



**Encontro Técnico
AESABESP**
30º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



FENASAN
30ª Feira Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



17 de setembro de 2019
Pavilhão Branco do Expo Center Norte - São Paulo – SP

PALCO 3

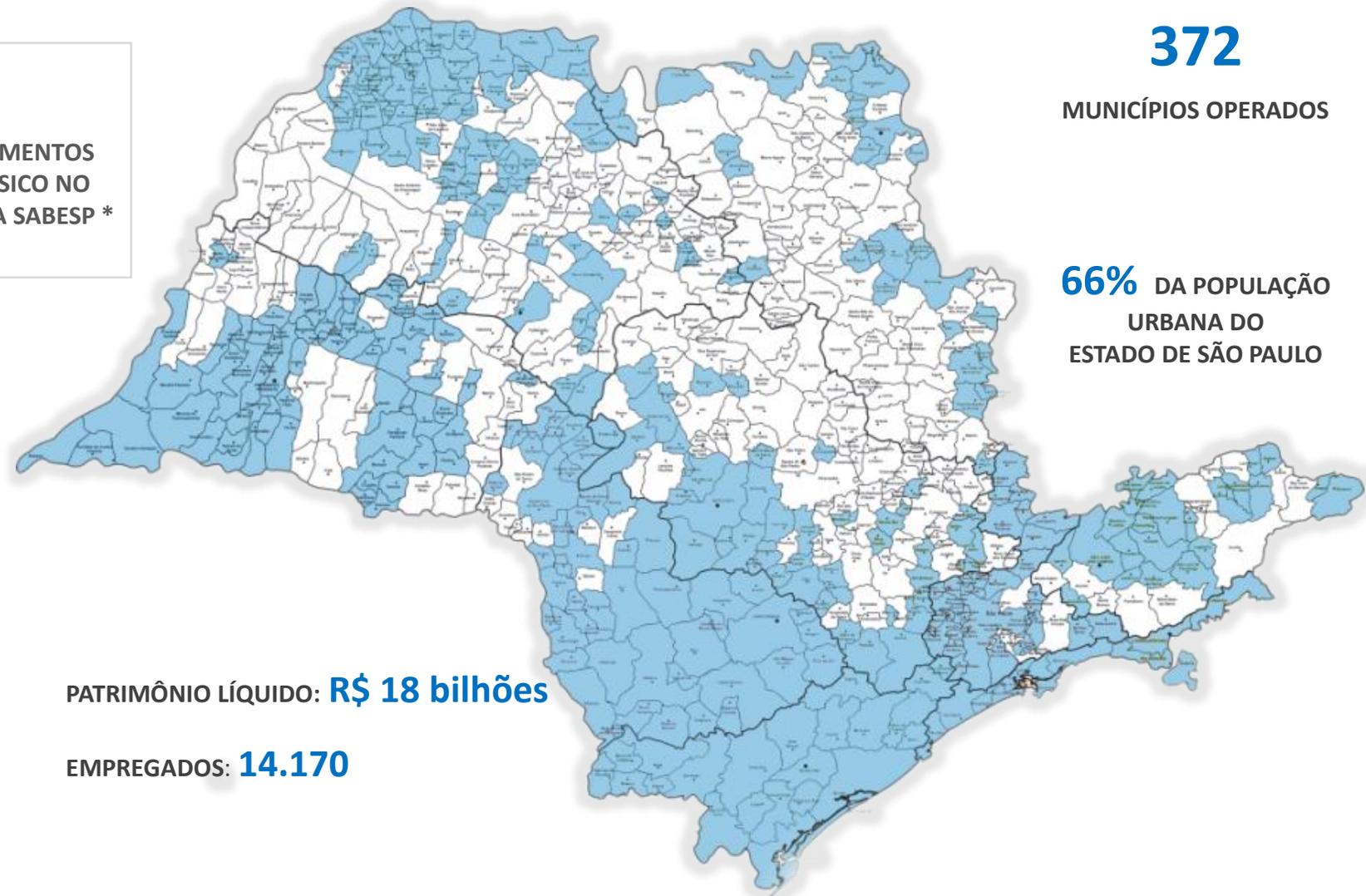
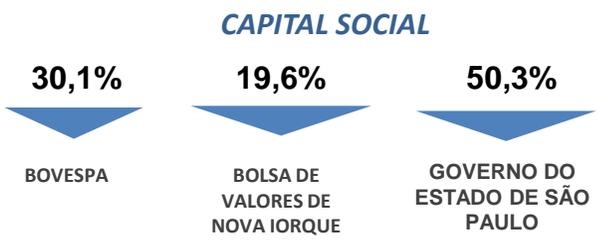
BIOGÁS COMO FONTE RENOVÁVEL E SUSTENTÁVEL DE ENERGIA NO SETOR DE SANEAMENTO

CRISTINA KNÖRICH ZUFFO
SUPERINTENDENTE DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, INOVAÇÃO E NOVOS NEGÓCIOS



30%
DE TODOS OS INVESTIMENTOS
EM SANEAMENTO BÁSICO NO
BRASIL SÃO FEITOS PELA SABESP *

4 MAIOR EMPRESA DE SANEAMENTO DO MUNDO,
EM POPULAÇÃO ATENDIDA



372
MUNICÍPIOS OPERADOS

66% DA POPULAÇÃO
URBANA DO
ESTADO DE SÃO PAULO

PATRIMÔNIO LÍQUIDO: **R\$ 18 bilhões**

EMPREGADOS: **14.170**

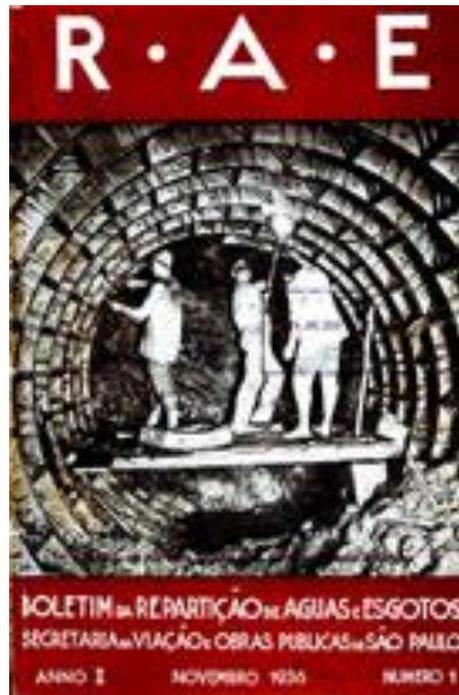


**POTENCIAL DE ESGOTO
SANITÁRIO
PARA
GERAÇÃO DE BIOGÁS**

1936

O GAZ DOS ESGOTOS

Autores: Jesus Netto, J.P.



60 – 70 % de metano
(6.000 a 6.500 Kcal/m³)

28 litros de biogás / pessoa .dia 20 habitantes = 1 CV.h de energia elétrica

1982

GÁS METANO EM VEÍCULOS DA SABESP



POTENCIAL DO ESGOTO SANITÁRIO PARA GERAÇÃO DE BIOGÁS

2.600.000 VEÍCULOS



TRATAMENTO DE VINHAÇA
7,3 milhões m³/ dia

TRATAMENTO DE ESGOTO

1,2 milhões m³/dia

416.000 VEÍCULOS



2.340.000 VEÍCULOS



ATERROS SANITÁRIOS
6,6 milhões m³/dia

TRATAMENTO DE DEJETOS DE ANIMAIS E
ABATEDOUROS

● 0,4 milhões m³/dia

128.000 VEÍCULOS



CONSIDERANDO:

CADA VEÍCULO PERCORRE 30 KM /DIA



LODOS ATIVADOS COM DIGESTORES ANAERÓBIOS



UASB

Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente



LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO



POSSIBILIDADES DE USO FINAL

CONCESSIONÁRIAS DE GÁS



COMBUSTÍVEL VEICULAR



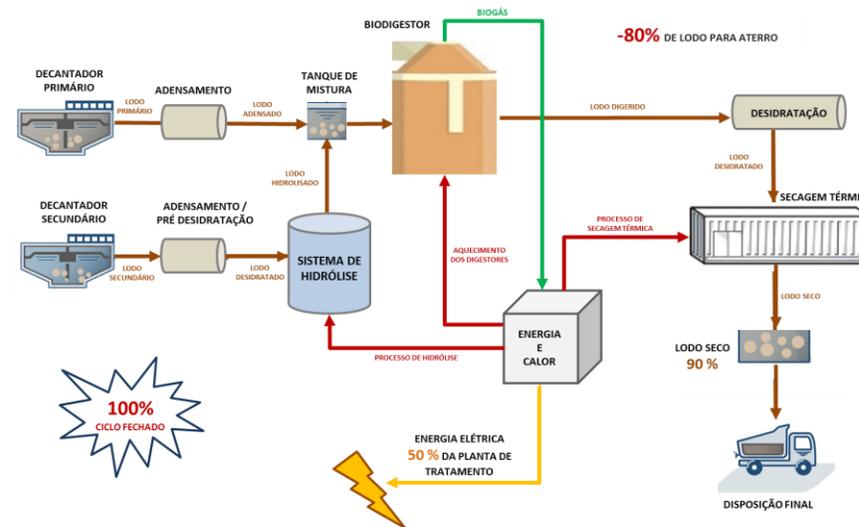
ENERGIA ELÉTRICA



ENERGIA TÉRMICA



PROCESSOS DE SANEAMENTO





BIOGÁS PARA USO VEICULAR

UTILIZAÇÃO DE BIOMETANO COMO COMBUSTÍVEL VEICULAR

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DE FRANCA

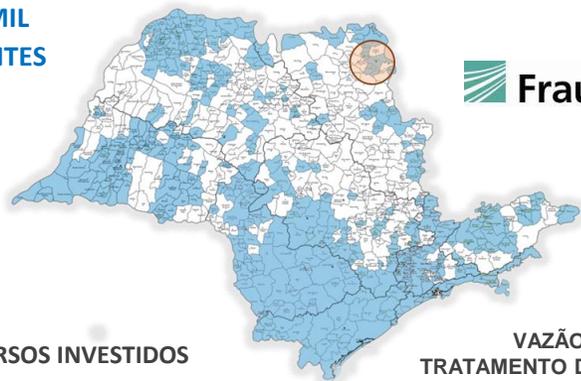
PLANTA INAUGURADA EM ABRIL DE 2018

COOPERAÇÃO TÉCNICA BILATERAL



FRANCA

274 MIL
HABITANTES



 **Fraunhofer**

RECURSOS INVESTIDOS

R\$ 7,4 milhões

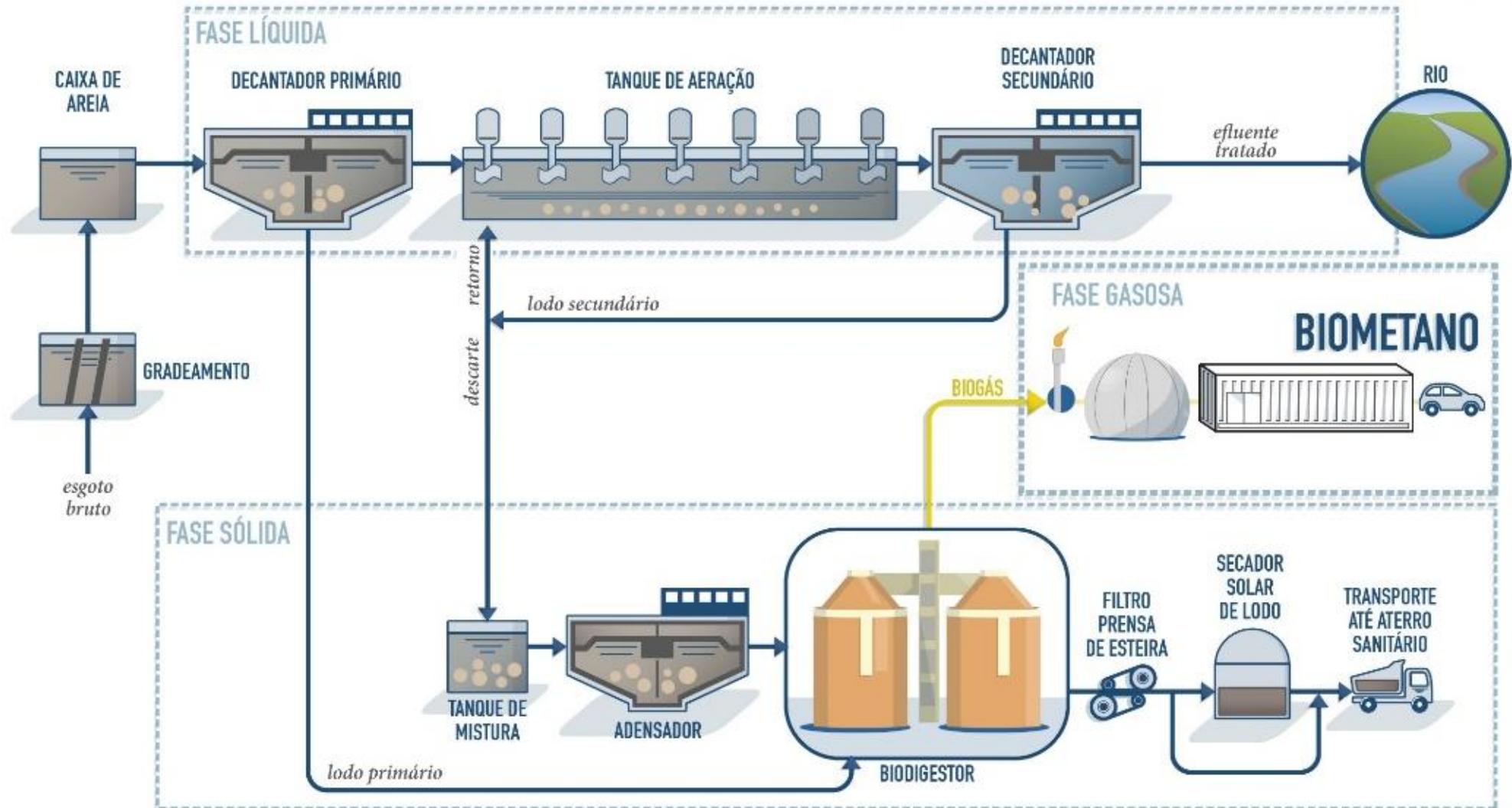
VAZÃO DE
TRATAMENTO DE ESGOTOS

500 l/s



PRODUÇÃO DE BIOGÁS
2.500 m³/dia

PROCESSO DE LODOS ATIVADOS PARA TRATAMENTO DE ESGOTO



LOCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE
BENEFICIAMENTO DE BIOGÁS



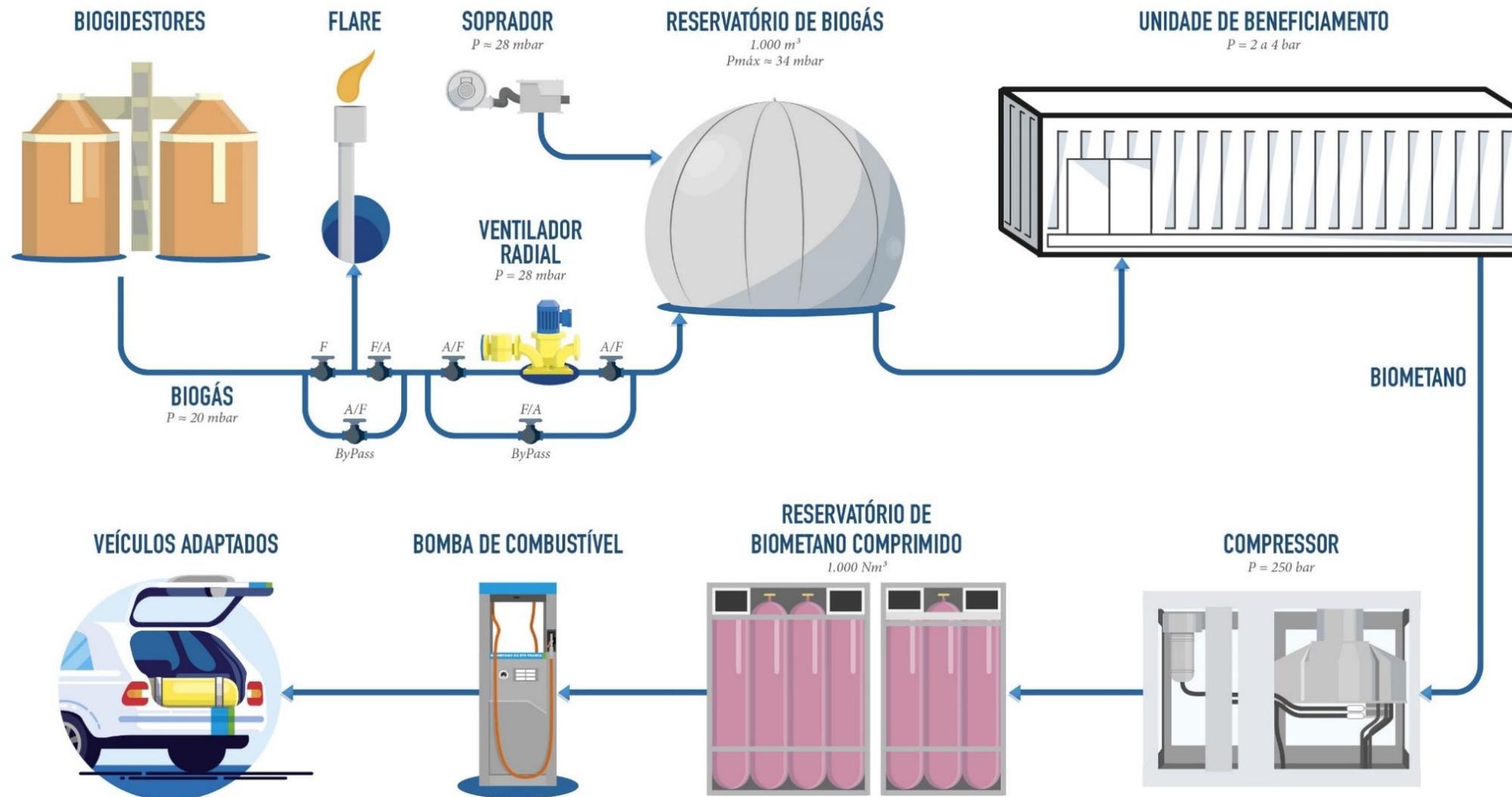
SISTEMA DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO DE FRANCA



POSTO DE ABASTECIMENTO DE BIOMETANO DE FRANCA



CROQUI DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO DE FRANCA



ANIMAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO DE FRANCA



PARCERIAS PARA TESTES DE USO DO BIOMETANO



MESMA TECNOLOGIA DE ADAPTAÇÃO DE VEÍCULOS MOVIDOS À GNV



BIOGÁS PARA USO VEICULAR



RESULTADOS **1** ANO DE TESTES

DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA DIÁRIA POR VEÍCULO: **60 km / dia**
TEMPO DE FUNCIONAMENTO DIÁRIO DO BENEFICIAMENTO: **20 horas/dia**

CONSUMO DE BIOMETANO: **15,1 km/m³**

PRODUÇÃO DIÁRIA: **1500 m³/dia**

377

VEÍCULOS / DIA



PEGADA HÍDRICA

1 LITRO DE ALCOOL = 2100 LITROS DE ÁGUA

(PRODUÇÃO DE CANA + USINAGEM)

SUBSTITUIÇÃO DE ALCOOL POR BIOMETANO

90 l/s DE ECONOMIA DE ÁGUA

ABASTECIMENTO DE **30.000** habitantes





ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO



ESTAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE RECURSOS

ECONOMIA CIRCULAR

PRODUTORA DE RESÍDUOS

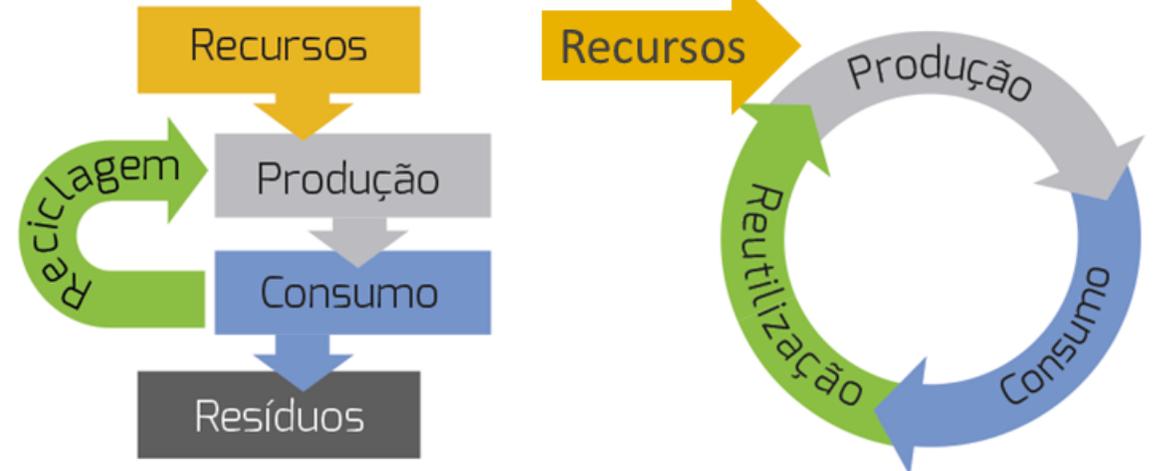


RECUPERADORA DE RECURSOS

Economia linear

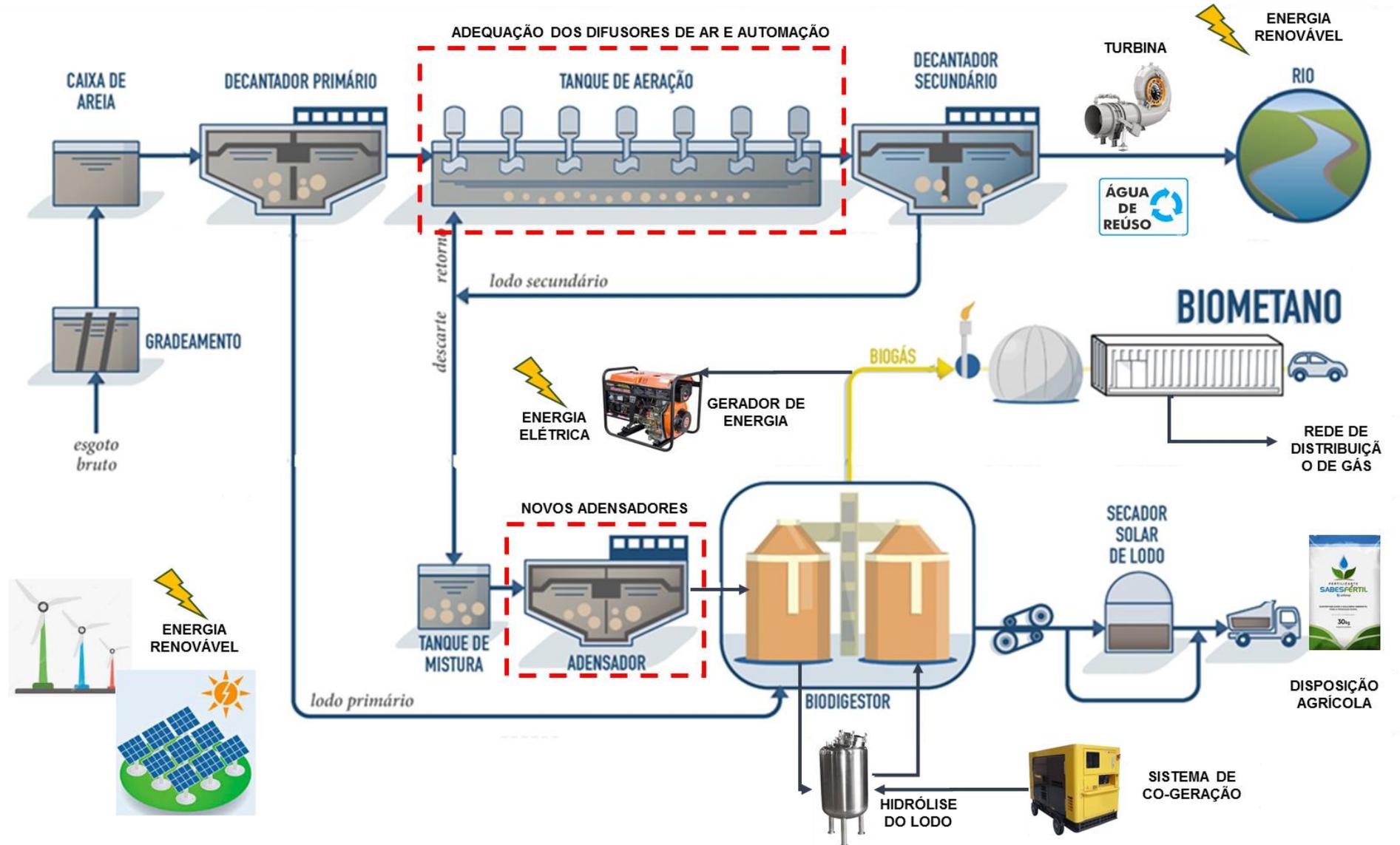


Economia Circular





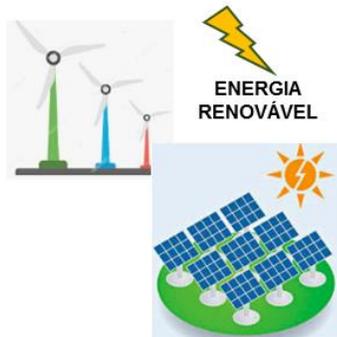
PROJETO DE ECONOMIA CIRCULAR - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DE FRANCA

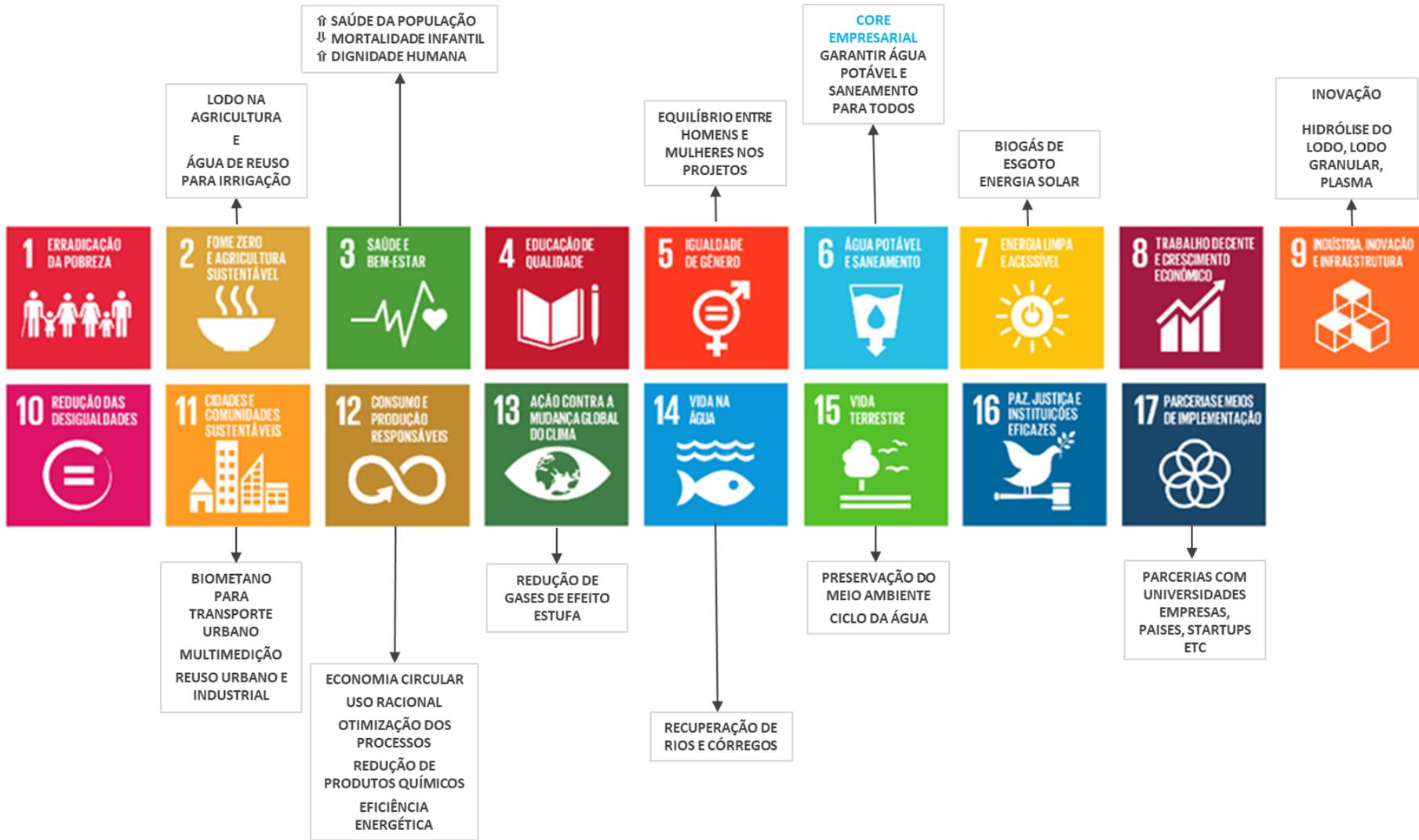


11 PROJETOS

5 RELACIONADOS À BIOGÁS

- 1 - COMBUSTÍVEL VEICULAR
- 2 - GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
- 3 - INJEÇÃO DE BIOMETANO NA REDE
- 4 - SECAGEM DO LODO
- 5 - FASE SÓLIDA - HIDRÓLISE DE LODO







1. **ANP** AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS *ÂMBITO FEDERAL*

RESOLUÇÃO Nº 685 (JUNHO DE 2017) - REGRAS E ESPECIFICAÇÕES DO BIOMETANO DE ATERRO E ETES : USO VEICULAR E INSTALAÇÕES RESIDENCIAIS, COMERCIAIS E INDUSTRIAIS

ANÁLISES DE RESPONSABILIDADE DO PRODUTOR DE BIOMETANO:

- COMPOSIÇÃO DO BIOMETANO E EMISSÃO DE CERTIFICADO DE QUALIDADE
- SILOXANOS E DE HALOGENADOS POR LABORATÓRIO INDEPENDENTE
- ANÁLISE DE RISCO PARA ATESTAR A QUALIDADE DENTRE OUTRAS EXIGÊNCIAS (CERTIFICAÇÃO DO PRODUTO)

RESOLUÇÃO Nº 734 (JUNHO DE 2018) AUTORIZAÇÃO PARA EXERCÍCIO DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E OPERAÇÃO DA INSTALAÇÃO PRODUTORA DE BIOCOMBUSTÍVEIS



2. **ARSESP** AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO *ÂMBITO ESTADUAL*

DELIBERAÇÃO Nº 744 (JULHO DE 2017) - AS CONDIÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE BIOMETANO NA REDE DE GÁS CANALIZADO (DEVE ATENDER ÀS DIRETRIZES DA ANP, CABENDO ÀS CONCESSIONÁRIAS MONITORAR E SUPERVISIONAR A QUALIDADE)

3 . **PROGRAMA PAULISTA DE BIOGÁS**

DECRETO 58.659/2012

- ADIÇÃO DE UM PERCENTUAL MÍNIMO DE BIOMETANO AO GÁS CANALIZADO COMERCIALIZADO NO ESTADO DE SÃO PAULO
- DEFINIÇÃO PERCENTUAL MÍNIMO ⇒ AINDA NÃO DEFINIDO
- SECRETARIA DE ENERGIA E MINERAÇÃO DE SÃO PAULO - COMITÊ PAULISTA DE BIOGÁS (GOVERNO + INDÚSTRIA + COMUNIDADE ACADÊMICA)



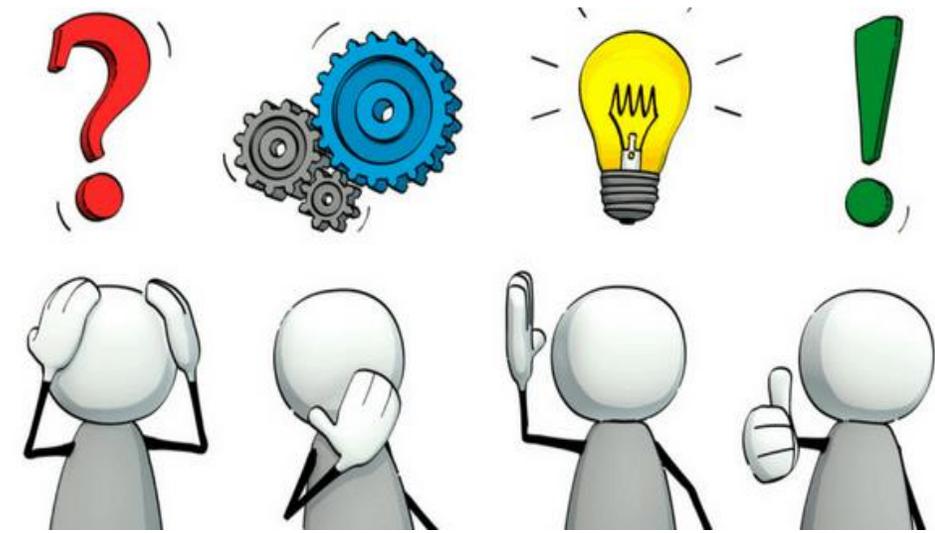
DESAFIOS

1. CERTIFICAÇÃO DO PRODUTO E AUTORIZAÇÃO DA ANP PARA COMERCIALIZAÇÃO DO BIOMETANO

- ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE PERIGOS E RISCOS (HAZOP)
- MONITORAMENTO DA COMPOSIÇÃO DO BIOMETANO EM LINHA POR **CROMATOGRAFIA**
 - COMPOSIÇÃO DO BIOMETANO: CO₂, CH₄, O₂ E N₂
 - CONTROLE DE ODORANTES: MERCAPTANAS (THT E TBM)
 - RESÍDUO: H₂S
- MONITORAMENTO DE SILOXANOS

2. TECNOLOGIAS MAIS CONSAGRADAS SÃO IMPORTADAS

- DESENVOLVIMENTO DO MERCADO NACIONAL
- CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA NACIONAL



PROBLEMAS

⇒ CROMATÓGRAFOS COMUMENTE DISPONÍVEIS NO MERCADO NÃO ANALISAM MERCAPTANAS E H₂S

CROMATÓGRAFOS ATUAIS FORAM CONCEBIDOS PARA GÁS NATURAL E NÃO BIOMETANO (ODORANTES E H₂S). CROMATÓGRAFOS QUE ATENDEM A TODOS ESTES PARÂMETROS SÃO MUITO CAROS (~R\$ 1.000.000,00) E NÃO EXISTEM AINDA EQUIPAMENTOS DESTE PORTE NO BRASIL PARA ESTA FINALIDADE

⇒ POCOS LABORATÓRIOS DISPONÍVEIS PARA ANÁLISE DE SILOXANOS

⇒ LIMITES ESTABELECIDOS PARA SILOXANOS



BRASIL – **0,3** mg/m³

1 planta experimental

2018



AUSTRIA – **10** mg/m³

14 Plantas

2012



SUÉCIA – **5** mg/m³

59 Plantas

1990



ALEMANHA – **SEM LIMITE**

178 plantas

2006

SUGESTÕES

- ⇒ ASSOCIAR CROMATÓGRAFOS À OUTROS MÉTODOS DE ANÁLISE DE IGUALMENTE EFICIENTES (MERCAPTANAS E H₂S)
- ⇒ ADEQUAÇÃO DOS LIMITES PARA SILOXANOS NOS PATAMARES DAS PLANTAS MAIS DIFUNDIDAS NO MUNDO
- ⇒ INCENTIVAR NOVAS MATRIZES ENERGÉTICAS ⇒ AGÊNCIAS REGULADORAS = PAPEL FUNDAMENTAL
- ⇒ PARCERIAS COM UNIVERSIDADES, EMPRESAS DENTRE OUTROS PARA DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA NACIONAL
- ⇒ PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO
- ⇒ DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES
- ⇒ DESENVOLVIMENTO DO MERCADO PARA ANÁLISE DE SILOXANOS



OBRIGADA !



CRISTINA KNÖRICH ZUFFO

Superintendente de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico, Inovação e Novos Negócios – TX

czuffo@sabesp.com.br

F: (11) 3388-8394

Rua Nicolau Gagliard, 313
Pinheiros São Paulo - SP
CEP 05429-900