



**SMARTPLANT: A
TECNOLOGIA EM PROL DO
REAPROVEITAMENTO DE
RESÍDUOS DE ETES**



ESGOTAMENTO DOS RECURSOS NATURAIS

DESENVOLVIMENTO MAIS SUSTENTÁVEL



CONSUMO DE ÁGUA = GERAÇÃO DE ESGOTOS

RESÍDUOS DE ESGOTO NÃO APROVEITADOS



TRATAMENTO

FASE SÓLIDA

FASE LÍQUIDA

LODO DESIDRATADO

ÁGUA

ATERROS

RIOS/REUSO

DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS





REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

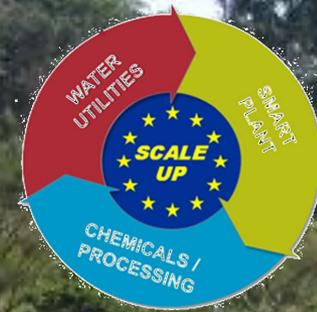
RECUPERAÇÃO DE NUTRIENTES



PRODUÇÃO DE BIOPOLÍMEROS

RECUPERAÇÃO DE CELULOSE

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ETES



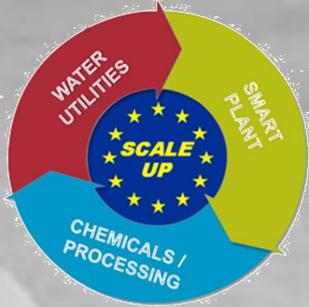
DIMINUIR DISPOSIÇÃO NO MEIO AMBIENTE



RECUPERAR SUBPRODUCTOS



REGENERAR MATÉRIAS-PRIMAS





CADEIA PRODUTIVA

SUSTENTABILIDADE

MEIO AMBIENTE





SMARTtech1 - PRIMÁRIO

Pós Processamento A - Terciário

SMARTtech2 - SECUNDÁRIO

Pós Processamento B - Terciário

SMARTtech3 - TERCIÁRIO

SMARTtech4 - TODOS

SMARTtech5 - TODOS

**TÉCNICAS DE
RECUPERAÇÃO DE
RESÍDUOS DE ETES ATRAVÉS
DA TECNOLOGIA
SMARTPLANT**

SMARTtech1

TRATAMENTO PRIMÁRIO

**PENEIRAMENTO DINÂMICO
(FILTRO SALSNES)**

RECUPERAÇÃO DE CELULOSE

- 79% FIBRA DA CELULOSE
- 5% OUTROS ORGÂNICOS
- 6% INORGÂNICOS
- 10% OUTROS CONTAMINANTES

- REUTILIZAÇÃO EM ASFALTO
- MATÉRIA-PRIMA PARA COMPÓSITOS
- MATERIAIS ISOLANTES



SMARTtech2



TRATAMENTO SECUNDÁRIO

REATORES EM BATELADA SEQUENCIAL

RECUPERAÇÃO DE FÓSFORO

- 50% FÓSFORO
- +20% POLIÉSTERES NATURAIS
- -25% CUSTOS DE OPERAÇÃO (LODO)
- CRISTAIS DE ESTRUVITA À BAIXO CUSTO

- REUTILIZAÇÃO COMO FERTILIZANTE
- USO COMO BIOPLÁSTICO
- DETERGENTES E COMÉSTICOS

SMARTtech3

The image shows a complex industrial water treatment system. It features several large vertical cylindrical tanks, some containing a purple liquid. A network of pipes, valves, and control panels is visible. A prominent control panel in the foreground has the 'Migntec' logo and various gauges and valves. The background shows a typical industrial setting with metal structures and a blue floor with yellow safety lines.

TRATAMENTO TERCIÁRIO

PROCESSO DE TROCA IÔNICA

**RECUPERAÇÃO DE AMÔNIA
E FÓSFORO**

- **PRODUÇÃO DE SULFATO DE AMÔNIA**
- **PRODUÇÃO DE FOSFATO DE CÁLCIO**

- **REUTILIZAÇÃO COMO FERTILIZANTE**
- **USO NA INDÚSTRIA QUÍMICA**

SMARTtech4

The image shows a complex industrial laboratory setup with stainless steel pipes, tanks, and control panels. A red arrow points from the 'SMARTtech4' header to the first text box. Subsequent red arrows point downwards between the text boxes. The background is a clean, well-lit industrial environment.

PRIMÁRIO, SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO

PROCESSO DE HIDRÓLISE TÉRMICA

**DIMINUIÇÃO DE NITROGÊNIO E
FÓSFORO, PRODUÇÃO DE BIOGÁS**

- **25% REDUÇÃO DE NITROGÊNIO**

- **PRODUÇÃO DE BIOGÁS**
- **MATÉRIA-PRIMA PARA COMPÓSITOS**

SMARTtech5



PRIMÁRIO, SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO

VERSÃO MELHORADA DO SMARTECH2

**DIMINUIÇÃO DE NITROGÊNIO E FÓSFORO
PRODUÇÃO DE BIOGÁS E ESTRUVITA**

- -25% CUSTO COM ENERGIA ELÉTRICA
- BIOPROCESSO AUTOMÁTICO
- MONITORAMENTO ONLINE

- USO COMO BIOPLÁSTICO
- PRODUÇÃO DE BIOGÁS
- MATÉRIA-PRIMA PARA COMPÓSITOS

SMARTtechA – PÓS PROCESSAMENTO

The background of the slide is a photograph of an industrial facility. It shows various pieces of machinery, pipes, and structural elements. A prominent feature is a long, narrow, metallic channel or conveyor system running through the center of the frame. To the right, there's a control panel with a screen and buttons. The overall environment appears to be a factory or processing plant.

TRATAMENTO TERCÍARIO À JUSANTE

EXTRUSÃO CONTÍNUA

**DESENVOLVIMENTO DE COMPÓSITOS
PLÁSTICOS DE LODO**

- COMPOSTO DE PLÁSTICO DE LODO (SPC) COM USO DE CELULOSE

- SEMELHANTE À MADEIRA PLÁSTICA
- ADEQUADO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

SMARTtechB – PÓS PROCESSAMENTO



TRATAMENTO TERCIÁRIO À JUSANTE

COMPOSTAGEM DINÂMICA

**COMPOSTAGEM ENRIQUECIDA COM
MINERAIS E BIOSECAGEM CELULÓSICA**

- **COMBUSTÍVEL PARA USINAS DE BIOMASSA DE ALTA QUALIDADE COM BAIXO CONSUMO DE ENERGIA**
- **FERTILIZANTES**

BENEFÍCIOS DA SMARTPLANT



PRODUÇÃO DE CELULOSE LIMPA, SECA E DESINFETADA

A satellite view of the Earth, showing the Americas. North America is visible in the upper half, and South America is in the lower half. The oceans are a deep blue, and the landmasses are green and brown. A semi-transparent, rounded rectangular banner is overlaid across the center of the image.

SMARTPLANT NO MUNDO

SMARTPLANT - HOLANDA

ETE GEESTMEREAMBACHT

Estação de
tratamento de esgoto
RWZI -
Geestmerambacht



VAZÃO: 4,16 A 16,3 M³/H
SMARTech1 – FILTRO SALSNES
PRODUTO: CELULOSE
PRODUÇÃO: 400 KG/DIA

SMARTPLANT - ISRAEL

ETE KARMIEL



VAZÃO: 1.520 M³/H
SMARTech2 - BIOFILTRO
PRODUTO: BIOGÁS
CAPACIDADE: 470 KW

SMARTPLANT - ESPANHA

ETE MANRESA



VAZÃO: 1.100 M³/H
SMARTech2 - REATORES
PRODUTO: ESTRUVITA
CAPACIDADE: 10 M³/DIA

SMARTPLANT – REINO UNIDO

ETE CRANFIELD



VAZÃO: 28 M³/H
SMARTech3 – TROCA IÔNICA
PRODUTO: SULFATO DE
AMÔNIA E FOSFATO DE CÁLCIO
CAPACIDADE: 60 M³/DIA

SMARTPLANT – ITÁLIA

ETE CARBONERA



VAZÃO: 625 M³/H
SMARTech4 - DIGESTOR
PRODUTO: BIOGÁS E LODO
RICO EM FÓSFORO
CAPACIDADE: 50 M³/DIA
ENERGIA ELÉTRICA: -30%

SMARTPLANT – GRÉCIA

ETE PSITÁLIA

É A MAIOR ETE NA ÁREA METROPOLITANA DE ATENAS

VAZÃO: 42.000 M³/H
SMARTech4 – HIDRÓLISE TÉRMICA
PRODUTO: BIOGÁS E LODO RICO
EM FÓSFORO
CAPACIDADE: 50 M³/DIA



SMARTPLANT – ITÁLIA

ETE CARBONERA B



VAZÃO: - M³/H
SMARTech5 - DIGESTOR
PRODUTO: BIOGÁS E ESTRUVITA
CAPACIDADE: 0,8 KG/DIA
ENERGIA ELÉTRICA: -25%

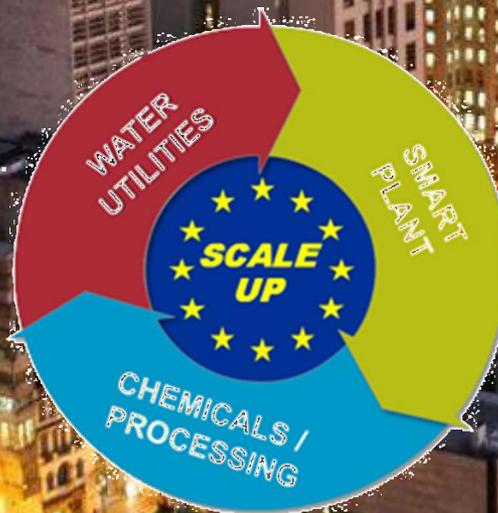
TRATAMENTO COM LODO ATIVADO + TERCIÁRIO

RESÍDUOS

LODO

BIOGÁS

EFLUENTE FINAL
ÁGUA DE REUSO



ANÁLISE DO ENTORNO



ANÁLISE DA VAZÃO



ANÁLISE DA QUANTIDADE DE LODO

| Localização | Atividade industrial | Vazão média Esgoto (L/s) | Quantidade de Lodo (Ton/ dia) |
|-----------------------|---|---------------------------------|--------------------------------------|
| ETE BARUERI | Metalurgia, Mecânica, Papel, Farmacêutica e Têxtil | 12.000 | 400 |
| ETE SUZANO | Têxtil, Química e Curtume | 1.500 | 60 |
| ETE SÃO MIGUEL | Metalurgia, Mecânica, Papel, Farmacêutica e Têxtil | 1.500 | 90 |
| ETE PARQUE NOVO MUNDO | Metalurgia, Mecânica, Papel, Farmacêutica, Têxtil e Borracha | 2.500 | 165 |
| ETE ABC | Metalurgia, Mecânica, Papel, Farmacêutica, Borracha e Química | 3.000 | 175 |

POSSÍVEIS PRODUTOS PRODUZIDOS PELAS ETES ATRAVÉS DA SMARTPLANT

CELULOSE

ÁGUA DE REUSO

FÓSFORO (COMPONENTES DE LIGAS METÁLICAS)

BIOPLÁSTICO (PRODUÇÃO DE BORRACHA)

FERTILIZANTES DE ALTO DESEMPENHO

CONCLUSÃO

SUSTENTABILIDADE = CRESCIMENTO ECONÔMICO + RESPEITO AO MEIO AMBIENTE

ESGOTO = DESENVOLVIMENTO DE SUBPRODUTOS

ESGOTO = EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO UNIDO À PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE



Isabelly Silva Siqueira
isabelly.siq@gmail.com

Daniel A. S. Gonçalves
danielgoncalves@umc.com
dsgoncalves@sabesp.com.br