Atlas Esgotos

ATUALIZAÇÃO DA BASE DE DADOS DE **ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS** NO BRASIL



ANA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

República Federativa do Brasil
Jair Bolsonaro
Presidente da República

Ministério do Desenvolvimento Regional
Rogério Simonetti Marinho
Ministro

Agência Nacional de Águas
Diretoria Colegiada
Christianne Dias Ferreira (Diretora-Presidente)
Ricardo Medeiros de Andrade
Oscar Cordeiro de Moraes Netto
Marcelo Cruz
Joaquin Guedes Corrêa Gondim Filho (Diretor-Substituto)

Secretaria Geral (SGE)
Rogério de Abreu Menescal

Procuradoria Federal (PF/ANA)
Luís Carlos Martins Alves Júnior

Corregedoria (COR)
Maurício Abijaodi Lopes de Vasconcellos

Auditoria Interna (AUD)
Eliomar Ayres da Fonseca Rios

Chefia de Gabinete (GAB)
Thiago Serrat

Gerência Geral de Estratégia (GGES)
Nazareno Marques de Araújo

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR)
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica Nacional (SGH)
Marcelo Jorge Medeiros

Superintendência de Tecnologia da Informação (STI)
Sérgio Augusto Barbosa

Superintendência de Apoio ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SAS)
Humberto Cardoso Gonçalves

Superintendência de Implementação de Programas e Projetos (SIP)
Tibério Magalhães Pinheiro

Superintendência de Regulação (SRE)
Rodrigo Flecha Ferreira Alves

Superintendência de Operações e Eventos Críticos (SOE)
Joaquim Guedes Corrêa Gondim Filho

Superintendência de Fiscalização (SFI)
Alan Vaz Lopes

Superintendência de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas (SAF)
Luís André Muniz

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

ATLAS ESGOTOS: ATUALIZAÇÃO DA BASE DE DADOS DE **ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS** NO BRASIL



BRASÍLIA - DF
ANA
2020

© 2020, Agência Nacional de Águas – ANA.
Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Blocos B, L, M, N, O e T.
CEP: 70610-200, Brasília – DF.
PABX: (61) 2109-5400 | (61) 2109-5252
Endereço eletrônico: www.ana.gov.br

COMITÊ DE EDITORAÇÃO

Diretor
Ricardo Medeiros de Andrade

Superintendentes
Humberto Cardoso Gonçalves
Joaquim Guedes Corrêa Gondim Filho
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

Secretário Executivo
Rogério de Abreu Menescal

EQUIPE EDITORIAL

Supervisão editorial
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares
Diana Leite Cavalcanti
Marcus André Fuckner

Revisão dos originais
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares
Diana Leite Cavalcanti
João Augusto Bernaud Burnett

Projeto Gráfico, Diagramação e Capa
Diana Leite Cavalcanti
Adilio Lemos da Silva

Fotografias
Banco de Imagens ANA

Produção e Elaboração dos Originais
Agência Nacional de Águas - ANA

Foto de Capa
Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Jaguariuna (SP)
Tomás May/Banco de Imagens - ANA

As ilustrações, tabelas e gráficos sem indicação de fonte foram elaborados pela ANA.
Informações, críticas, sugestões, correções de dados: cedoc@ana.gov.br
Disponível também em: http://www.ana.gov.br

Todos os direitos reservados.
É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

Catalogação na fonte - CEDOC/Biblioteca

A265a Agência Nacional de Águas (Brasil).
Atlas esgotos: atualização da base de dados de estações de tratamento de esgotos no Brasil / Agência Nacional de Águas. - Brasília: ANA, 2020

44 p.: il.

1. Esgotos. 2. Água – Estações de Tratamento. I. Título

CDU 628.2(084.4)

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA)

Coordenação Geral
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares
Flávio Hadler Tröger

Coordenação Executiva
Diana Leite Cavalcanti
João Augusto Bernaud Burnett

EQUIPE TÉCNICA

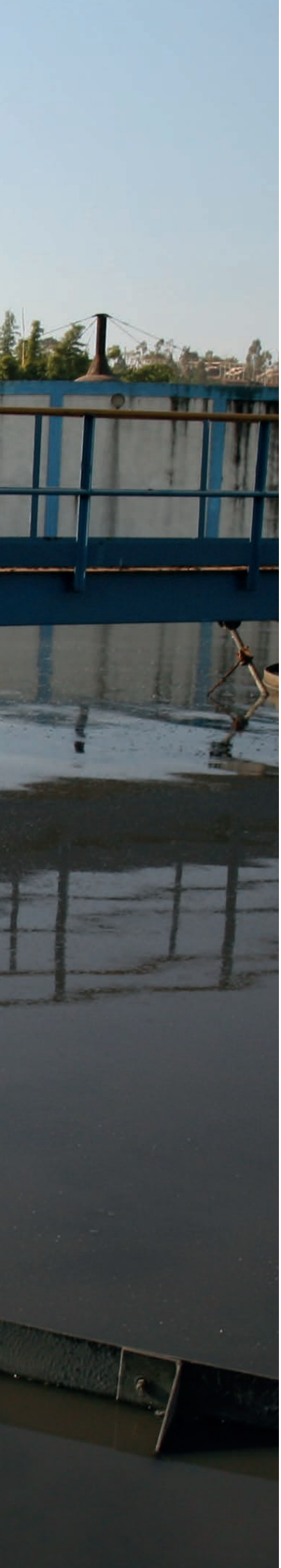
Coordenação de Qualidade de Água e Enquadramento (CQUAL)
Diana Leite Cavalcanti - Coordenadora
Daniel Izoton Santiago
Célio Bartole Pereira
Marcelo Luiz de Souza
João Augusto Bernaud Burnett
Ana Paula Montenegro Generino
Paula Ribeiro Salgado Pinha
Leonardo Teixeira sá Freire de Abreu
Leon Mortari
Priscilla Franco de Paula

Colaboradores
Thiago Henriques Fontenelle
Marcus André Fuckner



Estação de Tratamento de Esgoto ETE - Americana (SP)
Tomas May / Banco de imagens ANA

SUMÁRIO



SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO **7**

2 METODOLOGIA **11**

Critérios utilizados na caracterização dos Processos de Tratamento 12

Situação das ETEs Identificadas 13

Tipologia das ETEs 15

Conjuntos de Tipologias 16

ETEs Integradas 23

Estações de Pré-Condicionamento (EPCs) 25

Índices de Atendimento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário Municipais 26

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS **29**

ANEXO A – Conjuntos utilizados para classificação das ETEs **31**



Estação de Tratamento de Esgoto - ETE - Jaguariuna (SP)
Tomas May / Banco de imagens ANA

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

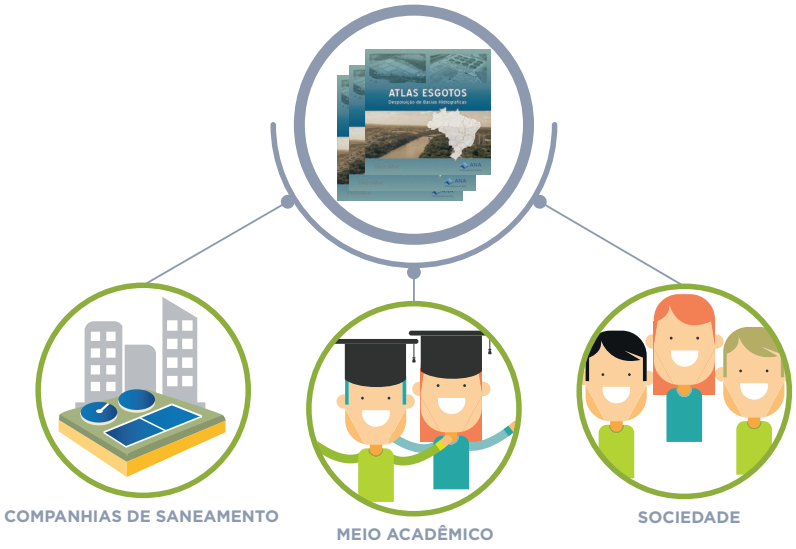


O Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas foi elaborado pela ANA com a parceria da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA)/Ministério das Cidades, atual Secretaria Nacional de Saneamento/Ministério do Desenvolvimento Regional e a colaboração de representantes de órgãos federais, estaduais e municipais. Concluído em 2017, o Atlas se constituiu em um estudo pioneiro que proporcionou uma visão ampla da situação do esgotamento sanitário urbano e de seu impacto na qualidade dos recursos hídricos do País.

Os principais objetivos do trabalho foram: i) Caracterizar a situação atual da coleta e do tratamento de esgotos em todos os municípios brasileiros, tendo como referência o ano de 2013; ii) Avaliar o impacto nos corpos d'água do lançamento dos esgotos brutos e tratados; iii) Identificar as soluções técnicas e investimentos em tratamento de esgotos com foco na universalização e nos requisitos de qualidade da água; iv) Propor estratégia de implementação das ações considerando a situação institucional e horizonte 2035; e v) Garantir transparência e acesso aos dados de diagnóstico e de planejamento para os tomadores de decisão e para a sociedade.

O panorama do esgotamento sanitário urbano dos 5.570 municípios foi realizado em conjunto com 25 companhias estaduais e 475 prestadores municipais públicos e privados que forneceram informações primárias de 3.005 cidades. Para as 2.565, restantes foram utilizadas informações secundárias, ou seja, aquelas disponíveis em pesquisas nacionais realizadas anteriormente, tais como a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

A divulgação do Atlas Esgotos teve como resposta uma aceitação positiva pela sociedade como um todo. Suas informações vêm sendo utilizadas por diversas instituições vinculadas à gestão dos recursos hídricos, por empresas de consultoria, pelo meio acadêmico, pelas companhias de saneamento, pela imprensa em geral, por diversas áreas da ANA e por integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).



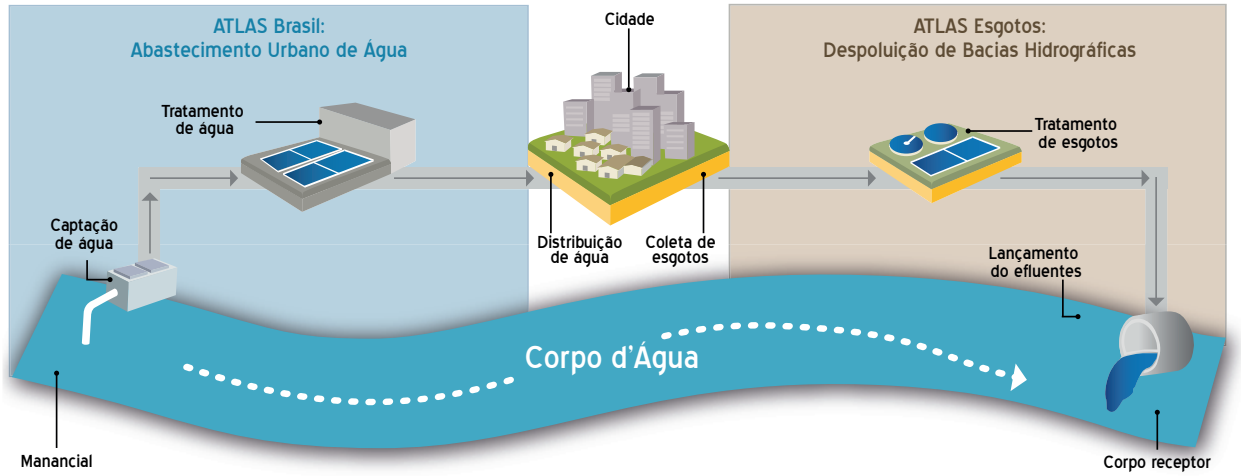
O levantamento apresentado no artigo **"Uso do Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas no desenvolvimento de trabalhos científicos"**, LIMA, M.A.M; ARAUJO, B.M.; SOARES, S.R.A.; SANTOS, A.S.P., Revista Sustinere - vol 8 n 01 (Julho/2020), apontou referências ao Atlas em cerca de 130 publicações científicas entre 2017 (ano de sua publicação) e 2019.

Ademais, a aplicação da Lei Federal nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico – mobilizou muitos Estados e Municípios a elaborarem, nos últimos anos, seus Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) e, posteriormente, implementarem ações no sentido de ampliar ou melhorar seus sistemas de esgotamento sanitário. Em decorrência disso, foram implantados e ampliados diversos sistemas municipais de esgotamento sanitário, alterando significativamente o panorama do tratamento de esgotos no País.

Paralelamente, a ANA vem recebendo contribuições que indicam a necessidade de ajustes das informações disponibilizadas, em decorrência de simplificações que se fizeram necessárias durante a elaboração da primeira versão do Atlas Esgotos. Sabe-se, entretanto, que a importância desse estudo é cada vez maior quanto mais preciso, completo e confiável for seu conteúdo.

Adicionalmente, está em desenvolvimento a atualização do Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água – um amplo trabalho de diagnóstico, levantamento e atualização das informações sobre os mananciais e os sistemas de abastecimento, que resulta em um plano de ações com medidas de infraestrutura e de gestão para enfrentar os problemas identificados na oferta de água para as cidades brasileiras.

Diante desse cenário, era fundamental também iniciar um processo de atualização do Atlas Esgotos. Nesse sentido, esta publicação apresenta a revisão do levantamento das estações de tratamento de esgotos (ETEs) municipais e a atualização dos índices de esgotamento sanitário municipais. Trata-se de um esforço contínuo para manter atualizadas e sistematizadas as informações sobre os processos de tratamento existentes, necessárias ao planejamento das políticas públicas do setor e, principalmente, para orientar as ações de melhoria e preservação da qualidade da água dos corpos hídricos receptores dos efluentes sanitários urbanos.





Estação de Tratamento de Esgoto - ETE - Piracicaba (SP)
Tomas May / Banco de imagens ANA



Estação de Tratamento de Esgoto - ETE - Jaguariuna (SP)
Tomas May / Banco de imagens ANA

2 METODOLOGIA



Para a identificação de novas ETEs e o refinamento da localização das ETEs identificadas no Atlas 2017, foram utilizadas informações recebidas de usuários do Atlas Esgotos através de contatos diretos, bem como consulta a arquivos digitais. As principais fontes corresponderam a novos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) e Diagnósticos do Sistema de Esgotamento Sanitário, disponíveis na Internet, além de diversas outras fontes como relatórios de fiscalização dos órgãos gestores estaduais, informações do Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas da ANA (PRODES), dados do sistema de outorga da ANA, informações provenientes de reportagens da imprensa local sobre a implantação e inauguração de novos sistemas de saneamento, informações de fabricantes que fornecem equipamentos para tratamento de esgotos e publicações técnicas sobre o assunto. Nesse trabalho de identificação, foi fundamental o uso das imagens disponíveis no Google Maps e Google Earth Pro.

As ETEs identificadas foram classificadas a partir de um novo grupo de tipologias, mais amplo que o adotado anteriormente e mais apropriado à variação dos processos de tratamento encontrados. Para cada um desses grupos foram atribuídos valores de eficiência na remoção de carga orgânica (baixa, normal e alta) baseados nos dados encontrados nos PMSBs (medidos ou projetados), nos levantamentos realizados junto aos prestadores identificados na versão original do Atlas, em trabalhos técnicos e complementados com dados de literatura. Ressalta-se que, nesta metodologia, são consideradas ETEs as instalações que recebem esgotos provenientes de uma rede coletora coletiva, nas quais emprega-se qualquer processo de tratamento, mesmo que simplificado.

A versão do Atlas Esgotos 2017 adotou o ano 2013 como referência para caracterização da situação dos sistemas de coleta e tratamento e elaboração do Estudo. À época, haviam sido identificadas 3.114 unidades, mas apenas 2.768 ETEs dispunham de informações suficientes para serem utilizadas nas simulações de qualidade de água e nas avaliações dos processos de tratamento. Do total das ETEs identificadas, 106 estavam desativadas e outras 240 foram somente identificadas numa fase posterior às simulações de qualidade dos corpos receptores. Para as pequenas comunidades, cujos serviços eram administrados localmente, não foi possível obter informações sobre os processos de tratamento existentes.

Para esta etapa da atualização, foram utilizados os índices de esgotamento sanitário municipais adotados no SNIS/2017, e as lacunas existentes foram preenchidas com as informações da PNAD/IBGE/2015, dos PMSBs e, finalmente, com os dados já existentes no Atlas Esgotos.

Critérios utilizados na caracterização dos Processos de Tratamento

Na descrição dos processos de tratamento, não foi relacionada a existência do tratamento preliminar, existente na maioria das estações. O tratamento preliminar é constituído por gradeamento (fino, médio e/ou grosseiro), desarenação e calha Parshall para medição de vazão e visa a retirada de materiais refratários (pouco degradáveis biologicamente) dos esgotos (plásticos, paus, materiais grosseiros) e materiais rapidamente sedimentáveis (areia) que podem ser removidos pelos processos físicos, mas que são pouco afetados pelos processos biológicos. Esses materiais causam problemas operacionais e desgastes de equipamentos no processo de tratamento propriamente dito (processo biológico) e, por essa razão, o tratamento preliminar é praticamente universal em ETEs e em elevatórias. Ressalva-se, entretanto, que alguns poucos processos de tratamento mais simplificados, como fossas sépticas, não possuem essa etapa.

O tratamento primário, constituído por decantador primário, também não foi relacionado. O tratamento primário é praticado em alguns processos, entre eles, os lodos ativados convencionais, os filtros biológicos e os sistemas de coagulação química com flotação, quando não precedidos de outros tipos de tratamento tais como, reatores anaeróbios ou lagoas. O lodo resultante do tratamento primário ainda requer atenção no sentido de completar sua estabilização (digestão). O tratamento primário completa o tratamento preliminar ajudando a remover as partículas finamente divididas e com baixa densidade, além de ajudar na retenção de materiais graxos e oleosos que causam problemas nas fases (biológicas e/ou químicas) subsequentes.

Algumas ETEs são providas de tanques de equalização com a finalidade de distribuição dos fluxos de esgoto, os quais não foram alvo de análise.

Não foi informado o número de unidades em paralelo no caso dessas unidades serem semelhantes. Em geral, a concepção de ETEs consiste de 2 a 3 unidades em paralelo para facilitar a expansão e a manutenção do sistema.

Também não foi informado o número de unidades que compõem os sistemas em série, comumente consistindo de 2 a 3 unidades semelhantes.

Os sistemas de desinfecção não foram descritos, apesar de serem comuns nos lugares em que as normas demandam grande redução na concentração de coliformes. Em geral, tem sido utilizado o cloro gasoso como método de desinfecção e, menos frequentemente, a radiação ultravioleta.

Nesse levantamento, foi considerado que o lodo resultante do processo de tratamento tem destinação adequada, ou seja, não contribui com acréscimos de carga orgânica ou de nutrientes para os corpos receptores.

Assim, reiteramos que o objetivo principal desta etapa do trabalho foi realizar o levantamento e caracterização das ETEs, descrevendo sua concepção básica de tratamento e estimando sua eficiência, necessária à avaliação das cargas orgânicas efluentes.

Situação das ETEs Identificadas

No banco de dados atualizado constam 3.774 registros. No caso de sistemas integrados, ou seja, aqueles em que uma ETE atende a mais de um município, foi feito um registro para cada município para permitir a identificação de sua parcela para a ETE receptora. A informação completa da ETE receptora é feita em um outro registro onde são colocados os valores totalizados. Na base de dados do Atlas Esgotos, o campo ETE_INTEGR informa se a ETE pertence a um sistema integrado (valores SIM ou NÃO) e o campo ETE_TOTAL (valores SIM ou NÃO) informa se o registro corresponde aos dados totalizados da ETE. Por esta razão o número de registros é maior que o número de ETEs. Nos registros estão incluídas todas as informações recebidas e levantadas, incluindo ETEs ativas, inativas, planejadas, em construção e as que só se conhecia a existência. Foram registradas 3.668 estações de tratamento em 2.007 municípios.

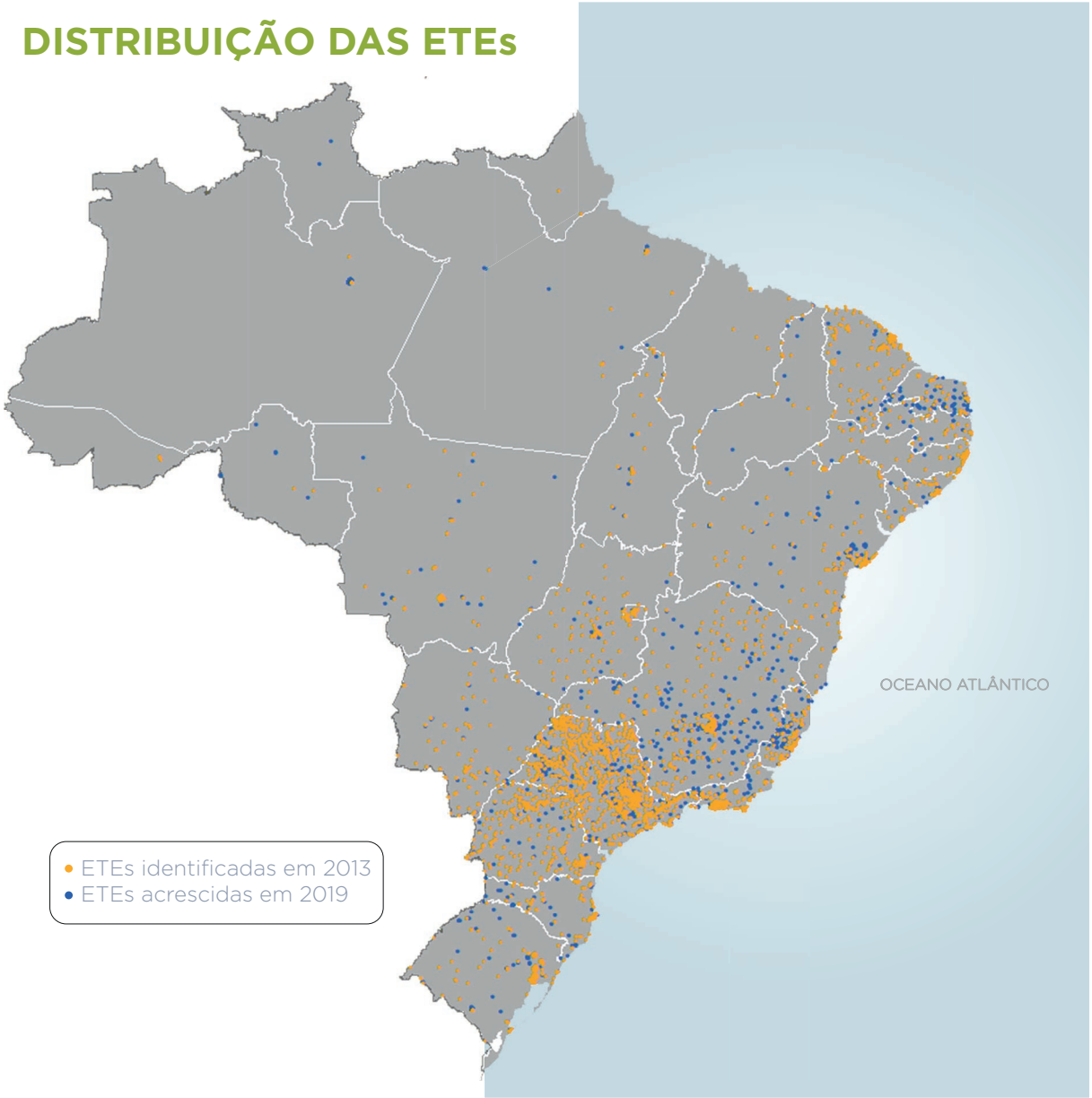
A situação das ETEs informadas e identificadas está descrita no campo ETE_STATUS existente no dado vetorial e no banco de dados. A seguir apresenta-se a tabela com a classificação utilizada para caracterização da situação de cada ETE e a totalização do número de ETEs e de municípios existentes em cada classe.

STATUS DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETEs)

ETE_Status	Nº de ETEs	Nº de Municípios
Ativa	3.419	1.893
Problemas operacionais (alagamento, salinização, etc.) e de manutenção (aeradores, bombas, etc.)	11	8
Em construção/ampliação	60	56
Projeto/prevista/planejada	10	9
Inativa/abandonada/desativada	90	77
Inativa/abandonada/desativada - sem informações	8	5
Não localizadas - sem informações	70	17
Total	**3.668**	**N/A***

*N/A é decorrente de haver no mesmo município ETEs com diferentes status. A soma da tabela resulta em 2.065 municípios que é maior que os 2.007 existentes.

DISTRIBUIÇÃO DAS ETEs



Os registros atuais correspondem a **3.668** ETEs, localizadas em **2.007 municípios** e a **46,5%** de atendimento da população urbana com sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos.

Tipologia das ETEs

As concepções das estações de tratamento variam bastante, pois além das condições técnicas inerentes a cada processo, os aspectos locais, de natureza diversa, exercem forte influência no projeto. Entre esses fatores, citam-se: forma de ocupação das cidades, população a ser atendida, densidade populacional, situação socioeconômica, disponibilidade de área, topografia do terreno, características do solo e subsolo, existência de corpos receptores apropriados e legislações aplicáveis a cada caso.

Os principais processos unitários identificados consistem de fossas sépticas, tanques de aeração, lagoas de estabilização, reatores anaeróbios, lodos ativados e filtros (anaeróbios e aeróbios), utilizados sozinhos ou combinados para promover o tratamento biológico dos esgotos. Observou-se em algumas situações especiais a existência de processos químicos com floculação seguida de sedimentação, filtração ou flotação, concomitantemente ou não com o tratamento biológico.

Nesta atualização, os processos de tratamento foram melhor especificados resultando em **206 novas tipologias** utilizadas para classificação das **ETEs identificadas**. A descrição das tipologias e da faixa estimada da eficiência de cada processo encontra-se na tabela TIPOLOGIA ETEs (Disponível no item 4 do ANEXO). Essas tipologias foram organizadas em 7 conjuntos descritos na tabela abaixo.

CONJUNTOS UTILIZADOS PARA CLASSIFICAÇÃO DAS ETEs

Conjunto	Codificação	Nº de Tipologias	Nº de Registros	Nº de Unidades (ETEs)
1. Situações Especiais	ESP 0000	2	75	75
2. Processos Simplificados	SIM 0000	10	448	442
3. Sistemas de Lagoas	LAG 0000	61	1.307	1.291
4. Reatores Anaeróbios	RAN 0000	65	1.389	1.373
5. Lodos Ativados	LAT 0000	23	407	354
6. Tratamento Químico e Biológico	QBI 0000	19	77	64
7. Miscelânea de Processos	MIS 0000	26	71	69
Total		**206**	**3.774**	**3.668**



Em Mapa Interativo:
http://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=6d866c-5d54c64b17bd53af4bdcfb4b91

Para Download dos Dados:
https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home?uuid=1d8cea-87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01

Conjuntos de Tipologias

O Conjunto 1 (Situações especiais) consiste das ETEs inativas ou das ETEs existentes cujas informações recebidas não foram passíveis de confirmação. Nesse grupo ocorreram 8 unidades na tipologia ESP 1010 (Inativa/abandonada/desativada - sem informações) e 67 unidades na tipologia ESP 1020 (Não localizadas e sem informações).

O Conjunto 2 consiste dos processos de tratamento simplificados, com pouca mecanização e com eficiência de tratamento bastante limitada. Esses processos estão identificados no Anexo (Conjunto 2: Processos Simplificados). Destacam-se nesse grupo os sistemas de fossas sépticas coletivas seguidas de filtros anaeróbios (323 unidades), as fossas sépticas coletivas (66 unidades) e as EPC - Estações de Pré-Condicionamento (19 unidades). As EPCs procuram utilizar a capacidade de diluição e de autodepuração do mar ou de rios de grande vazão. Apesar dessa capacidade ser praticamente ilimitada, pode ocorrer degradação ambiental localizada na região do lançamento.


ETE Santa Terezinha II – Cuiabá/MT
Google Earth

O Conjunto 3 é constituído por sistemas de lagoas, muito utilizados. São 1.291 unidades correspondendo a 35,2% do total de ETEs. As variações encontradas nesse tipo de tecnologia são apresentadas no Anexo (3: Sistemas de Lagoas – Partes A/B/C). Apesar de serem sistemas de operação bastante simples e com pouca manutenção, podem ser inconvenientes se localizados próximos aos assentamentos urbanos, principalmente se incluírem, no processo, lagoas anaeróbias. O sistema australiano, constituído de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa, é o mais utilizado (414 unidades). O uso de lagoas facultativas utilizadas isoladamente é, também, bastante comum (222 unidades). As concepções de lagoa facultativa seguida de lagoa de maturação (169 unidades) e de lagoa anaeróbia seguida das lagoas facultativas e de maturação (160 unidades) são também usuais. Os demais sistemas de lagoas juntos representam apenas 25,3% do total desta tipologia.



ETE Guajará-Mirim/RO
Google Earth

O Conjunto 4, que apresenta a utilização de reatores anaeróbios como tratamento ou como pré-tratamento de outros processos, são os mais utilizados com 1.373 unidades, de acordo com o levantamento atual. Os resultados estão apresentados no Anexo (Conjunto 4: Sistemas de Reatores Anaeróbios – Partes A/B/C). O uso do reator anaeróbio isoladamente é muito comum, registrando-se 419 unidades. Em geral, esse tipo de tratamento requer uma etapa adicional visando melhorar a qualidade de seus efluentes, já que muitas vezes não atendem os requisitos dos órgãos ambientais. Torna-se necessário elevar os níveis do oxigênio dissolvido, melhorar a remoção de DBO e reduzir a concentração das partículas em suspensão. Seu uso tem sido muito comum como pré-tratamento de diversos outros processos biológicos tais como filtros nas suas concepções diversas (aeróbio ou anaeróbio), lodos ativados e sistemas de lagoas, nesse último fazendo o papel da lagoa anaeróbia. Uma das concepções comuns consiste na utilização do reator anaeróbio seguido de filtro aeróbio e decantador secundário final. Foram registradas 212 unidades desses sistemas que podem ser fabricados industrialmente (ETE compacta) no caso de ETEs menores. Esse processo pode provocar expressivo abatimento da carga orgânica dos efluentes produzidos.

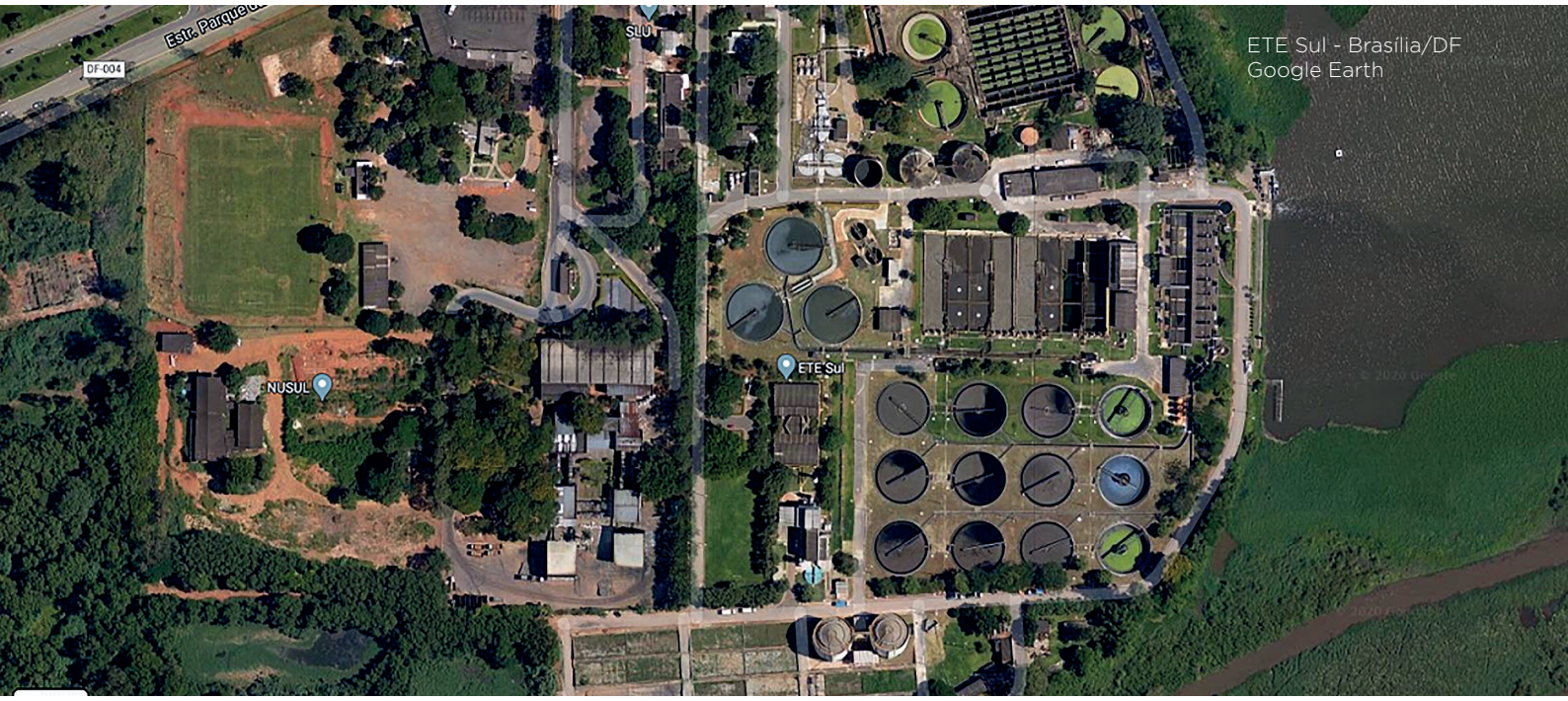

ETE Jupiá - Três Lagoas/MS
Google Earth

O Conjunto 5 consiste nos processos de lodos ativados e estão identificados no Anexo (Conjunto 5 - Sistemas de Lodos Ativados). São bastante complexos e mecanizados e, portanto, requerem manutenção e operação especializada. Essas estações apresentam elevada eficiência na remoção de matéria orgânica do efluente tratado e podem ser implantados em áreas bem menores do que os sistemas de lagoas. Por essa razão, são apropriados para atender grandes populações e serem implantados em áreas bastante adensadas. Há um grande número de estações com essa tecnologia (354 unidades, excluindo aquelas que são precedidas de reator anaeróbio). Podem operar em regime de fluxo contínuo (237 unidades) ou em regime de fluxo intermitente (117 unidades). Os lodos ativados convencionais (104 unidades) foram os mais usados, seguidos dos lodos ativados por bateladas (105 unidades). Os processos de operação intermitente vêm chamando a atenção pelas possibilidades operacionais que oferecem, pois podem ser ajustados visando produzir efluentes com alta remoção de matéria orgânica (DBO 5 dias, 20° C) e de nutrientes (nitrogênio e fósforo), mas normalmente requerem operação automatizada.



ETE Santa Maria/RS
Google Earth

O Conjunto 6 engloba processos que fazem uso da combinação de processos biológicos com processos químicos. Em geral, são bastante estáveis apresentando alta eficiência na remoção de poluentes. Essas concepções podem ser convenientes para melhorar a performance dos sistemas biológicos, sejam eles existentes com sobrecarga ou projetados para produzir efluentes com alta qualidade, podendo ser obtida boa remoção de fósforo. Entretanto, a utilização de produtos químicos pode ser dispendiosa e resultar em um aumento do volume do lodo a ser descartado no tratamento. Esses processos representam apenas 1,75% do número total de unidades. As ETEs pertencentes a esse conjunto estão apresentadas no Anexo (Conjunto 6: Sistemas que associam o Tratamento Químico com o Tratamento Biológico). A concepção mais utilizada nesse grupo consiste na combinação do reator anaeróbio seguido do tratamento químico (flotação, decantação ou filtração) com 24 unidades. O tratamento primário quimicamente assistido tem sido uma alternativa para melhorar efluentes de estações de tratamento sobrecarregadas. A adaptação de uma ETE para adicionar produtos químicos pode ser feita de maneira rápida e econômica. A grande desvantagem é o custo elevado com a aplicação dos produtos químicos. Em geral, os processos químicos contribuem com a estabilidade e a melhoria do tratamento, já que o processo biológico é mais sensível às variações da qualidade dos esgotos brutos.



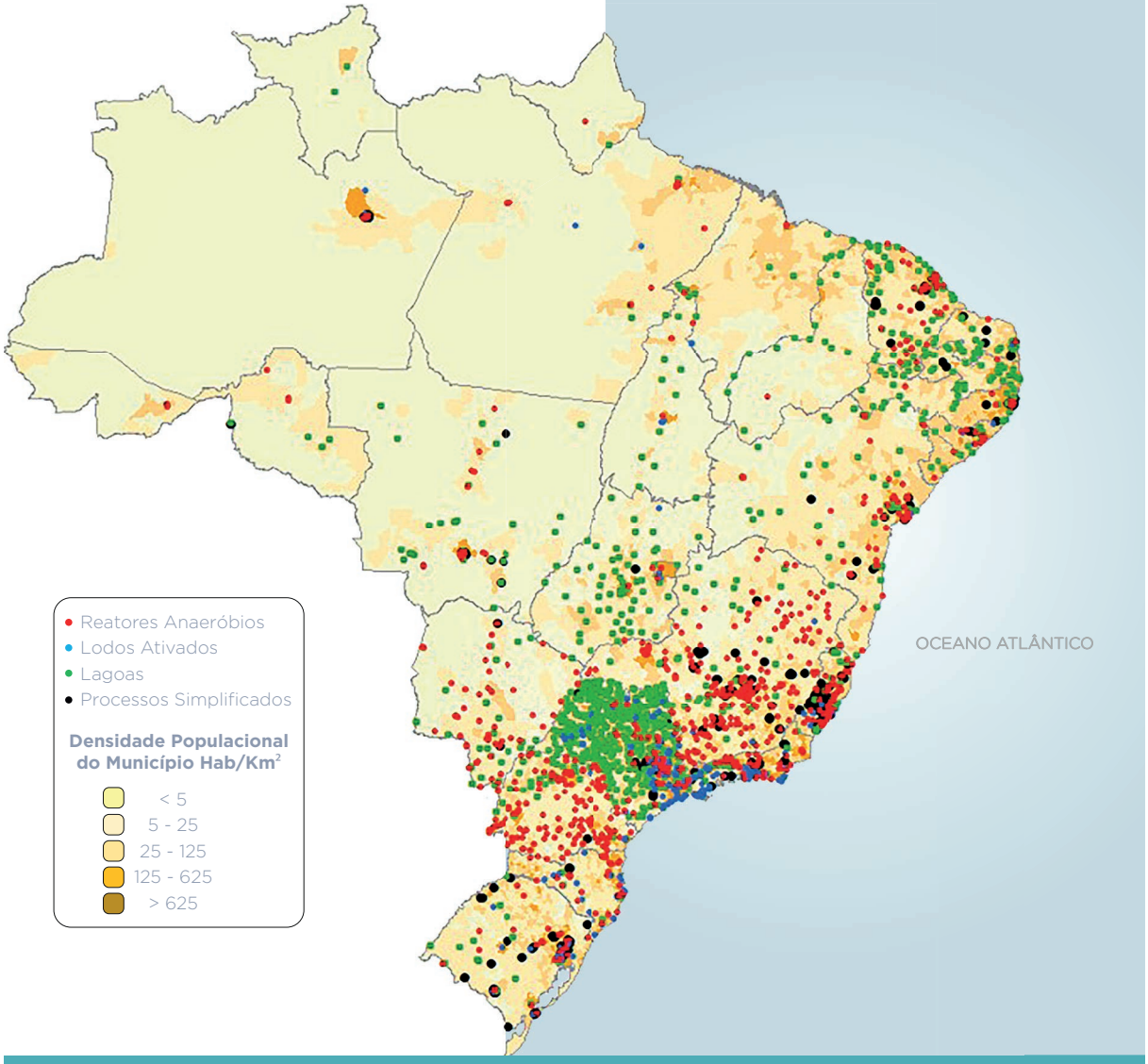
ETE Sul - Brasília/DF
Google Earth

O Conjunto 7 consiste dos sistemas de filtração e de outras concepções de tratamento menos convencionais e são descritos no Anexo (Conjunto 7: Miscelânea de Processos). Destacam-se nesse conjunto os sistemas de filtro anaeróbio seguido de vala de infiltração com 15 unidades, filtros biológicos e decantador (Trickling Filter System) com 9 unidades e fossa séptica seguida de lagoa facultativa com 7 unidades. Alguns desses sistemas surgiram de melhorias em sistemas existentes e outros foram adaptações às condições específicas do local.



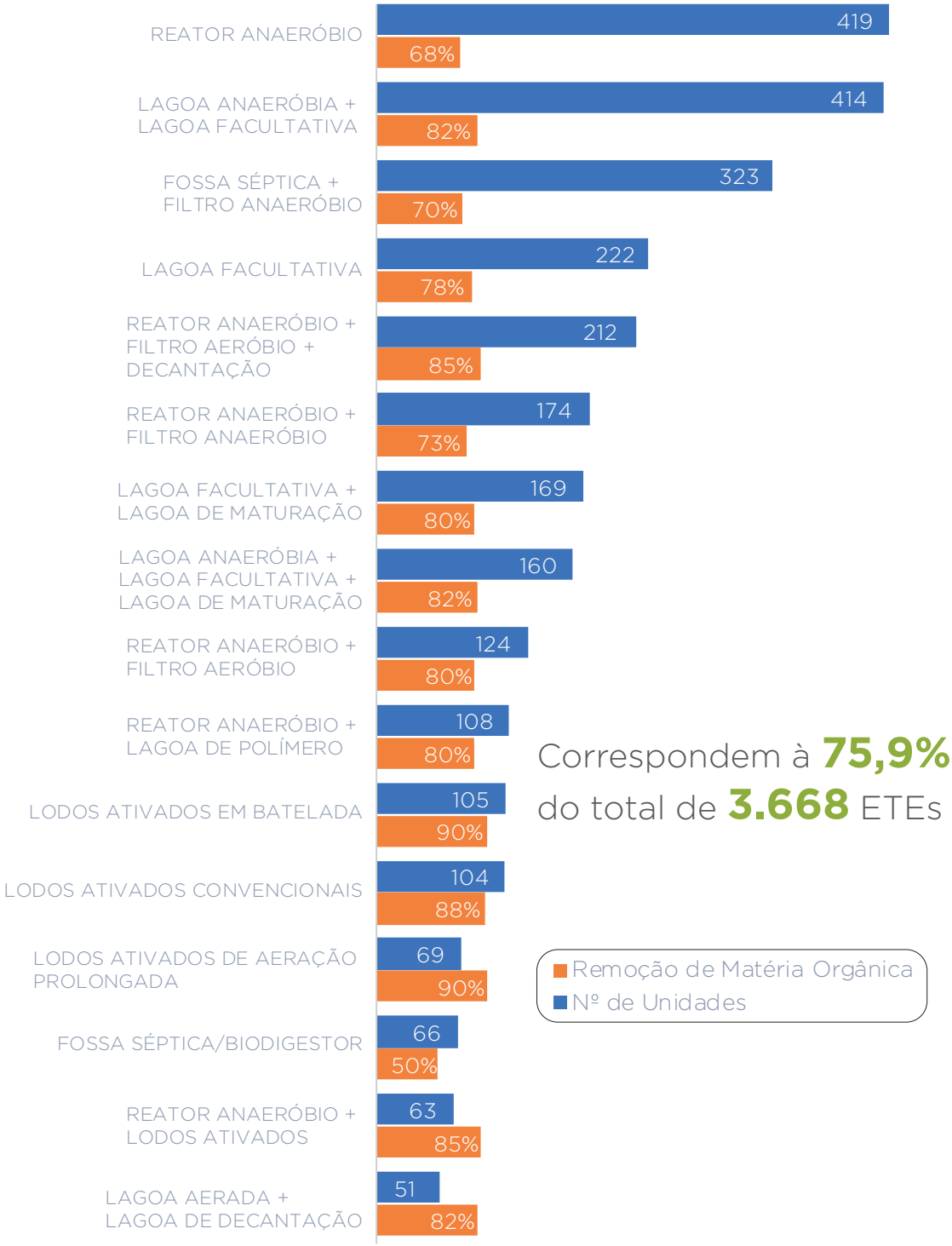
ETE Santo Anastácio – Santo Anastácio/SP
Google Earth

ETEs NO BRASIL POR CONJUNTO DE TIPOLOGIAS



O estado de **São Paulo** é um dos que mais utiliza sistemas de lagoas e os estados de **Minas Gerais** e do **Paraná** possuem grande número de sistemas com reatores anaeróbios. Os lodos ativados têm se concentrado nas áreas urbanas mais adensadas, como as regiões metropolitanas de **Porto Alegre, Florianópolis, São Paulo, Rio de Janeiro e Vitória.**

TIPOLOGIAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS MAIS UTILIZADAS E RESPECTIVAS REMOÇÕES DE MATÉRIA ORGÂNICA (VALORES MÉDIOS)



Correspondem à **75,9%** do total de **3.668** ETEs

A relação completa das estações de tratamento identificadas nesta atualização está disponível no **Portal de Metadados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).** Foi atribuída a cada ETE uma codificação composta do código do município, onde se localiza a ETE, seguido de um número sequencial para cada ETE do mesmo município, por exemplo, o código 3554508_ETE_3 corresponde a ETE Povo Feliz, do município Tietê. Os principais campos da tabela de ETEs com a descrição de seus significados são apresentados na Tabela abaixo.

PRINCIPAIS CAMPOS DA TABELA DE ETEs COM AS RESPECTIVAS DESCRIÇÕES

Campo no Banco de Dados	Descrição
MUNICÍPIO	Nome do município
DISTRITO	Distrito correspondente à ETE
UF	Unidade da Federação
ETE_ID_SPR	Código da ETE
NOME	Nome da ETE
STATUS	Situação atual da ETE
ETE_INTEGR	Pertencente à sistema integrado?
ETE_TOTAL	No caso de sistema integrado, corresponde a população total tratada pela ETE?
PROCES_COD	Código da tipologia de tratamento
PROCES_TIPO	Tipologia de tratamento
REM_DBO	Remoção medida, projetada ou adotada de DBO 5 dias, 20° C
BAC_HIDROG	Bacia hidrográfica do corpo receptor
CORP_RECEP	Corpo receptor
COBACIA	Código "Otto Pfafstetter" do corpo receptor

Para download dos Dados:
https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home?uuid=1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01

ETEs Integradas

Nos estados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste existem ETEs pertencentes a Sistemas Integrados, ou seja, aqueles em que um município trata os esgotos originados em outros municípios. Existem 37 estações de tratamento de esgotos em operação, pertencentes aos Sistemas Integrados, que tratam efluentes de 92 municípios.

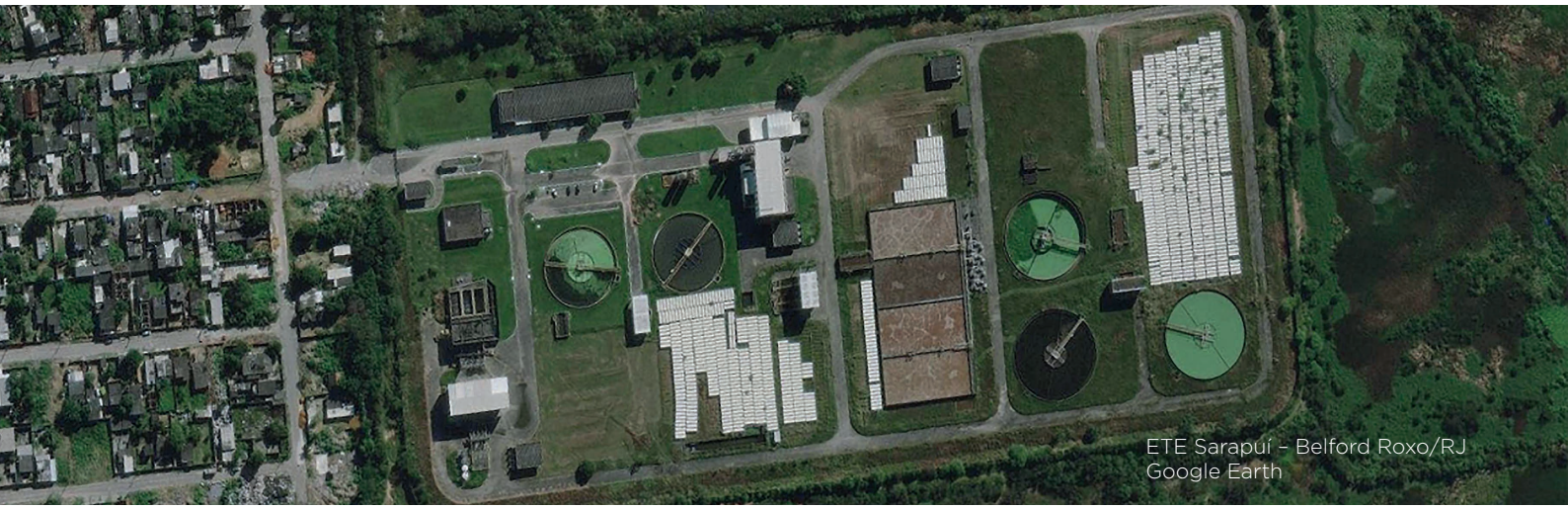
Estado	Municípios com ETE pertencente a sistema integrado
RS	Alvorada; Cachoeirinha; Capão da Canoa e Esteio
SC	São José e Herval D'Oeste
PR	Londrina (2 ETEs) e Curitiba (2 ETEs)
SP	Barueri; Presidente Prudente; Santos; São Paulo (2 ETEs); Suzano; Tremembé e Várzea Paulista
RJ	Belford Roxo; Rio de Janeiro e São Gonçalo
ES	Itapemirim e Vitória
MG	Belo Horizonte (2 ETEs); Caxambu; Coronel Fabriciano; Matozinhos e Janaúba
BA	Cachoeira; Camaçari e Salvador
SE	Nossa Senhora do Socorro
PE	Paulista e Olinda
PB	João Pessoa
CE	Aquiraz



ETE Barueri – Barueri/SP
Google Earth

As principais ETEs, considerando-se o número de municípios atendidos, são apresentadas abaixo:

ETE	Município	Nº de municípios atendidos	Capacidade da ETE (L/s)
ETE Barueri	Barueri/SP	11	9.500
ETE ABC	São Paulo/SP	8	3.000
ETE Sarapuí	Belford Roxo/RJ	6	1.500
ETE Atuba Sul	Curitiba/PR	6	870
ETE São Miguel	São Paulo/SP	5	950
ETE Suzano	Suzano/SP	5	370



ETE Sarapuí – Belford Roxo/RJ
Google Earth



ETE ABC – São Paulo/SP
Google Earth

Estações de Pré-Condicionamento (EPCs)

Nessa atualização, foram identificadas 19 estações de pré-condicionamento - EPCs, que utilizam a capacidade de diluição e de autodepuração do mar ou de rios de grande vazão, como na bacia Amazônica. O emissário final da EPC lança o esgoto a uma distância de extensão, no ponto de convergência das correntes fluviais ou marítimas para favorecer a dispersão do esgoto em grandes rios ou no mar. Apesar dessa capacidade ser praticamente ilimitada, pode haver impactos ambientais localizados na região do lançamento, além de impactos na balneabilidade, especialmente sob situações de mudanças nas condições meteo-oceanográficas típicas. Com a existência de várias dessas unidades operando em importantes cidades do País, cria-se uma oportunidade para avaliar na prática os efeitos desse tipo de lançamento, que proporciona apenas o tratamento preliminar dos esgotos sanitários.

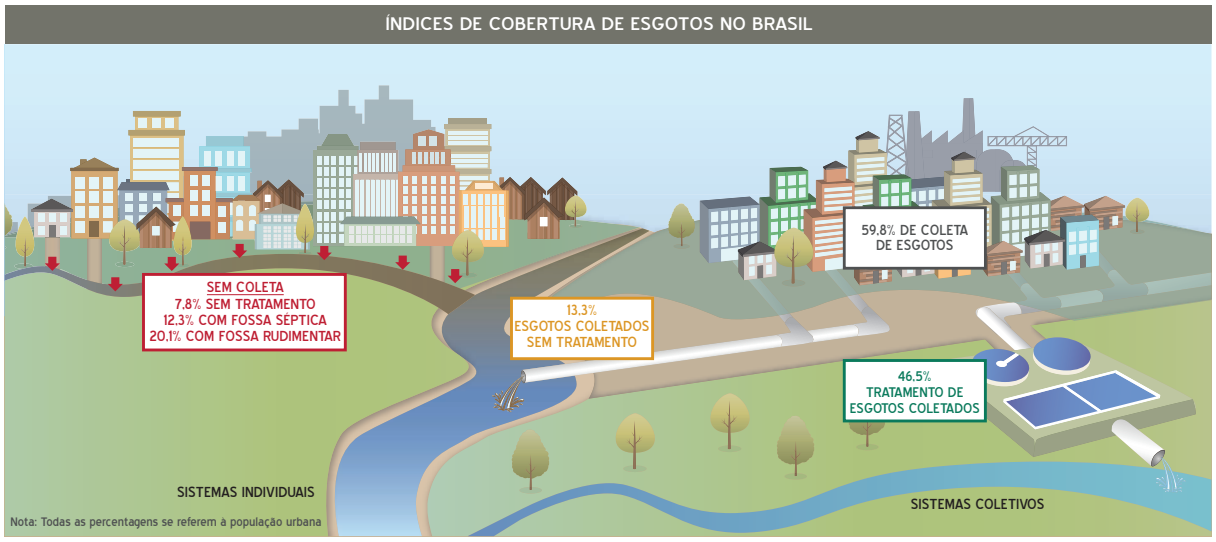


Índices de Atendimento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário Municipais

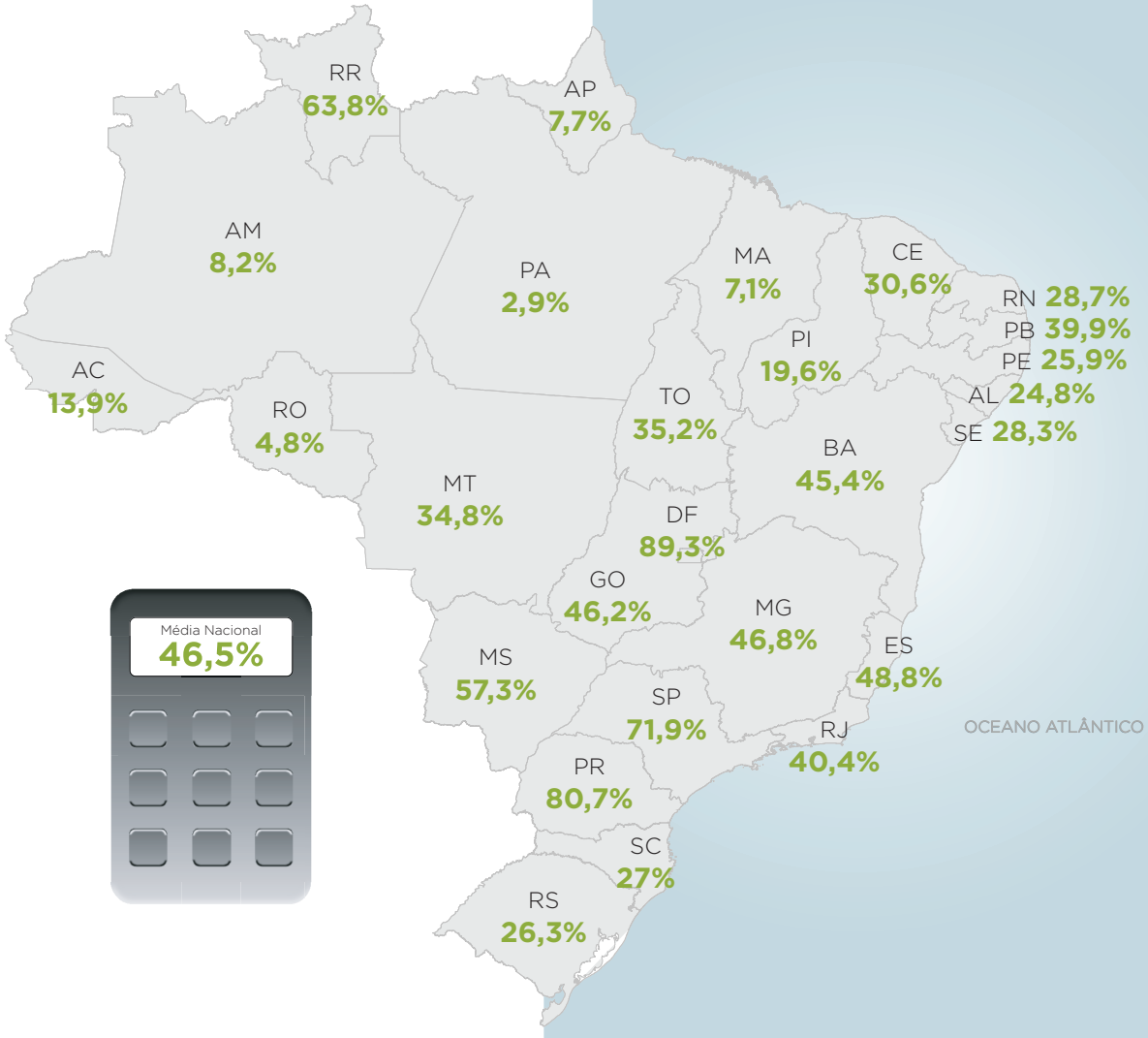
Complementando esse levantamento, foram atualizados os índices do esgotamento sanitário no País, com base principalmente nas informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) - Diagnóstico 2018, complementado com os dados da versão do Atlas Esgotos (2017).

A situação do esgotamento sanitário no País foi organizada em dois grupos principais: I. Sistemas individuais que incluem o lançamento de esgotos sem tratamento, a utilização de fossa rudimentar e a utilização de fossa séptica e sumidouro; e II. Sistemas coletivos que incluem sistemas de coleta sem tratamento e aqueles que possuem coleta com tratamento.

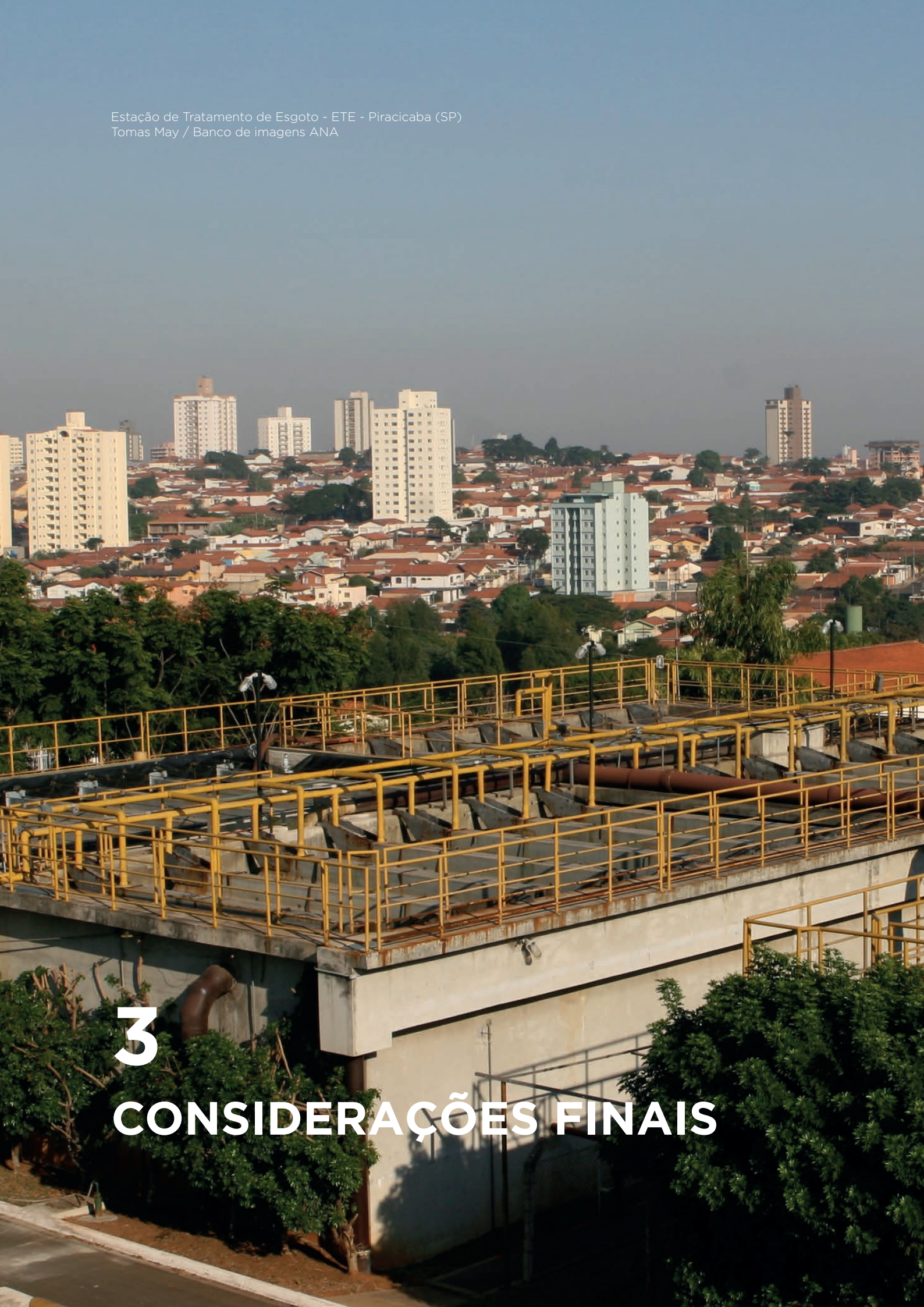
Sistema	Situação	População urbana	População urbana (%)
Individual	sem tratamento	13.851.939	7,8
	fossa rudimentar	35.474.954	20,1
	fossa séptica e sumidouro	21.689.892	12,3
Coletivo	com coleta e sem tratamento	23.392.283	13,3
	com coleta e com tratamento	82.130.656	46,5



POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA COM SISTEMA COLETIVO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS



A média brasileira de atendimento da população urbana com sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos é de **46,5%**. O Distrito Federal, Paraná e São Paulo são as Unidades da Federação que possuem melhores índices, superiores a **70%**. Os estados com menores índices, abaixo de **15%**, são Acre, Amazonas, Amapá, Maranhão, Rondônia e Pará



Estação de Tratamento de Esgoto - ETE - Piracicaba (SP)
Tomas May / Banco de imagens ANA

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS



O trabalho realizado até o momento visou à atualização dos dados e informações das Estações de Tratamento de Esgotos identificadas na primeira edição do Atlas Esgotos 2017, quanto ao seu processo de tratamento e localização, e à indicação de novas unidades não identificadas anteriormente, ou construídas após 2013. Portanto, esse mapeamento identificou 900 novas ETEs entre 2013 e 2019, contando agora com 3.668 ETEs em 2.007 municípios. Representa um grande avanço no total de ETEs, mas ainda revela uma concentração em termos de municípios abrangidos com tratamento de esgotos (apenas 36% do total). Vale destacar também que o número de sistemas que empregam reatores anaeróbios superou o de lagoas neste levantamento, evidenciando uma tendência à utilização dessa tipologia para o tratamento de esgotos sanitários, normalmente seguido de um processo complementar para atender às exigências da legislação e à qualidade dos corpos receptores.

Os resultados deste trabalho representam o ponto de partida para atualização completa do Atlas Esgotos. Essa atualização também incluirá, dentre outras ações, ajustes nas bases hidrográfica e de massas d'água, produzidas pela ANA, e realização de uma nova modelagem da carga poluidora afluente aos corpos receptores de esgotos sanitários. Espera-se, com esse processo, manter o Atlas Esgotos como ferramenta de planejamento dinâmica e atualizada, com informações cada vez mais detalhadas e confiáveis, contribuindo para adequadas soluções de coleta e tratamento de esgotos nas cidades brasileiras. Nesse contexto, vale lembrar o grande esforço ainda necessário no País rumo a universalização desses serviços.

Do ponto de vista da gestão de recursos hídricos, essas informações já são utilizadas por diversos atores, notadamente em atividades vinculadas à regulação e ao planejamento. A atualização da base de dados de ETEs é fundamental por tornar mais consistente a discussão da elaboração e/ou revisão dos Planos de Recursos Hídricos e, consequentemente, das Propostas de Enquadramento dos corpos d'água, uma vez que questões relativas ao tratamento de esgotos e à regularização do lançamento de efluentes, via de regra, são os principais temas abordados.

Os dados foram armazenados em um novo banco de dados e em uma nova base espacial, disponíveis a todos os públicos no portal do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH em http://www.snirh.gov.br/snirh/ snirh-1/acesso-tematico/usos-da-agua, tema Esgotamento Sanitário.



Estação de Tratamento de Esgoto Anhumas - Campinas (SP)
Tomas May / Banco de imagens ANA

ANEXO A – Conjuntos utilizados para classificação das ETEs



CONJUNTO 1 - SITUAÇÕES ESPECIAIS (SEM INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS)

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Inativas/Não localizadas	ESP 1010	8	0%	0%	0%
Sem Informações/Não localizadas	ESP 1020	67	0%	0%	0%

CONJUNTO 2 - PROCESSOS SIMPLIFICADOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Fossa Séptica Rudimentar/ Tanque de Decantação	SIM 1010	1	40%	50%	60%
Bacias de Infiltração no Solo (Dunas de Areia/Áreas Alagadas - Wetland)	SIM 1020	9	60%	70%	80%
Disposição Superficial no Solo	SIM 2010	1	70%	80%	90%
Fossa Séptica/Tanque Imhoff/Decanto-Digestor/ Biodigestor	SIM 2020	66	40%	50%	60%
Fossa Séptica + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial/ Sumidouro/Áreas Alagadas)	SIM 2030	9	50%	60%	70%
Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio/Biológico	SIM 2040	323	55%	70%	85%
Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial/ Sumidouro)	SIM 2050	10	60%	75%	90%
Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio + Decantador	SIM 2060	3	60%	75%	85%
Fossa Séptica em Série	SIM 2070	1	60%	75%	85%
EPC - Estação de Pré-Condicionamento (Peneiramento/ Gradeamento/Primário)	SIM 3010	19	20%	30%	40%

CONJUNTO 3 - SISTEMAS DE LAGOAS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Lagoas de Decantação em Série	LAG 1005	2	60%	70%	80%
Lagoa de Decantação + Lagoa Anaeróbia + Lagoas Facultativas em Série	LAG 1010	1	65%	82%	90%
Lagoa Anaeróbia	LAG 1020	22	60%	73%	86%
Lagoa Anaeróbia + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial)	LAG 1030	2	70%	80%	90%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa/Lagoa de Decantação (Sistema Australiano)	LAG 1040	414	65%	82%	90%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial/ Escada de Aeração/Área Alagada - Banhado)	LAG 1050	1	65%	75%	90%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação	LAG 1060	160	75%	82%	93%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação + Disposição no Solo (Infiltração no Solo)	LAG 1065	1	80%	85%	95%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação + Escada de Aeração	LAG 1070	1	75%	82%	93%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação + Filtro Biológico	LAG 1080	1	75%	82%	93%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoas de Maturação em Série	LAG 1090	16	75%	85%	95%
Lagoa Anaeróbia + Lagoas Facultativas em Série	LAG 1100	4	75%	85%	95%
Lagoa Anaeróbia + Lagoas Facultativas em Série + Disposição no Solo	LAG 1110	2	75%	85%	95%
Lagoa Anaeróbia + Lagoas Facultativas em Série + Lagoa de Maturação	LAG 1120	2	80%	85%	95%

Continua

Continuação

CONJUNTO 3 - SISTEMAS DE LAGOAS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Lagoa Anaeróbia + Lagoas Facultativas em Série + Lagoas de Maturação em Série	LAG 1130	7	80%	85%	95%
Lagoa Anaeróbia + Lagoas Facultativas em Série + Fitofiltração	LAG 1140	1	80%	85%	95%
Lagoa Anaeróbia + Filtro Biológico	LAG 1150	1	80%	85%	95%
Lagoas Anaeróbias em Série + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação	LAG 1160	3	80%	90%	95%
Lagoas Anaeróbias em Série + Lagoa Facultativa + Lagoas de Maturação em Série	LAG 1170	1	80%	90%	95%
Lagoa Facultativa	LAG 2010	222	60%	78%	96%
Lagoa Facultativa + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial/ Escada de Aeração)	LAG 2020	12	75%	80%	96%
Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação	LAG 2030	169	60%	80%	98%
Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação + Escada de Aeração	LAG 2040	1	75%	80%	85%
Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação + Polimento Final (Vala de Infiltração/Tanque de Macrófitas)	LAG 2050	10	75%	80%	90%
Lagoa Facultativa + Lagoas de Maturação em Série	LAG 2060	48	60%	80%	90%
Lagoa Facultativa + Lagoas de Maturação em Série + Infiltração no solo (reuso)	LAG 2065	12	70%	85%	95%
Lagoas Facultativas em Série	LAG 2070	5	80%	83%	90%
Lagoas Facultativas em Série + Lagoa de Maturação	LAG 2080	6	80%	83%	90%
Lagoas Facultativas em Série + Lagoas de Maturação em Série	LAG 2090	5	85%	90%	95%
Lagoas Facultativas em Série + Lagoas de Maturação em Série + Disposição no Solo (Áreas Alagadas)	LAG 2100	1	70%	75%	85%
Lagoa Aerada	LAG 3010	19	70%	75%	85%

Continua

Continuação

CONJUNTO 3 - SISTEMAS DE LAGOAS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Lagoa Aerada + Disposição no Solo	LAG 3020	1	90%	94%	96%
Lagoa Aerada + Decantador com Recirculação de Lodo	LAG 3030	1	90%	94%	96%
Lagoa Aerada + Decantador + Área Alagada	LAG 3040	1	90%	94%	96%
Lagoa Aerada + Lagoa de Decantação/Facultativa/ Maturação	LAG 3050	51	60%	82%	98%
Lagoa Aerada + Lagoa Decantação/Facultativa + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial/ Escada de Aeração)	LAG 3060	3	80%	85%	92%
Lagoa Aerada + Lagoa de Decantação/Facultativa + Lagoa de Maturação	LAG 3070	4	75%	85%	90%
Lagoa Aerada + Lagoa de Decantação/Facultativa + Lagoas de Maturação em Série	LAG 3080	1	80%	85%	90%
Lagoa Aerada + Lagoa Facultativa Aerada	LAG 3100	5	80%	85%	90%
Lagoa Aerada + Lagoa Facultativa Aerada + Flotação	LAG 3110	1	90%	95%	95%
Lagoa Aerada + Filtro Aeróbio (FBAS/FBP/BAS/ FAE/FBN/Filtro Russo)	LAG 3115	1	80%	85%	90%
Lagoa Aerada + Filtro Biológico + Lagoa de Maturação	LAG 3120	1	70%	75%	80%
Lagoas Aeradas em Série	LAG 3140	5	75%	80%	90%
Lagoas Aeradas em Série + Decantador	LAG 3150	2	80%	85%	95%
Lagoas Aeradas em Série + Lagoa de Maturação	LAG 3160	2	80%	85%	95%
Lagoas Aeradas em Série + Lagoa Facultativa Aerada	LAG 3170	5	80%	85%	95%
Lagoas Aeradas em Série + Lagoas Facultativas Aeradas em Série	LAG 3180	1	85%	90%	95%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa Aerada	LAG 4010	1	70%	75%	80%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Aerada + Lagoa Decantação	LAG 4020	1	80%	85%	90%

Continua

Continuação

CONJUNTO 3 - SISTEMAS DE LAGOAS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa de Maturação	LAG 4030	3	80%	85%	90%
Lagoa Anaeróbia Aerada + Lagoa Facultativa Aerada	LAG 4040	5	75%	80%	90%
Lagoa Anaeróbia Aerada + Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa de Maturação	LAG 4050	3	80%	85%	90%
Lagoa Anaeróbia Aerada + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação + Filtro de Pedras	LAG 4060	1	85%	90%	95%
Lagoas Anaeróbias em Série + Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa de Maturação	LAG 4070	1	80%	85%	90%
Lagoa Facultativa Aerada	LAG 5010	24	75%	80%	85%
Lagoa Facultativa Aerada + Escada de Aeração	LAG 5020	1	75%	80%	85%
Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa de Maturação	LAG 5030	6	70%	80%	90%
Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa de Maturação Aerada	LAG 5035	1	75%	85%	90%
Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação	LAG 5040	3	80%	85%	90%
Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa de Maturação + Lagoa de Macrófitas + Lagoa de Reuso	LAG 5050	1	85%	90%	95%
Lagoas Facultativas Aeradas em Série + Lagoa de Maturação	LAG 5070	3	85%	90%	95%

CONJUNTO 4 - SISTEMAS DE REATORES ANAERÓBIOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Reator Anaeróbio (RAFA, RALF, UASB, DAFA)	RAN 1010	419	50%	68%	80%
Reator Anaeróbio + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial/ Escada de Aeração)	RAN 1020	19	65%	80%	90%
Reator Anaeróbio + Disposição no Solo + Lagoa de Maturação	RAN 1030	1	90%	92%	98%

Continua

Continuação

CONJUNTO 4 - SISTEMAS DE REATORES ANAERÓBIOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Reator Anaeróbio + Decantador	RAN 1040	18	65%	71%	75%
Reator Anaeróbio + Decantador + Disposição no Solo	RAN 1050	2	60%	74%	86%
Reator Anaeróbio + Tanque de Macrófitas	RAN 1060	1	70%	75%	94%
Reator Anaeróbio + Lagoa Decantação/Facultativa/ Maturação/Polimento	RAN 2010	108	75%	80%	90%
Reator Anaeróbio + Lagoa Facultativa/Maturação/ Decantação + Disposição no Solo	RAN 2020	2	75%	80%	94%
Reator Anaeróbio + Lagoa Facultativa/Maturação/ Decantação + Filtro de Pedras (remoção de algas)	RAN 2030	1	80%	85%	94%
Reator Anaeróbio + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação	RAN 2040	41	75%	82%	92%
Reator Anaeróbio + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial/ Escada de Aeração)	RAN 2050	1	80%	85%	94%
Reator Anaeróbio + Lagoa Facultativa + Lagoas de Maturação em Série	RAN 2060	7	75%	82%	92%
Reator Anaeróbio + Lagoas Facultativas/Maturação em Série	RAN 2070	3	75%	82%	92%
Reator Anaeróbio + Lagoas de Maturação em Série + Disposição no Solo	RAN 2080	3	95%	97%	98%
Reator Anaeróbio + Lagoas Facultativas em Série + Lagoa de Maturação	RAN 2090	1	75%	82%	92%
Reator Anaeróbio + Lagoas Facultativas em Série + Lagoas de Maturação em Série	RAN 2100	1	80%	85%	94%
Reator Anaeróbio + Tanque de Aeração	RAN 3010	4	75%	85%	90%
Reator Anaeróbio + Tanque de Aeração + Decantador	RAN 3020	15	79%	88%	93%

Continua

Continuação

CONJUNTO 4 - SISTEMAS DE REATORES ANAERÓBIOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Reator Anaeróbio + Tanque de Aeração + Decantador + Lagoa Facultativa + Lagoa Maturação	RAN 3030	1	80%	85%	94%
Reator Anaeróbio + Tanque de Aeração + Decantador + Filtro Russo	RAN 3040	9	70%	81%	95%
Reator Anaeróbio + Lagoa Aerada/Lagoa Facultativa Aerada	RAN 3060	11	70%	81%	95%
Reator Anaeróbio + Lagoa Aerada/Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa Decantação/ Facultativa/Maturação	RAN 3070	7	80%	90%	97%
Reator Anaeróbio + Lagoa Aerada + Lagoa Facultativa Aerada	RAN 3080	1	70%	81%	95%
Reator Anaeróbio + Lagoa Aerada + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação	RAN 3090	1	80%	85%	94%
Reator Anaeróbio + Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa de Maturação + Decantador	RAN 3100	1	80%	85%	94%
Reator Anaeróbio + Lagoa Aerada + Lagoas Facultativas em Série	RAN 3110	1	90%	94%	97%
Reator Anaeróbio + Lagoas Facultativas/Maturação Aeradas em Série	RAN 3120	3	80%	85%	94%
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados	RAN 4010	63	80%	85%	95%
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados - Processo U-BOX (configuração compacta)	RAN 4015	4	80%	85%	90%
Reator Anaeróbio + Reator Aeróbio + Decantador + Filtro Russo	RAN 4017	2	80%	85%	95%
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados MBBR	RAN 4020	1	80%	85%	95%
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados de Aeração Prolongada	RAN 4030	6	80%	85%	99%
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados com Remoção de Nutrientes	RAN 4040	1	80%	85%	99%
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados (Valo de Oxidação)	RAN 4050	6	80%	85%	99%

Continua

Continuação

CONJUNTO 4 - SISTEMAS DE REATORES ANAERÓBIOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados (Valo de Oxidação) + Lagoa Facultativa	RAN 4060	3	75%	80%	85%
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados por Batelada	RAN 4070	4	80%	85%	90%
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados UNITANK	RAN 4080	1	80%	85%	94%
Reator Anaeróbio + Filtro Horizontal (macrófitas)	RAN 5005	1	60%	70%	80%
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio/Biológico	RAN 5010	174	60%	73%	92%
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio/Biológico + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial/ Escada de Aeração)	RAN 5020	8	70%	80%	92%
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio/Biológico + Decantador	RAN 5030	25	70%	76%	90%
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio/Biológico + Lagoa de Decantação/Facultativa/ Maturação	RAN 5040	6	72%	80%	89%
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio + Lodos Ativados	RAN 5050	1	80%	85%	95%
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador	RAN 5060	8	80%	85%	95%
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador + Filtração	RAN 5070	1	80%	85%	95%
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Fitofiltragem	RAN 5080	1	80%	85%	95%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio (FBAS/FBP/BAS/ FAE/FBN/Filtro Russo)	RAN 6010	124	75%	80%	90%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/ Escoamento Superficial/ Escada de Aeração/Área Alagada - Banhado)	RAN 6020	6	75%	80%	95%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador	RAN 6030	212	75%	85%	95%

Continua

Continuação

CONJUNTO 4 - SISTEMAS DE REATORES ANAERÓBIOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Reator Anaeróbio + Câmara Anóxica + Filtro Aeróbio + Decantador	RAN 6040	1	75%	80%	90%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Lagoa de Maturação	RAN 6050	4	80%	85%	93%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Lagoa de Aguapés/Banhado com Macrófitas	RAN 6060	3	85%	90%	93%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador + Lagoa de Maturação	RAN 6070	3	80%	85%	93%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador + Lagoas de Maturação em Série	RAN 6080	1	85%	90%	95%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador + Tanque de Aeração	RAN 6085	1	75%	80%	95%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador + Filtro Aeróbio	RAN 6090	5	75%	80%	95%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Filtro Anaeróbio + Decantador + Filtro Aeróbio	RAN 6100	1	80%	85%	93%
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Lodos Ativados com Zona Anóxica	RAN 6110	1	80%	85%	95%
Reator Anaeróbio + Filtro Biológico (TRICKLING FILTER SYSTEM)	RAN 6120	5	75%	80%	90%
Reator Anaeróbio + Filtro Biológico (TRICKING FILTER SYSTEM) + Decantação	RAN 6130	2	75%	80%	90%
Reator Anaeróbio + Filtro Biológico (TRICKING FILTER SYSTEM) + Lagoa de Maturação	RAN 6140	1	80%	85%	93%
Reator Anaeróbio + Reator Rotativo Aerado com Leito Fixo (BIODRUM)	RAN 7010	1	75%	80%	90%
Reator Anaeróbio + Biofiltro Rotativo + Decantador	RAN 7020	2	75%	80%	90%
Reator Anaeróbio + Tanque Anóxico + Biofiltro Rotativo + Decantador	RAN 7030	1	80%	85%	95%

Continua

Continuação

CONJUNTO 4 - SISTEMAS DE REATORES ANAERÓBIOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Reator Anaeróbio + Tanque de Aeração + Biofiltro Rotativo + Decantador	RAN 7040	1	80%	85%	95%

CONJUNTO 5 - SISTEMAS DE LODOS ATIVADOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Lodos Ativados Convencional	LAT 1010	104	80%	88%	95%
Lodos Ativados Compacto (Primário + Tanque de Equalização + Tanque de Aeração + Decantadores)	LAT 1015	1	80%	85%	90%
Lodos Ativados + Lagoa de Polimento	LAT 1020	2	80%	83%	85%
Lodos Ativados + Lagoa Aerada + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação	LAT 1030	1	90%	95%	97%
Lodos Ativados MBBR/IFAS (Reator de Biofilme Móvel/ Lodos Ativados com Biofilme Fixo Integrado)	LAT 1050	12	85%	90%	96%
Lodos Ativados de Tanque Profundo (DEEP SHAFT)	LAT 1060	5	80%	88%	95%
Lodos Ativados com Flotação (sem decantação)	LAT 1070	3	80%	88%	95%
Lodos Ativados de Aeração Prolongada	LAT 2010	69	82%	90%	95%
Lodos Ativados com Remoção Biológica de Nitrogênio (Zona Anóxica)	LAT 2020	4	82%	90%	95%
Lodos Ativados com Remoção Biológica de Nitrogênio e Fósforo (Zona Fermentação e Zona Anóxica)	LAT 2030	2	82%	90%	95%
Lodos Ativados de Aeração Prolongada com Flotador por Ar Dissolvido	LAT 2040	1	82%	90%	95%
Lodos Ativados de Aeração Prolongada com Ultrafiltração	LAT 2050	2	90%	92%	95%
Lodos Ativados com Aeração Prolongada e Membranas - Sistema MBR	LAT 2055	1	80%	90%	95%

Continua

Continuação

CONJUNTO 5 - SISTEMAS DE LODOS ATIVADOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Lodos Ativados com Remoção de Nutrientes + Membranas Filtrantes (Estação Produtora de Água para Reuso - EPAR)	LAT 2060	1	90%	94%	99%
Lodos Ativados de Aeração Prolongada - Valo de Oxidação/Sistema Carrossel	LAT 3010	10	84%	90%	97%
Valo de Oxidação por Batelada + Bacia de Infiltração	LAT 3020	2	80%	90%	97%
Lodos Ativados de Aeração Prolongada - Valo de Oxidação/Sistema Carrossel + Lagoa de Maturação	LAT 3030	17	84%	88%	93%
Lodos Ativados em Batelada - SBR Sequencing Batch Reactor/ICEAS Aeração Prolongada c/Ciclos Intermitentes	LAT 4010	105	80%	90%	97%
Lodos Ativados em Batelada - SBR + Escada de Aeração	LAT 4020	1	80%	90%	97%
Lodos Ativados por Batelada + Disposição no Solo	LAT 4030	1	80%	90%	97%
Lodos Ativados por Batelada + Filtração	LAT 4040	2	80%	90%	97%
Lodos Ativados NEREDA	LAT 4050	2	80%	90%	97%
Lodos Ativados UNITANK	LAT 4060	6	85%	90%	97%

CONJUNTO 6 - SISTEMAS QUE ASSOCIAM O TRATAMENTO QUÍMICO COM O TRATAMENTO BIOLÓGICO

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Primário Quimicamente Assistido (floculação + decantação) / CEPT (Chemically Enhanced Primary Treatment)	QBI 1010	5	50%	60%	85%
Primário Quimicamente Assistido (CEPT) + Lagoa Pulmão + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação + Remoção de Algas	QBI 1020	1	80%	86%	90%
Primário Quimicamente Assistido (CEPT) + Filtro Aeróbio + Decantação	QBI 1030	1	70%	81%	90%

Continua

Continuação

CONJUNTO 6 - SISTEMAS QUE ASSOCIAM O TRATAMENTO QUÍMICO COM O TRATAMENTO BIOLÓGICO

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Primário Quimicamente Assistido (CEPT) + Lodos ativados	QBI 1040	2	80%	85%	93%
Primário Quimicamente Assistido (CEPT) + MBBR (Mídia livre + Mídia Fixa + Decantador)	QBI 1050	6	85%	90%	97%
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação + Flotação por Ar Dissolvido Quimicamente Assistida	QBI 2010	1	90%	95%	97%
Tanque de Aeração + Floculação Quimicamente Assistida + Decantador	QBI 2020	1	70%	80%	85%
Lodos Ativados + Flotação/ Sedimentação/Filtração Quimicamente Assistidos	QBI 2030	2	85%	90%	98%
Lodos Ativados com Remoção Biológica de Nitrogênio (Zona Anóxica) + Flotação/Sedimentação/ Filtração Quimicamente Assistidas	QBI 3005	1	90%	95%	96%
Lodos Ativados com Remoção Biológica de Nutrientes (N e P) + Flotação/Sedimentação/ Filtração Quimicamente Assistidas	QBI 3010	3	90%	95%	98%
Lodos Ativados por Batelada (SBR) + Decantação Quimicamente Assistida	QBI 3020	3	80%	90%	97%
Reator Anaeróbio + Floculação Quimicamente Assistida + Decantação	QBI 4010	4	80%	90%	93%
Reator Anaeróbio + Floculação Quimicamente Assistida + Decantação + Filtração	QBI 4020	1	80%	90%	93%
Reator Anaeróbio + Floculação Quimicamente Assistida + Filtração	QBI 4030	1	80%	90%	93%
Reator Anaeróbio + Floculação Quimicamente Assistida + Flotação	QBI 4040	19	80%	90%	93%

Continua

Continuação

CONJUNTO 6 - SISTEMAS QUE ASSOCIAM O TRATAMENTO QUÍMICO COM O TRATAMENTO BIOLÓGICO

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Floculação Quimicamente Assistida + Decantação	QBI 4050	6	80%	90%	93%
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados + Filtração/ Decantação/Flotação Quimicamente Assistidos	QBI 4060	4	80%	90%	97%
Flotação por Ar Dissolvido Quimicamente Assistida	QBI 5010	2	60%	70%	85%
Flotação por Ar Dissolvido Quimicamente Assistida + Tanque de Aeração + Decantador	QBI 5020	1	70%	80%	85%

CONJUNTO 7 - MISCELÂNEA DE PROCESSOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Tanque de Aeração em Série	MIS 1010	2	75%	80%	85%
Fossa Séptica + Tanque de Aeração	MIS 1020	2	75%	80%	85%
Fossa Séptica + Lagoa Facultativa	MIS 1030	5	75%	85%	90%
Fossa Séptica + Lagoa Facultativa + Infiltração no solo (Reuso)	MIS 1031	2	85%	90%	95%
Fossa Séptica/Tanque Imhoff + Reator Anaeróbio	MIS 1035	6	60%	70%	75%
Fossa Séptica + Reator Anaeróbio + Vala de Infiltração	MIS 1040	1	85%	90%	95%
Fossa Séptica + Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio	MIS 1050	1	75%	80%	90%
Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio + Lagoa Facultativa	MIS 1060	1	75%	85%	90%
Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	MIS 1070	1	60%	70%	75%
Primário + Lagoa Facultativa	MIS 2010	1	75%	80%	85%
Primário + Lagoa Facultativa Aerada + Decantador	MIS 2020	1	75%	80%	90%
Primário + Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio	MIS 2030	2	75%	80%	90%

Continua

Continuação

CONJUNTO 7 - MISCELÂNEA DE PROCESSOS

Tipologia Padronizada	Codificação	Nº de Unidades (ETEs)	Remoção de Matéria Orgânica		
			Baixa	Normal	Alta
Primário + Reator Anaeróbio	MIS 2040	1	60%	70%	75%
Filtro Anaeróbio	MIS 3010	3	60%	70%	75%
Filtro Anaeróbio + Vala de Infiltração	MIS 3015	15	60%	70%	80%
Filtro Anaeróbio + Decantador	MIS 3020	3	60%	70%	80%
Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	MIS 3030	1	75%	80%	90%
Filtro Primário + Filtro Secundário + Lagoa Facultativa	MIS 3040	1	75%	80%	90%
Filtro Primário + Filtro Secundário + Filtro Terciário	MIS 3050	1	75%	80%	90%
Filtro Aeróbio (FBAS)	MIS 4010	1	60%	70%	80%
Filtro Aeróbio (FBAS) + Decantador	MIS 4020	2	70%	80%	85%
Filtro Biológico + Decantação (TRICKING FILTER SYSTEM)	MIS 4030	7	70%	80%	85%
Reator Rotativo Biodisco	MIS 5015	1	70%	80%	85%
Reator Rotativo Aerado com Leito Fixo (BIODRUM) + Decantador	MIS 5020	5	85%	90%	95%
Processo BIOLAC (Sistema de Cadeias Móveis Flutuantes)	MIS 5030	1	85%	90%	95%
Biorreatores Combinados de Biofilme Fixo Anaeróbio-Aeróbio (BRC) - Tecnologia Biobob	MIS 5040	2	85%	90%	93%

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL