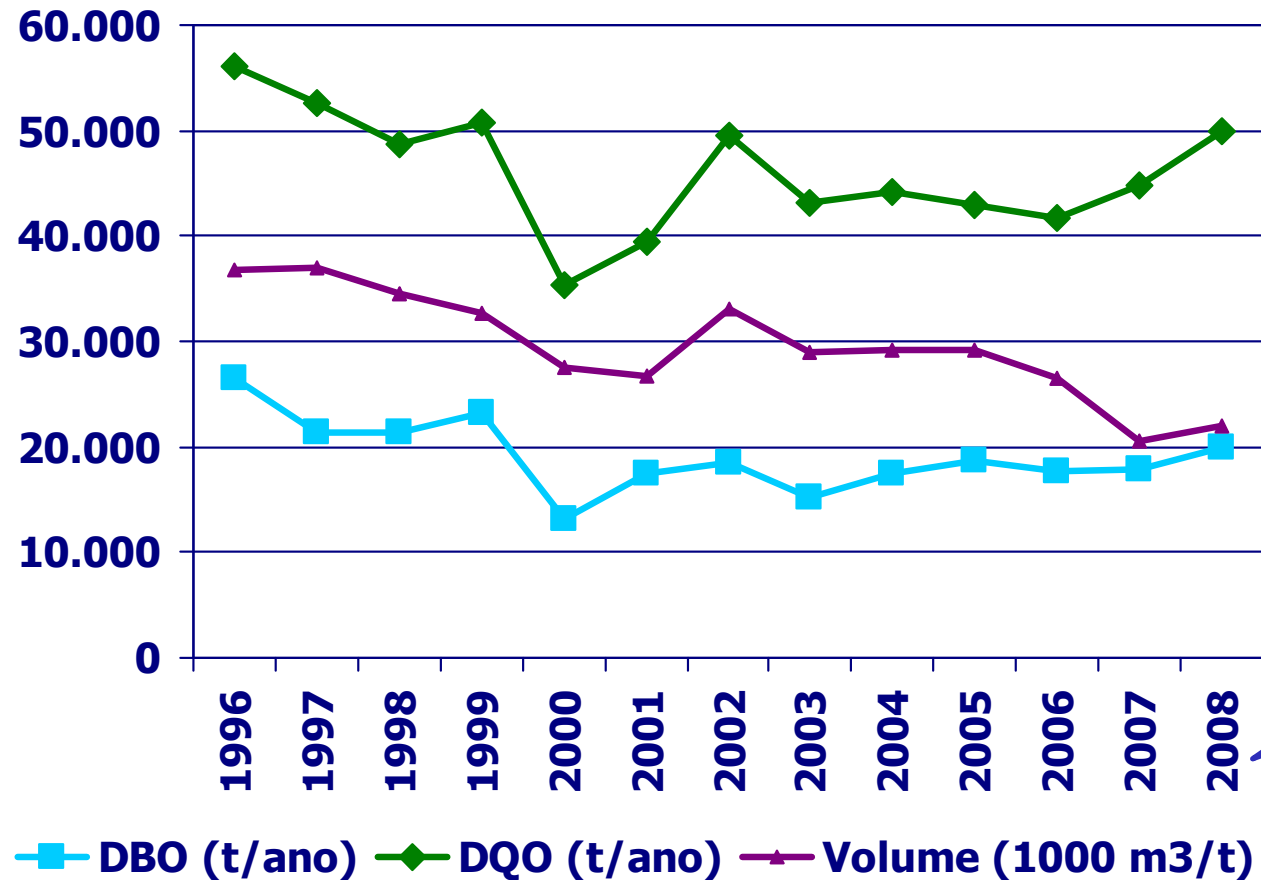
❖ AGUAÍBA

❖ URA CETREL

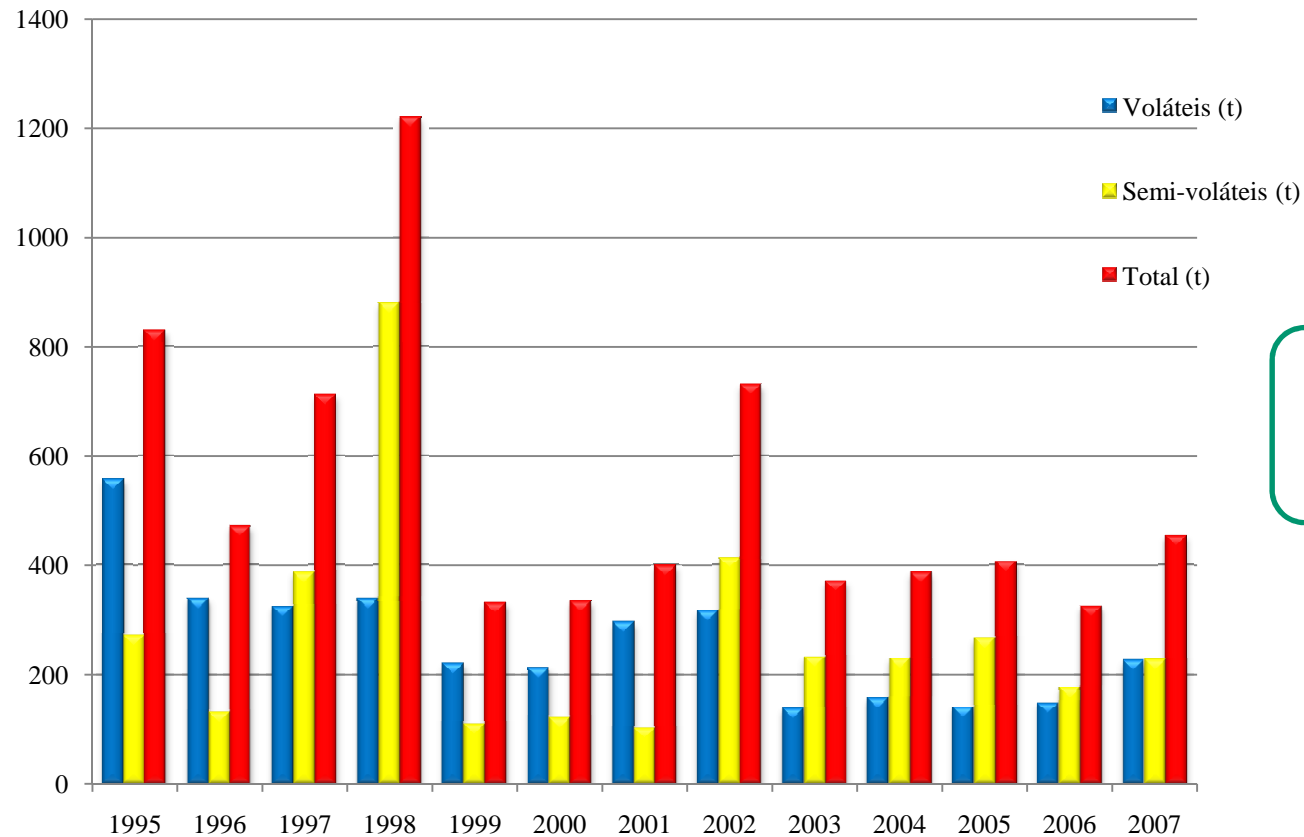


Resultados

Carga Recebida e Volume Processado na ETE



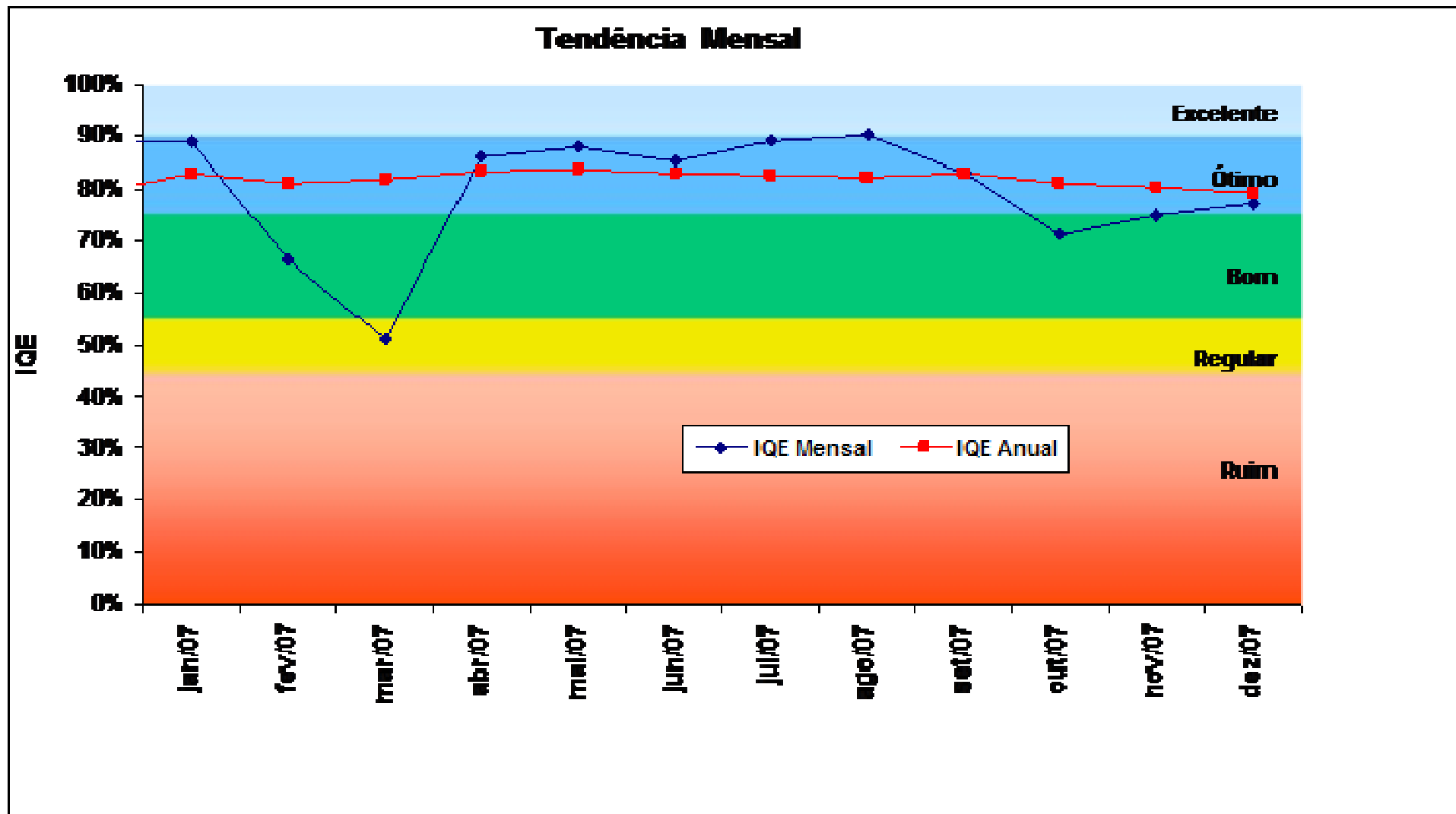
Poluentes Prioritários



Ampliação de
produção do Pólo.

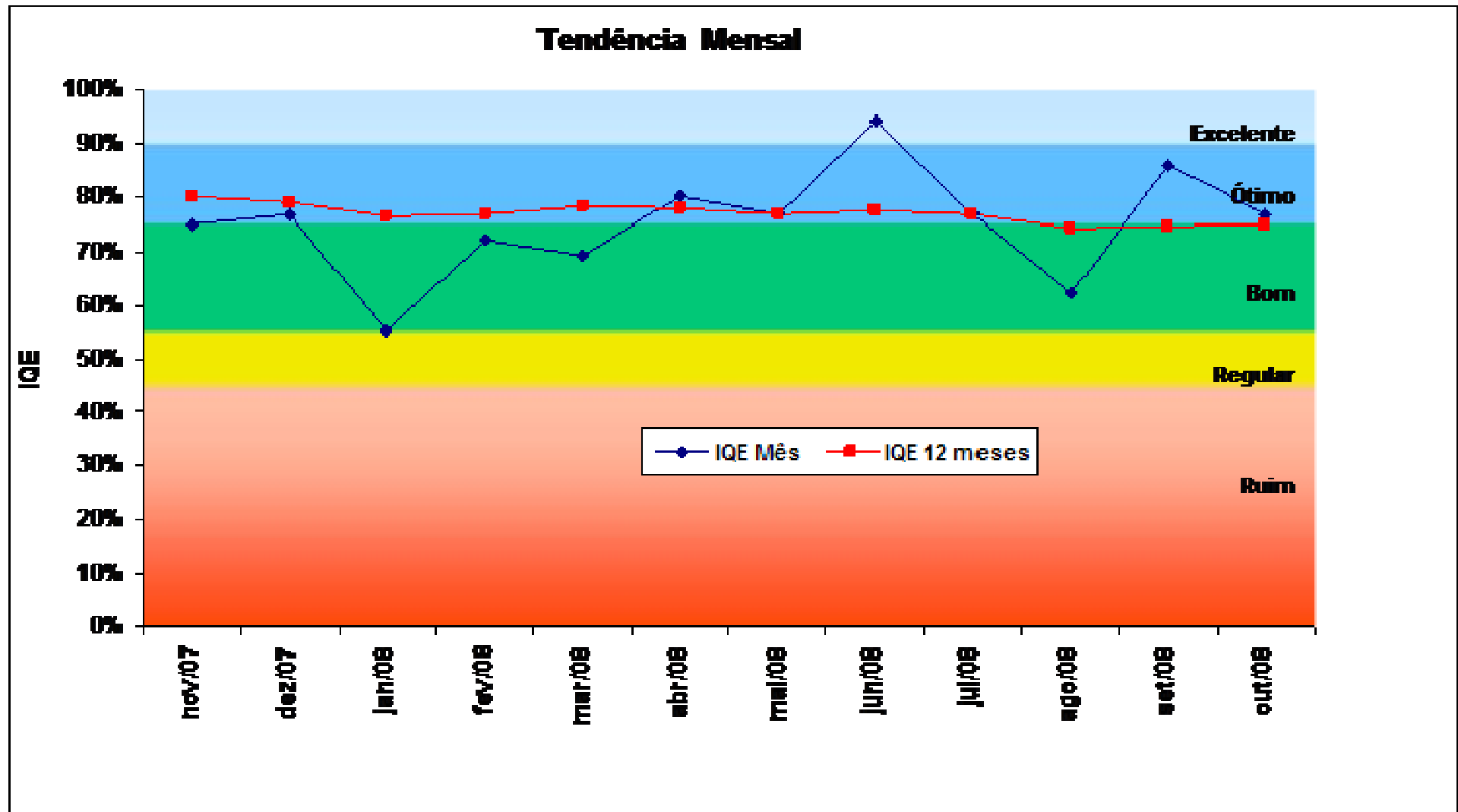
Índice de Qualidade do Efluente Tratado

IQE 2007



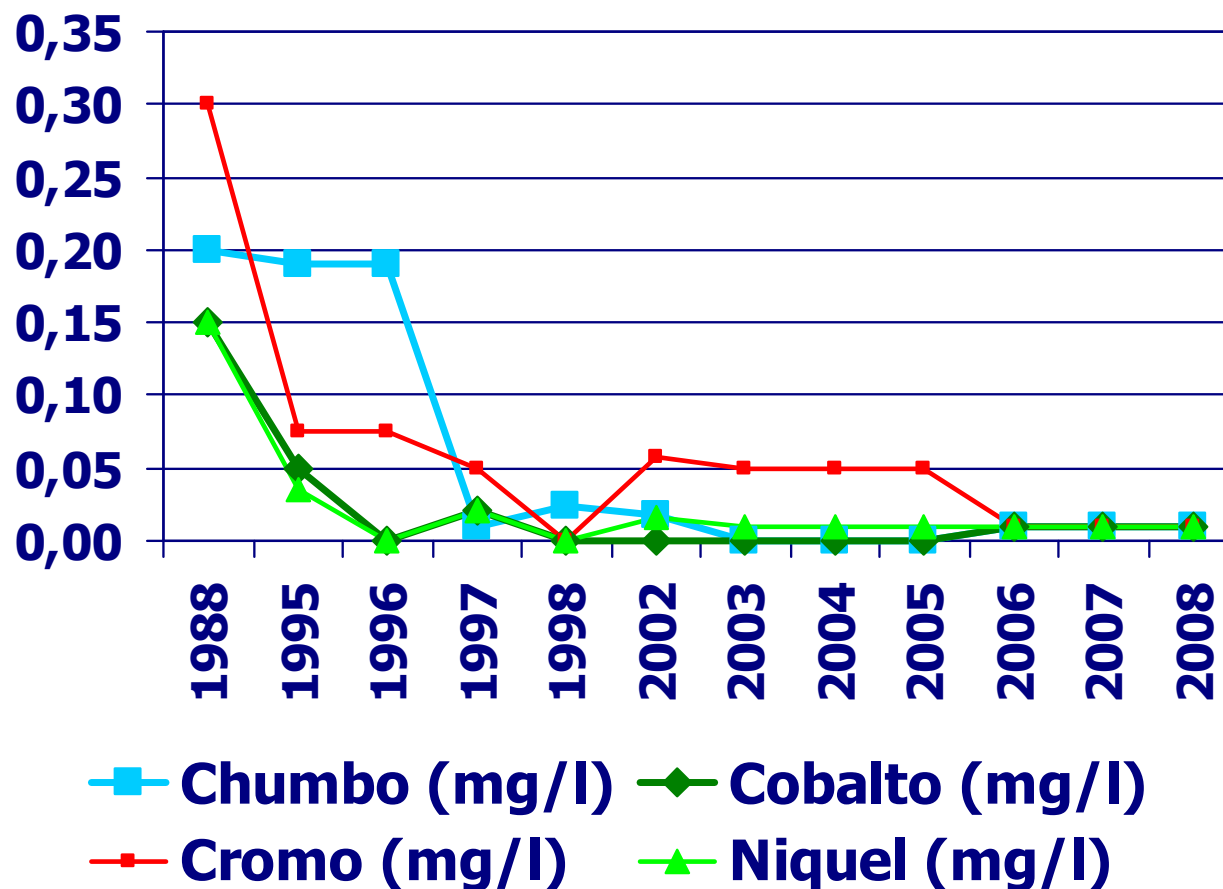
Índice de Qualidade do Efluente Tratado

IQE - 2008

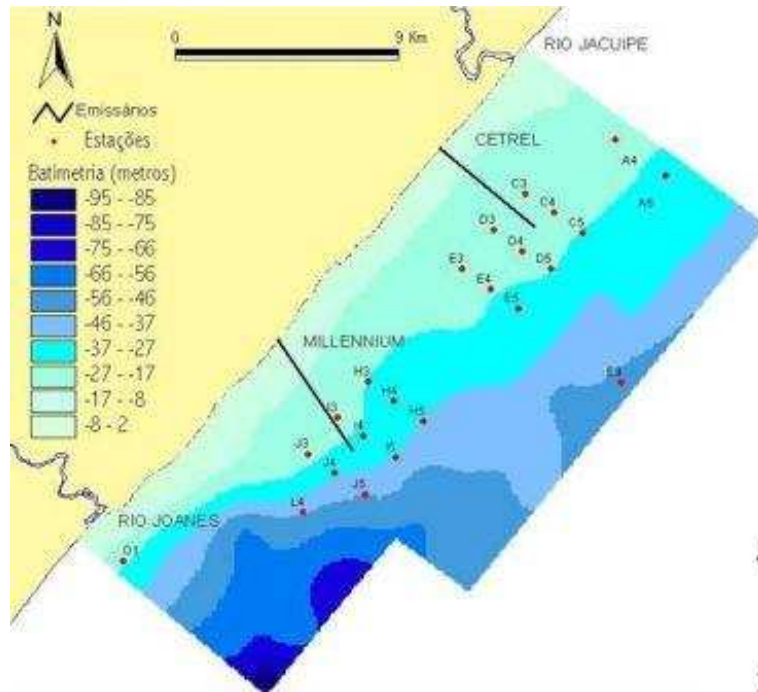


Concentração de metais nos rios

Confluência rio Capivara Pequeno com rio Jacuipe



Índice de Diversidade de Shannon-Winner



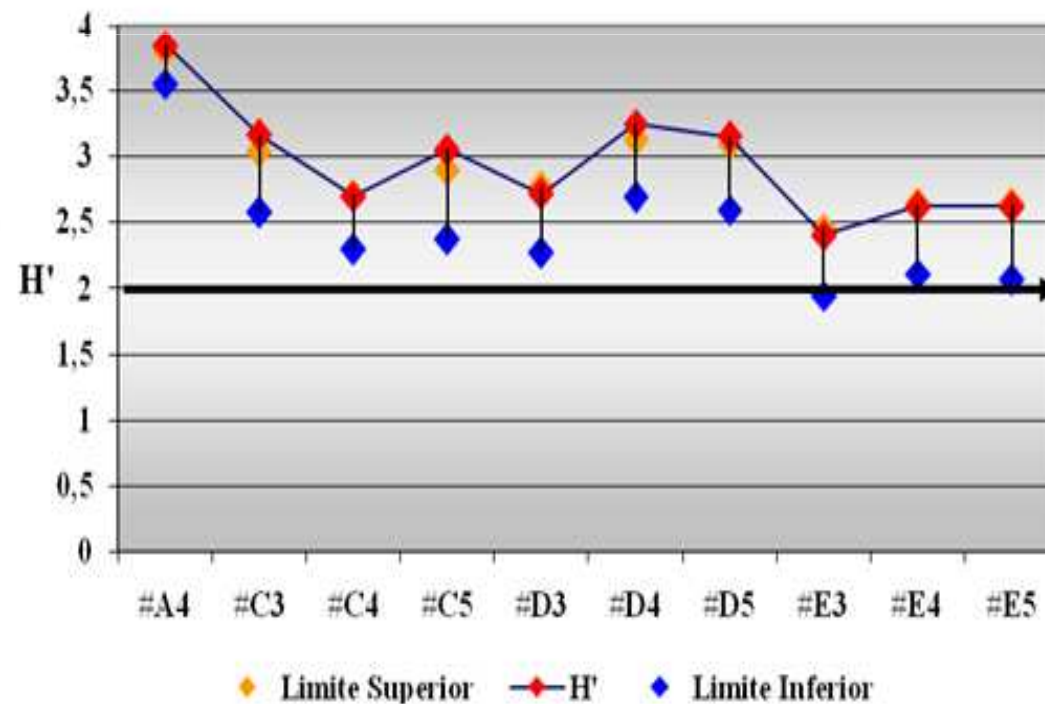
Avaliação para a comunidade de Zôobentos (animais que habitam o fundo oceânico).

Reflete a qualidade ambiental e equilíbrio de um local

$$H' > 1,5$$

indica boa qualidade ambiental no ecossistema.

CETREL
Verão 2008.1



Evolução da Legislação Ambiental

**Nova
Licença de
Operação
Ano 2010**

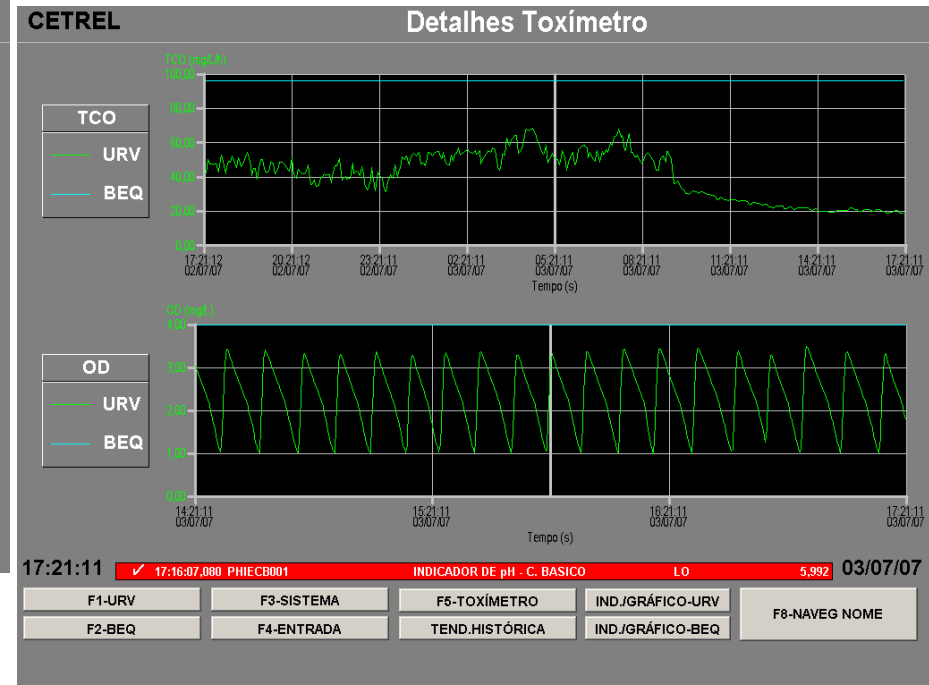
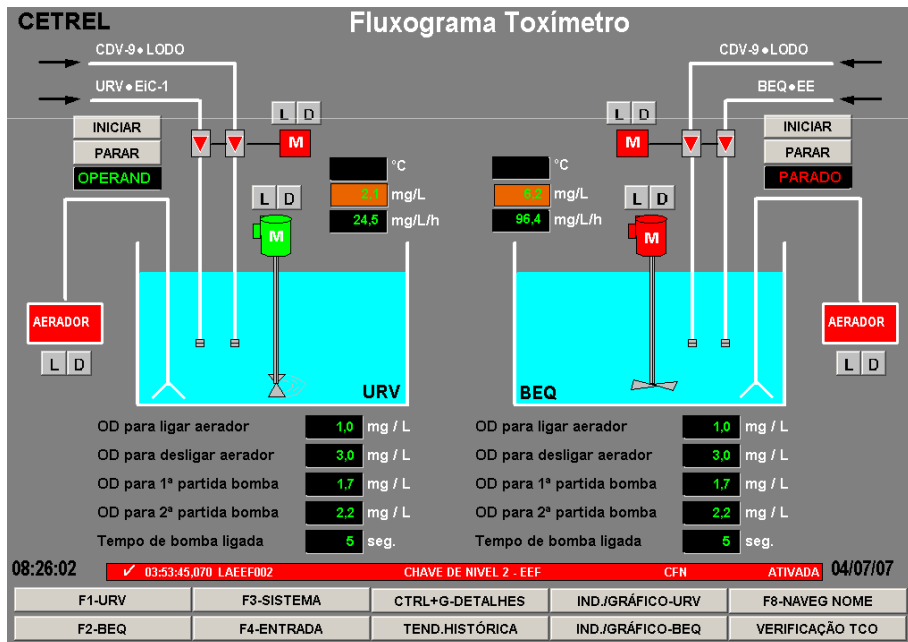
Gerenciamento de Efluentes



Controle e Otimização

Controle da aeração: Disponibiliza oxigênio conforme a exigência das bactérias expressas em tempo real a partir do respirômetro.

Acompanhamento da toxicidade do efluente industrial em tempo real.



Gerenciamento de Efluentes

Controle e Otimização

Telemetria: Medição de vazão e parâmetros principais de controle de processo, on-line.



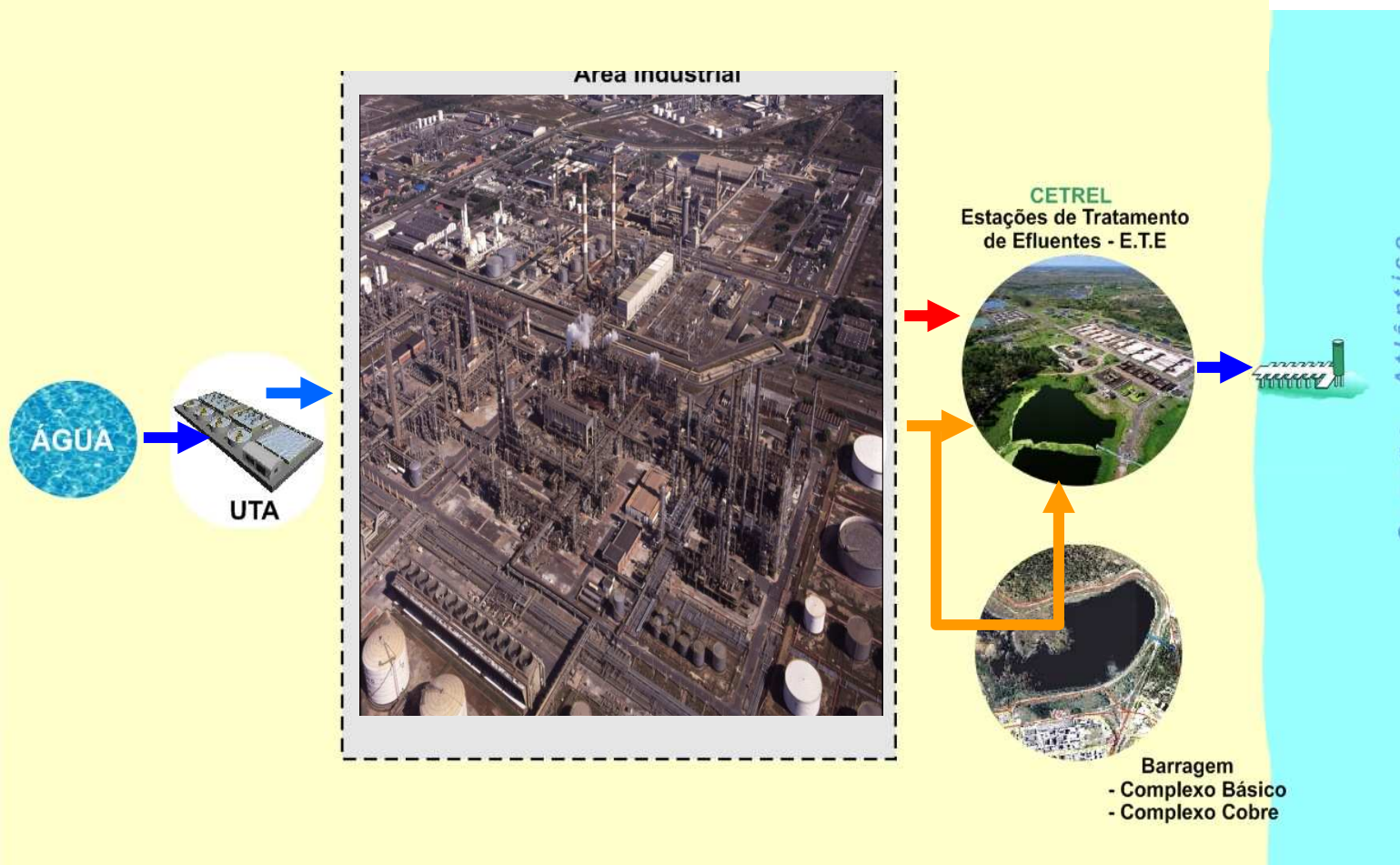
Controle de Processo: balanço de massa do efluente industrial em tempo real.



Gerenciamento de Efluentes

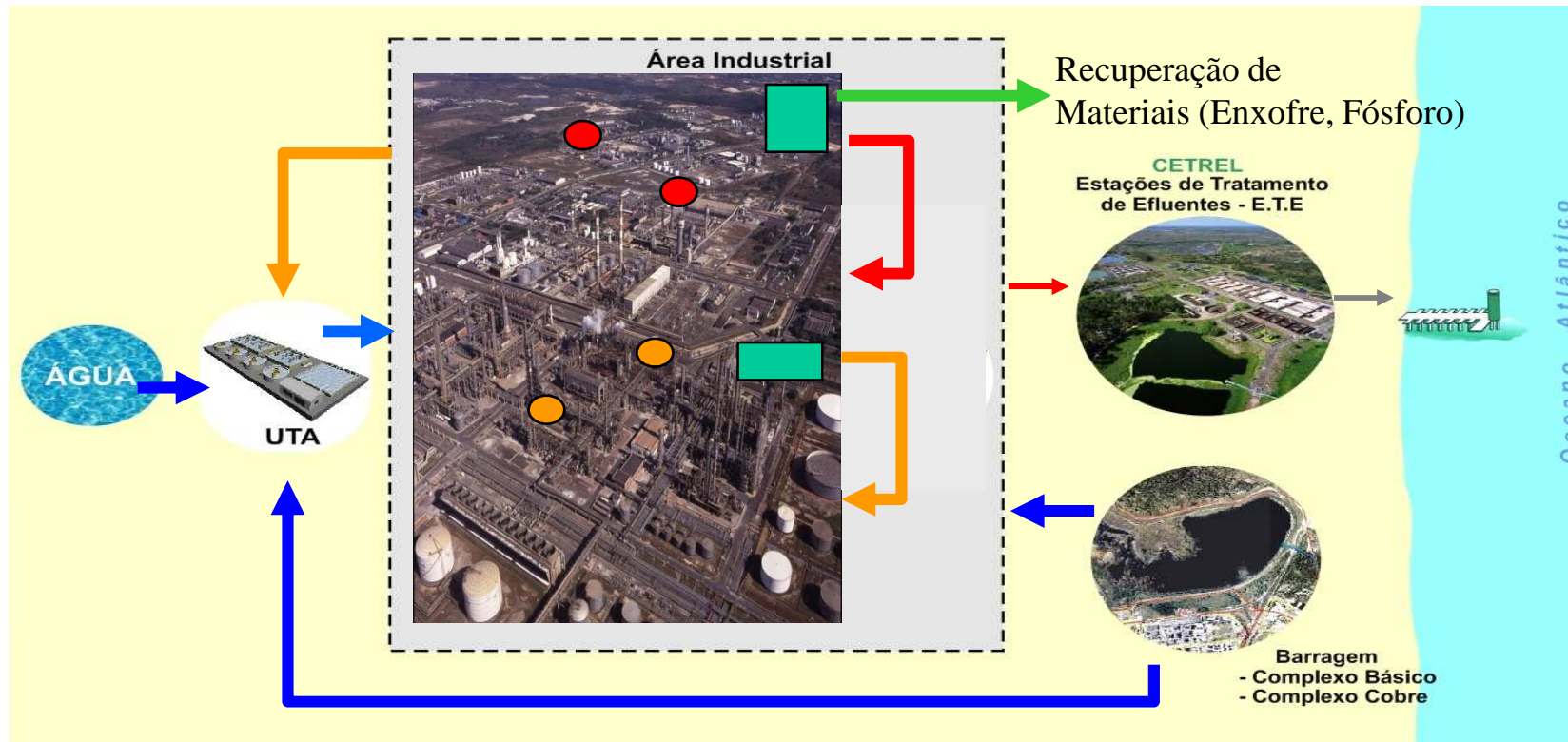
Estação de Tratamento de Efluentes - ATUAL



SISTEMA CENTRALIZADO DE FORNECIMENTO DE ÁGUA E TRATAMENTO DE EFLUENTES)



Gerenciamento de Efluentes

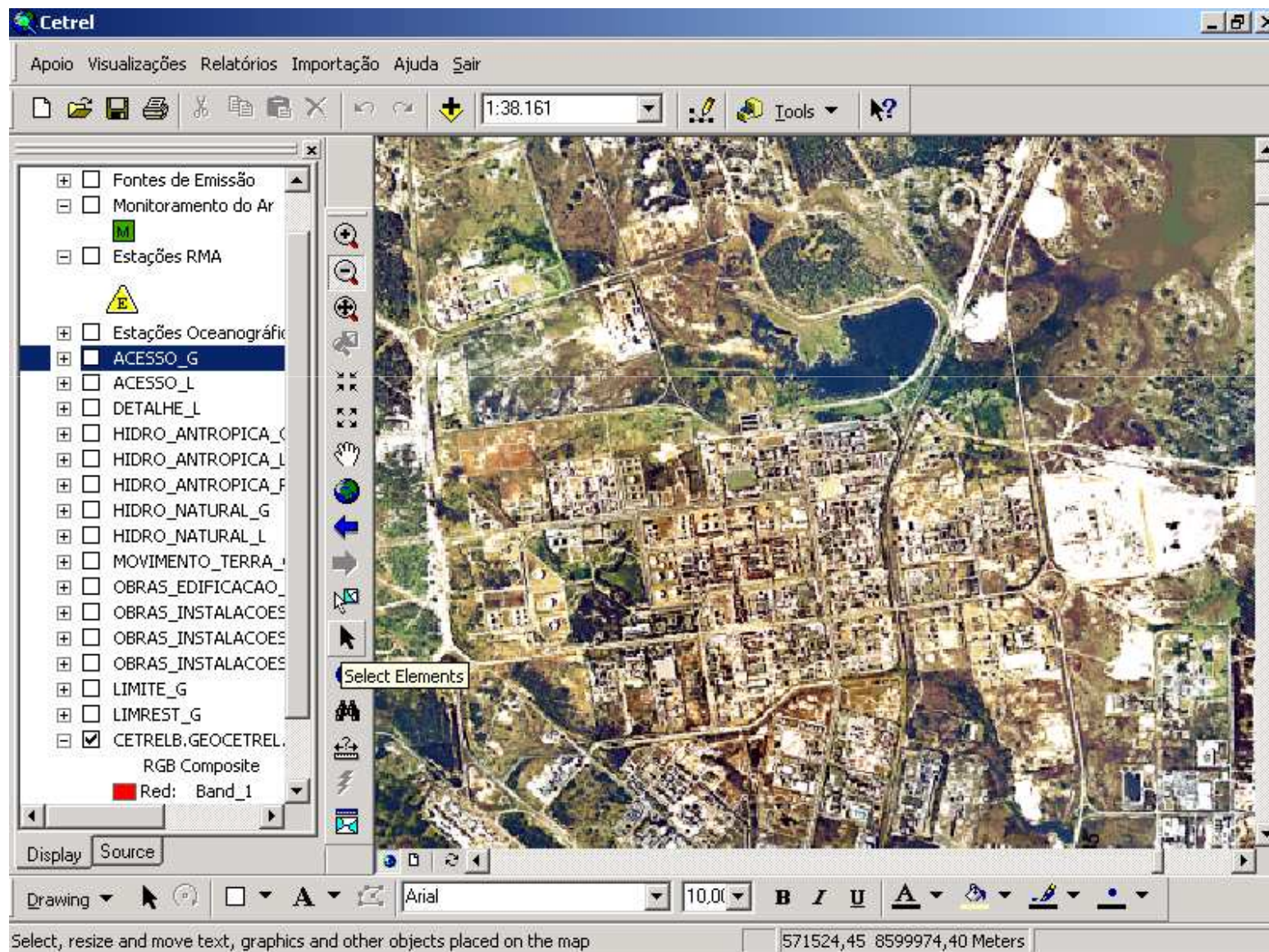
Sistema de Tratamento de Efluentes – FUTURO



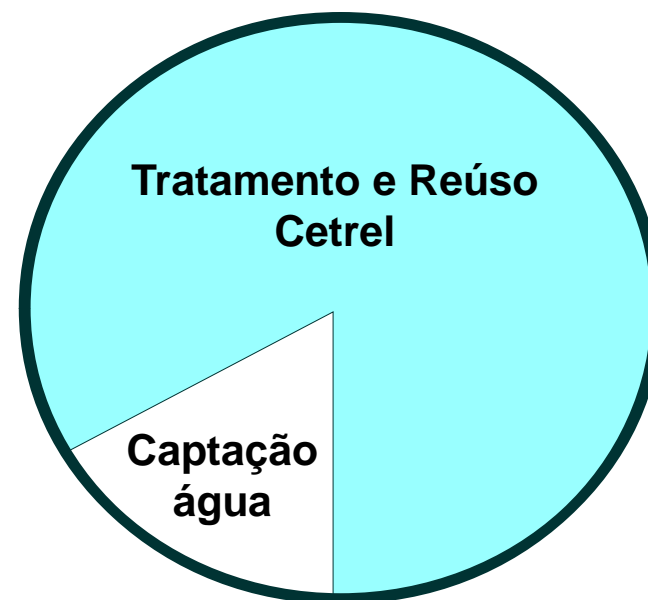
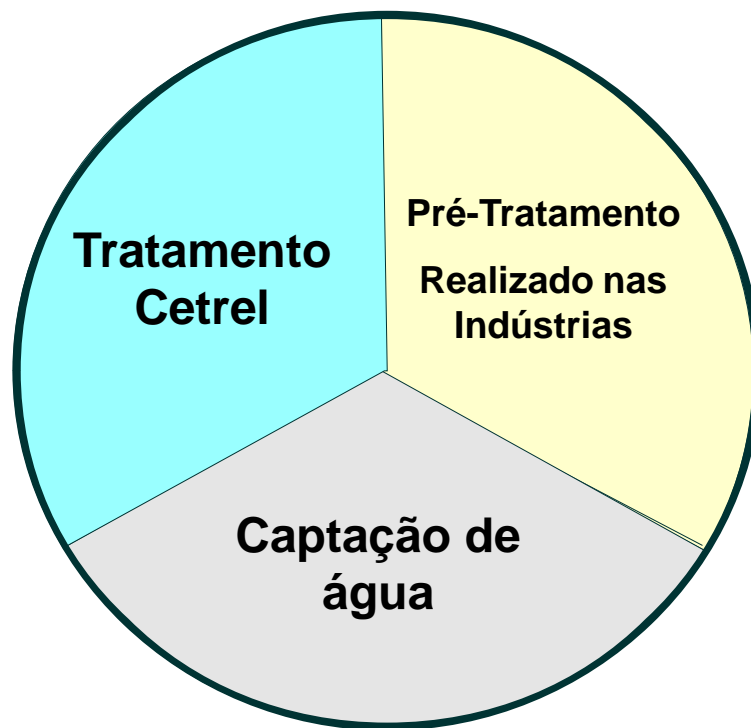
-  Unidade de tratamento descentralizado para valorização de efluentes
-  Efluente no qual há viabilidade para reúso da água

Gerenciamento de Efluentes

Georeferenciamento de Dados Ambientais



Tratamento de Efluentes e Reúso



Obrigado!

giorgio.sampaio@cetrel.com.br

