



24º Encontro Técnico

AESABESP

Congresso Nacional de
Saneamento e Meio Ambiente

PAQUES BRASIL

Sistemas para Tratamento de Efluentes

Reatores Anaeróbios para Tratamento de Efluentes Industriais e Domésticos

21/08/13

Nivaldo Dias
Paques Brasil



revitalizing resources

PAQUES B.V. – Balk – The Netherlands



Funcionarios:	350
Licenças & Parceiros:	25 no mundo
Patentes:	40
Referências:	1525 worldwide
Biopaq® referências:	910 em 56 países

- **Paques Environmental Technologies**

Shanghai – China

- **Paques Brasil**

Piracicaba – Brasil

- **Paques Canada**

Mississauga – Canada

revitalizing resources

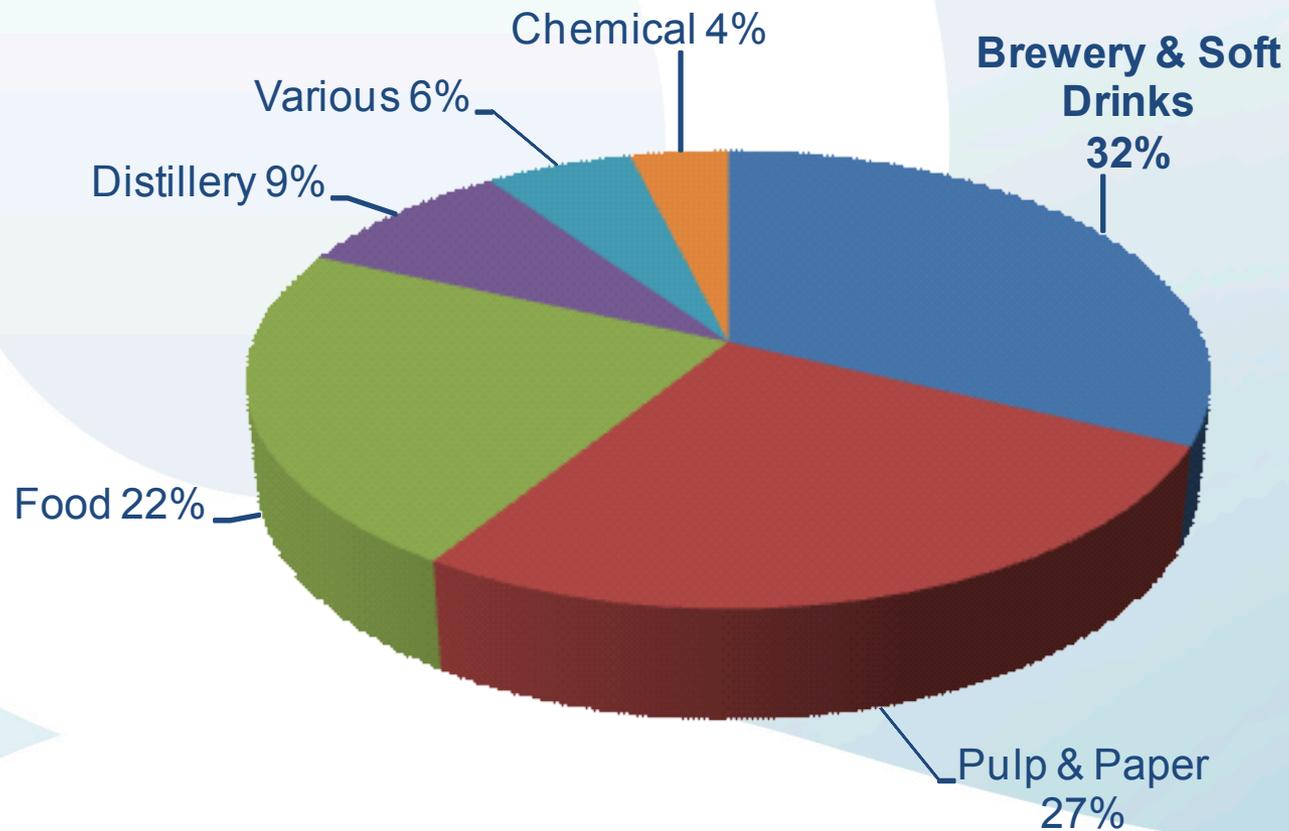


Aplicações das Tecnologias

Áreas	Aplicação	Produtos
Carbono	ANAEROBIO & AEROBIO TRATAMENTO DE EFLUENTES	BIOPAQ [®] IC BIOPAQ [®] UASB+ BIOPAQ [®] AFR BIOPAQ [®] UBOX CIRCOX [®]
Enxofre	(BIOGAS) DESULFURIZAÇÃO	THIOPAQ [®] BIODESOX [®]
Nitrogenio & Fosfato	(DE)NITRIFICAÇÃO RECUPERAÇÃO FOSFATOS	ANAMMOX [®] PHOSPAQ [™] ASTRASAND [®]
Metais & Quimicos	RECUPERAÇÃO DE METAIS PRODUÇÃO ENXOFRE REDUÇÃO SULFATOS RECUPERAÇÃO DE QUIMICOS	THIOTEQ [™] SULFATEQ [™] BIOMETEQ [™] IONPAQ [™]
Separação	BIOFILTRAÇÃO Y REMOÇÃO DE SOLIDOS FILTRAÇÃO POR MEMBRANAS	ASTRASAND [®] ASTRASEPARATOR [®]

revitalizing resources

BIOPAQ[®] referências por indústrias (N= 910)



revitalizing resources

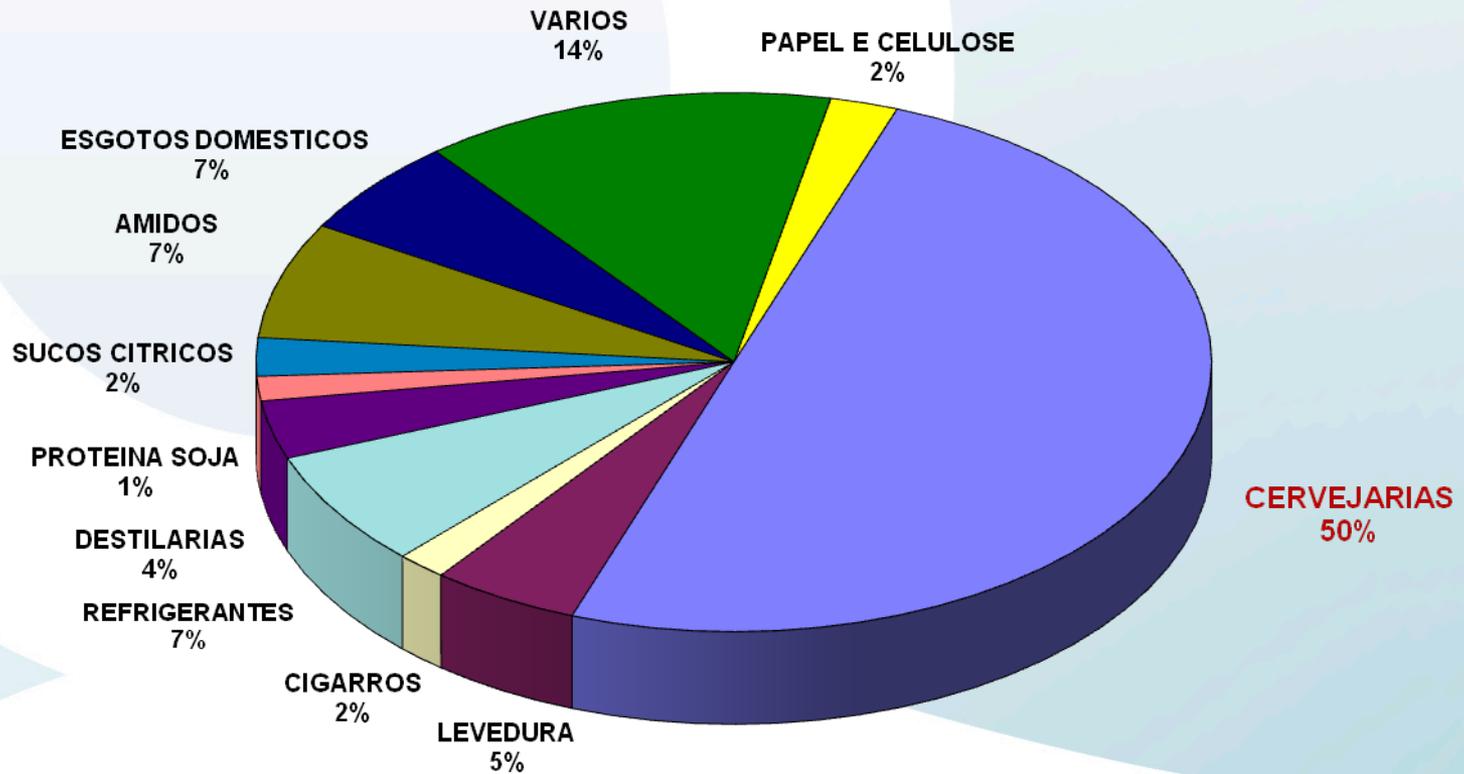
21/08/13

(Ref.: yys-Biopaq-appl 02-2010)



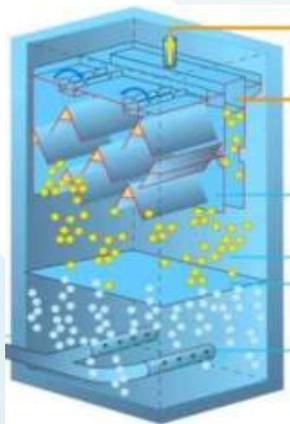
PAQUES BRASIL referências por indústrias

TOTAL = 190 UNIDADES

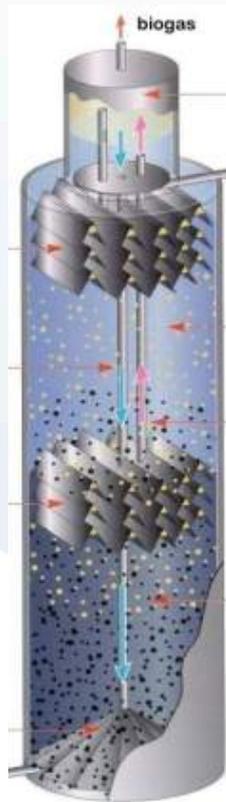


revitalizing resources

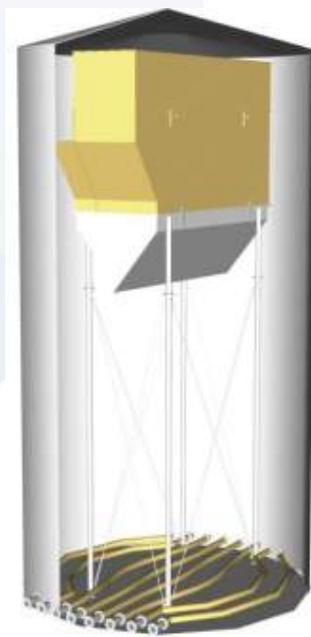
Vários tipos para atender a necessidades específicas dos clientes



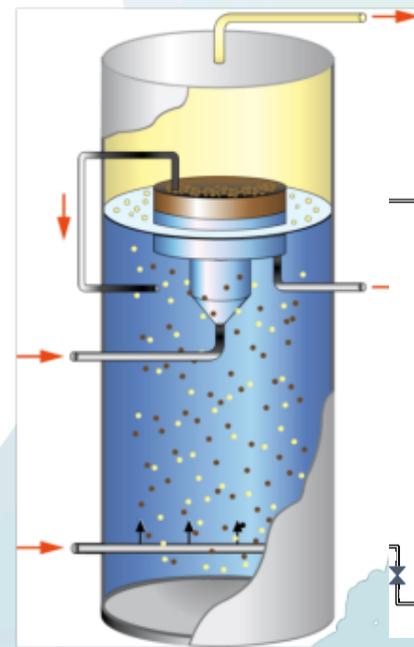
BIOPAQ®UASB



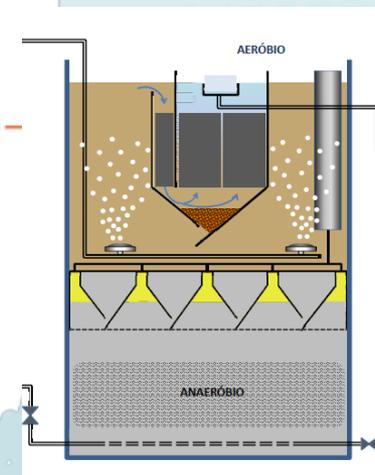
BIOPAQ®IC



BIOPAQ®UASB+



BIOPAQ®AFR



BIOPAQ®UBOX

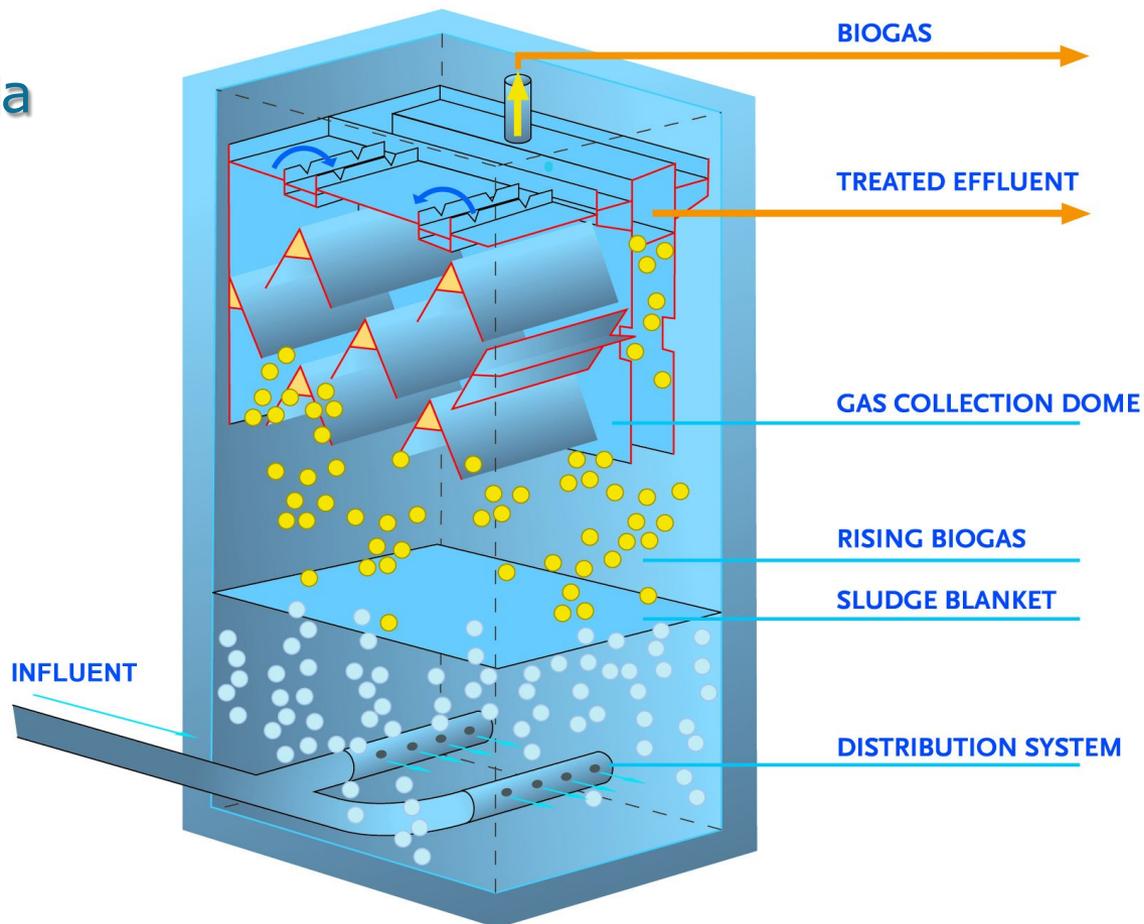
revitalizing resources

BIOPAQ®UASB

- Sistema Modular
- Altura Reator limitada
- 300 Referências



BIOPAQ®UASB separador em PP



revitalizing resources

Cuauhtemoc Monterrey - Mexico

Cervejaria: 41 tpd DQO

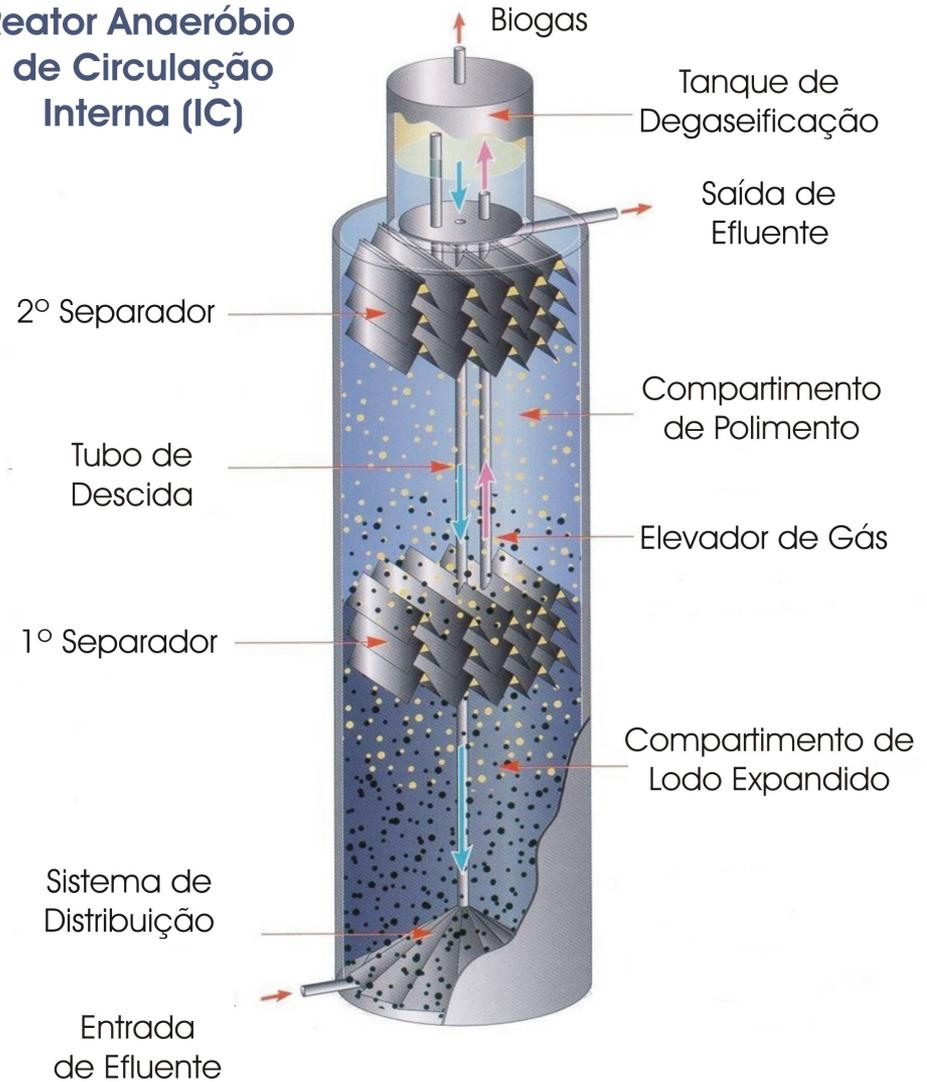


revitalizing resources

BIOPAQ[®] IC reator

- Alta Taxa (20-30 kg DQO/m³/d)
- Ocupa pouco espaço
- Baixo tempo de retenção hidráulica
- Sistema de recirculação automática
- Reator de mistura completa
- Ótima retenção de lodo: Dois separadores

Reator Anaeróbio de Circulação Interna (IC)



revitalizing resources

Cervejaria Petrópolis- Brasil

Boituva / SP: 30,6 tpd DQO



revitalizing resources

Cerveceria Quilmes- Argentina

Zarate: 15,3 tpd DQO



21/08/13

Bavaria- Colombia

Tocancipá: 40 tpd DQO



21/08/13

Levapan- Colombia

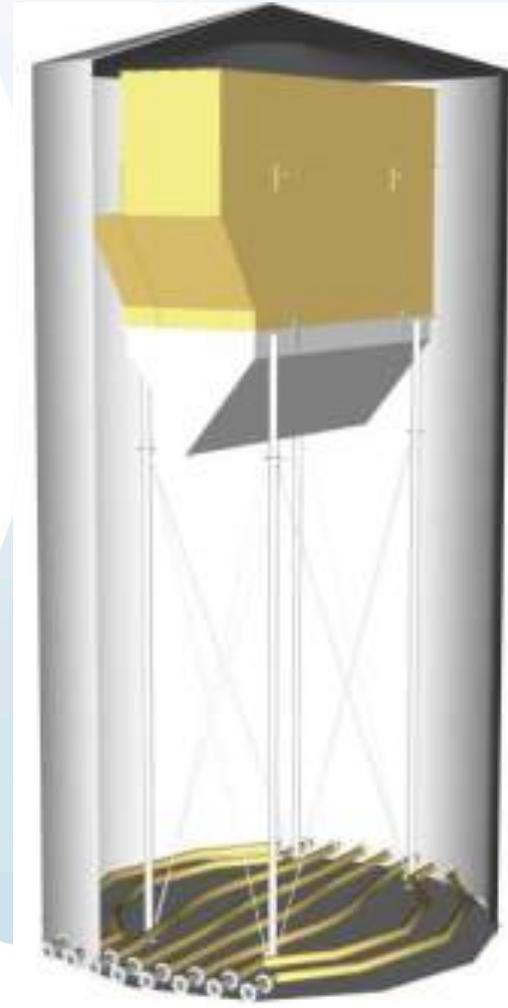
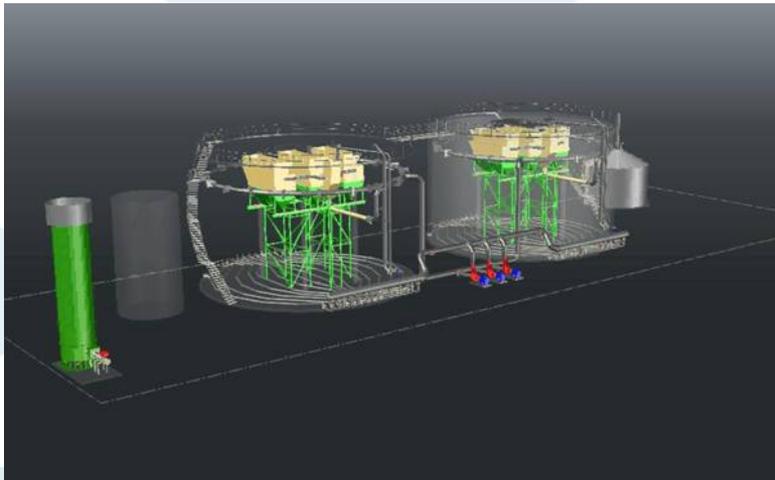
Tuluá: 31,1 tpd DQO



revitalizing resources

BIOPAQ® UASB+

- Especialmente adequado para alta DQO (15 – 60 g/l)
- Projeto do separador altamente eficaz
- Montagem em qualquer tanque novo ou existente



revitalizing resources

Yanbian Chenming - China

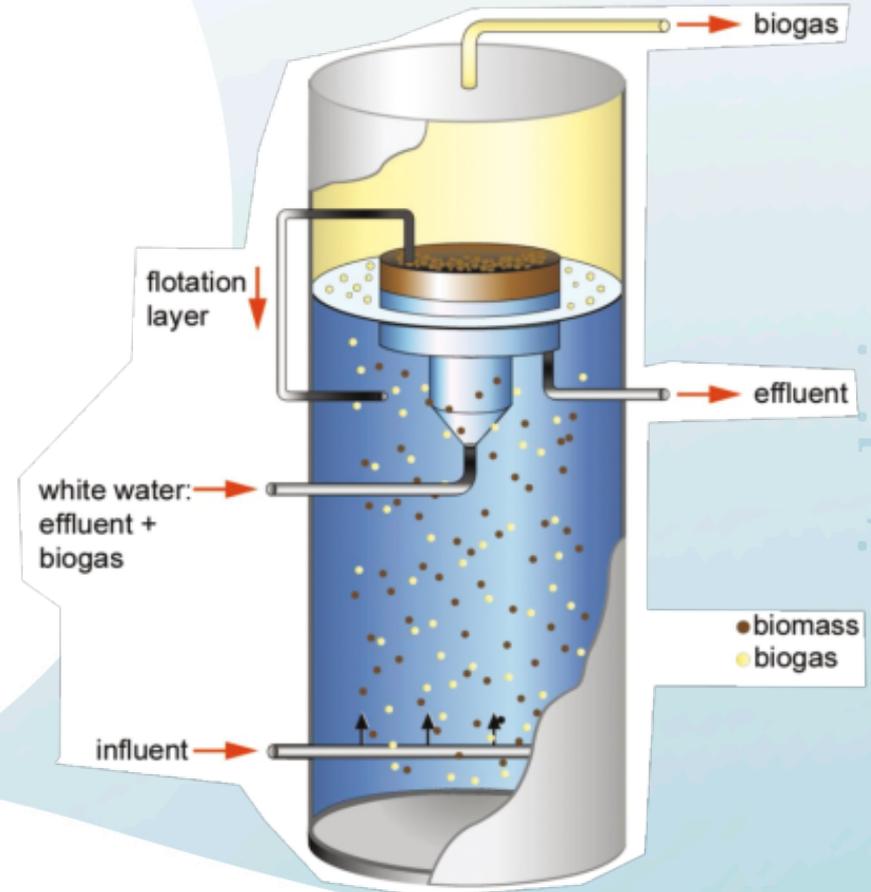
Fabrica Papel: 41 tpd DQO



21/08/13

BIOPAQ® AFR

- Biogas de DQO, graxas e proteínas
- Unidade de Flotação Integrada
- Alta concentração de biomassa, em um reator muito compacto
- Picos de graxas podem ser armazenados no reator
- Faixa de DQO: 5 – 70 g/l
- Industrias de Alimentos



revitalizing resources

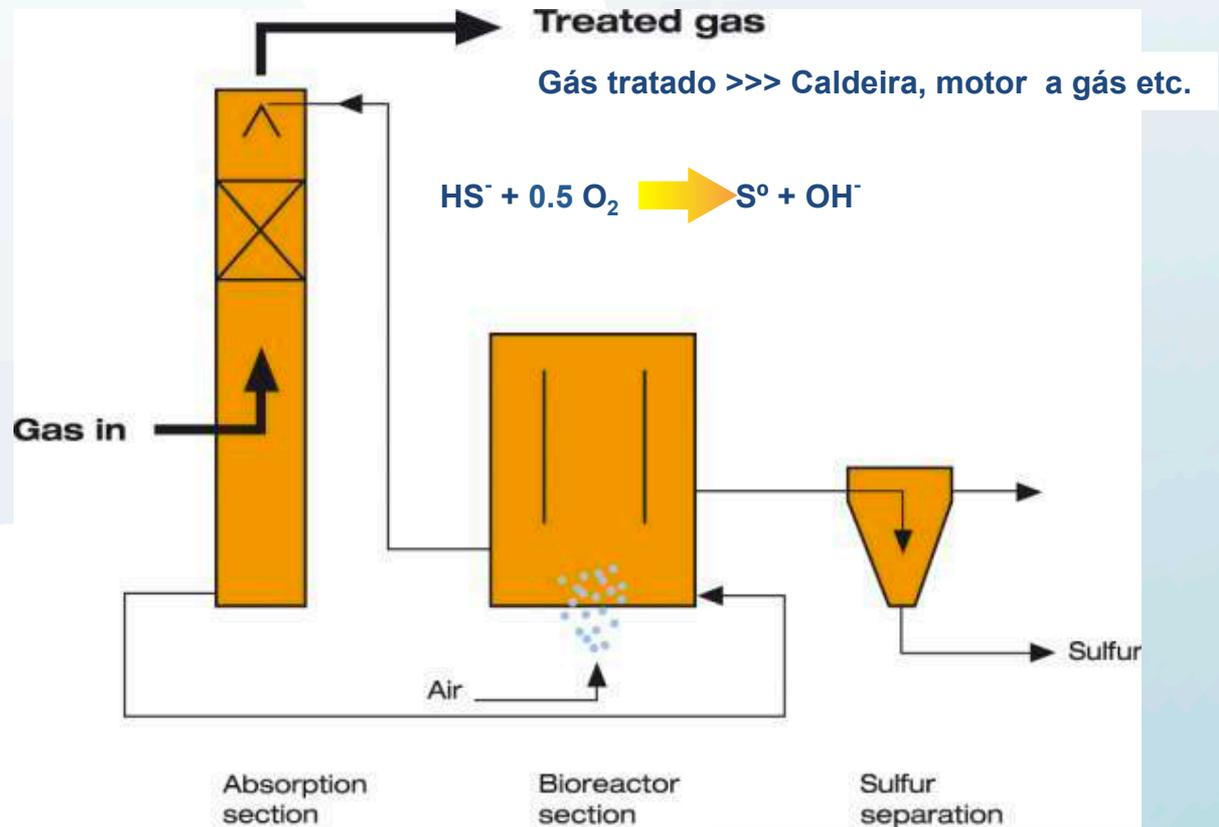
Unilever Ben&Jerry's - The Netherlands

Produção de Sorvetes: 4 tpd DQO



revitalizing resources

THIOPAQ®



H₂S é convertido em bio-enxofre

Líquido de lavagem é regenerado biologicamente

21/06/15

THIOPAQ® aplicações



Biogás digestor de sólidos



Gás de refinaria

THIOPAQ® scrubber

Gás Natural

Biogás industrial



Gás associado
21/08/13



Gás de aterro

PAQUES BRASIL

**Tratamento Biológico de
Esgotos Domésticos**

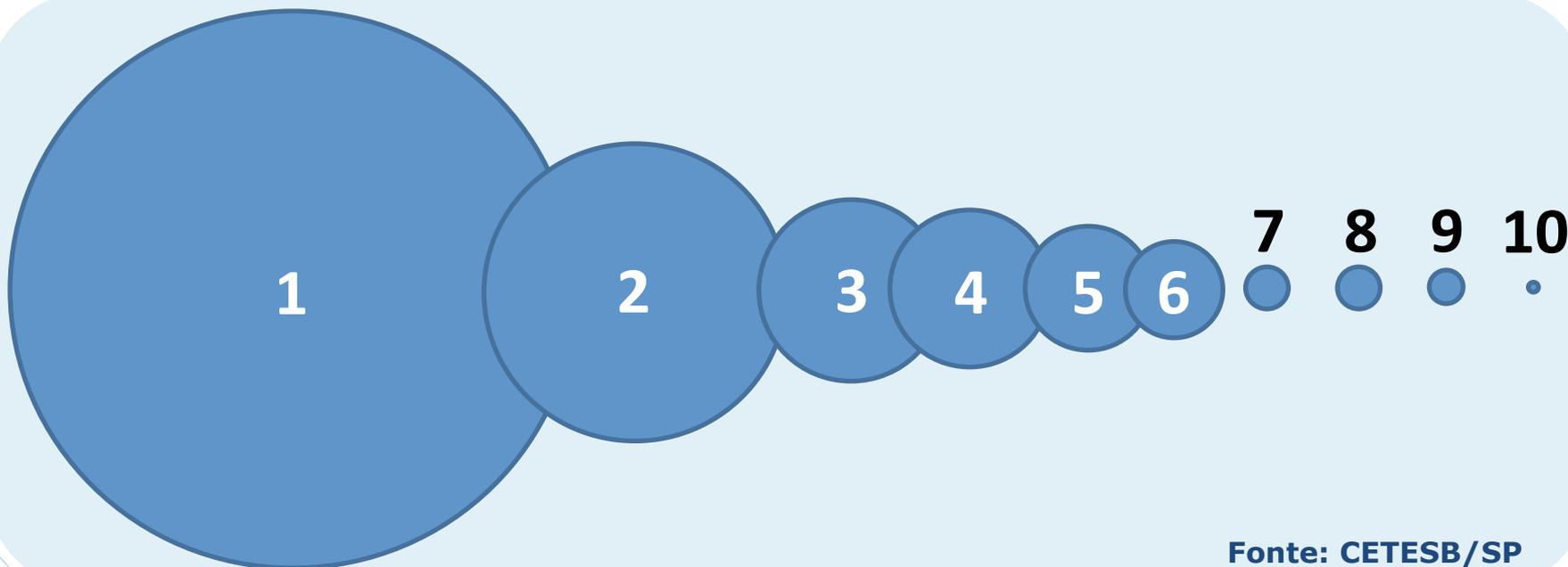
**PROCESSO INTEGRADO
ANAERÓBIO + AERÓBIO**

BIOPAQ[®]UBOX

revitalizing resources

Comparativos com outros processos

VANTAGENS COMPETITIVAS (Menor área ocupada)



Fonte: CETESB/SP

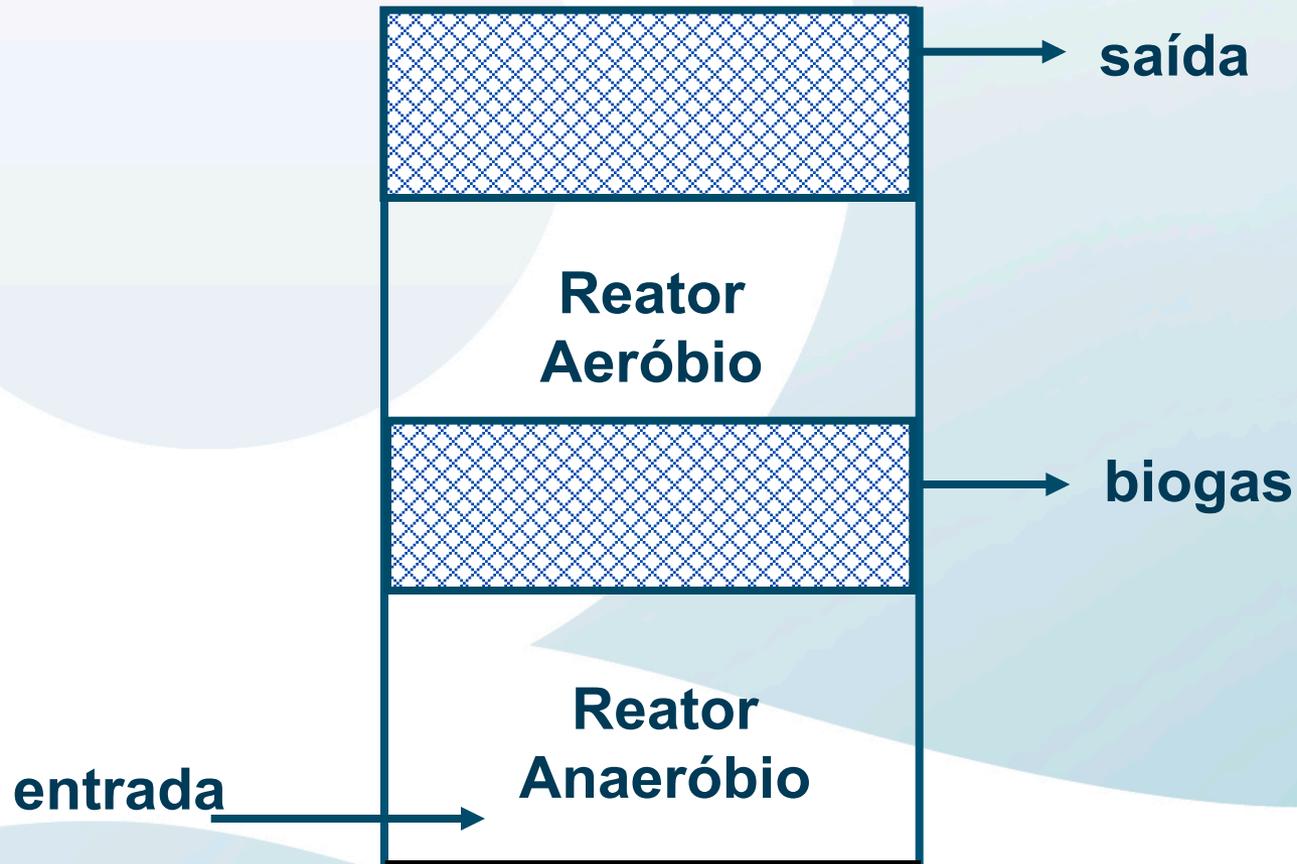
- 1 - APLICAÇÃO ESGOTO NO SOLO (Irrigação)
- 2 - APLICAÇÃO ESGOTO NO SOLO (Escoamento)
- 3 - APLICAÇÃO ESGOTO (Infiltração)
- 4 - FOSSA + VALAS INFILTRAÇÃO
- 5 - LAGOA FACULTATIVA UNICELULAR

- 6 - LAGOA ANAERÓBIA + FACULTATIVA
- 7 - LAGOA AERADA
- 8 - FOSSA SÉPTICA + FILTRO ANAERÓBIO FLUXO ASCENDENTE
- 9 - VALO OXIDAÇÃO
- 10 - DIGESTOR ANAERÓBIO FLUXO ASCENDENTE

21/08/13

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Processo Anaeróbio + Aeróbio (em um único tanque)



VANTAGENS COMPETITIVAS

3 – DURABILIDADE E QUALIDADE DOS EQUIPAMENTOS

- Tanque construído em concreto impermeabilizado;
- Equipamentos em contato com ambiente agressivo fabricados em PP;
- Tubulações internas do processo em PEAD, polipropileno e inoxidável.

4 – ALTA EFICIENCIA

- Remoção de 90% da carga em DBO;
- Remoção de 90% da carga de sólidos em suspensão.

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

1. Conversão da matéria orgânica presente no esgoto pode ser representada pelos parâmetros Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ou Demanda química de oxigênio (DQO).
2. Durante o tratamento do esgoto a matéria orgânica é convertida a compostos mais simples e passíveis de serem removidos da fase líquida.
3. O processo biológico possui as variantes anaeróbio, aeróbio e anóxico.
4. No processo misto, o anaeróbio é complementado pelo aeróbio.

TRATAMENTO ANAERÓBIO

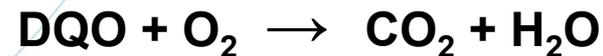
REMOÇÃO DE 70% ~ 75%



- PRODUZ 0,08 kg DE LODO/kg DE DQO REMOVIDA
- O PROCESSO NÃO REQUER ENERGIA EXTERNA

TRATAMENTO AERÓBIO

REMOÇÃO ADICIONAL DE 20% ~ 25%



- PRODUZ 0,3 kg DE LODO/kg DE DQO REMOVIDA
- O PROCESSO REQUER ENERGIA EXTERNA

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Parâmetros médios:

– Seção anaeróbia:

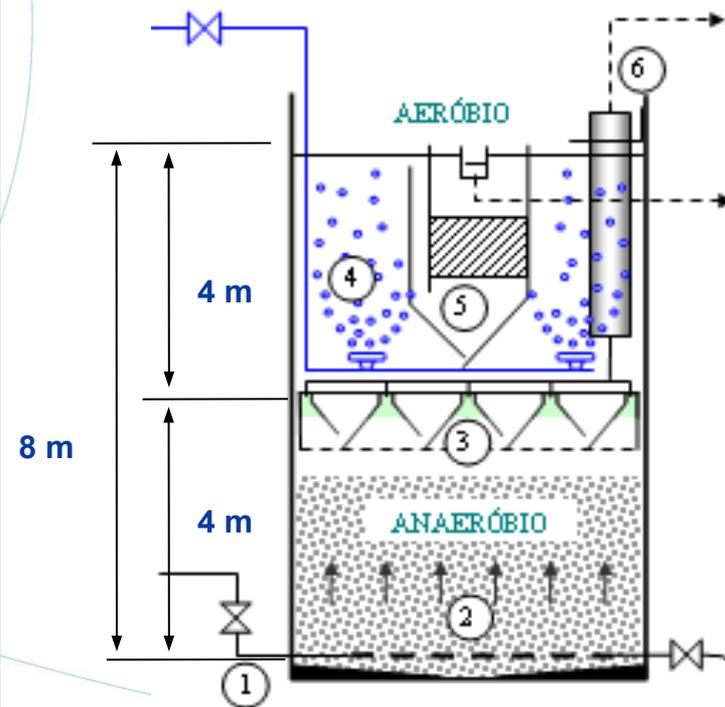
- Tempo de detenção: 5 horas
- Eficiência: 75%

– Seção aeróbia:

- Tempo de detenção: 5 horas
- Taxa de carregamento: 0,15 kg DBO/m³.dia
- Eficiência adicional: 20%

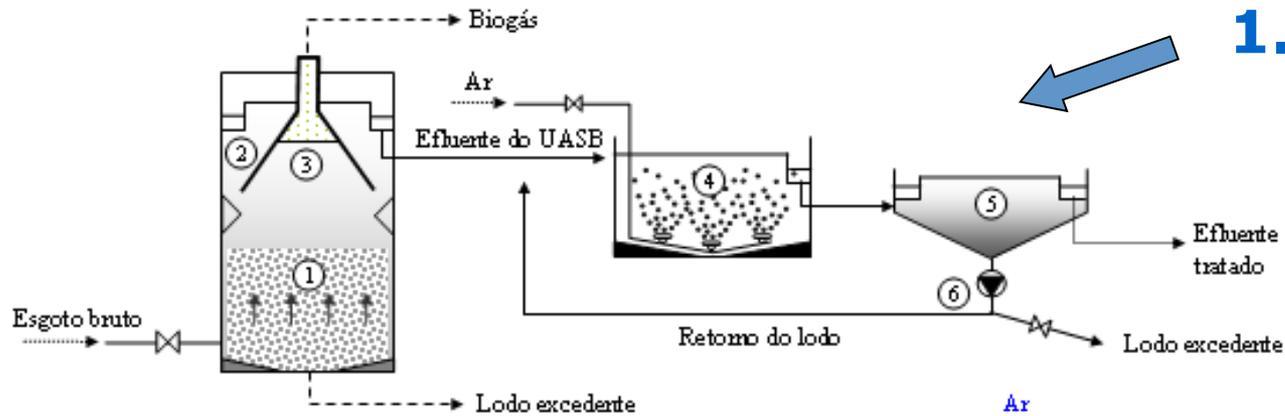
– Geral:

- Tempo de detenção: 10 horas
- Taxa de carregamento: 0,75 kg DBO/m³.dia
- Eficiência global: 90%



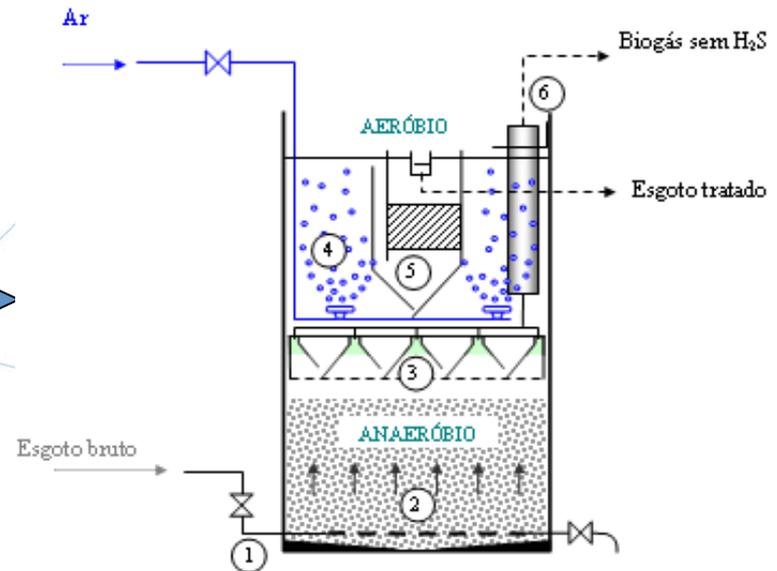
BIOPAQ®UBOX

DESCRIÇÃO DO PROCESSO



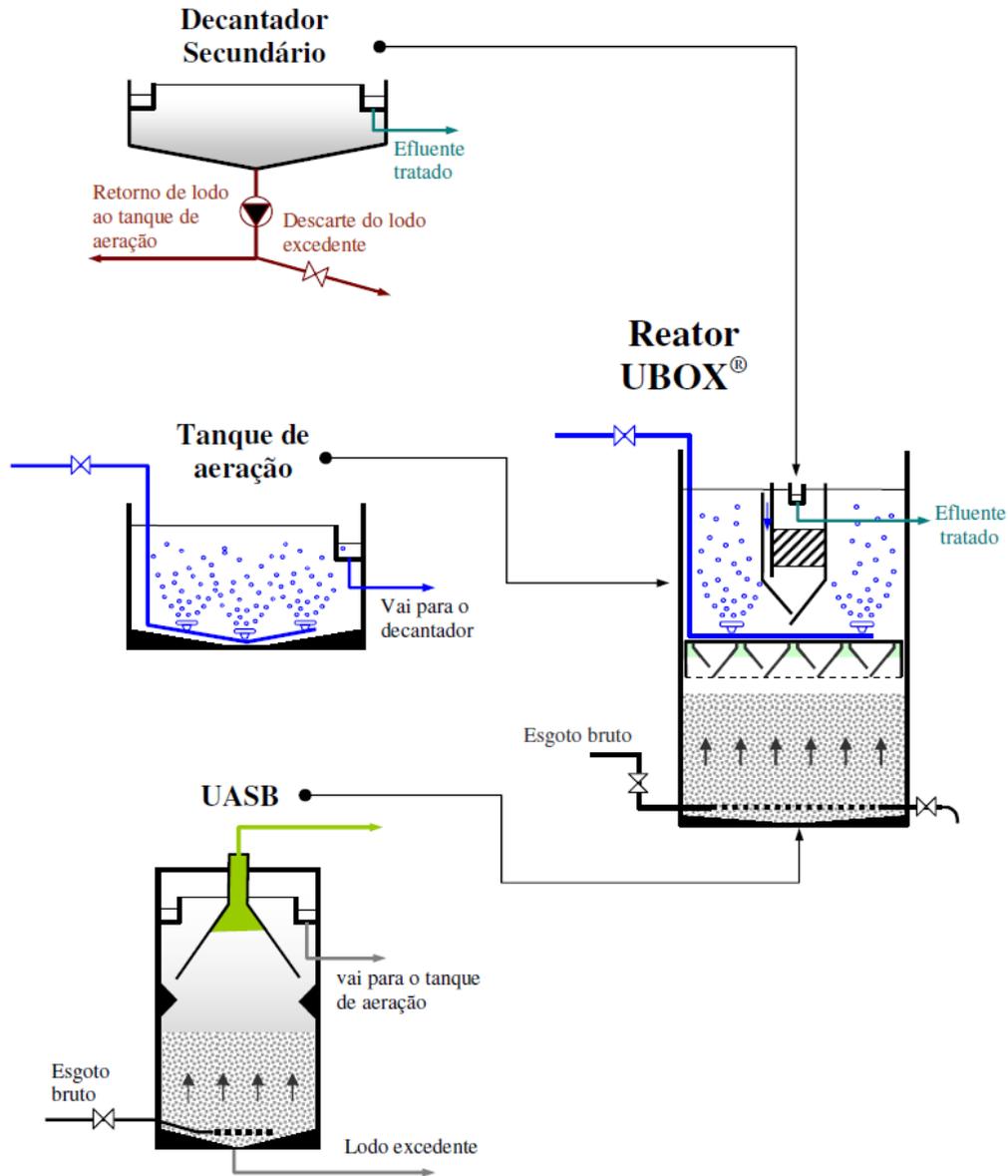
1. Processo misto convencional

2. Processo misto verticalizado BIOPAQ®UBOX



BIOPAQ® UBOX

DESCRIÇÃO DO PROCESSO



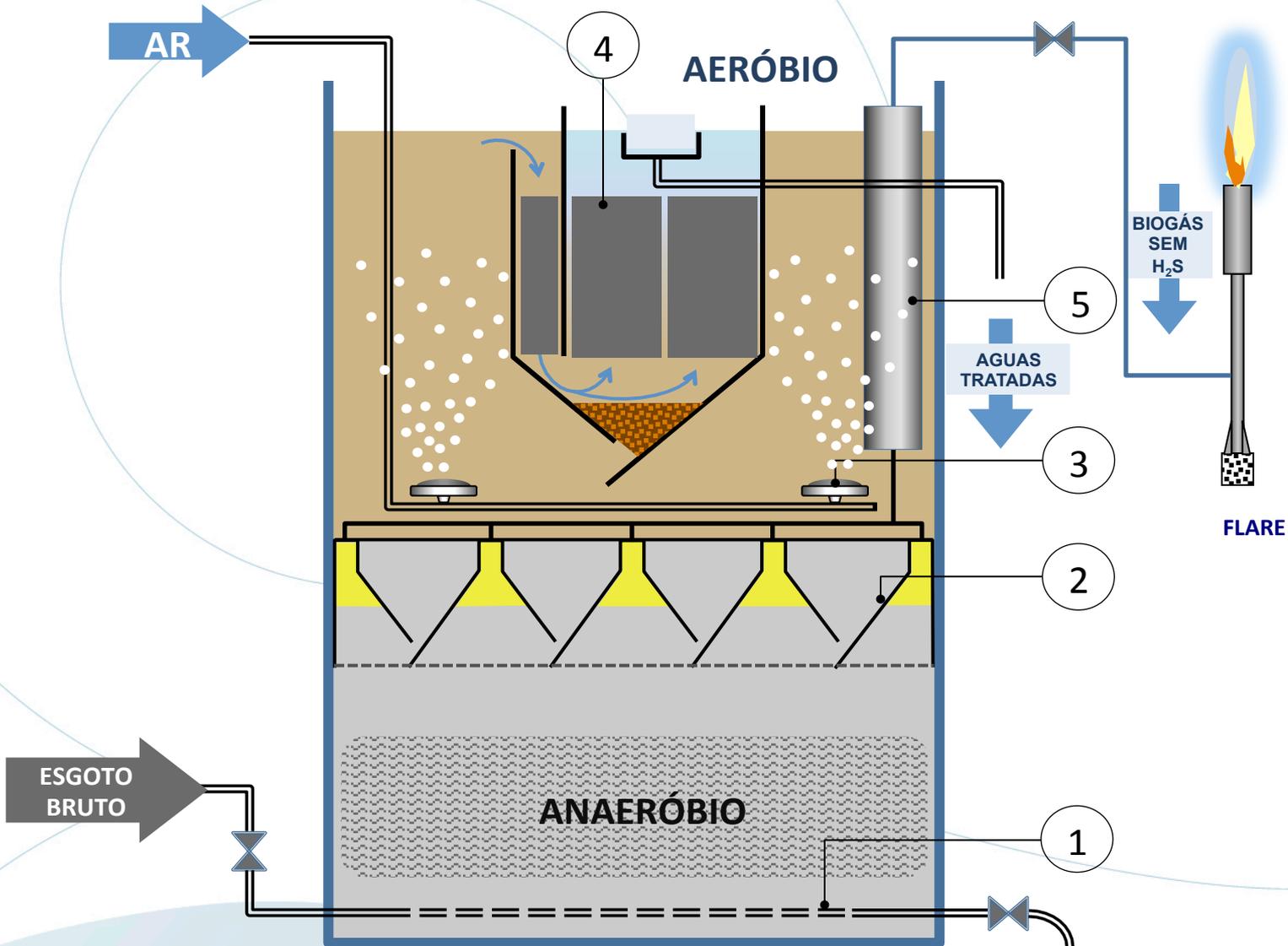
revitalizing resources

E.T.E. PIRACICAMIRIM - PIRACICABA / SP



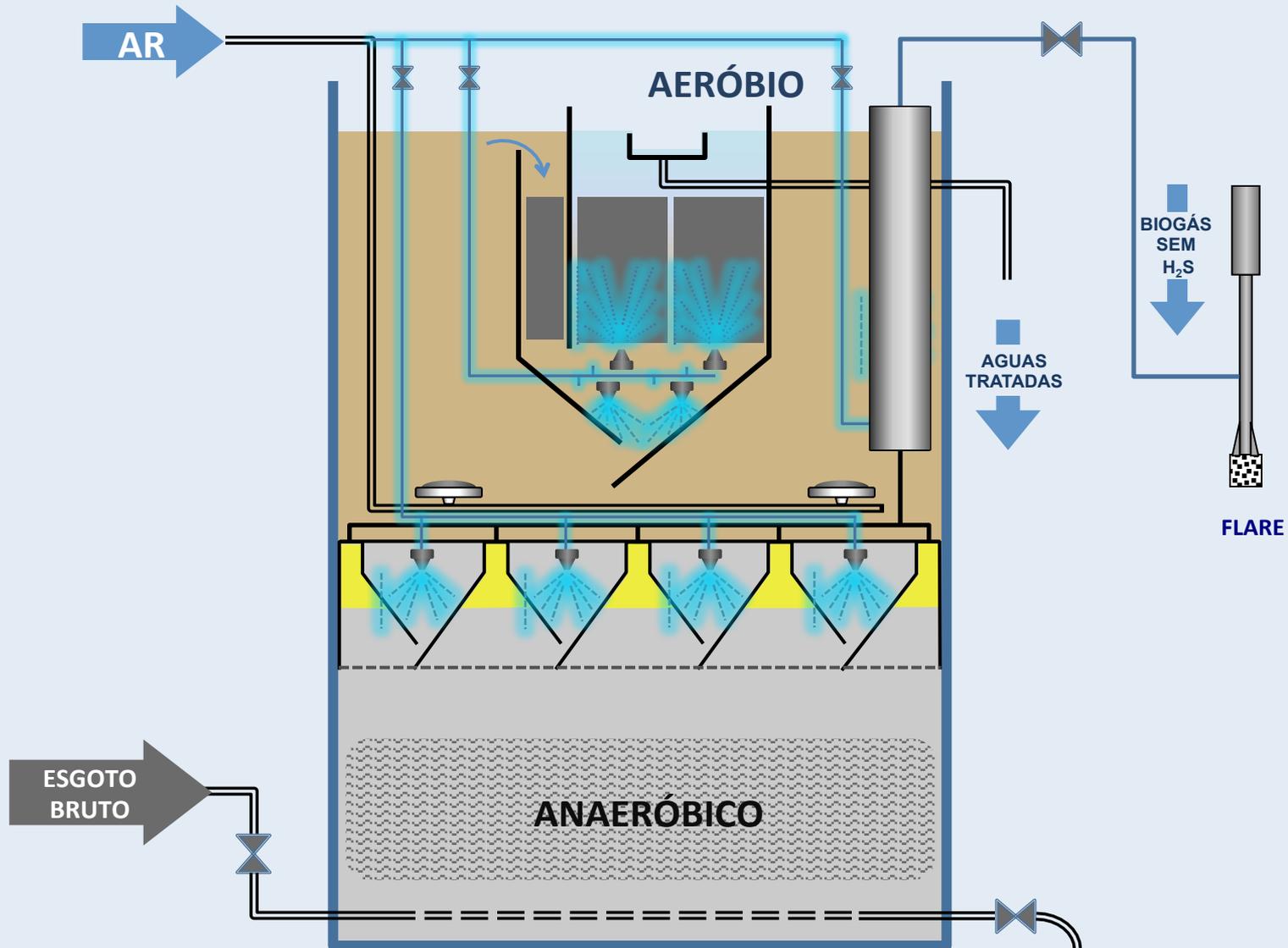
revitalizing resources

BIOPAQ[®] UBOX



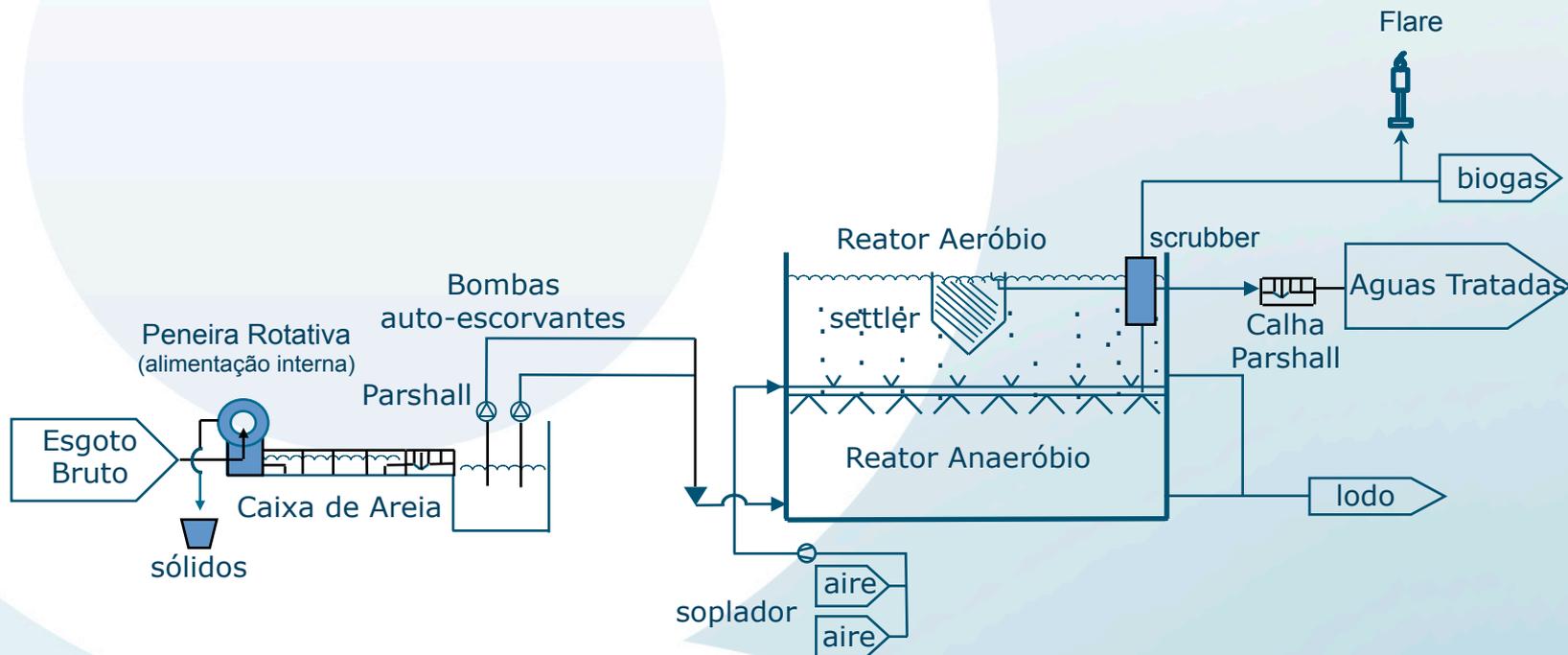
revitalizing resources

BIOPAQ[®] UBOX



revitalizing resources

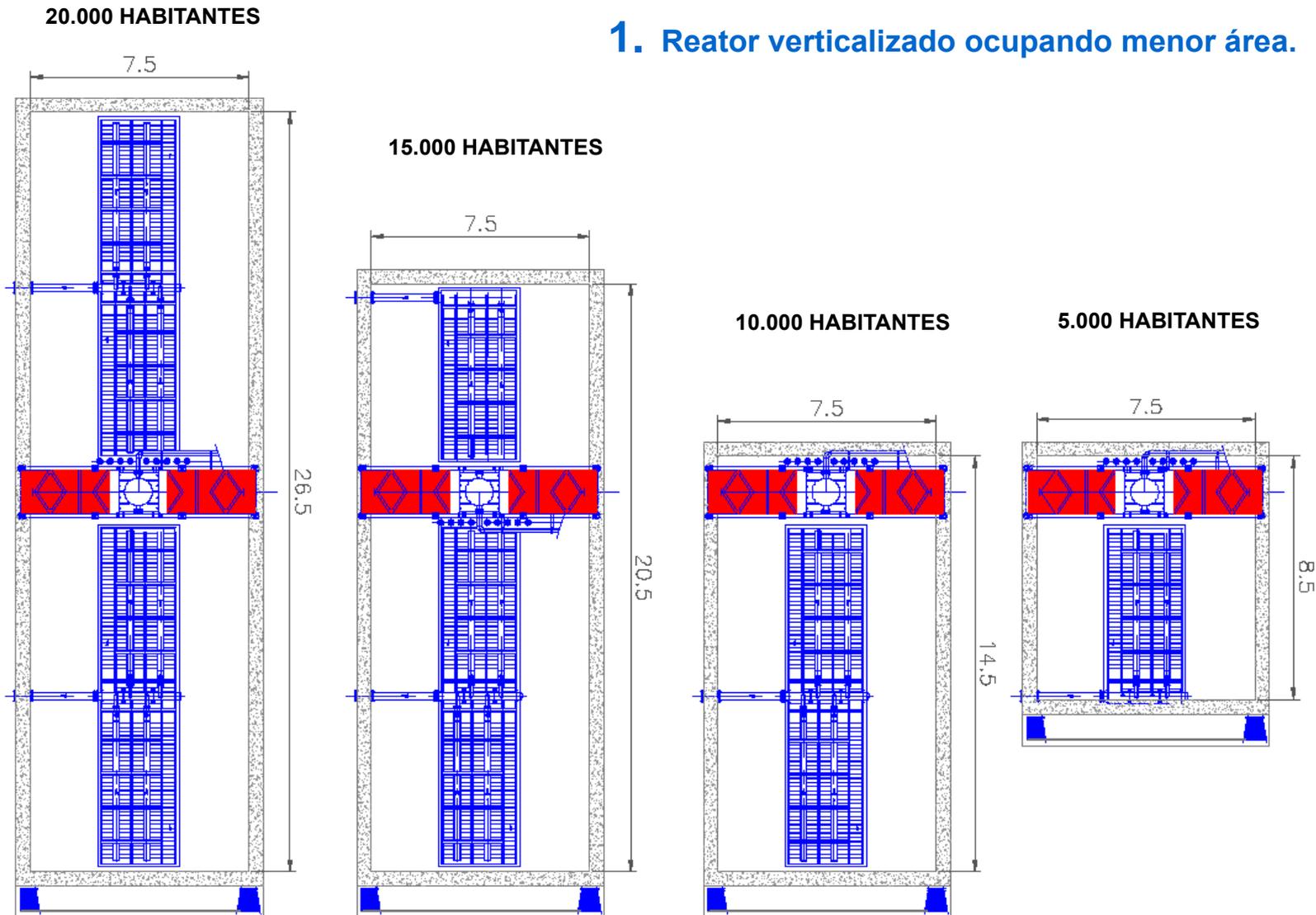
Processo Integrado: Anaeróbio + Aeróbio Fluxograma



revitalizing resources

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

1. Reator verticalizado ocupando menor área.



DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Montagem do reator

revitalizing resources



21/08/13

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Montagem do reator



21/08/13

12/01/2011

revitalizing resources

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Montagem do reator



21/08/13

revitalizing resources

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Montagem do reator



21/08/13

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Montagem do reator



21/08/13

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Montagem do reator



21/08/13

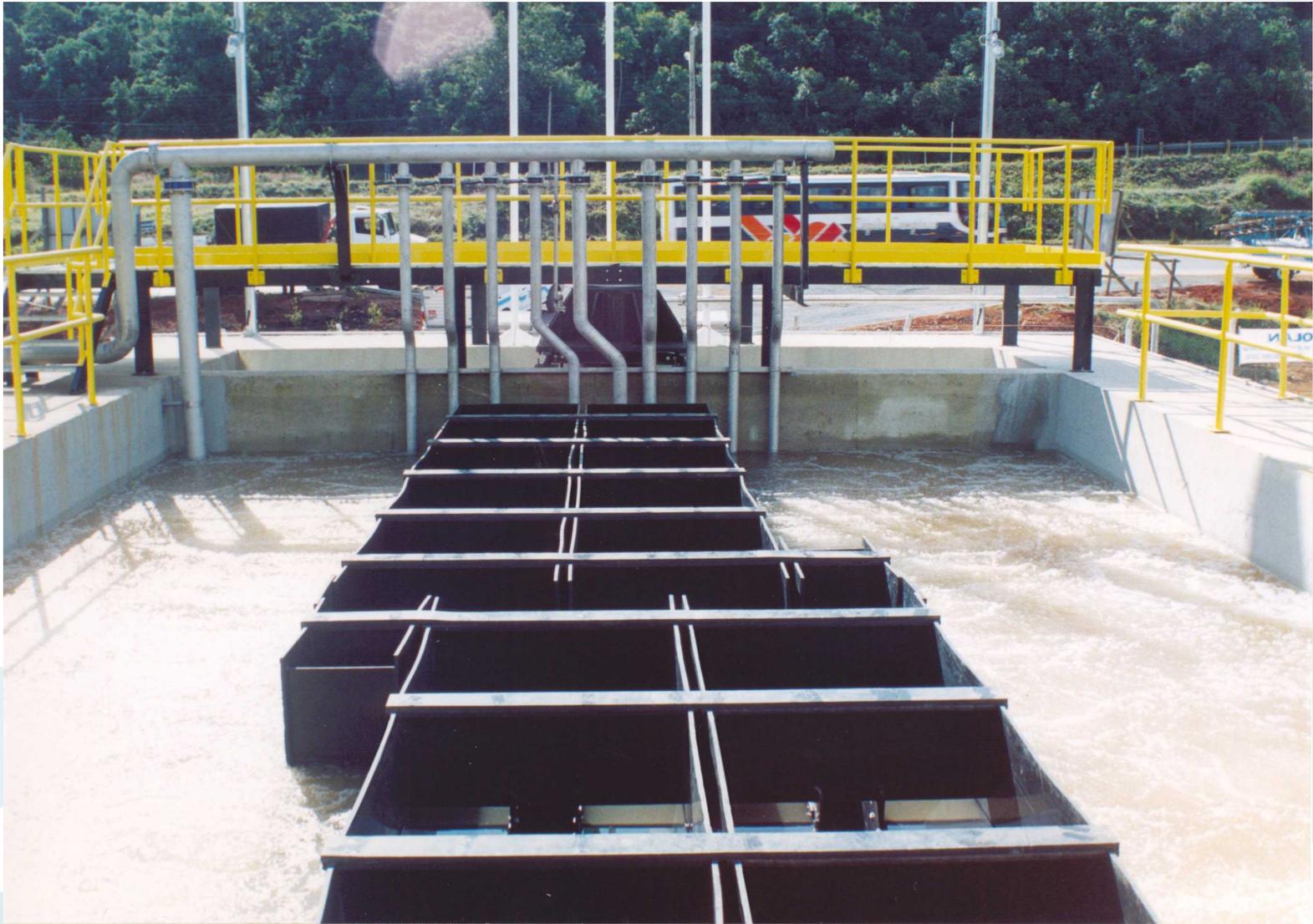
DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Montagem do reator



21/08/13

BIOPAQ® UBOX



21/08/13

revitalizing resources



DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Montagem do reator

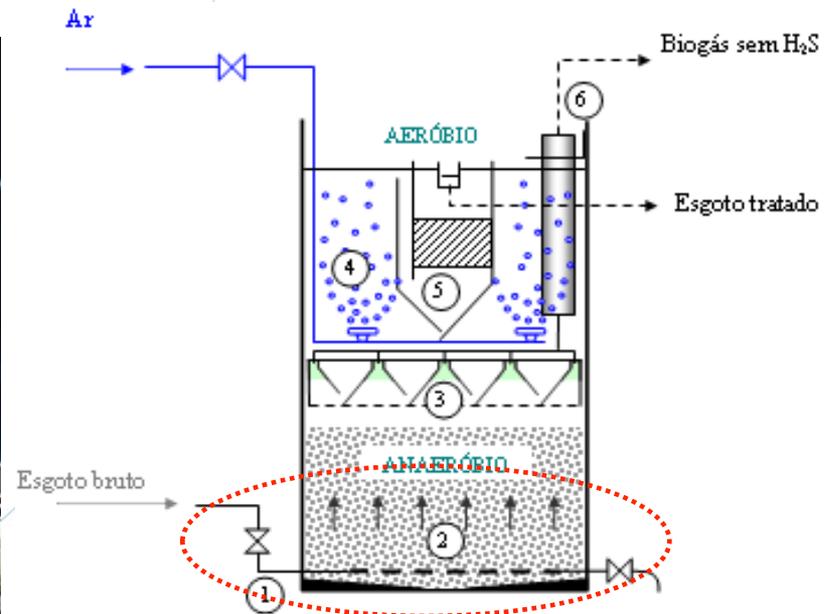


revitalizing resources

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

(1) SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

1. À prova de entupimento
2. Fornece agitação no fundo e evita a compactação do lodo por sedimentação
3. Evita caminhos preferenciais



DESCRIÇÃO DO PROCESSO

SISTEMA DE LIMPEZA POR JATO DE AR

1. Dotado de sistemas mecanizados para limpeza em todos os dispositivos do reator, sem a interrupção de sua operação.



DADOS OPERACIONAIS - UBOX

1. Remoção de DBO > 90% + Nitrificação
2. Lodo aeróbio já estabilizado e de boa sedimentabilidade



21/08/13

DADOS OPERACIONAIS - UBOX

3. Efluente altamente clarificado sem necessidade de operadores qualificados;
4. Lodo anaeróbio já estabilizado com teor de sólidos >2,5%



revitalizing resources

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

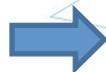
Montagem do reator



Esgoto na saída da Peneira Rotativa



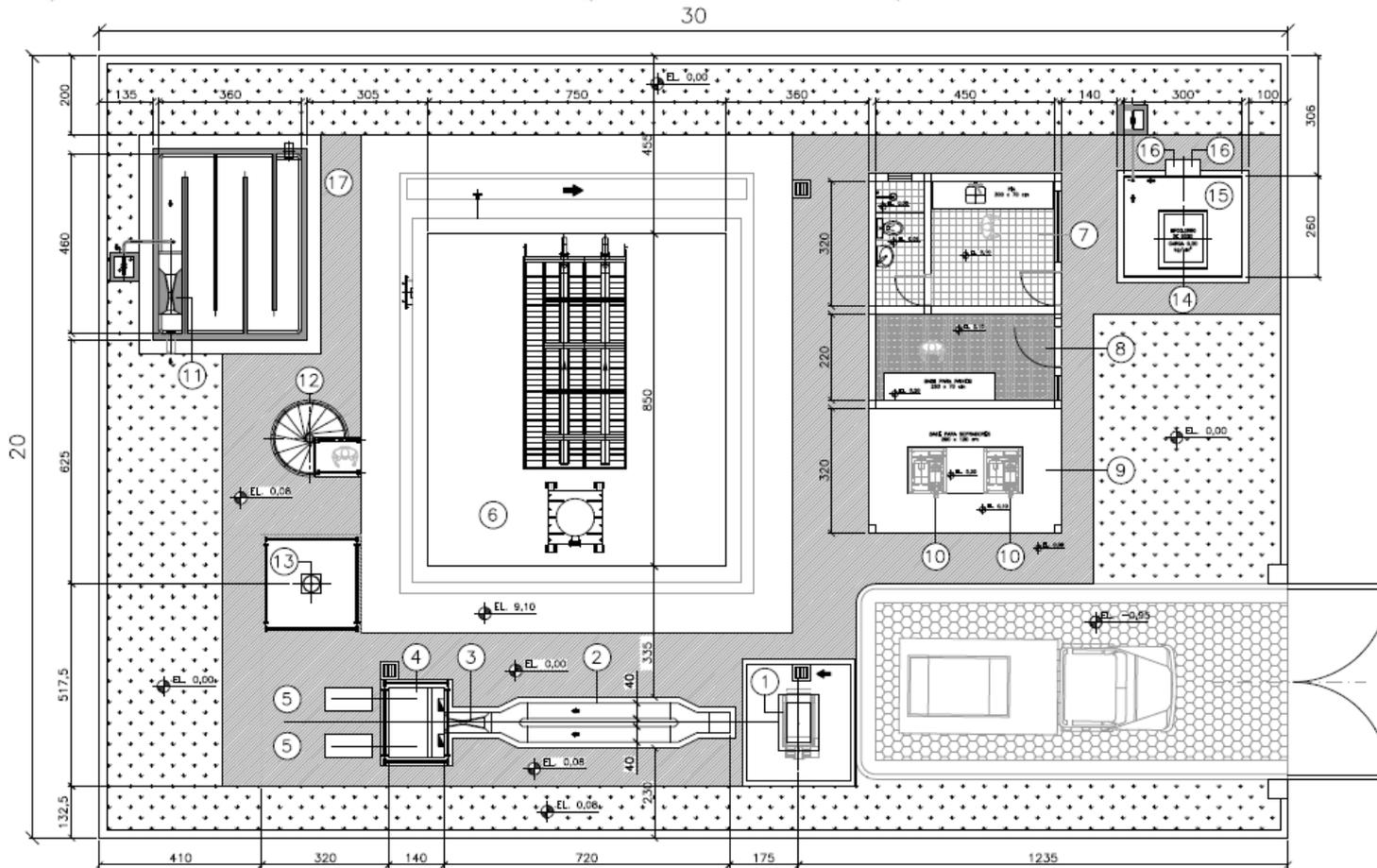
Esgoto Tratado na saída da Calha Parshall Final



revitalizing resources

* Imagens gentilmente cedidas por Guilherme Izepe – SAE Igarapé do Tietê

LAYOUT – BIOPAQ®UBOX 5 MIL HABITANTES



ÁREA TOTAL: 600 m²

revitalizing resources

BIOPAQ® UBOX

SEMAE - Piracicaba/SP – ETE Tupi
Capacidade: 5.000 habitantes (11,25 l/s)



21/08/13

BIOPAQ®UBOX

EMASA – ETE Balneário Camboriú/SC

Capacidade: 5.000 habitantes (11,25 l/s com remoção de N e P)



21/08/13

BIOPAQ® UBOX

DMAE – Poços de Caldas/MG - ETE Bortolan
Capacidade: 10.000 habitantes (22,5 l/s)



revitalizing resources

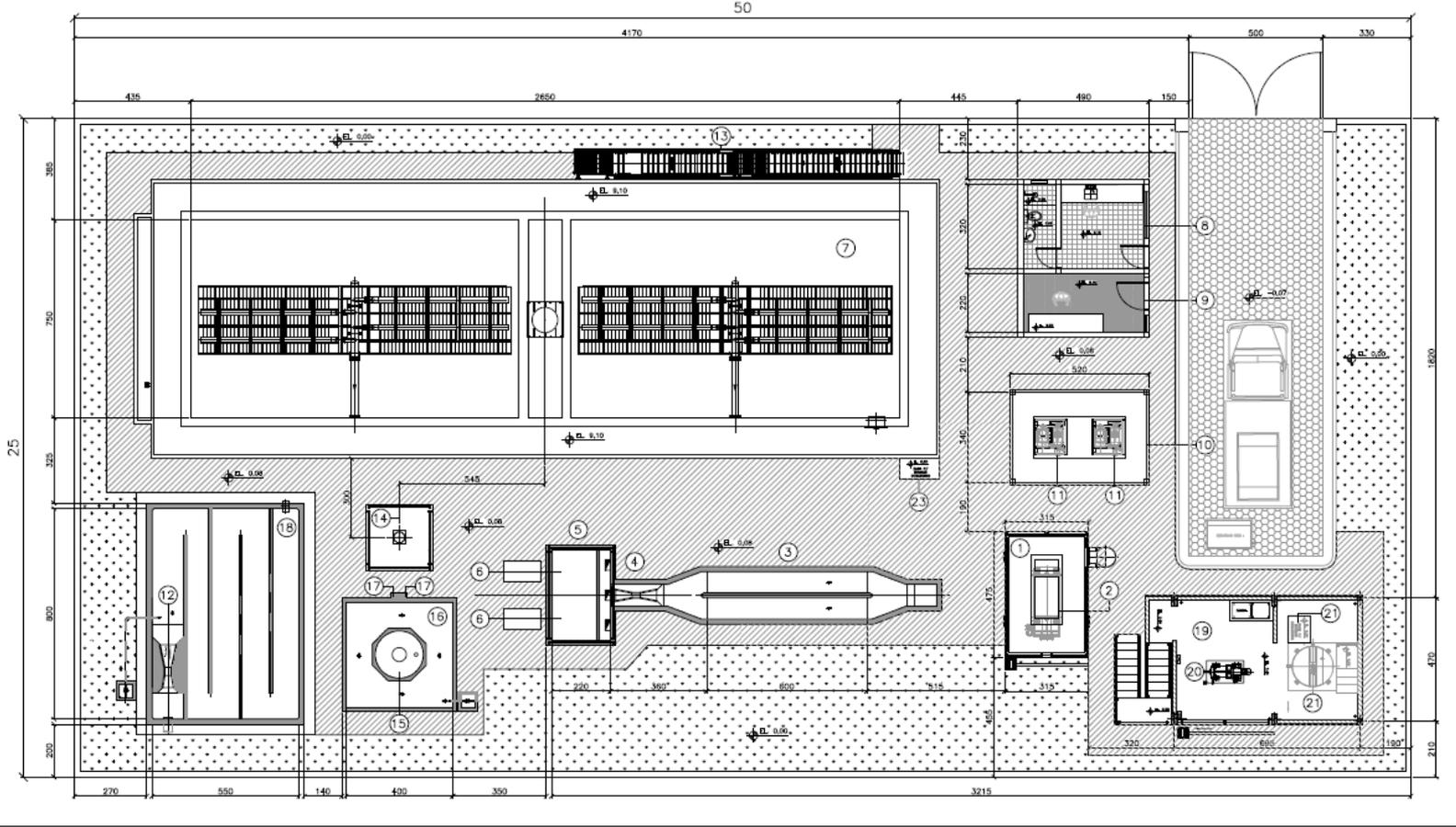
BIOPAQ® UBOX

SEMAE – Piracicaba/SP - ETE Capim Fino
Capacidade: 10.000 habitantes (22,5 l/s)



21/08/13

LAYOUT – BIOPAQ®UBOX 20 MIL HABITANTES



ÁREA TOTAL: 1250 m2

revitalizing resources

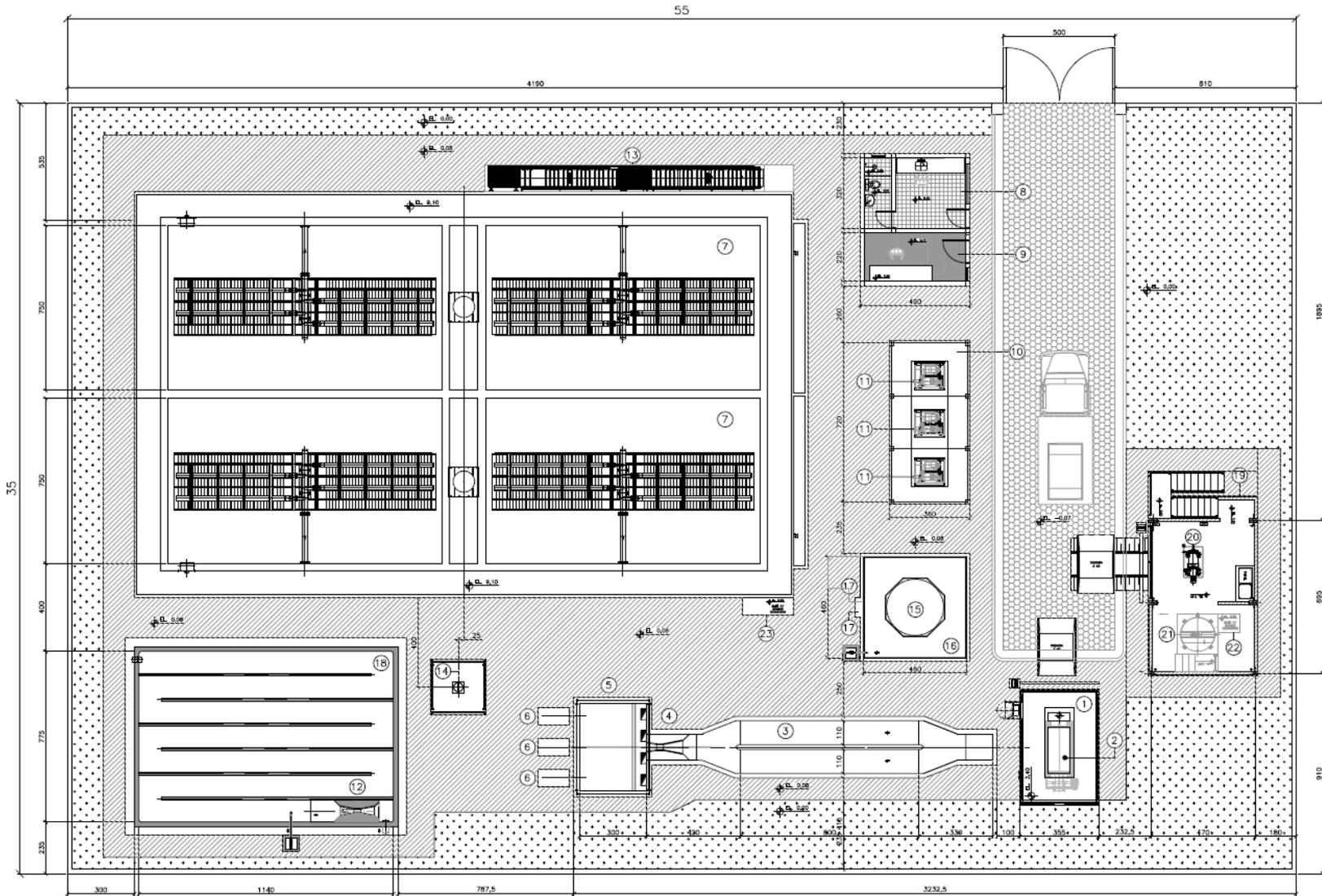
BIOPAQ[®] UBOX

SAEIT – Igarapu do Tietê/SP - ETE
Capacidade: 25.000 habitantes (45 l/s)



revitalizing resources

LAYOUT – BIOPAQ®UBOX 40 MIL HABITANTES



ÁREA TOTAL: 1.925 m²

BIOPAQ® UBOX

CODEN – Nova Odessa/SP – ETE do Quilombo
Capacidade: 50.000 habitantes (90 l/s)



revitalizing resources

BIOPAQ®UBOX

MEDERER FURTH – Alemanha
Produção de doces - Capacidade: 2500 kg DQO/d



OBRIGADO

Nivaldo Dias

Vendas - Paques Brasil

Telefone: +55 19 3429 0607

nivaldo.dias@paques.com.br

www.paques.com.br



revitalizing resources

PAQUES

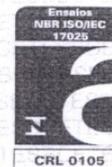
Comparativos com outros processos

revitalizing resources

	UBOX [®] - anaeróbio + aeróbio	Lodos ativados – aeração prolongada	Lagoas aeradas + lagoas de aeração	Lagoas de estabilização	UASB seguido por flotação	MBBR – Moving bed reactor
Área ocupada	●○○○○○	●●○○○○	●●●●○○	●●●●●●	●●○○○○	●●○○○○
Eficiência na remoção de DBO	●●●●●●	●●●●●●	●●●●○○	●●●○○○	●●●●○○	●●●●●●
Custo operacional	●○○○○○	●●●●●●	●●○○○○	●○○○○○	●●●●●●	●●●●●●
Exalação de odor desagradável	○○○○○○	●○○○○○	●●●●○○	●●●●●●	●●●●○○	●○○○○○
Produção de lodo excedente	●○○○○○	●●●●●●	●●●●○○	●●○○○○	●●●●●●	●●●●●●
Consumo de energia elétrica	●●○○○○	●●●●●●	●●●●○○	○○○○○○	●●●●○○	●●●●●●



Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Setor de Laboratório de Marília
RELATÓRIO DE ENSAIO



Laboratório de Ensaio Acreditado pela CGCRE/INMETRO de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob número CRL 105

Dados Gerais

Relatório nº: 00961/11
Amostra: 1123068 OS: 11200200 SS/Processo: ----- Emissão: 21/10/2011

Identificação do Cliente

Nome: AGÊNCIA AMBIENTAL DE BAURU
Endereço: AV. RODRIGUES ALVES, 138 BAURU - SP

Identificação da Amostra

Procedência: PREFEITURA MUNICIPAL DE IGARAÇU DO TIETÊ - ETE
Endereço: AV. ABREU SODRÉ - FOZ DO CÓRREGO MONJOLINHO IGARAÇU DO TIETÊ - SP
Local/Descrição: EFLUENTE LIQUIDO BRUTO, ANTES DE ATINGIR O SISTEMA DE TRATAMENTO
Amostra classe: C1 - Tipo: Efluente doméstico

Dados da Coleta

Nome do Coletor: Adelino R. Junior
Data e hora da coleta: 13/10/2011 - 10:15 h
Tipo de coleta: Simples

Dados do Recebimento da Amostra no Laboratório

Condição da amostra: Conforme Data: 13/10/2011 Hora: 16:15

Amostra: 1123068

Resultados Analíticos

Ensaio	Resultados	Expresso	Data da análise	Método	Nota
DBO (5d, 20°C)	245	mg O2/L	14/10/2011	5210B (1)	Não consta
DQO	554	mg O2/L	14/10/2011	5220D (1)	Não consta

Referências técnicas/Métodos:

(1) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA AWWA WEF, 21ª ed. (2) USEPA - U.S. Environmental Protection Agency. (3) ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (4) ISO - International Organization for Standardization Coleta de amostra métodos 1060 e 9060 A e B do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA AWWA WEF 21ª ed. e 5667/3 da International Organization for Standardization, 1985.

Notas:

Os resultados destes ensaios referem-se tão somente à amostra enviada ao laboratório e acima identificada.

Este Relatório de Ensaio só poderá ser reproduzido por inteiro.

(1) Ensaio não acreditado pela CGCRE/INMETRO.

Amostragem realizada pelo cliente



CETESB

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Setor de Laboratório de Marília
RELATÓRIO DE ENSAIO



Laboratório de Ensaio Acreditado pela CGCRE/INMETRO de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob número CRL 105

Dados Gerais

Relatório nº: 00962/11

Amostra: 1123069

OS: 11200200

SS/Processo: -----

Emissão: 21/10/2011

Identificação do Cliente

Nome: AGÊNCIA AMBIENTAL DE BAURU

Endereço: AV. RODRIGUES ALVES, 138

BAURU - SP

Identificação da Amostra

Procedência: PREFEITURA MUNICIPAL DE IGARAÇU DO TIETÊ - ETE

Endereço: AV. ABREU SODRÊ - FOZ DO CÓRREGO MONJOLINHO IGARAÇU DO TIETÊ - SP

Local/Descrição: EFLUENTE LIQUIDO FINAL, APÓS ATINGIR O SISTEMA DE TRATAMENTO E ANTES DO CORPO RECEPTOR

Amostra classe: C1 - Tipo: Efluente doméstico

Dados da Coleta

Nome do Coletor: Adelino R. Junior

Data e hora da coleta: 13/10/2011 - 10:00 h

Tipo de coleta: Simples

Dados do Recebimento da Amostra no Laboratório

Condição da amostra: Conforme

Data: 13/10/2011 Hora: 16:15

Amostra: 1123069

Resultados Analíticos

Ensaio	Resultados	Expresso	Data da análise	Método	Nota
DBO (5d, 20°C)	18	mg O ₂ /L	14/10/2011	5210B (1)	Não consta
DQO	63	mg O ₂ /L	14/10/2011	5220D (1)	Não consta
Óleos e graxas	< 10	mg/L	14/10/2011	5520D (1)	Não consta
Sólidos sedimentáveis	< 0,1	mL/L	14/10/2011	2540F (1)	Não consta

Referências técnicas/Métodos:

(1) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA AWWA WEF, 21ª ed. (2) USEPA - U.S. Environmental Protection Agency. (3) ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (4) ISO - International Organization for Standardization Coleta de amostra métodos 1060 e 9060 A e B do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA AWWA WEF 21ª ed. e 5667/3 da International Organization for Standardization, 1985.

Notas:

Os resultados destes ensaios referem-se tão somente à amostra enviada ao laboratório e acima identificada.

Este Relatório de Ensaio só poderá ser reproduzido por inteiro.

(1) Ensaio não acreditado pela CGCRE/INMETRO.

Amostragem realizada pelo cliente

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

1. ECONOMIA

- Baixo consumo de energia elétrica
- Baixa geração de lodo excedente
- Não utiliza produtos químicos no tratamento
- Utiliza pouca mão de obra operacional
- Utiliza pouca área para implantação da estação

revitalizing resources

2. BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

- Não há emissões de odores
- O esgoto tratado tem qualidade acima da exigida por padrões de lançamento estabelecidos na legislação
- Baixo impacto paisagístico
- Higiene e limpeza: não há manuseio ou escoamento de esgoto ou lodo a céu aberto

3. EFICIÊNCIA E FACILIDADE DE OPERAÇÃO

- Remoção de DBO superior a 90%
- Partida rápida
- Alta eficiência na retenção do lodo biológico do processo
- Alta resistência às cargas de choque orgânicas
- Impossibilita a proliferação de microrganismos filamentosos
- Reator a prova de entupimentos e dotado de dispositivos de limpeza sem necessidade de parada
- Reduzida necessidade de manutenção
- Reator de alta taxa: taxa de carregamento orgânico de 0,75 kg DBO/ $m^3.d$
- Dispensa adensadores de lodo externo antes do desaguamento

4. DURABILIDADE E CONFIABILIDADE

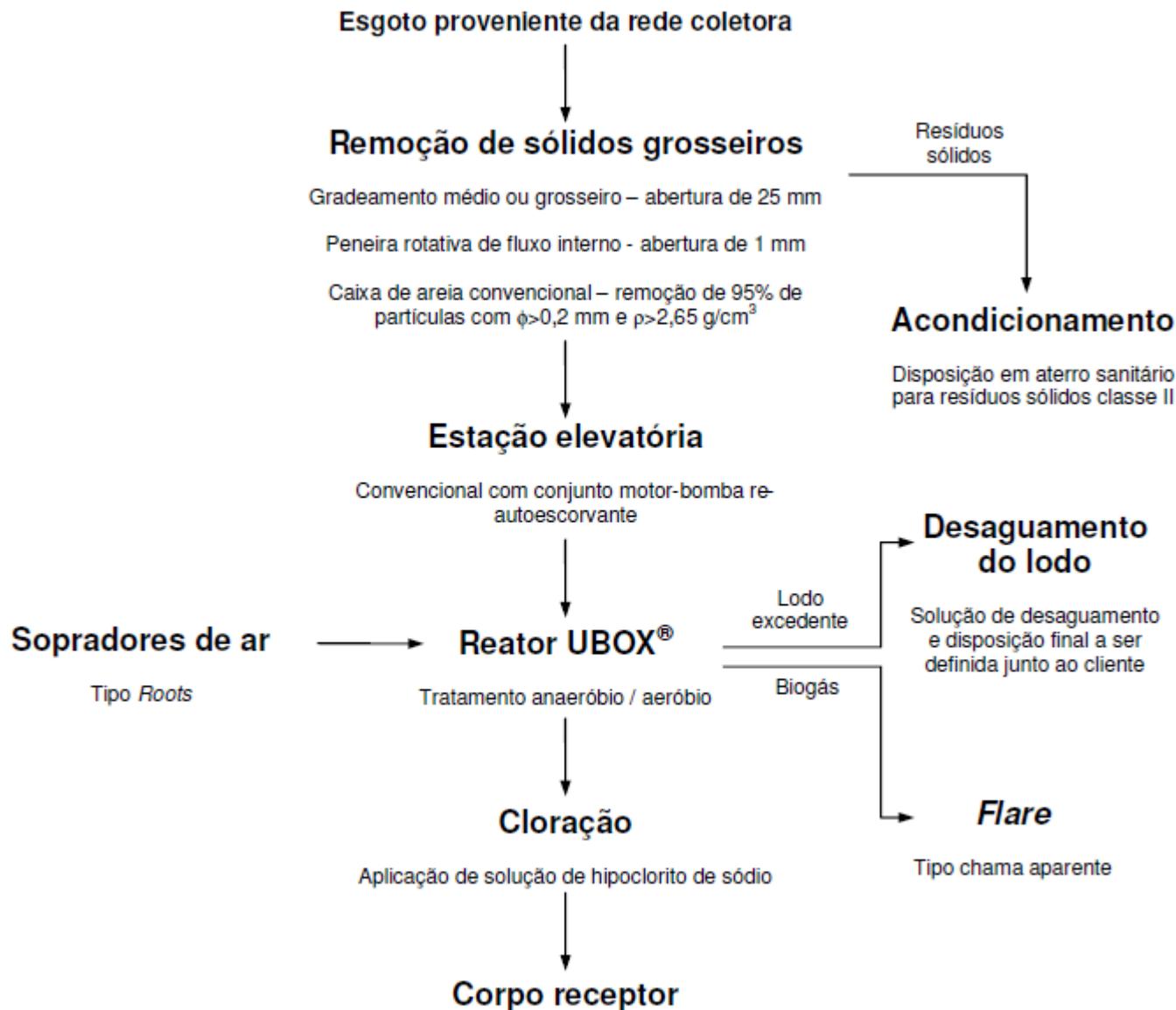
- Equipamento fabricado em polipropileno altamente resistente à agressividade do esgoto e de seus subprodutos, com vida útil superior a 50 anos
- Fabricado inteiramente no Brasil com a garantia Paques, líder mundial no tratamento anaeróbio de efluentes

SEM REGISTRO DE RECLAMAÇÕES DA COMUNIDADE DOS ARREDORES QUANTO A EXALAÇÃO DE MAUS ODORES



III COMPARATIVOS COM OUTROS PROCESSOS

FLUXOGRAMA GERAL – UBOX



DESCRIÇÃO DO PROCESSO

O reator UBOX[®] se diferencia por:

1. Desempenho superior no controle de maus odores.
2. Menor necessidade de área.
3. Maior durabilidade dos equipamentos.
4. Alta eficiência;
5. Baixo custo operacional (lodo, energia, manutenção e mão de obra).
6. Garantia de desempenho assegurado pela Paques Brasil.

Comparativo com outros processos e equipamentos:
Lagoas de estabilização – Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa



21/08/13

Lagoas de estabilização – Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa

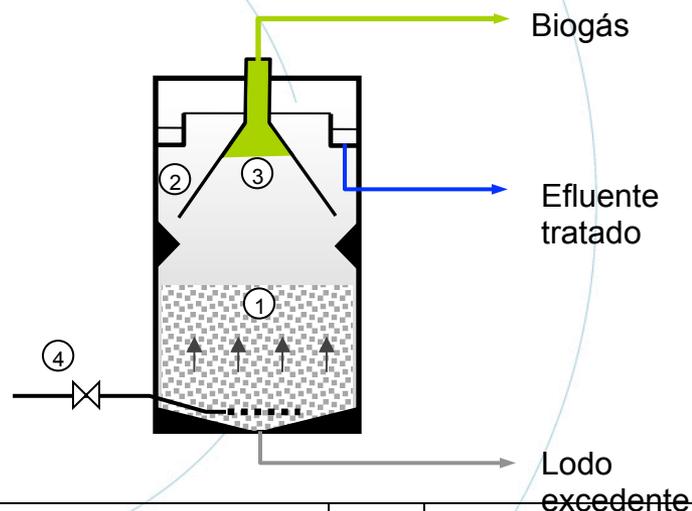
1. Acúmulo de espuma na superfície da lagoa;
2. Necessidade de impermeabilização para evitar infiltração no solo;
3. Exalação de maus odores na lagoa anaeróbia;
4. Emissão de metano à atmosfera.



5. Remoção de DBO com menor eficiência;
6. Efluente contendo altas concentrações de:
 - Nitrogênio amoniacal Densidade de cianobactérias;
 - Clorofila a Sólidos em suspensão.



Comparativos com outros processos



<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>
<p>Alta taxa de carregamento orgânico.</p> <p>Dispensa o consumo de energia no processo. A energia é requerida somente para a alimentação do reator.</p> <p>Menor produção de lodo excedente.</p> <p>Reator de menor volume.</p> <p>Aclimação do lodo.</p> <p>Resposta rápida após longos períodos sem operação.</p>	<p>Exalação de odores e gases corrosivos à estrutura do reator.</p> <p>Períodos mais longos de partida.</p> <p>Pode requerer dosagem de alcalinizantes para manter o equilíbrio do processo de digestão.</p> <p>Para esgotos, requer processo adicional para melhorar a qualidade do efluente.</p> <p>Baixas temperaturas influem diretamente no desempenho do reator por reduzir a taxa de degradação dos microrganismos anaeróbios.</p>

Comparativos com outros processos

1. Acúmulo de espuma com dano aos dispositivos do reator;
2. Entupimento no sistema de distribuição de esgoto;
3. Exalação de maus odores e corrosão dos materiais.

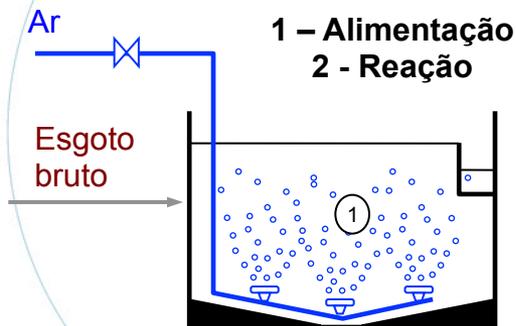


Comparativos com outros processos

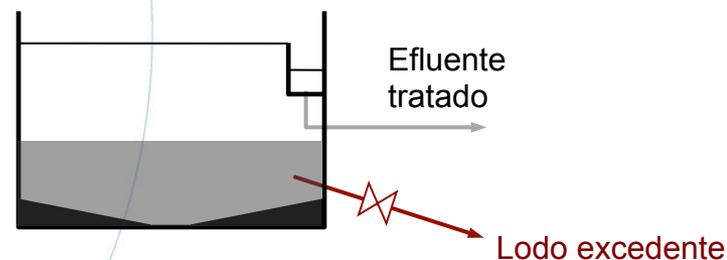
1. Acúmulo de espuma com danos aos dispositivos do reator;
2. Entupimento no sistema de distribuição de esgoto;
3. Exalação de maus odores e corrosão dos materiais.



Comparativos com outros processos



3 - Decantação 4 - Descarte (tratado + lodo)



Vantagens

- Alta eficiência.
- Partida rápida.
- Processo altamente difundido.

Desvantagens

- Consumo de energia elétrica.
- Geração de lodo excedente em grande quantidade, o qual eventualmente necessita processo adicional de estabilização e processo de desaguamento previamente à disposição final.
- Decantabilidade do lodo relacionada ao desequilíbrio do processo com predominância de microrganismos filamentosos.

Comparativos com outros processos

1. Desequilíbrio do processo com consequente acúmulo de filamentosas;
2. Perda da eficiência na transferência de oxigênio (Não há nitrificação);
3. Aeradores mecânicos frequentemente parados para manutenção;
4. Comprometimento da eficiência

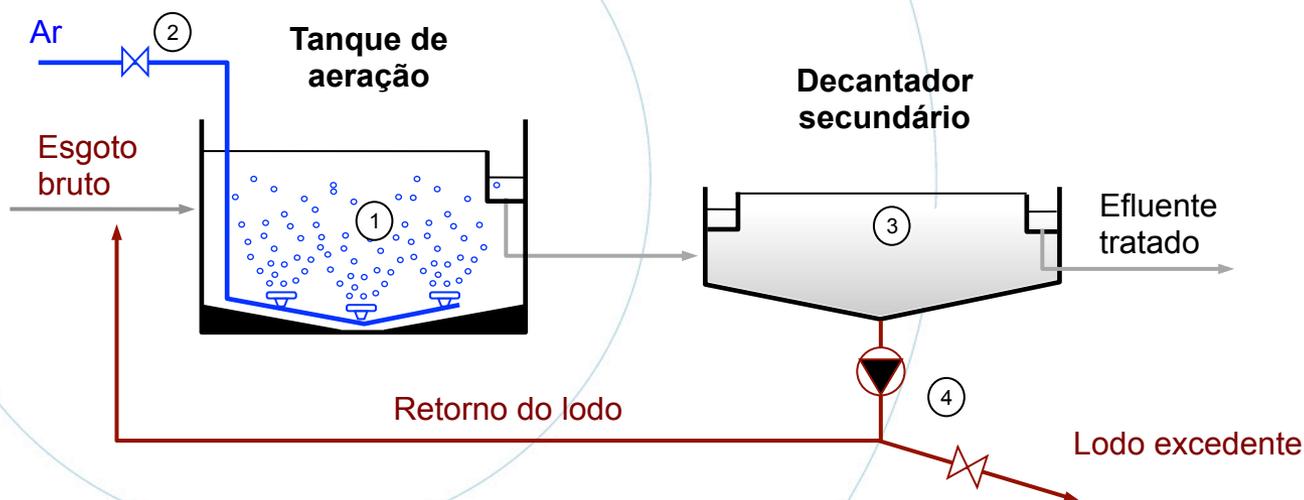


Comparativos com outros processos

5. Necessidade de automação para abertura de válvulas.
6. Lançamento de lodo no efluente tratado devido à:
 - Inexistência de vertedor flutuante;
 - Operação previamente programada que impede o fechamento das válvulas.



Comparativos com outros processos



Vantagens

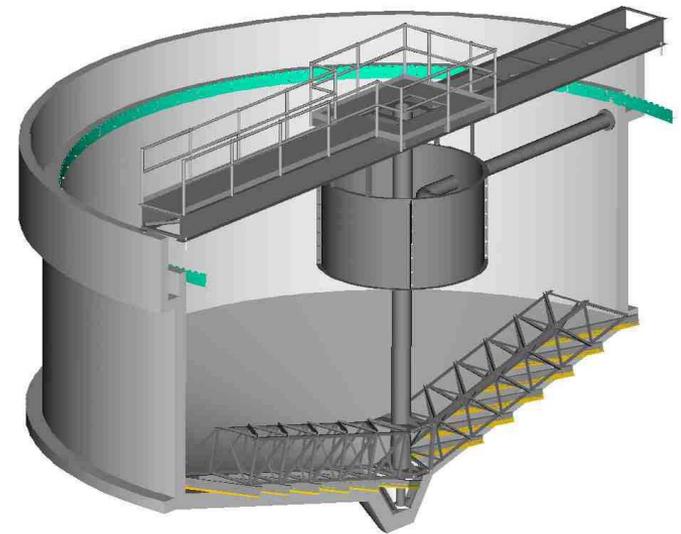
- Alta eficiência.
- Partida rápida.
- Processo altamente difundido.

Desvantagens

- Consumo de energia elétrica.
- Geração de lodo excedente em grande quantidade, o qual eventualmente necessita processo adicional de estabilização e processo de desaguamento previamente à disposição final.
- Decantabilidade do lodo relacionada ao desequilíbrio do processo com predominância de microrganismos filamentosos.

Comparativos com outros processos

1. Alta mecanização;
2. Necessidade de automação;
3. Alto consumo de energia elétrica;



zing resources

Comparativos com outros processos

4. Desequilíbrio do processo por proliferação de filamentosas;
5. Perda da qualidade no efluente final.

O controle de filamentosas pode exigir o uso de produtos químicos ou a necessidade de uso de câmara anóxica (seletor biológico) à montante.



Comparativos com outros processos

6. Geração de grandes quantidades de resíduos (lodo excedente);
7. Necessidade de adensamento previamente ao desaguamento do lodo;
8. Necessidade de equipamento de alta capacidade para o desaguamento do lodo;
9. Maior consumo de energia elétrica.



21/08/13