

Oportunidades e desafios para gestão de ETE descentralizadas

André Bezerra dos Santos

São Paulo, 04 de Outubro de 2017

Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental (DEHA)
Grupo de Pesquisa em Tecnologias Ambientais (GPTA)

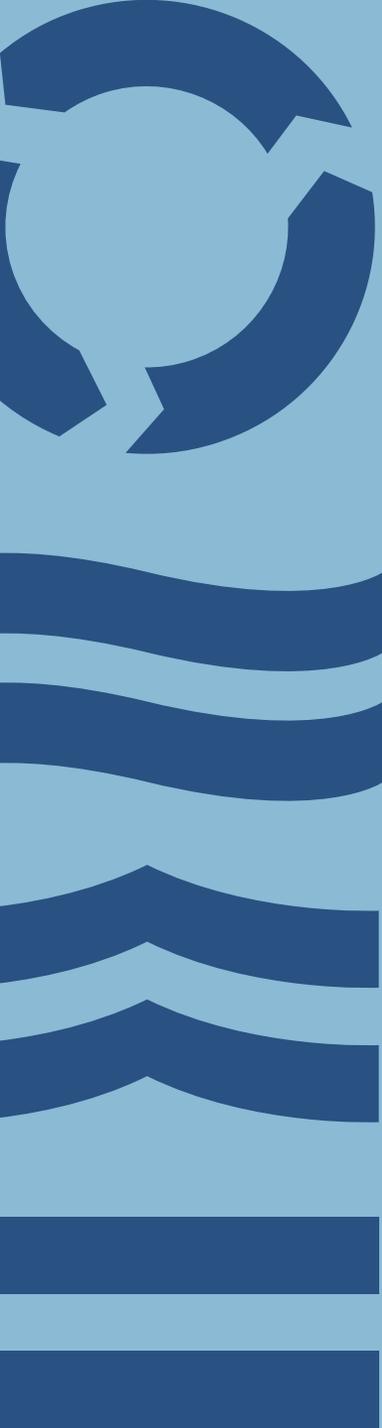


UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ



LABOSAN
Laboratório de Saneamento Ambiental





Rede Nacional de Tratamento de Esgotos Descentralizados (RENTED)

www.rented.ufc.br

Sub-1: Gestão da Rede

Poluentes convencionais

Poluentes não convencionais:

interferentes endócrinos, LAS, P. aeruginosa, Staphylococcus aureus, C. perfringens, oocistos de Cryptosporidium, cistos de Giardia, vírus etc.

Sub-2: Caracterização de esgotos domésticos próximos e afastados da fonte

Esgoto doméstico segregado e não segregado

Sub-5: Avaliação da sustentabilidade de sistemas de esgoto

Sub-4: Gerenciamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos

ACV, Viab. Econômica

Análise de risco etc.

Gestão de lodos

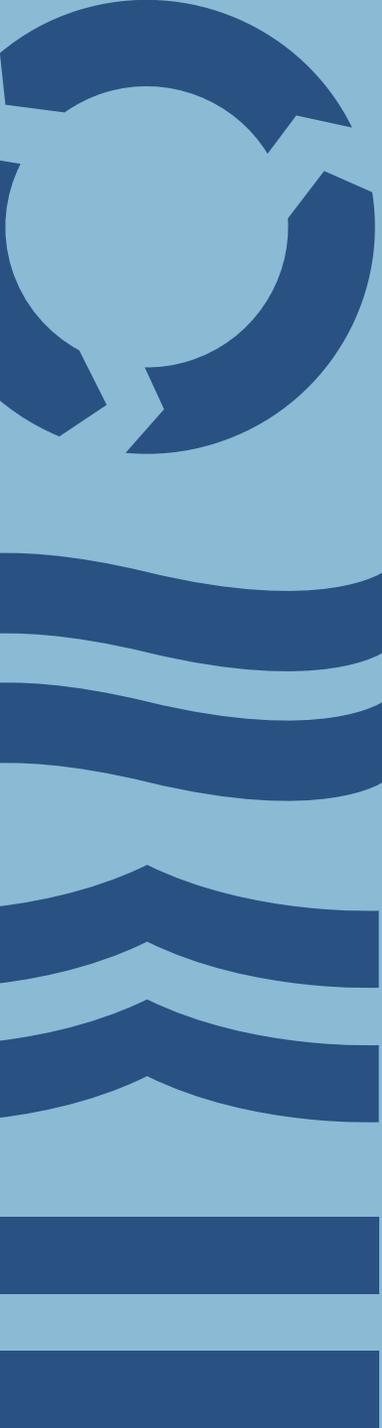
Controle de odor

Tratamento para Reúso urbano etc.

Sub-3: Sistemas de manejo de águas residuárias

Esgoto doméstico não segregado: UASB/FBP, UASB/FBP/O₂_{art}, UASB/wetland, DD/wetland, MBR, AnRBMS, Reatores híbridos, aeróbios, compactos, e os unifamiliares UASB em Y, controle automatizado etc.

Esgoto doméstico segregado: Desinfecção de águas cinzas por SODIS e POA, Wetlands com Águas marrons/amarelas/cinzas, AnRBMS com águas cinzas, controle automatizado etc.



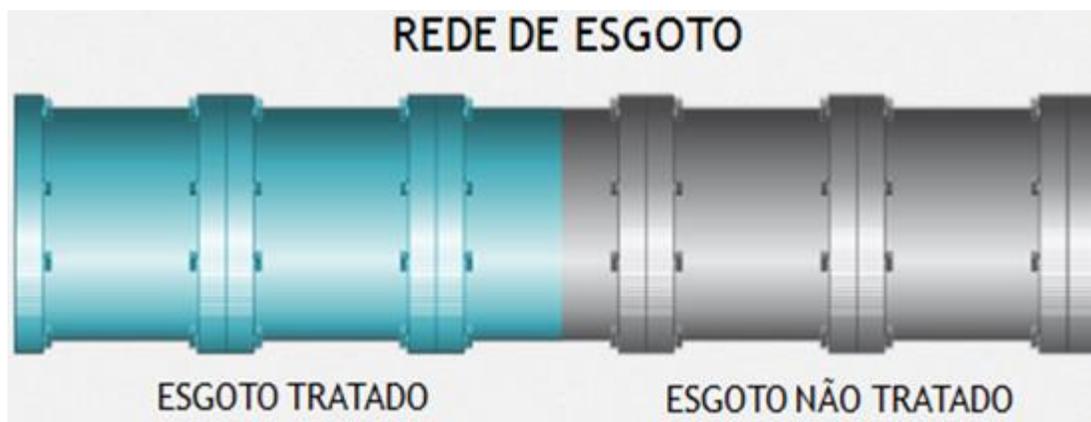
Oportunidades para gestão de ETE descentralizadas

Déficit de saneamento



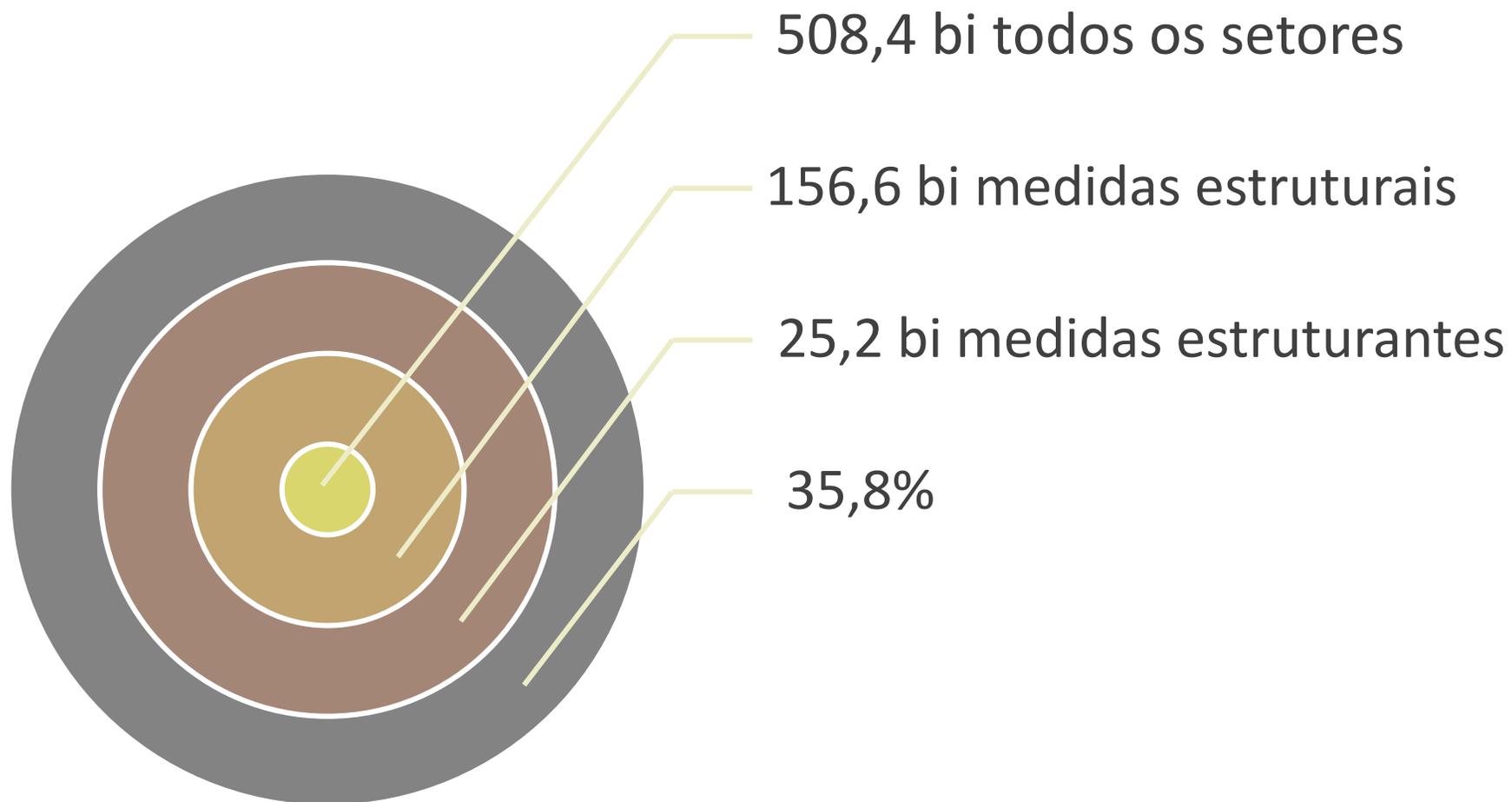
Déficit de saneamento: ANA 2017

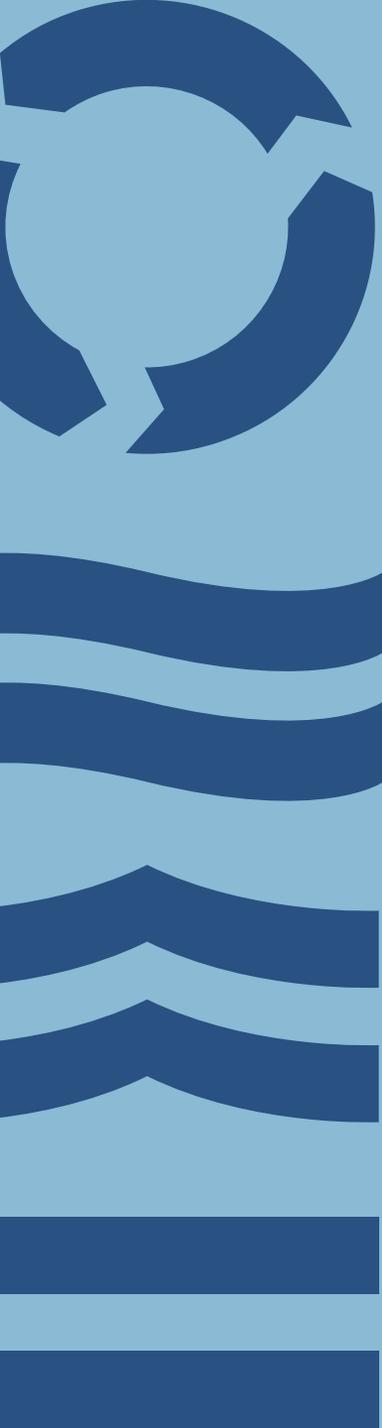
- 43% coletado e tratado
- 18% coletado e não tratado
- 27% não coletado e não tratado
- 12% soluções individuais





Recursos Plansab (2013) para o setor de esgotamento sanitário





Oportunidades para gestão de ETE descentralizadas

Déficit de habitação



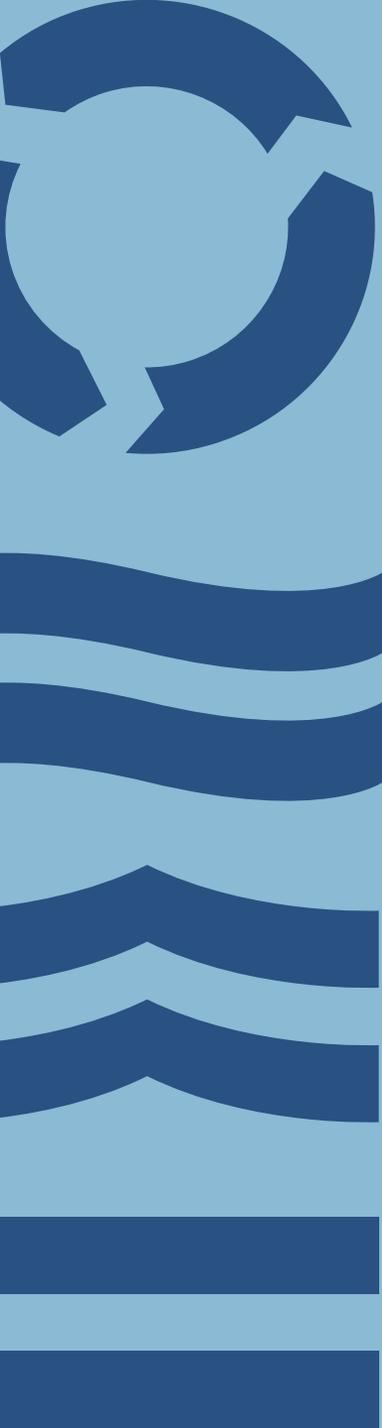
Déficit de habitação

- Para eliminar o déficit e a sub-habitação até 2030:
 - ~ 1,6 milhões de novas habitações/ano (Fonte: FGV, 2016)
- Esforço 2018 - 2030: R\$ 390 bilhões/ano
 - 7,6% do PIB Brasileiro (Fonte: FGV, 2016)



GRUPO DE
PESQUISA EM
TECNOLOGIAS
AMBIENTAIS





Oportunidades para gestão de ETE descentralizadas

Instrumentos criados



Instrumentos e oportunidades **criadas**

- PMSB
- PLHIS

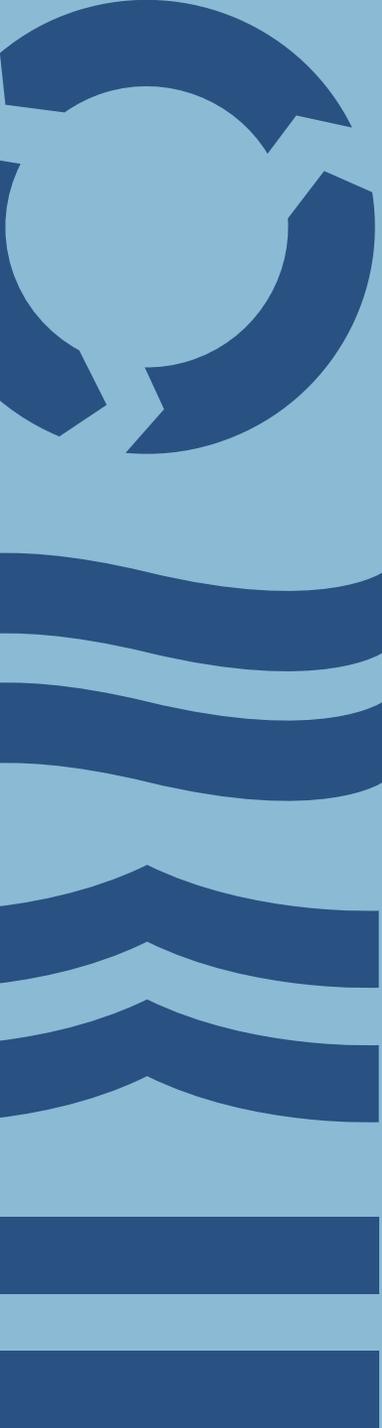




Instrumentos e oportunidades criadas/perdidas

- Copa
- Olimpíadas





Oportunidades para gestão de ETE descentralizadas

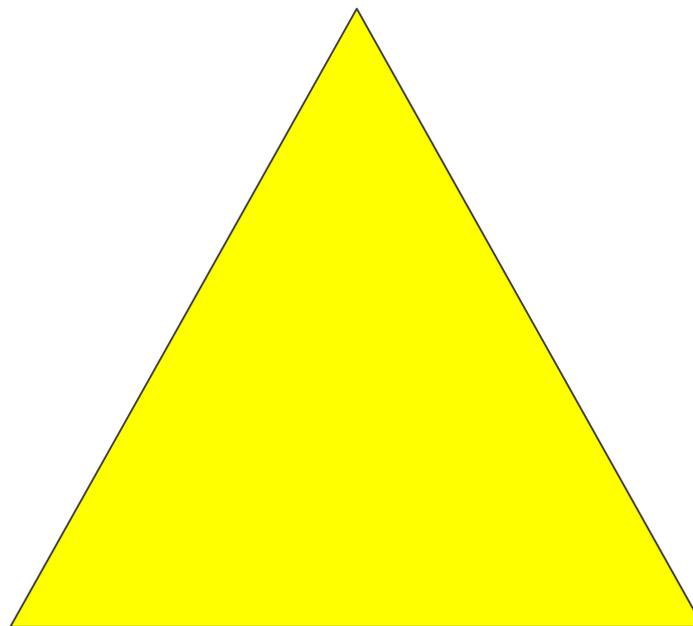
Evolução tecnológica na área de tratamento de esgotos



Evolução tecnológica na área de tratamento de esgotos

“Triângulo do Ouro” para P&D:

Governo / Autoridades

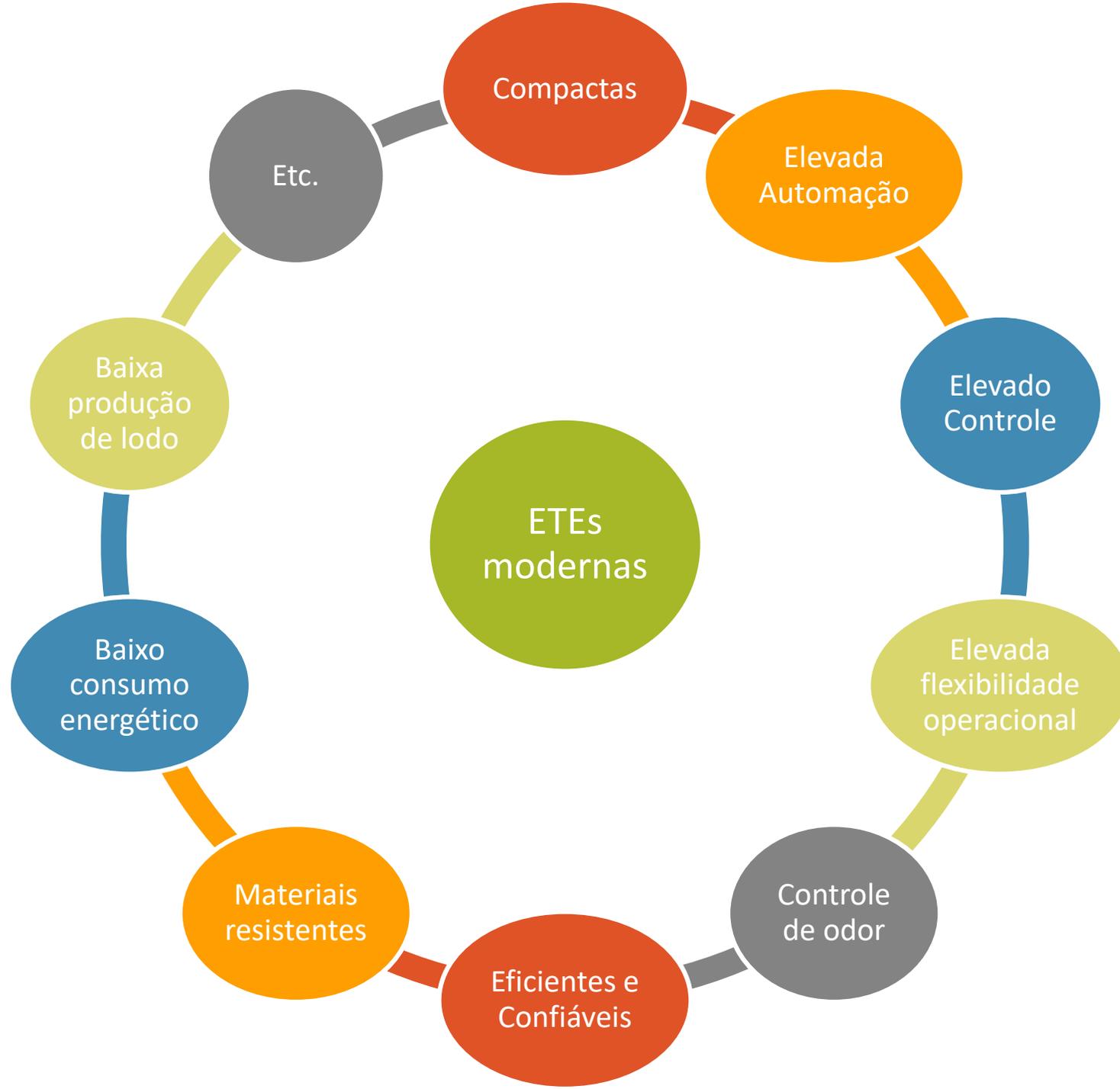


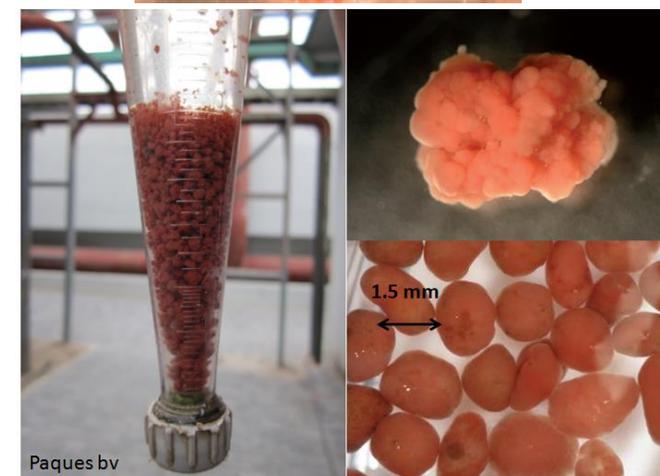
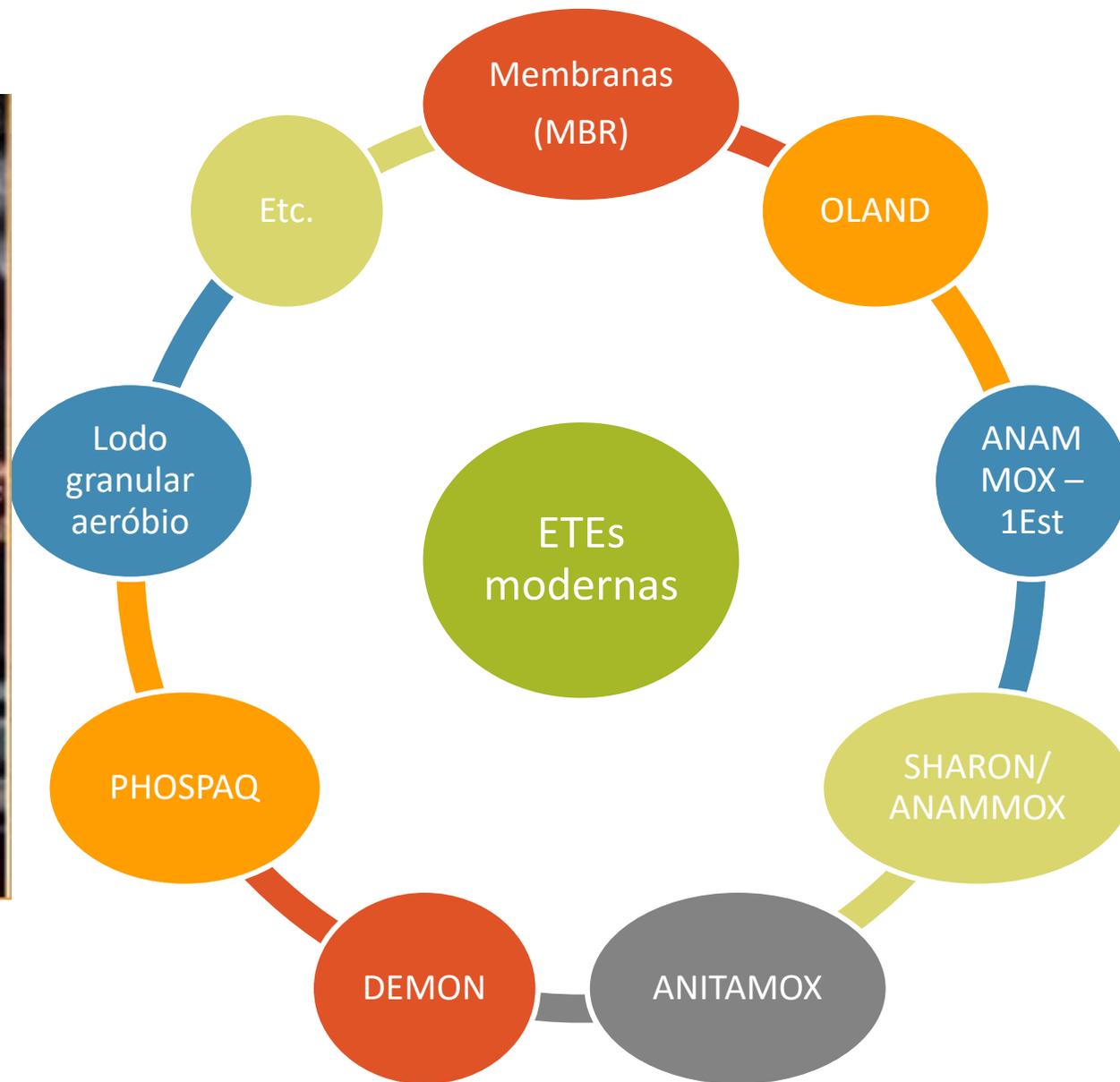
Universidades

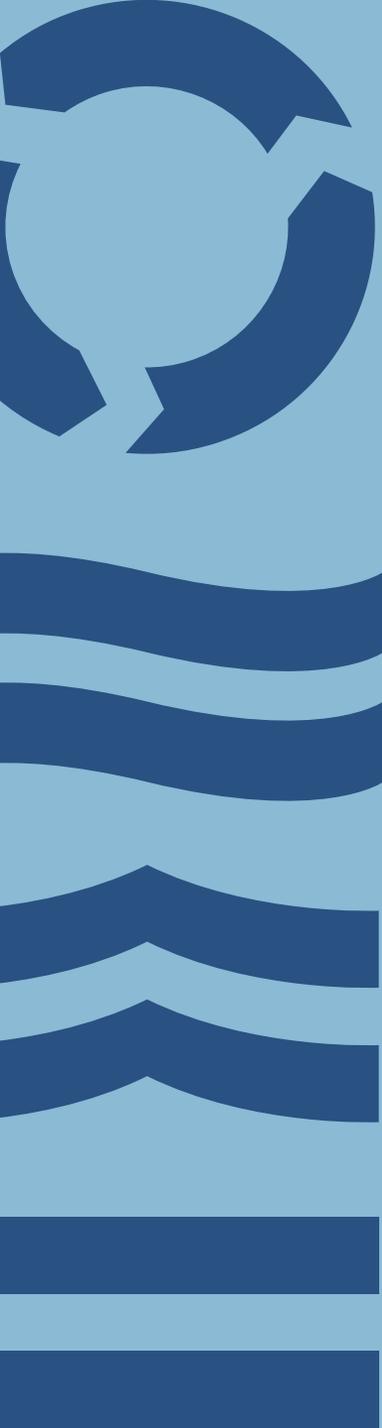
Companhias/Indústrias



GRUPO DE
PESQUISA EM
TECNOLOGIAS
AMBIENTAIS







Desafios para gestão de ETE descentralizadas

Chegada de esgoto na ETE abaixo da quantidade esperada



Chegada de esgoto na ETE abaixo da quantidade esperada



- Elevados índices de não utilização (**ociosidade**) da rede de esgotos → diminuição das receitas e aumento dos impactos ambientais
- Obrigação do usuário conforme previsto na Lei nº 11.445/07 (Artigo 45)





Problemas operacionais

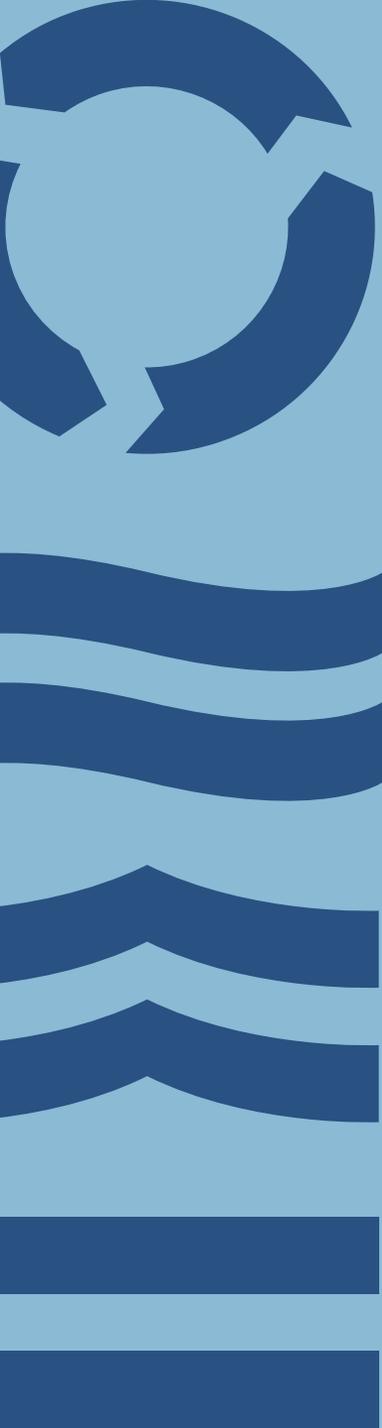
- Baixas velocidades nos canais das grades e desarenadores
- Baixas velocidade ascensionais na manta de lodo em reatores UASB
→ problemas de liberação do biogás
- Menor quantidade de biogás e problemas com eventuais receitas esperadas do reaproveitamento energético



Problemas operacionais

- Dificuldades de medição de vazão na calha Parshall no início de plano (quando realizada)
- Menor capacidade de investimento das companhias de saneamento em **automação** e **controle** pela menor arrecadação





Desafios para gestão de ETE descentralizadas

Tendências atuais de recentralização de tratamento pelas
companhias de saneamento



Tendências atuais de recentralização de tratamento pelas companhias de saneamento

- **Vantagens:**

- Facilidade de operação
- Maior facilidade de cumprimento com os padrões de lançamento e de produção de água para reúso
- Diminuição dos custos de implantação pelo aumento da escala etc.

- **Desvantagens:**

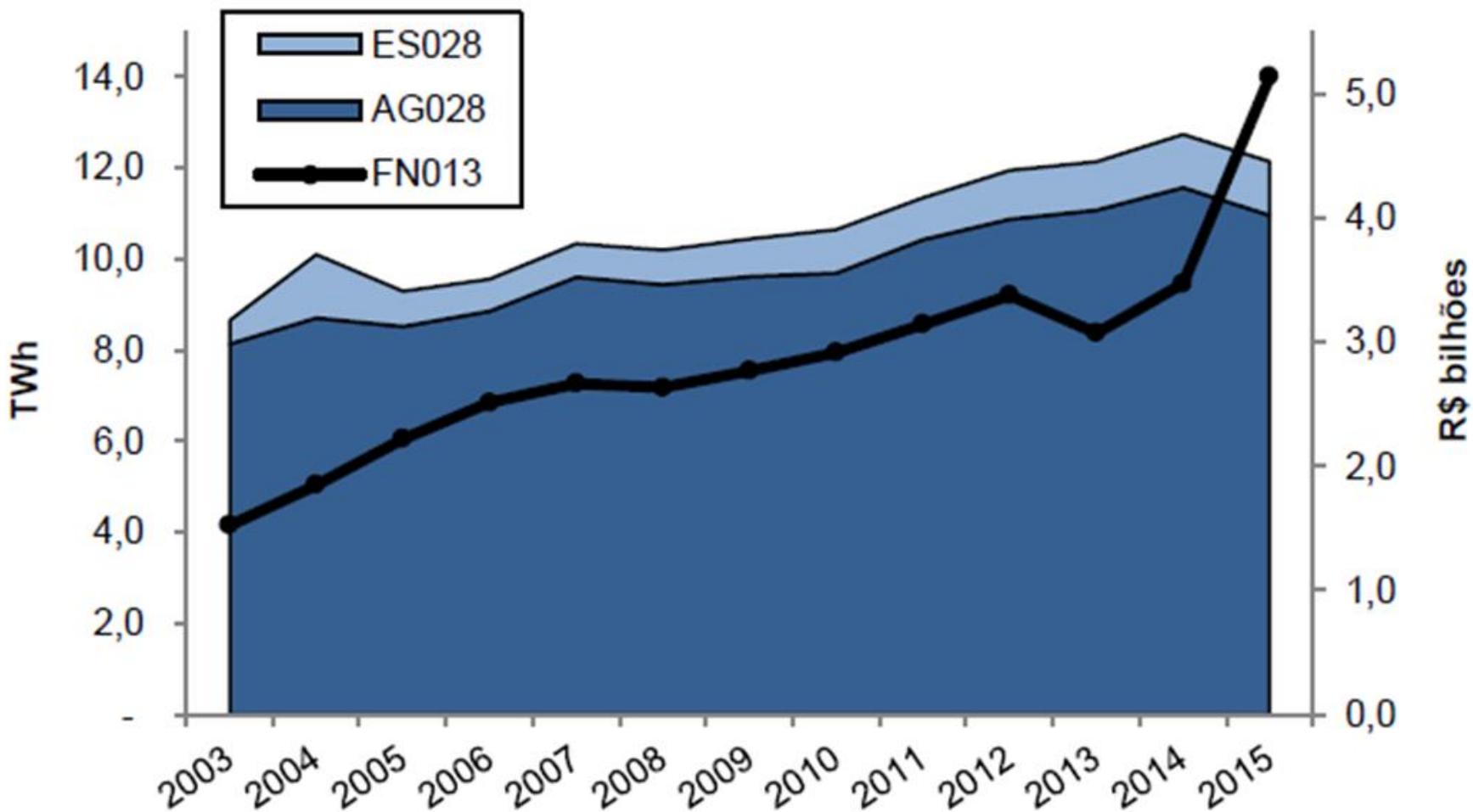
- Maiores gastos com energia a depender da tecnologia adotada
- Maior dificuldade em muitos casos da implementação do reúso etc.

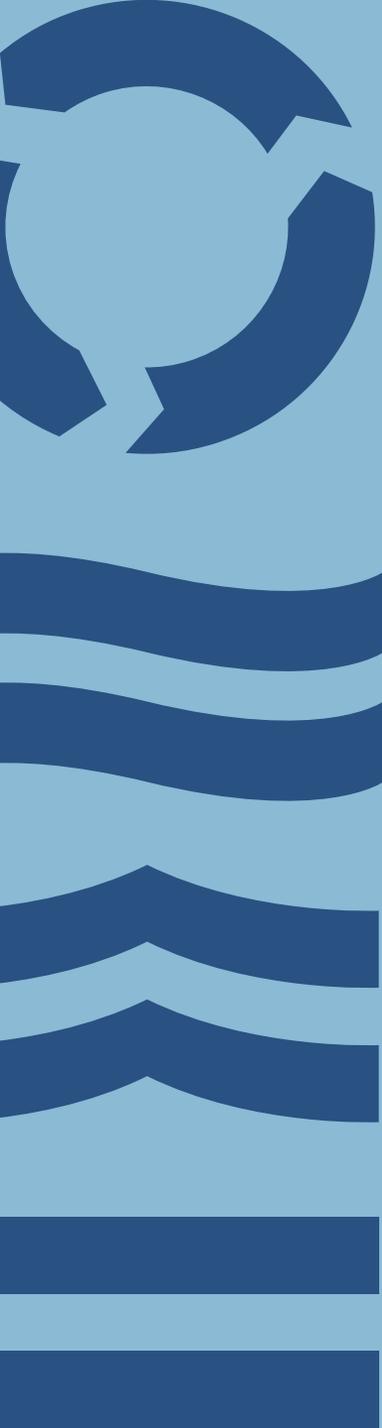
- **Ponto de equilíbrio:**

- Adaptação dos sistemas de baixo custo e de baixa demanda energética, inclusive com vistas à recuperação de recursos etc.



Tendências atuais de recentralização de tratamento pelas companhias de saneamento





Desafios para gestão de ETE descentralizadas

Dificuldades das companhias de saneamento na operação de alguns sistemas



Dificuldades na operação de alguns sistemas

Tarifa deficitária em muitos casos

Sistemas deficitários

Inadimplência

Adesão ao sistema (Ociosidade)

Utilização indevida da rede coletora de esgoto (águas pluviais)

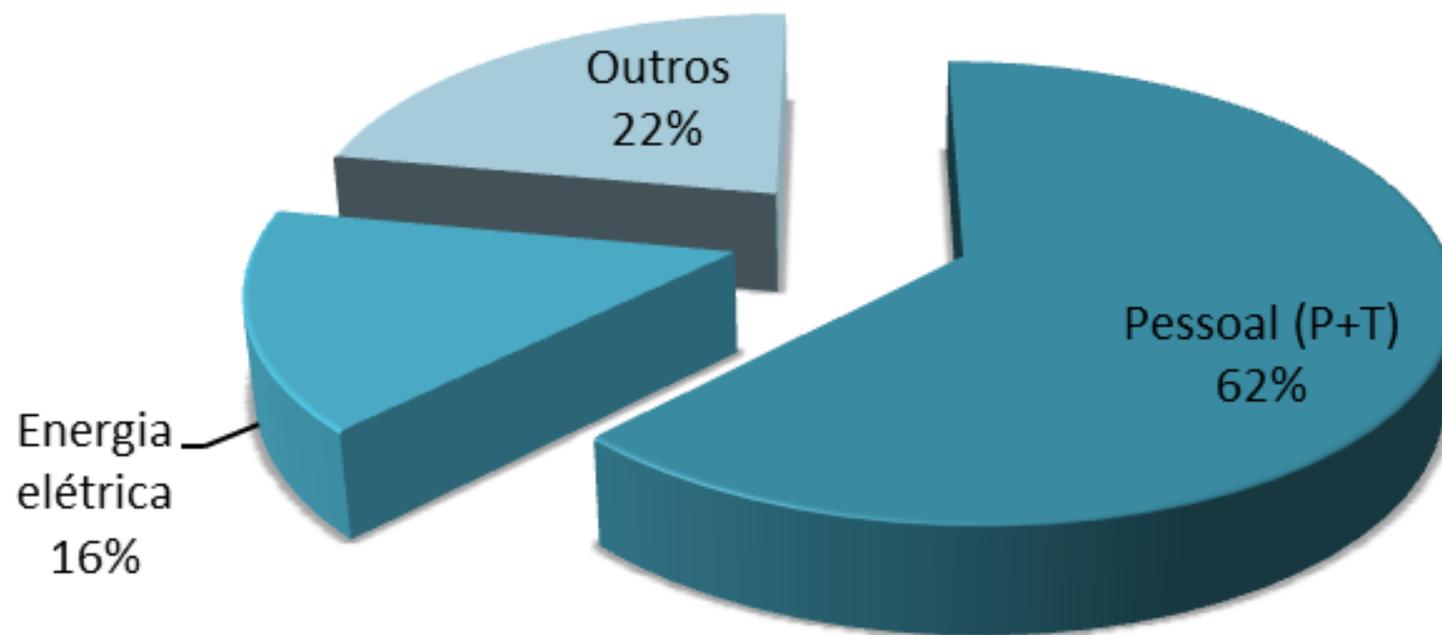
Falta de recurso para operação

“Desvio” de materiais de desinfecção

Custos com segurança das ETEs



Despesas de exploração





Principais problemas operacionais verificados nas ETEs descentralizadas

Sistemas poucos eficientes e confiáveis

Falta de automação e controle

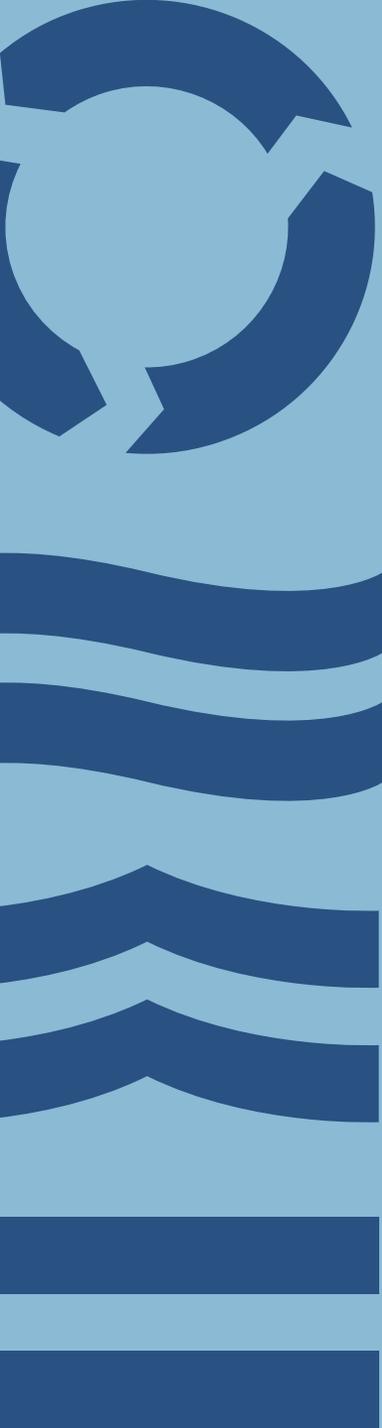
Falta de registro e análise de dados (produção de lodo, vazão etc.)

Escuma, gases odorantes, AME etc. em sistemas anaeróbios

Sistemas que não possuem flexibilidade operacional

Baixa capacitação dos operadores

Quantidade, locais e parâmetros que não permitem uma análise mais detalhada dos sistemas



Desafios para gestão de ETE descentralizadas

Promoção de reúso com valores tão divergentes do custo da água



Promoção de reúso com valores tão divergentes do custo da água: **tarifa média e despesa total média**

Abrangência	Variação da tarifa (média)	Tarifa média	Variação da despesa total (média)	Despesa total média
	(R\$/m ³)	(R\$/m ³)	(R\$/m ³)	(R\$/m ³)
Regional	1,11 a 5,19	3,2	2,06 a 5,55	3,25
Microregional	1,64 a 5,25	3,8	1,40 a 5,12	3,57
Local	0,30 a 6,79	2,37	0,30 a 10,60	2,25
Brasil	0,30 a 6,79	2,96	0,30 a 10,60	2,96

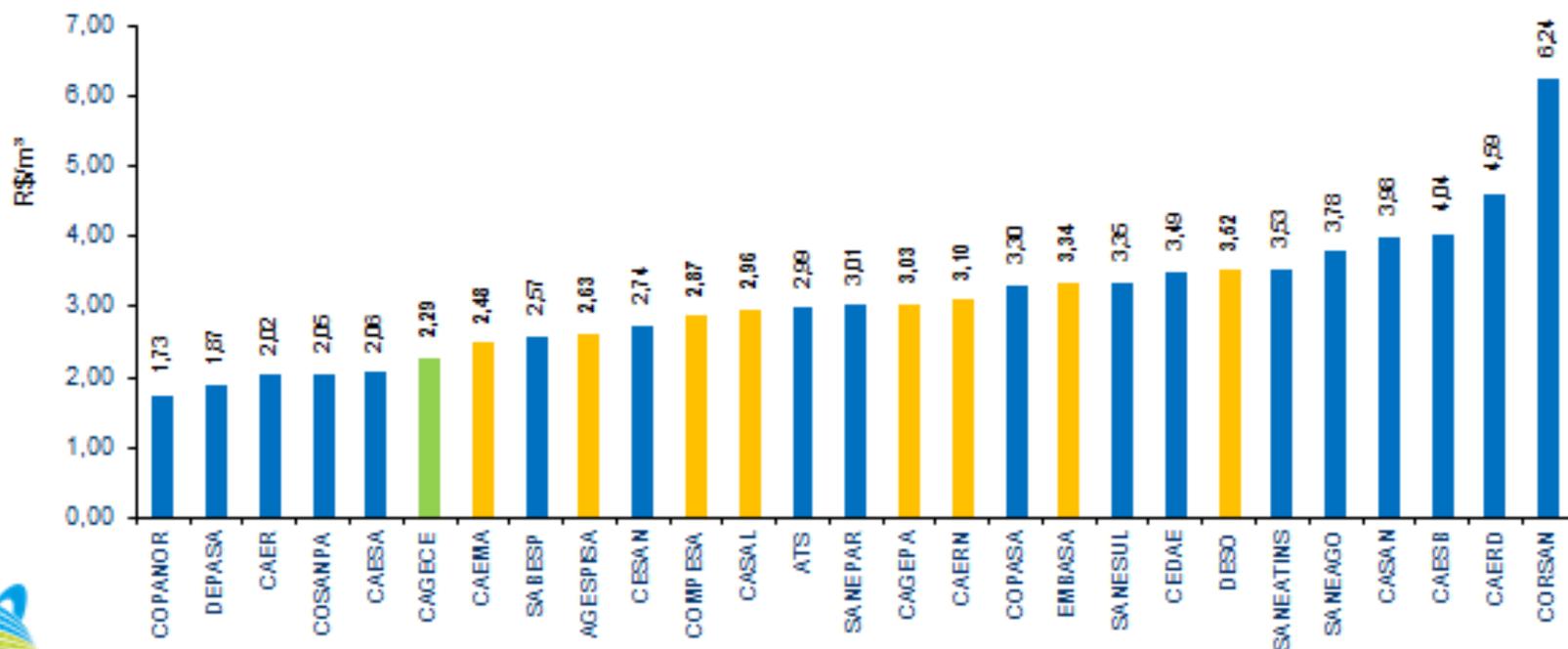


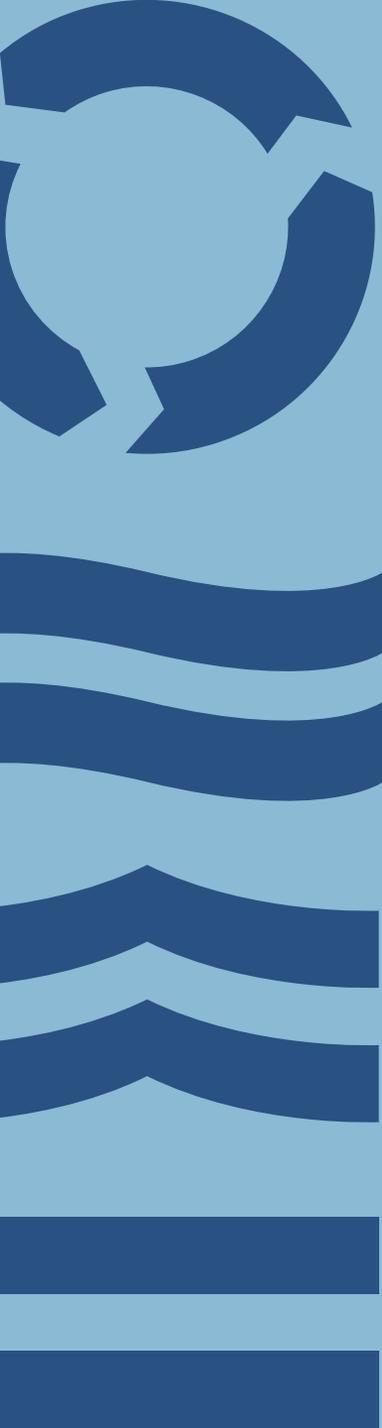
TARIFAS

	Água	Esgoto	Total Geral
Custo médio/m ³	R\$ 3,35	R\$ 3,70	R\$ 3,44
Tarifa média/m ³ reajustadas*	R\$ 2,70	R\$ 3,02	R\$ 2,78
Defasagem	-19,30%	-18,33%	-19,08%
% de reajuste necessário	23,92%	22,44%	23,58%

* Tarifas médias atualizadas com os dados de janeiro a setembro de 2016.

Média tarifária de 2014 (água e esgoto) ■ Cagece ■ Companhias do Nordeste





Desafios para gestão de ETE descentralizadas

Arcabouço jurídico tão distinto em relação a cumprimento dos padrões de lançamento

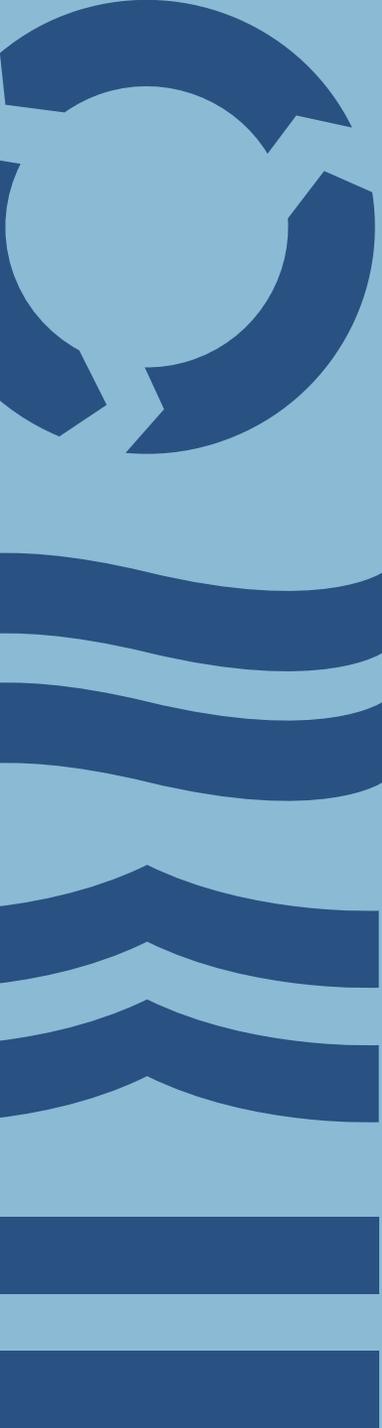


Principais indicadores das legislações ambientais

1. **Valor Máximo Diário.**
2. **Média Aritmética Mensal.**
3. Nitrogênio Amoniacal.
4. **Variável de acordo com o padrão socioeconômico do empreendimento imobiliário habitacional.**
5. Para efluentes sanitários (domésticos).
6. Para efluentes de Lagoas de Estabilização.
7. Somente para pH abaixo de 8 (Resolução COEMA n° 02/2017).
8. **Variável de acordo com a Carga Orgânica diária bruta (kg/dia).**
9. **Variável de acordo com classes de enquadramento do corpo d'água receptor.**
10. **De acordo com o Tipo de Indústria.**
11. O padrão para Nitrogênio Amoniacal não é exigível para Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários e deve atender ao padrão da classe de enquadramento do corpo receptor.
12. Para Indústria Têxtil.
13. **Lançamentos em Corpos Hídricos contribuintes de lagoas ou lagoas ou estuários.**
14. Para Indústrias de Laticínios.
15. **Variável de acordo com a Vazão diária (m³/dia).**
16. Nitrogênio Total.
17. A legislação prevê **eficiência mínima** de remoção de 75%.
18. Para efluentes industriais.
19. A legislação prevê eficiência mínima de remoção após desarenação, em casos de lançamento de efluentes por meio de emissário submarino.
20. Para efluentes advindos de lavagem de filtro de ETA.
21. Para lançamento indireto de efluentes (em sistema coletor das operadoras de serviços de esgoto).



Parâmetro	Adotam Concentração Máxima	Adotam Eficiência Mínima de Remoção	Moda das Concentrações
DQO	9	2	–
	AM, AL, CE, PE, MT, ES, MG, PR, RS, SC	PE, MG	–
DBO	13	11	9
	AM, AL, CE, PE, GO, MT, MS, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	AM, BA, MA, PE, GO, MS, ES, MG, RJ, SP, SC	60 mg/L
SST	6	5	5
	AM, CE, ES, MG, RJ, RS	AM, BA, CE, MA, RJ	100 mg/L
N Total	3	1	3
	RJ, RS, SC	RS	10 mg/L
NH₃	9	–	5
	RO, AL, CE, MS, ES, MG, RJ, RS, SC	–	5 mg/L
P Total	3	1	2
	RJ, RS, SC	SC	4 mg/L
C.Ter	5	1	–
	BA, CE, PE, MT, RS	RS	–



Desafios para gestão de ETE descentralizadas

Ausência de uma legislação de reúso ou formulação de legislação incompatível com a capacidade de pagamento dos diferentes entes federativos

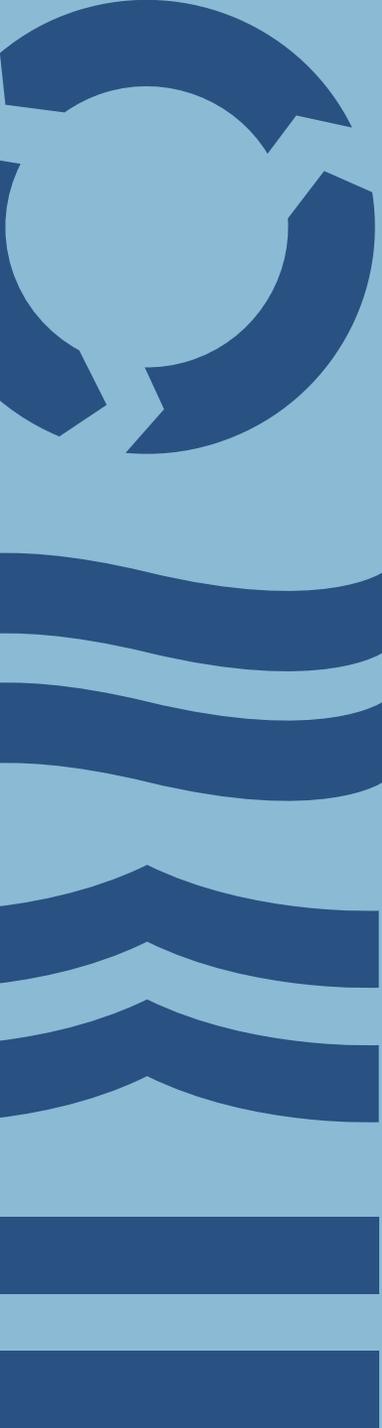


Ausência de uma legislação de reúso ou formulação de legislação incompatível com a capacidade de pagamento dos diferentes entes federativos



- Como as ETEs descentralizadas ficarão com limites cada vez mais restritivos?
- Como critérios restritivos podem ser atendidos em todo o território nacional?
- Como só focar em reúso sem ficar também em programas para redução de perdas?





Conclusões



Conclusões

- O setor de tratamento de esgotos oferece muitas oportunidades e desafios → fundamental a melhoria na capacidade de gestão dos sistemas de tratamento
- Importante papel dos PMSB no planejamento e maior celeridade das operadoras/prefeituras na aprovação de projetos e captação de recursos
- Cuidados com a centralização de sistemas e com a escolha da tecnologia de tratamento
- Necessidade de uniformização mínima nas diferentes legislações ambientais para padrões de lançamento e reúso em todos o território nacional

Agradecimentos



Obrigado pela atenção!!!

André Bezerra dos Santos
andre23@ufc.br



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ



LABOSAN
Laboratório de Saneamento Ambiental

