



Federação das Indústrias do Estado do Ceará



Confederação Nacional da Indústria

PELO FUTURO DA INDÚSTRIA



REÚSO DE EFLUENTES PARA ABASTECIMENTO INDUSTRIAL: AVALIAÇÃO DA OFERTA E DA DEMANDA NO ESTADO DO CEARÁ

Brasília
2019

REÚSO DE EFLUENTES PARA
ABASTECIMENTO INDUSTRIAL:
AVALIAÇÃO DA OFERTA E DA DEMANDA
NO ESTADO DO CEARÁ

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Paulo Afonso Ferreira
Presidente em exercício

Diretoria de Desenvolvimento Industrial

Carlos Eduardo Abijaodi
Diretor

Superintendência de Relações Públicas

Ana Maria Curado Matta
Superintendente de Relações Públicas

Diretoria de Educação e Tecnologia

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor

Diretoria de Políticas e Estratégia

José Augusto Coelho Fernandes
Diretor

Diretoria de Relações Institucionais

Mônica Messenberg Guimarães
Diretora

Diretoria de Serviços Corporativos

Fernando Augusto Trivellato
Diretor

Diretoria Jurídica

Hélio José Ferreira Rocha
Diretor

Diretoria CNI/SP

Carlos Alberto Pires
Diretor

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ – FIEC

Presidente
Jorge Alberto Vieira Studart Gomes – Beto Studart

Primeiro Vice-presidente

Alexandre Pereira Silva

Vice-Presidentes

Hélio Perdigão Vasconcelos
Roberto Sérgio Oliveira Ferreira
Carlos Roberto Carvalho Fujita

Diretor Administrativo

José Ricardo Montenegro Cavalcante

Diretor Administrativo Adjunto

Luiz Francisco Juaçaba Esteves

Diretor Financeiro

Edgar Gadelha Pereira Filho

Diretor Financeiro Adjunto

Ricard Pereira Silveira

Diretores

José Agostinho Carneiro de Alcântara
Roseane Oliveira de Medeiros
Carlos Rubens Araújo Alencar
Marcos Antônio Ferreira Soares
Elias de Souza Carmo
Marcos Augusto Nogueira de Albuquerque
Jaime Belicanta
José Alberto Costa Bessa Júnior
Verônica Maria Rocha Perdigão
Francisco Eulálio Santiago Costa
Luiz Francisco Juaçaba Esteves
Francisco José Lima Matos
Geraldo Bastos Osterno Junior
Lauro Martins de Oliveira Filho
Luiz Eugênio Lopes Pontes
Francisco Demontê Mendes Aragão

Conselho Fiscal

Titulares
Marcos Silva Montenegro
Germano Maia Pinto
Vanildo Lima Marcelo

Suplentes

Alúcio da Silva Ramalho
Adriano Monteiro Costa Lima
Marcos Veríssimo de Oliveira

Delegados da CNI

Titulares
Alexandre Pereira Silva
Fernando Cirino Gurgel

Suplentes

Jorge Parente Frota Júnior
Jorge Alberto Vieira Studart Gomes

Superintendente Geral do Sistema FIEC

Juliana Guimarães de Oliveira

Gerência Geral Corporativa
Raquel Vidal Vasconcelos

Conselho Temático de Meio Ambiente – COTEMA

Presidente
Marcos Augusto Nogueira de Albuquerque

Núcleo de Meio Ambiente – NUMA

Gerente
Antônio Renato Lima Aragão



Federação das Indústrias do Estado do Ceará



Confederação Nacional da Indústria

PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

REÚSO DE EFLUENTES PARA
ABASTECIMENTO INDUSTRIAL:
AVALIAÇÃO DA OFERTA E DA DEMANDA
NO ESTADO DO CEARÁ

© 2019. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

CNI

Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS

FICHA CATALOGRÁFICA

C748r

Confederação Nacional da Indústria.

Reúso de efluentes para abastecimento industrial: avaliação da oferta e da demanda no estado do Ceará / Confederação Nacional da Indústria, Federação das Indústrias do Estado do Ceará – Brasília : CNI, 2018.

135 p. : il.

ISBN: 978-85-7957-218-0

1. Reúso de Água. 2. Regulamentação. 3. Sustentabilidade I. Título.

CDU: 628.1

CNI

Confederação Nacional da Indústria

Sede

Setor Bancário Norte

Quadra 1 – Bloco C

Edifício Roberto Simonsen

70040-903 – Brasília-DF

Tel.: (61) 3317-9000

Fax: (61) 3317-9994

<http://www.portaldaindustria.com.br/senai/>

Serviço de Atendimento ao Cliente – SAC

Tels.: (61) 3317-9989 / 3317-9992

sac@cni.org.br



APRESENTAÇÃO

“Assegurar o acesso sustentável à água de qualidade, em quantidade adequada à manutenção dos meios de vida, ao bem-estar humano e ao desenvolvimento socioeconômico. Garantir proteção contra a poluição hídrica e os desastres relacionados à água. Preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política.” Essa é a definição de segurança hídrica dada pela Organização das Nações Unidas (ONU), que explicita a preocupação atual com os conflitos em bacias hidrográficas nacionais e transfronteiriças.

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) reconhece a necessidade de prevenir e minimizar os desentendimentos decorrentes do uso da água, assegurando, em especial, meios para reduzir os efeitos da sua falta na indústria, seja em função das mudanças climáticas, seja em razão da má gestão do insumo. O equacionamento desses aspectos é importante para manter o desenvolvimento das atividades do setor.

Em 2017, a CNI analisou o potencial do uso de efluentes tratados para abastecimento industrial na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), considerando que as águas servidas ou residuais podem ser transformadas em matéria-prima para a diversificação da matriz de oferta de água no setor

industrial. O estudo foi realizado em parceria com o Centro Internacional de Referência em Reúso de Água da Universidade de São Paulo e com a empresa InfinityTech.

Graças à parceria, foi possível chegar a valores de oferta de efluentes em relação à demanda industrial e fazer estimativas financeiras para viabilizar a utilização desse recurso. O estudo-piloto¹ identificou o potencial de ofertas de esgoto tratado por meio das Estações de Tratamento localizadas na RMSP e disponibilizadas pela Companhia Estadual de Saneamento Básico (Sabesp). O levantamento da demanda de água das indústrias considerou as unidades que se encontravam na área de até 10 km² em torno das estações.

Em função da situação crítica, especialmente com a severidade da escassez de água que confirma a baixa segurança hídrica atual, decidiu-se desenvolver a segunda etapa do estudo. Para isso, foram selecionados os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Espírito Santo. Além deles, o Rio de Janeiro se dispôs a realizar o trabalho em parceria com a CNI, prevenindo-se quanto a eventuais riscos da falta d'água.

Neste momento, temos a satisfação de apresentar os resultados obtidos no Ceará. Com isso, esperamos contribuir para que tanto o setor industrial como o governo do estado possam desenvolver estratégias que promovam o acesso sustentável à água e o desenvolvimento socioeconômico.

Boa leitura.

Confederação Nacional da Indústria (CNI)

1 Reuso de Efluentes: Metodologia para análise do potencial do uso de efluentes tratados para abastecimento industrial. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2017/9/reuso-de-efluentes-metodologia-para-analise-do-potencial-do-uso-de-efluentes-tratados-para-abastecimento-industrial/>



APRESENTAÇÃO

A manutenção do desenvolvimento das atividades do setor produtivo despertou na Confederação Nacional da Indústria – CNI, a preocupação com a segurança hídrica do país e resultou na publicação, em 2017, do documento Reuso de efluentes: metodologia para análise do potencial do uso de efluentes tratados para abastecimento industrial, que teve como foco inicial a Região Metropolitana de São Paulo.

Buscando ampliar e refinar a metodologia de identificação de oportunidades de reuso de efluentes sanitários tratados para abastecimento de demandas não potáveis industriais, a CNI selecionou outros cinco estados brasileiros caracterizados pela escassez hídrica, dentre os quais o Ceará.

Como resultado temos o estudo Reuso de efluentes para abastecimento industrial: avaliação da oferta e da demanda no estado do Ceará, construído com o apoio da Federação das Indústrias do Estado do Ceará – FIEC, que intermediou o diálogo entre a empresa de consultoria contratada pela CNI com o setor produtivo local e os órgãos ambientais diretamente relacionados as questões hídricas nesse estado.

O estudo que buscou identificar as demandas industriais, ofertas potenciais de águas residuais, o perfil da indústria cearense e sua distribuição espacial, destacando as oportunidades de reuso industrial,

assertivamente poderá subsidiar o planejamento de políticas públicas nas áreas de recursos hídricos, saneamento básico e desenvolvimento industrial nesse estado, demonstrando quão importante é a parceria entre o setor produtivo e o governamental, na construção de um cenário socioeconômico sustentável.

Beto Studart

Presidente da FIEC

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 1 - SOLICITAÇÃO DE DADOS..... | 18 |
| TABELA 2 - FILTRO DE DADOS – OUTORGAS DA ANA..... | 20 |
| TABELA 3 - AGRUPAMENTO DE PROCESSOS DE TRATAMENTO | 23 |
| TABELA 4 - SEÇÕES CNAE 2.0 CONTEMPLADAS NO ESTUDO..... | 26 |
| TABELA 5 - FONTES DE DADOS – SÍNTESE | 28 |
| TABELA 6 - PRINCIPAIS INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E COLETA/TRATAMENTO DE ESGOTOS DO ESTADO DE ACORDO COM SNIS 2015..... | 32 |
| TABELA 7 - PARÂMETROS DE QUALIDADE PARA REÚSO NÃO POTÁVEL DE ÁGUA (COEMA Nº 02/2017) | 35 |
| TABELA 8 - FONTE DE DADOS – DEMANDAS | 43 |
| TABELA 9 - FILTRO DE DADOS – OUTORGAS DA COGERH..... | 43 |
| TABELA 10 - VAZÕES OUTORGADAS E NÚMERO DE OUTORGAS | 44 |
| TABELA 11 - PRINCIPAIS MUNICÍPIOS EM TERMOS DE VAZÃO OUTORGADA DE CAPTAÇÃO INDUSTRIAL..... | 46 |
| TABELA 12 - DISTRIBUIÇÃO DAS OUTORGAS POR FONTE..... | 48 |
| TABELA 13 - OUTORGAS INDUSTRIAIS POR DIVISÃO DA CNAE 2.0..... | 49 |
| TABELA 14 - VOLUMES FATURADOS POR DIVISÃO DA CNAE 2.0..... | 51 |
| TABELA 15 - FONTE DE DADOS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS | 53 |
| TABELA 16 - ETES E VAZÕES DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS..... | 54 |
| TABELA 17 - ETES POR TIPO DE PROCESSO | 56 |
| TABELA 18 - DEZ PRINCIPAIS MUNICÍPIOS EM TERMOS DE VAZÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | 58 |
| TABELA 19 - DEZ PRINCIPAIS MUNICÍPIOS EM TERMOS DE VAZÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO POR PROCESSO | 59 |
| TABELA 20 - DEZ PRINCIPAIS ETES DO ESTADO POR MUNICÍPIO, VAZÃO E PROCESSO | 60 |
| TABELA 21 - PIB INDUSTRIAL E VARIAÇÃO (2002-2014) POR MUNICÍPIO | 61 |
| TABELA 22 - NÚMERO DE EMPREGOS INDUSTRIAIS POR MUNICÍPIO | 62 |
| TABELA 23 - PRINCIPAIS DIVISÕES DA CNAE 2.0 EM NÚMEROS DE EMPREGOS | 62 |
| TABELA 24 - DISTRIBUIÇÃO DE EMPREGOS POR DIVISÃO CNAE 2.0 E MUNICÍPIO..... | 64 |
| TABELA 25 - NÚMERO DE ETES POR FAIXA DE VAZÃO INDUSTRIAL OUTORGADA NAS PROXIMIDADES..... | 66 |
| TABELA 26 - 20 MAIORES ETES E VAZÕES OUTORGADAS | 67 |

| | |
|--|-----|
| TABELA 27 - ETES COM AS 20 MAIORES VAZÕES OUTORGADAS NO ENTORNO | 68 |
| TABELA 28 - ETES FUTURAS E VAZÕES OUTORGADAS NO ENTORNO | 73 |
| TABELA 29 - DEMANDA INDUSTRIAL E TRATAMENTO DE ESGOTO AGREGADOS POR MUNICÍPIO..... | 77 |
| TABELA 30 - Q_{OUT} E TRATAMENTO DE ESGOTO AGREGADOS POR MUNICÍPIO | 87 |
| TABELA 31 - CENÁRIOS PARA ESTIMATIVAS DE CUSTOS..... | 95 |
| TABELA 32 - DADOS DE BASE PARA ESTIMATIVA DE CAPEX EM FUNÇÃO DA VAZÃO | 96 |
| TABELA 33 - ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA OBRAS LINEARES..... | 99 |
| TABELA 34 - VALORES UTILIZADOS PARA COMPOSIÇÃO DE TARIFA MÉDIA DE ENERGIA ELÉTRICA..... | 100 |
| TABELA 35 - DADOS DE BASE PARA ESTIMATIVA DE OPEX EM FUNÇÃO DA VAZÃO..... | 101 |
| TABELA 36 - CUSTOS ESTIMADOS RELATIVOS AO SISTEMA DE REÚSO COMPLETO | 104 |
| TABELA 37 - RESUMO DOS CUSTOS ESTIMADOS DE CAPEX E OPEX PARA OS CENÁRIOS PROPOSTOS..... | 106 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DE CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DE Q_R (VAZÃO DE REFERÊNCIA) DAS ETES | 24 |
| FIGURA 2 - ALTERNATIVA 1 PARA A ADOÇÃO DE REÚSO NÃO POTÁVEL A PARTIR DAS FUTURAS ETES SIQUEIRA E MIRIÚ..... | 39 |
| FIGURA 3 - ALTERNATIVA 2 PARA A ADOÇÃO DE REÚSO NÃO POTÁVEL A PARTIR DAS FUTURAS ETES SIQUEIRA E MIRIÚ | 40 |
| FIGURA 4 - MAPA DE OUTORGAS INDUSTRIAIS POR CONCEDENTE | 44 |
| FIGURA 5 - MAPA DE OUTORGAS INDUSTRIAIS POR VAZÃO..... | 45 |
| FIGURA 6 - MAPA DE OUTORGAS INDUSTRIAIS POR VAZÃO E TOTALIZAÇÃO POR MUNICÍPIO..... | 47 |
| FIGURA 7 - LOCALIZAÇÃO DO CIPP | 48 |
| FIGURA 8 - MAPA DAS ETES EXISTENTES POR VAZÃO..... | 55 |
| FIGURA 9 - MAPA DAS ETES EXISTENTES POR PROCESSO DE TRATAMENTO ADOTADO | 57 |
| FIGURA 10 - MAPA DAS ETES EXISTENTES POR PROCESSO E ATENDIMENTO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR MUNICÍPIO | 57 |
| FIGURA 11 - MAPA DO NÚMERO DE EMPREGOS INDUSTRIAIS E PIB INDUSTRIAL POR MUNICÍPIO | 63 |
| FIGURA 12 - MAPA DO NÚMERO DE EMPREGOS INDUSTRIAIS E PARTICIPAÇÃO DAS CINCO PRINCIPAIS DIVISÕES DA CNAE 2.0 NO ESTADO | 63 |
| FIGURA 13 - MAPA COM RAIO DE 10 KM EM TORNO DAS ETES EXISTENTES E OUTORGAS INDUSTRIAIS POR VAZÃO | 65 |
| FIGURA 14 - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES E ATENDIMENTO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR MUNICÍPIO | 70 |
| FIGURA 15 - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES E ATENDIMENTO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR MUNICÍPIO – PRINCIPAIS REGIÕES | 71 |
| FIGURA 16 - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES E BALANÇO HÍDRICO QUANTITATIVO POR MICROBACIA | 72 |
| FIGURA 17 - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES E BALANÇO HÍDRICO QUANTITATIVO POR MICROBACIA – PRINCIPAIS REGIÕES | 72 |
| FIGURA 18 - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES E ATENDIMENTO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS – ETES FUTURAS DA RMF | 73 |
| FIGURA 19 - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES E BALANÇO HÍDRICO QUANTITATIVO – ETES FUTURAS DA RMF..... | 74 |
| FIGURA 20 - MAPA DE AGRUPAMENTO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ETES POR MUNICÍPIO | 86 |
| FIGURA 21 - CUSTOS PRIMÁRIOS E MARGINAIS ASSOCIADOS AO REÚSO | 93 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 22 - GRÁFICO DOS CUSTOS DE CAPITAL CORRESPONDENTES À ADAPTAÇÃO DE ETES EXISTENTES PARA PRODUÇÃO DE ÁGUA DE REÚSO (R\$/M ³) | 97 |
| FIGURA 23 - GRÁFICO DOS CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO CORRESPONDENTES À ADAPTAÇÃO DE ETES EXISTENTES PARA PRODUZIR ÁGUA DE REÚSO (R\$/M ³) | 102 |
| FIGURA 24 - GRÁFICO DOS CUSTOS ESTIMADOS RELATIVOS AO SISTEMA DE REÚSO COMPLETO..... | 104 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 1 METODOLOGIA..... | 17 |
| 1.1 ASPECTOS GERAIS..... | 17 |
| 1.2 DEMANDAS INDUSTRIAIS..... | 19 |
| 1.3 OFERTAS DE ESGOTO TRATADO..... | 22 |
| 1.3.1 Processos de tratamento..... | 22 |
| 1.3.2 Vazão de referência (Q _r)..... | 23 |
| 1.3.3 Coordenadas geográficas..... | 25 |
| 1.4 INDÚSTRIA..... | 25 |
| 1.5 IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES..... | 26 |
| 1.6 FONTES DE DADOS – SÍNTESE..... | 28 |
| 2 CEARÁ..... | 31 |
| 2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO ESTADO..... | 31 |
| 2.1.1 Disponibilidade hídrica, saneamento básico e indústria..... | 31 |
| 2.1.2 Legislação..... | 33 |
| 2.1.3 Iniciativas de reúso..... | 37 |
| 2.2 REUNIÕES PRESENCIAIS E SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES..... | 41 |
| 2.3 IDENTIFICAÇÃO DAS DEMANDAS INDUSTRIAIS..... | 42 |
| 2.4 IDENTIFICAÇÃO DAS OFERTAS..... | 53 |
| 2.5 PERFIL DA INDÚSTRIA..... | 60 |
| 2.6 OPORTUNIDADES DE REÚSO..... | 65 |
| 2.7 ANÁLISE E COMENTÁRIOS..... | 74 |
| 2.7.1 Agrupamento por município..... | 76 |
| 3 CUSTOS ATRIBUÍDOS A SISTEMAS DE REÚSO..... | 91 |
| 3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS..... | 91 |
| 3.2 CONCEPÇÃO DO PROJETO GENÉRICO..... | 94 |
| 3.3 ESTIMATIVAS DE CAPEX..... | 96 |
| 3.3.1 Adaptação das estações de tratamento de lodos ativados..... | 96 |
| 3.3.2 Sistema elevatório e obras lineares..... | 97 |
| 3.3.3 Reservatórios de distribuição..... | 99 |
| 3.4 ESTIMATIVAS DE OPEX..... | 100 |
| 3.4.1 Energia elétrica..... | 100 |
| 3.4.2 Adaptação das estações de tratamento de lodos ativados..... | 101 |
| 3.4.3 Sistema elevatório..... | 102 |
| 3.5 PLANO DE NEGÓCIO..... | 103 |
| 3.6 RESULTADOS..... | 104 |
| 3.7 RESUMO E COMENTÁRIOS..... | 105 |
| REFERÊNCIAS..... | 109 |
| ANEXO A – RESULTADOS POR ETE..... | 113 |



INTRODUÇÃO

A segunda etapa do estudo **Reúso de efluentes para abastecimento industrial: avaliação da oferta e da demanda no estado do Ceará** contempla avaliações mais profundas de cinco estados brasileiros selecionados na primeira etapa, a saber: Ceará, Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Pernambuco e Paraíba¹. A seleção dos estados foi realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) com base em correlações entre características de escassez hídrica, estado da infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos e possibilidade de atendimento a demandas industriais por água de reúso proveniente de estações de tratamento de esgotos municipais.

Como resultado da primeira etapa, a CNI lançou a publicação **Reúso de efluentes: metodologia para análise do potencial do uso de efluentes tratados para abastecimento industrial** (CNI, 2017)², a qual sumariza os principais resultados obtidos nessa etapa. Nesta segunda etapa, pretende-se, a partir dos aprendizados obtidos com o estudo anterior, ampliar e refinar a metodologia de identificação de oportunidades de reúso de efluentes sanitários tratados para abastecimento de demandas não potáveis industriais.

A identificação das oportunidades de reúso industrial foi realizada por meio de ferramentas de geoprocessamento e análise de bancos de dados obtidos via solicitação aos principais atores estaduais e federais pertinentes, buscando-se compreender quais são, para cada uma das regiões de estudo, as principais intersecções entre demandas industriais, ofertas potenciais de água de reúso e escassez hídrica, produzindo-se material de subsídio à tomada de decisão referente ao planejamento nas áreas de recursos hídricos, saneamento básico e desenvolvimento industrial.

Este volume aborda, sob os aspectos supramencionados, o estado do Ceará.

¹ Estudo do estado da Paraíba, ainda, em fase de refinamento de dados e elaboração.

² Disponível para download em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2017/9/reuso-de-efluentes-metodologia-para-analise-do-potencial-do-uso-de-efluentes-tratados-para-abastecimento-industrial/>>. Acesso em: 7 jun. 2017.



1 METODOLOGIA

1.1 Aspectos gerais

O estado do Ceará foi visitado pela equipe de consultoria em março de 2017. Foram realizadas reuniões presenciais com atores relevantes ao tema para apresentação dos resultados da primeira etapa e solicitação de informações necessárias ao desenvolvimento da nova etapa. Foram solicitadas reuniões com os seguintes atores:

- Federação estadual da indústria.
- Concessionária de saneamento.
- Agência ou companhia responsável por concessão de outorgas de uso de água.
- Órgão responsável pelo licenciamento ambiental.
- Secretaria de recursos hídricos.

Na primeira etapa do estudo, avaliaram-se todos os estados brasileiros e utilizou-se o estado de São Paulo como referência para determinação de uma metodologia de identificação de oportunidades. Essencialmente, a metodologia é composta por quatro etapas:

- 1) **Identificação das demandas:** caracterização dos potenciais consumidores industriais de água de reúso, georreferenciamento e quantificação das vazões demandadas.
- 2) **Identificação das ofertas:** caracterização quali-quantitativa dos sistemas de tratamento de esgotos já existentes e georreferenciamento das plantas.
- 3) **Caracterização da indústria:** levantamento do perfil da indústria e sua distribuição espacial.
- 4) **Identificação das oportunidades:** avaliação conjunta dos dados das três etapas anteriores e identificação das áreas que apresentem maior viabilidade de aplicação da prática de reúso.

A seguir constam os principais órgãos contatados no estado do Ceará, a forma de solicitação de informações (se necessária) e o formato dos dados cedidos.

Tabela 1 - Solicitação de dados

| Órgão | Informação requerida | Solicitação | Formato de dados |
|--------|----------------------|------------------------|------------------|
| Cogerh | Dados de outorgas | Disponível na internet | xls |
| Cagece | Dados de ETEs | Pessoal/e-mail | xls |

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Uma vez que o estudo contempla, além do Ceará, outros estados, fez-se necessária a homogeneização das informações, dado que os bancos de dados são substancialmente diferentes entre si e abrangem universos de informações muito distintos. Por isso, foi necessária a seleção das informações e da criação de métricas únicas para estabelecimento de linguagem comum ao longo do estudo.

Há de se destacar que, entre o ato da solicitação de informações e o recebimento destas, por vezes, transcorreu-se período de alguns meses, dado que nem sempre os órgãos possuíam os registros requeridos já organizados. Esse fato evidencia a importância e a dificuldade da elaboração de estudos que, como este, buscam dados primários para realização de análises junto aos principais atores envolvidos no tema.

1.2 Demandas industriais

A identificação das demandas foi realizada por meio dos registros de outorgas de captação subterrâneas e superficiais concedidas por órgãos estaduais e pela Agência Nacional de Águas (ANA) para o setor industrial. Frisa-se que são conhecidas as limitações da utilização de tais dados para detecção das demandas, uma vez que é comum a prática de captações ilegais (isto é, não outorgadas) principalmente de águas subterrâneas, além do fato de a vazão outorgada ser geralmente superior à, de fato, demandada pelo usuário. No entanto, constatadas as limitações da utilização dos registros de outorgas, a opção por sua utilização é sustentada por:

- As vazões outorgadas, por serem superiores às reais retiradas, correspondem às potenciais demandas máximas de cada usuário e região. Portanto, este estudo, em razão de seu caráter de planejamento estratégico entre expansão/adequação da infraestrutura de saneamento básico, gestão de recursos hídricos e desenvolvimento industrial, utilizou dados de outorgas para estimativa do potencial de reúso.
- As outorgas são instrumentos de gestão de recursos hídricos utilizados por todos os estados brasileiros (águas subterrâneas e rios estaduais) e pela União (rios federais) e apresentam informações como vazão outorgada, tipo de usuário e coordenadas geográficas de cada ponto de captação, aspectos fundamentais para o georreferenciamento dos dados e identificação, de acordo com a metodologia proposta, de oportunidades de reúso industrial.

Em relação às outorgas da ANA, foi utilizado o banco de dados disponibilizado no *site* da agência³, o qual contempla todas as Unidades da Federação (UFs). Os dados e filtros aplicados para seleção das informações pertinentes seguem na Tabela 2. Os filtros aplicados às outorgas estaduais (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – Cogeh) constam do **item 3.3**.

³ Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx>>. Acesso em: 7 jun. 2017.

Tabela 2 - Filtro de dados – outorgas da ANA

| Categoria | Universo de informações | Filtro aplicado | Utilizada? |
|-----------------------|---|---|-------------------|
| Número do processo | – | – | N |
| Código CNARH | Inscrição no CNARH | – | N |
| Declaração outorgada | – | – | N |
| Nome do requerente | Identificação do usuário | – | S |
| CPF/CNPJ | Identificação do usuário | – | N |
| Município | Nome do município | – | S |
| UF | Unidade da Federação | Ceará | S |
| Corpo hídrico | Corpo hídrico de captação ou lançamento | – | N |
| Região hidrográfica | Região hidrográfica | – | S |
| Finalidade principal | Abastecimento público, aquicultura, indústria, irrigação, criação de animais e outros | Indústria | S |
| Tipo de interferência | Captação, lançamento, uso não consuntivo | Captação | S |
| Latitude | Coordenadas geográficas | – | S |
| Longitude | Coordenadas geográficas | – | S |
| Resolução | Legislação pertinente | – | N |
| Data de publicação | – | – | N |
| Data de vencimento | – | Somente vigentes | S |
| Categoria | Status da outorga | Todos menos revogação, suspensão, indeferido, cancelamento e uso de pouca expressão | S |
| Volume anual | Volume anual outorgado em m ³ | – | S |
| Método de irrigação | – | – | N |
| Cultura irrigada | – | – | N |
| Vazão (l/s) | Vazão em l/s outorgada | – | N |
| Dias/mês | Dias por mês em que a captação é permitida | – | N |
| Horas/dia | Horas por dia em que a captação é permitida | – | N |

| Categoria | Universo de informações | Filtro aplicado | Utilizada? |
|------------------------------|--|-----------------|------------|
| Concentração de DBO (mg/l) | Informações relativas a outorgas de lançamento | – | N |
| Carga máxima de DBO (kg/dia) | | – | N |
| Q indisponível DBO (m³/h) | | – | N |
| Concentração de P (mg/l) | | – | N |
| Carga máxima de P (kg/dia) | | – | N |
| Q indisponível P (m³/h) | | – | N |
| °C | | – | N |
| Q indisponível T (m³/h) | | – | N |
| URL | <i>Link para download da resolução de concessão de outorga para cada usuário</i> | – | N |
| Data de extração | Data de extração dos dados | – | N |

Fonte: adaptado de ANA (2017b).

Ressalta-se que as outorgas da ANA apresentam valores de volume anual (m³) e vazões (l/s), estas com especificação de horas/dia e dias/mês para captação. Foi utilizado, para obtenção de vazão média ao longo do ano, o volume anual dividido pelo número de segundos do ano (86.400 s/dia x 365 dias/ano).

Em 2017 a ANA publicou o estudo **Água na indústria: uso e coeficientes técnicos** (ANA, 2017a), a qual apresenta estimativas de vazões demandadas e consumidas pelo setor industrial por município e por classe da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae) 2.0. Em suma, o cálculo é realizado com base em coeficientes técnicos que relacionam demanda de água por funcionário por dia aplicados aos registros de número de empregos da Relação Anual de Informações Sociais (Rais). Uma vez que a ANA optou pela utilização de dados de número de empregos industriais de acordo com o Rais, o qual os apresenta agregados por município, as vazões estimadas não cumprem

os objetivos deste estudo, visto que se pretende realizar análise por ponto de consumo, e não em escala municipal somente. Ainda assim, as informações da ANA serão discutidas ao decorrer do estudo quando houver pertinência.

1.3 Ofertas de esgoto tratado

As potenciais ofertas de esgoto foram identificadas por meio de registros de bancos de dados de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) existentes e futuras fornecidos pela ANA e pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (Cagece). Foram principalmente analisadas as informações de processo de tratamento, vazões e localização.

1.3.1 Processos de tratamento

De modo a homogeneizar a linguagem adotada para análise das ETEs, realizou-se agrupamento dos distintos processos registrados pela Cagece e pela ANA. O critério utilizado foi a semelhança de infraestrutura requerida e a qualidade do efluente final tratado. Não há dúvidas de que a qualidade dos efluentes tratados resultantes, por exemplo, de sistema australiano (lagoa anaeróbia seguida de facultativa) é diferente daquela de lagoas anaeróbias somente, ou lodos ativados com nitrificação e desnitrificação e lodos ativados convencional precedido de reator UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*). No entanto, o agrupamento tem como objetivo simplificar a categorização dos mais de 30 processos apresentados nos bancos de dados e permitir a classificação do estágio de desenvolvimento de infraestrutura de tratamento de esgotos de cada município e do estado como um todo. Adotou-se critério conforme Tabela 3, em que estão listados os agrupamentos e os principais processos contemplados.

Tabela 3 - Agrupamento de processos de tratamento

| Agrupamento | Processos |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Lodos ativados | Convencional |
| | Aeração prolongada |
| | Com nitrificação e desnitrificação |
| | Lodos ativados precedido de UASB |
| UASB + polimento | UASB + lagoas |
| | UASB + filtro biológico percolador |
| | UASB + biofiltro aerado submerso |
| | UASB + filtro aerado submerso |
| Lagoas | Aeróbia + decantação + maturação |
| | Aeróbia + decantação |
| | Anaeróbia + facultativa + maturação |
| | Anaeróbia + facultativa |
| | Facultativa + maturação |
| | Facultativa |
| | Anaeróbia |
| UASB | Somente reator UASB |
| | Reator UASB + cloração |
| Fossa séptica + filtro anaeróbio | Fossa séptica + filtro anaeróbio |
| | Decanto-digestor + filtro anaeróbio |
| Preliminar/primário | Estação de condicionamento |
| | Decantação primária |
| | Tanque Imhoff |
| Outros | Não especificados/não informados |

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

1.3.2 Vazão de referência (Q_r)

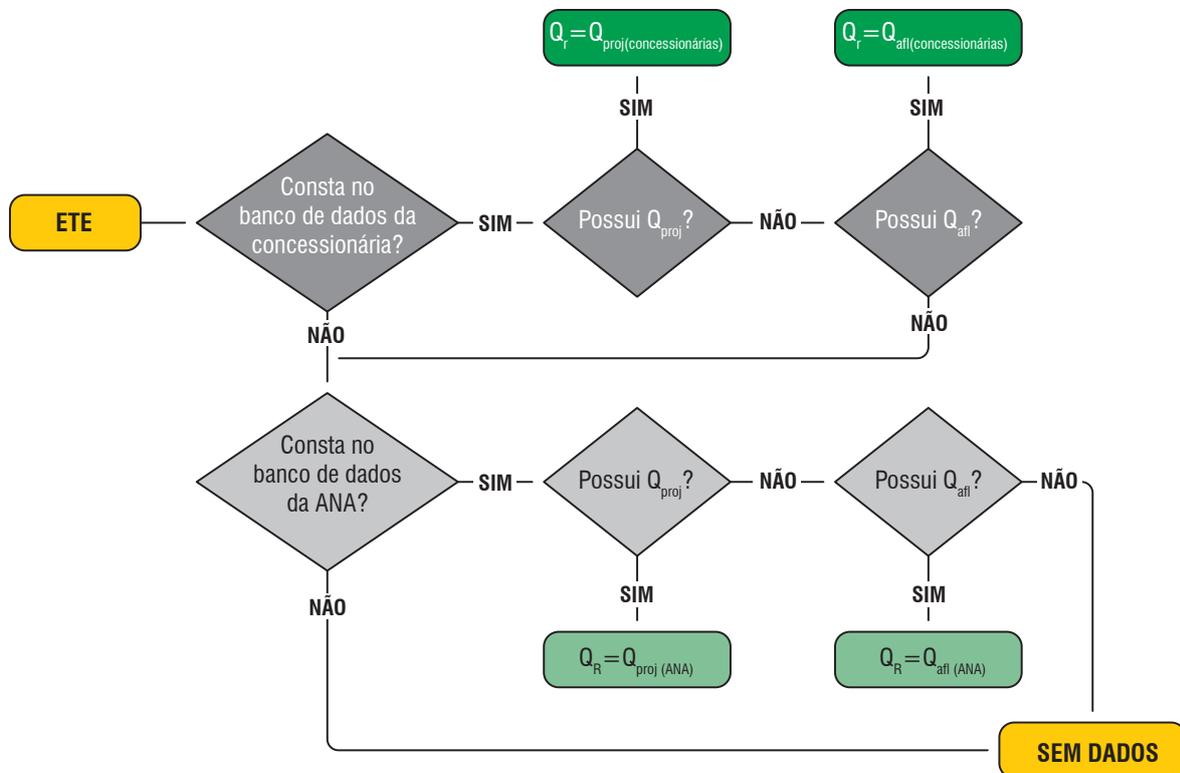
De maneira a se trabalhar com uma variável única para estimativa das ofertas de esgoto tratado, optou-se pela criação da grandeza **vazão de referência**, expressa por Q_r. No caso das ETEs da Cagece, constam ora as vazões de projeto de cada planta, ora vazões afluentes medidas. O banco de dados da ANA, por sua vez, possui ambas as informações, mas a análise mais detida dos dados revela que diversas ETEs constam com vazão de projeto nula e afluente diferente de zero, ou por vezes vazão afluente superior à

de projeto. Sendo assim, a Q_r para cada ETE foi determinada segundo os seguintes critérios:

- 1) Foram utilizados, prioritariamente, os dados de vazão de projeto fornecidos pela concessionária.
- 2) Para as ETEs que constam somente do banco de dados da ANA, foram utilizadas as vazões de projeto desta.
- 3) Para as ETEs do banco de dados da ANA em que a vazão de projeto é nula e a afluente é diferente de zero, $Q_r = Q_{\text{afluente}}$.
- 4) Para as ETEs listadas em ambos os bancos de dados, foram usados prioritariamente os dados da concessionária, conforme critério 1. Caso não houvesse indicação de vazão pela concessionária, foram utilizados os valores do banco de dados da ANA, conforme critério 3.

O fluxograma a seguir exemplifica os critérios acima listados.

Figura 1 - Fluxograma de critérios para determinação de Q_r (vazão de referência) das ETEs



Elaboração: Fukasawa (2017).

Optou-se pelo uso prioritário da vazão de projeto e não da afluentes pelo fato de a vazão de projeto representar as capacidades máximas de tratamento das ETEs, o que, assim como no caso das outorgas, é mais aderente ao escopo de planejamento estratégico do presente estudo.

1.3.3 Coordenadas geográficas

A utilização de dados de coordenadas seguiu critério análogo ao das vazões, com priorização de dados da Cagece. Na indisponibilidade destes, ou para ETEs que constam somente do banco de dados da ANA, foram utilizados dados da agência.

1.4 Indústria

A caracterização do perfil da indústria foi realizada com base em critérios de distribuição de empregos por município de acordo com as divisões da Cnae 2.0 e o produto interno bruto (PIB) industrial de cada município. Buscou-se, junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a obtenção de dados de produção industrial provenientes da Pesquisa Industrial Mensal (PIM). No entanto, foi afirmado pelo instituto que não é possível a cessão de dados desagregados (isto é, por município ou indústria), dados que são confidenciais. Por isso, optou-se por utilização de dois bancos de dados, ambos disponíveis ao público, a saber:

- PIB dos municípios, do IBGE.
- Rais, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Os dados de PIB dos municípios são disponibilizados na plataforma Sidra⁴ (Sistema IBGE de Recuperação Automática), sendo possível a solicitação de envio de arquivos digitais das informações necessárias. Foram requeridos somente os dados referentes ao PIB total municipal (PIB a preços correntes) e ao PIB industrial (valor adicionado bruto a preços correntes da indústria), ambos expressos em R\$ 1.000. As informações são enviadas por *e-mail* em arquivo formato *xls*.

⁴ Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>>. Acesso em: 7 jun. 2017.

Os dados do Rais foram obtidos a partir do servidor *ftp* de microdados⁵ MTE. Em razão da quantidade de registros, as informações foram analisadas e filtradas em *softwares* específicos de banco de dados. Foram selecionados somente os dados referentes às divisões da Cnae 2.0 pertinentes e vínculos empregatícios ativos até 31/12/2015, última data disponível no registro.

O MTE também disponibiliza arquivos com resultados agregados do Rais por estado⁶. No entanto, para cada estado, o nível de detalhamento das informações agregadas é distinto, não havendo caracterização por município para todas as Unidades da Federação (UFs). Adicionalmente, é apresentado somente o número de empregos industriais por seção da Cnae 2.0 (indústrias extrativas, indústrias de transformação etc.), sem detalhamento por divisão. Portanto, optou-se pela utilização dos microdados supracitados em detrimento das informações agregadas publicadas pelo MTE.

Para contabilização dos empregos industriais foram consideradas todas as atividades das seguintes seções Cnae 2.0.

Tabela 4 - Seções Cnae 2.0 contempladas no estudo

| Seção Cnae 2.0 | Descrição |
|----------------|-----------------------------|
| B | Indústrias extrativas |
| C | Indústrias de transformação |
| D | Eletricidade e gás |

Fonte: adaptado de IBGE (2017c).

1.5 Identificação de oportunidades

Com base nas informações analisadas nos itens anteriores, as oportunidades de reúso industrial no estado foram identificadas a partir dos seguintes procedimentos:

⁵ Disponível em: <<ftp://ftp.mtps.gov.br/pdet/microdados/>>. Acesso em: 7 jun. 2017.

⁶ Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/rais>>. Acesso em: 7 jun. 2017.

- 1) Georreferenciamento das demandas por água com base nas vazões outorgadas, classificação de acordo com a tipologia da Cnae 2.0 e coordenadas geográficas.
- 2) Georreferenciamento das ofertas de esgoto por ETE, considerando a Q_r (vazão de referência), o tipo de tratamento e as coordenadas geográficas.
- 3) Georreferenciamento, por município, do índice de atendimento de esgoto de acordo com informações do SNIS 2015.
- 4) Delimitação de área de influência de raio de 10 km em torno das ETEs e cômputo das outorgas dentro da área.
- 5) Sobreposição dos resultados de oferta de esgoto e demandas industriais a informações de índice de atendimento de tratamento de esgotos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) 2015 (SNSA/MCIDADES, 2016) e balanço hídrico quantitativo (ANA, 2017d).

Para avaliação do potencial de reúso no entorno de cada ETE, foi utilizada a relação **vazão proporcional**, representada pela razão entre a vazão total outorgada dentro da área (Q_{out}) e a vazão de referência da ETE (Q_r). Os valores de Q_{out}/Q_r superiores a 1, por exemplo, indicam que as demandas industriais próximas superam a vazão da planta, demonstrando importante potencial de reúso.

Foram avaliadas as ETEs mais importantes do ponto de vista de vazão de referência e vazões industriais outorgadas nas proximidades, buscando-se tanto a avaliação das demandas próximas às maiores ETEs quanto a das estações que possuem as maiores demandas industriais em seu entorno. Adicionalmente, a Cagece apontou cenários futuros referentes à infraestrutura de tratamento de esgotos, sendo possível também a análise contemplando as plantas a serem construídas ou ampliadas.

Todas as análises e produtos de geoprocessamento foram elaborados utilizando-se o *software* livre QGIS⁷ e arquivos vetoriais do banco de dados do IBGE e do Geobank para base territorial.

1.6 Fontes de dados – síntese

Em síntese, foram utilizadas neste estudo as principais fontes de dados para as etapas de caracterização, mapeamento das ofertas e demandas e identificação de oportunidades de reúso industrial.

Tabela 5 - Fontes de dados – síntese

| Grupo | Informações | Escala | Fonte | Complementação | Ano-base |
|-------------------|---|----------------------|----------------------------|---|----------|
| Saneamento básico | Dados sobre ETEs | Por ETE | ANA (2016) | Banco de dados fornecido diretamente pela ANA | 2013 |
| | | Por ETE | Concessionárias locais | Banco de dados fornecidos diretamente pelas concessionárias | 2017 |
| | Dados sobre produção e consumo de água e coleta e tratamento de esgotos | Por município | SNIS (SNSA/MCIDADES, 2016) | Ano-base 2015 | 2016 |
| Indústria | Demanda industrial por água | Por ponto outorgado | ANA (2017b) | Para rios de domínio da União | 2017 |
| | | Por ponto outorgado | Agências estaduais | Para mananciais (superficiais e subterrâneos) de domínio estadual | 2017 |
| | | Por município | ANA (2017a) | Demanda hídrica por município | 2017 |
| | PIB industrial | Por município | IBGE (2017b) | PIB dos municípios 2002-2014 | 2015 |
| | Número de empregos na indústria | Por município | MTE (2017a) | Microdados Rais e Caged | 2016 |
| | Caracterização da indústria no estado | Por estado/município | Federações da indústria | Solicitado diretamente às federações | Diversos |

⁷ QGIS – Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation

Project. Download disponível em: <https://www.qgis.org/pt_BR/site/>. Acesso em: 7 jul. 2017.

| Grupo | Informações | Escala | Fonte | Complementação | Ano-base |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------|
| Disponibilidade hídrica | Balanço hídrico quantitativo | Por microbacia | ANA (2017d) | SNIRH | 2017 |
| Demografia e território | Dados demográficos e territoriais | Por município | IBGE (2017a) | – | 2017 |
| | <i>Shapefiles</i> para uso em SIG | Por unidade administrativa | IBGE e Geobank | – | – |

Fonte: elaborado pelos autores (2018).



2 CEARÁ

2.1 Caracterização geral do estado

2.1.1 Disponibilidade hídrica, saneamento básico e indústria

O Ceará é o estado mais populoso da região Nordeste e o oitavo do país, com população estimada em 2017 de 9.020.460 distribuída em 144.887 km² (IBGE, 2017a). O estado é dividido em 184 municípios, sendo os mais populosos: Fortaleza, Caucaia, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral, Crato e Itapipoca.

O Ceará, inserido nas RHs do Atlântico Nordeste Oriental e do Parnaíba, é dividido em 12 Unidades Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UEGRHs). Cada UEGRH possui um comitê que realiza sua gestão e contempla os 153 açudes monitorados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh).

De acordo com o Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas – Progestão (ANA, 2017c), programa de incentivo financeiro aos sistemas estaduais para aplicação exclusiva em

ações de gerenciamento de recursos hídricos da ANA, o estado do Ceará se enquadra na tipologia “D”, uma vez que apresenta:

Balanço quali-quantitativo crítico (criticidade qualitativa ou quantitativa) em diversas bacias; usos concentrados em diversas bacias, não apenas naquelas com criticidade quali-quantitativa (áreas críticas); conflitos pelo uso da água generalizados e com maior complexidade, não restritos às áreas críticas (ANA, 2017c).

De acordo com o SNIS 2015, o estado do Ceará possui 12 operadoras de água e 18 operadoras de esgoto, sendo a maior operadora a Cagece, que atende mais de 80% da população abastecida e com acesso ao serviço de esgotamento sanitário. Os principais indicadores do SNIS 2015 para o estado são mostrados a seguir:

Tabela 6 - Principais indicadores de abastecimento de água e coleta/tratamento de esgotos do estado de acordo com SNIS 2015

| Código | Índice | Valor (%) |
|--------|--|-----------|
| IN055 | Índice de atendimento total de água | 64,0 |
| IN023 | Índice de atendimento urbano de água | 81,0 |
| IN015 | Índice de coleta de esgoto | 35,4 |
| IN046 | Índice de esgoto tratado referido à água consumida | 34,5 |

Fonte: adaptado de SNSA/MCidades (2016).

Verifica-se se que o estado ainda possui baixa cobertura dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, mas que quase a totalidade do esgoto coletado é tratado.

Referente à indústria, o PIB industrial cearense é o 3º maior da região Nordeste e 13º do país, somando R\$17,2 bilhões em 2014. Os setores que possuem maior representatividade são o de alimentos, couro e calçados e vestuário, os quais, juntos, representam 48% da indústria estadual (CNI, 2014).

2.1.2 Legislação

A seguir constam as principais legislações estaduais referentes aos temas pertinentes a este estudo.

A **Lei Estadual nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010**, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos no estado, apresenta suas diretrizes e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH). Em seu capítulo VII, dedicado ao reúso de águas e composto pelos artigos 37 e 38, apresenta aspectos generalistas de gestão referentes à prática.

Art. 37. O reúso de água é parte de uma atividade mais abrangente de gestão integrada, onde o uso racional ou eficiente da água compreende também o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água.

Art. 38. O Poder Executivo deve institucionalizar e estimular a prática do reúso de água e integrá-la aos planos de bacias hidrográficas.

§ 1º Para orientar as atividades de reúso praticadas no Estado, o órgão gestor disporá do ordenamento institucional-legal para o setor.

§ 2º O órgão gestor fará articulação dos setores interessados no reúso de água para estabelecerem o marco regulatório para esta atividade no Estado do Ceará.

O **Decreto Estadual nº 31.076, de 12 de dezembro de 2012**, do Governo do Estado de Ceará, tem, em seu capítulo III, instruções complementares às considerações sobre reúso da Lei nº 14.844, estabelecendo modalidades de uso, critérios para outorga de água de reúso e responsabilidades do SIGERH, Planos de Recursos Hídricos e Comitês de Bacia em relação ao tema, nos moldes da Resolução nº 54 do CNRH.

A **Resolução Coema nº 02/2017**, do Conselho Estadual de Meio Ambiente, dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes industriais e define que as indústrias localizadas em distritos dotados de Sistemas Públicos de Esgoto provido de Estação de Tratamento deverão, obrigatoriamente, utilizar-se do referido sistema, atendendo aos padrões dispostos na resolução. Além disso, esta resolução, define padrões para o reúso de esgoto **doméstico** para as seguintes atividades:

- **Reúso para fins urbanos:** irrigação paisagística, lavagem de logradouros públicos e veículos, desobstrução de tubulações, construção civil, edificações e combate de incêndio dentro da área urbana.
- **Reúso para fins agrícolas e florestais:** produção agrícola e cultivo de florestas plantadas:
 - Culturas a serem consumidas cruas cuja parte consumida tenha contato direto com a água de irrigação.
 - Demais culturas.
- **Reúso para fins ambientais:** implantação de projetos de recuperação do meio ambiente.
- **Reúso para fins industriais:** processos, atividades e operações industriais.
- **Reúso na aquicultura:** criação de animais ou para o cultivo de vegetais aquáticos.

Os parâmetros para cada classe constam a seguir.

Tabela 7 - Parâmetros de qualidade para reúso não potável de água (Coema nº 02/2017)

| Parâmetro | Unidade | Classe I | Classe II | | Classe III | Classe IV | Classe V |
|----------------------------------|------------|--------------------|---|---|------------|-----------|-----------------|
| | | | A | B | | | |
| Coliformes termotolerantes | UFC/100 ml | 5.000 ¹ | ND | 1.000 | 10.000 | (2) | 1000 |
| Ovos de helmintos | ovo/l | 1 | ND | 1 | 1 | (2) | ND ³ |
| Condutividade elétrica | μS/cm | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | (2) | 3000 |
| pH | – | 6,0 e 8,5 | 6,0 e 8,5 | 6,0 e 8,5 | 6,0 e 8,5 | (2) | 6,0 e 8,0 |
| Razão de Adsorção de Sódio (RAS) | – | – | (15 mmolcL ⁻¹) ^{1 e 2} | (15 mmolcL ⁻¹) ^{1 e 2} | – | (2) | – |
| Temperatura | °C | – | – | – | – | (2) | 40 |

Fonte: adaptado de CEARÁ (2017).

Nota: ¹ para fins de irrigação paisagística, o parâmetro coliformes termotolerantes deve ser até 1.000 UFC/100 mL.

² a qualidade da água de reúso interno para fins de uso dentro do processo industrial será de responsabilidade do empreendedor.

³ ND: não detectável.

Outros usos não previstos anteriormente deverão apresentar os projetos de reúso para aprovação prévia da Semace.

É passível de citação também o **Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará** de 2009, coordenado pela Assembleia Legislativa e pelo Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, o qual apresenta o reúso como importante medida estratégica a ser adotada no estado. Em seu item “Subprograma de economia de água”, são elencadas diversas ações voltadas ao reúso, tais como fortalecimento de iniciativas de reúso; promoção econômica; incentivos fiscais; financiamento de pesquisas; elaboração de leis e decretos; e realização de cursos.

No ano de 2016, o Governo do Estado do Ceará publicou três novas legislações que dispõem sobre o reúso de água. A mais importante dela é a **Lei nº 16.033, de 20 de junho de 2016**, que dispõem sobre a política de reúso de água não potável, que objetiva viabilizar e estimular esta prática no estado. Esta legislação abrange reúso para os seguintes fins agrícolas e florestais (irrigação e recarga de aquífero), ambientais (projetos de recuperação ambiental), industriais e reúso na aquicultura (dessedentação de

animais e cultivo de vegetais aquáticos). O reúso de água não potável para fins de abastecimento humano é vedado.

Quanto aos órgãos reguladores, há dois artigos que os definem:

Art. 6º Parágrafo único. A Secretaria dos Recursos Hídricos é competente para reunir, atualizar e divulgar, por meio do Sistema de Informação em Recursos Hídricos, dados e indicadores sobre o reúso de água no Estado do Ceará.

Art. 7 § 1º A fiscalização da gestão e infraestrutura relativa ao reúso da água é de responsabilidade da Secretaria de Recursos Hídricos. § 2º A fiscalização da qualidade da água de reúso é de competência da Secretaria do Meio Ambiente e da Superintendência Estadual de Meio Ambiente.

Além dessas disposições, esta legislação também exige que todos os equipamentos e tubulações que contêm água de reúso possuam identificação explícita, destacada e diferenciada daquelas utilizadas nas tubulações de água, esgoto e incêndio.

No artigo 11, institui-se o Selo Reúso para os usuários de água de reúso externo e interno, emitido e fiscalizado pela Secretaria dos Recursos Hídricos. No artigo 12 infere que, em reformas de instalações hidrossanitárias ou em novas construções custeadas com recursos do estado do Ceará, deve ser previsto o reúso de água, quando técnica e economicamente viável.

A Lei nº 16.034, de 20 de junho de 2016, acrescenta dispositivos relativos ao reúso de água à Lei nº 12.670, de 27 de dezembro de 1996, que dispõe acerca do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS). Esta lei isenta do ICMS:

[...] as operações internas e de importação de máquinas, aparelhos e equipamentos, suas partes e peças, destinados à instalação de Estações de Tratamento de Água de Reúso e Estações Elevatórias de Uso Exclusivo para Água de Reúso [...].

Para obtenção da isenção é necessário que o consumidor receba água bruta ou tratada, com média mensal de vazão igual ou superior a 4 l/s; possua projeto de ETE e/ou estação elevatória (EE) de reúso autorizado pela Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), devendo constar os códigos de classificação na Nomenclatura Comercial do Mercosul; possua Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos; possua Licença Ambiental; utilize equipamento específico para a água de reúso.

2.1.3 Iniciativas de reúso

Em 2016, a prefeitura de Fortaleza lançou o **Plano Fortaleza 2040** com o objetivo de tornar a cidade mais acessível, justa e acolhedora, aumentar as oportunidades pela ordenação da rede de conexões do espaço público e privado e obter controle mais eficiente do crescimento econômico. Dentro deste plano, foi criado o **Plano de Segurança Hídrica de Fortaleza**, o qual tem como um de seus objetivos incorporar o esgoto como fonte alternativa e, para tanto, define que deve ser criado arcabouço legal e institucional para o reúso de água, realizando, até 2040, as seguintes ações:

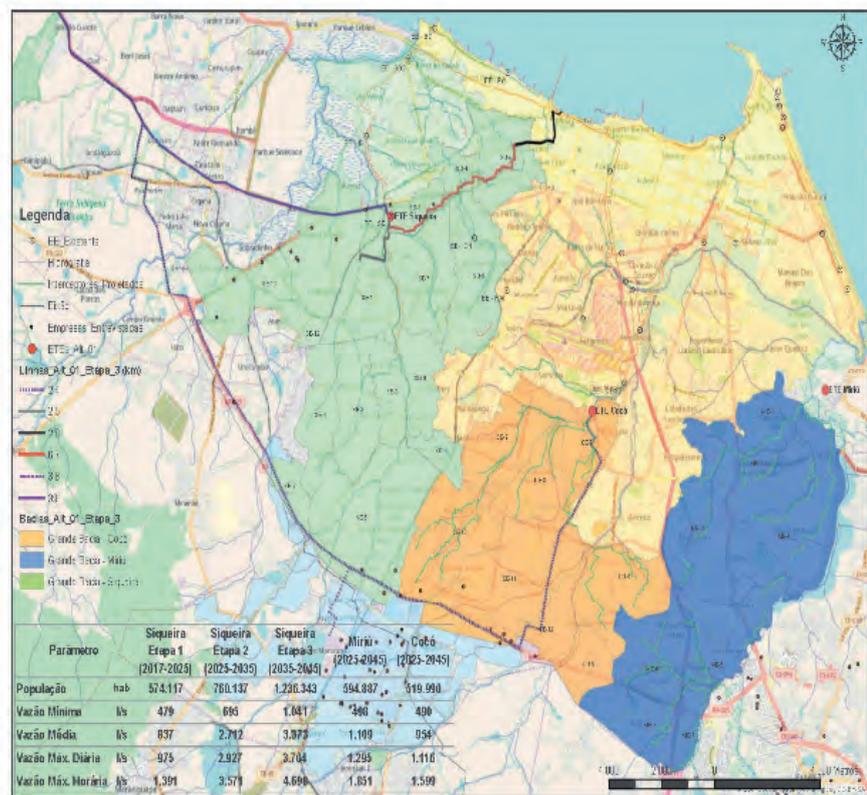
- Reutilização de águas cinzas em todas as novas residências multifamiliares na cidade.
- Conversão de 10% das residências multifamiliares para sistema que permita a reutilização de águas cinzas.
- Reutilização das águas nos setores econômicos (indústrias e serviços), com aplicação de melhores práticas de gerenciamento.
- Reutilização das águas de 3,0 m³/s das ETEs distribuídas na cidade e do esgoto do interceptor oceânico.

Sobre este último tópico, já há em andamento um estudo de viabilidade para construção de duas ETEs terciárias localizadas nas bacias de esgoto de Miriú e Siqueira, em Fortaleza, com financiamento do *United States Trade and Development Agency* (USTDA), além da ETE Cocó, de nível secundário. O estudo pretende orientar o desenvolvimento e a implementação de uma solução de longo prazo para o tratamento de esgoto, a operação das ETEs e a possibilidade de reúso não potável para atendimento a demandas não potáveis Região Metropolitana de Fortaleza (RMF).

O estudo indicou que os consumidores mais interessados na água de reúso seriam as indústrias, principalmente as localizadas nos polos industriais, tanto de Maracanaú quanto do Pecém. Desse modo, foram criadas duas alternativas de coleta, implantação das ETEs e distribuição da água de reúso, como segue a seguir:

- **Alternativa 1:** concebida em três etapas consecutivas, nos horizontes de curto, médio e longo prazo, envolvendo a instalação da planta de produção de água de reúso no Pecém a partir de efluente secundário proveniente da sub-bacia do Siqueira.
 - **Etapa 1:** aproveita toda a estrutura de coleta já implantada, consistindo na instalação de uma ETE em nível secundário onde hoje existe a elevatória SD-1, a qual receberá ainda a contribuição da ETE Conjunto Ceará, distante cerca de 2,5 km, e encaminhará o efluente para tratamento terciário e produção de água de reúso no Pecém.
 - **Etapa 2:** as estruturas implantadas anteriormente receberão aporte extra de esgoto bruto proveniente de uma linha pressurizada de cerca de 9,6 km ligando a EPC na mesma ETE proposta na etapa anterior.
 - **Etapa 3:** a linha de efluente secundário que segue para o Pecém receberá aporte extra proveniente da ETE Cocó (que se encontra em fase de captação de recursos) e esta mesma linha entregará ainda parte de sua vazão à ETE do Sistema Integrado do Distrito Industrial (Sidi), em que haverá uma Estação Produtora de Água de Reúso (Epar) para o Distrito Industrial de Maracanaú. Quanto à Bacia do Miriú, haverá uma ETE em nível terciário no local previamente selecionado, com possibilidade de reúso remota a ser definida futuramente diante da inexistência de demanda atual.

Figura 2 - Alternativa 1 para a adoção de reúso não potável a partir das futuras ETEs Siqueira e Miriú



Fonte: Cedido pela Cagece.

- **Alternativa 2:** Concebida em três etapas, assim como a alternativa 1.
 - **Etapa 1:** aproveita toda a estrutura de coleta já implantada, consistindo na instalação de uma ETE em nível terciário onde atualmente existe a ETE Conjunto Ceará, que enviará a água de reúso para o Pecém.
 - **Etapa 2:** as estruturas implantadas anteriormente receberão aporte extra proveniente da EPC, assim como na alternativa 3.
 - **Etapa 3:** a linha de água de reúso que segue para o Pecém receberá aporte extra proveniente de uma Epar a ser instalada na ETE do Sidi a qual receberá contribuições vindas da

ETE Cocó, e esta mesma Epar entregará ainda parte de sua vazão para o Distrito Industrial de Maracanaú. Quanto à Bacia do Miriú, haverá uma ETE em nível terciário no local previamente selecionado, com possibilidade de reúso remota a ser definido futuramente por inexistir demanda atual.

Figura 3 - Alternativa 2 para a adoção de reúso não potável a partir das futuras ETEs Siqueira e Miriú



Fonte: cedido pela Cagece.

Do ponto de vista científico e tecnológico, a UFC, em parceria com a Cagece, implantou no município de Aquiraz o Centro de Pesquisas sobre Reúso de Águas, com o objetivo de realizar estudos sobre reúso de águas na irrigação e na piscicultura, utilizando efluentes de um sistema de tratamento de esgotos domésticos em lagoas de estabilização, observando os seus efeitos no desenvolvimento de culturas regionais e na produção de peixes da região, e seus impactos sobre o meio ambiente. Feijão, melancia, mamão, mamona, girassol e capim são algumas das culturas já estudadas.

Desde 2005, uma parceria entre Cagece e Universidade Federal do Ceará (UFC), estuda a utilização de esgotos tratados domésticos em irrigação com ênfase na produção de biodiesel, para a piscicultura e no desenvolvimento de tecnologias locais⁸.

2.2 Reuniões presenciais e solicitação de informações

A visita ao estado ocorreu entre os dias 8 e 9 de março de 2017 e contou com consultores do Centro Internacional de Referência em Reúso de Água da Universidade de São Paulo (Cirra/USP) e da InfinityTech Engenharia e Meio Ambiente. Foram realizadas reuniões com os representantes dos órgãos a seguir:

- **Cagece: Companhia de Água e Esgoto do Ceará:**
 - Neurisangelo Cavalcante de Freitas – presidente da Cagece.
 - José Carlos Lima Asfor – diretor de Engenharia.
 - André Schramm Brandão – Gerência de Ativos.
 - Ronner Braga Gondim – superintendente de Sustentabilidade.
 - Claudiane Quaresma – coordenadora de Padrões Tecnológicos.
 - Elder dos Santos Cortez – diretor de Mercado e Concessão do Interior.
- **Cogerh: Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos:**
 - João Lúcio Farias – presidente da Cogerh.
- **FIEC: Federação das Indústrias do Ceará:**
 - Roseane Oliveira de Medeiros – Conselhos Temáticos da SFIEC.
 - Rodrigo Gomes de Oliveira – NEE – SFIEC.
 - Antônio Renato Lima Aragão – Numa/SFIEC.
 - Edvânia Brilhante – NEE/SFIEC.
 - Heitor Studart – Coinfra/SFIEC.
 - Elaine Pereira – Numa/SFIEC.

⁸ Disponível em: <<https://www.cagece.com.br/meio-ambiente/reuso>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

- Eugênia Vale – NEE/SFIEC.
- **SRH: Secretária de Recursos Hídricos:**
 - Francisco José Coelho Teixeira – secretário de Recursos Hídricos do Ceará.

2.3 Identificação das demandas industriais

O Ceará é, entre os estados analisados, o único que disponibiliza publicamente informações atualizadas relativas a outorgas de uso de água, serviço sob responsabilidade da Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) e gerenciado, por delegação, pela Cogerh. A consulta pode ser realizada por meio da plataforma do Sistema de Informações Geográficas (SIG) constante na página da companhia⁹, havendo a possibilidade de *download* de dados em formato xls.

A Cogerh possui delegação para conceder outorgas de uso de águas superficiais e subterrâneas no estado. No entanto, também oferece serviço de venda de água bruta a determinados usuários com tarifas entre R\$/m³ 0,60 e R\$/m³ 2,07¹⁰. Conforme informado pela própria Cogerh¹¹, os usuários faturados não necessariamente necessitam de outorga, ainda que seja de praxe que a requeiram.

Em contato posterior com a Cogerh, foram também disponibilizados dados dos usuários faturados (ou seja, os que adquirem a água aduzida) e os volumes efetivamente consumidos. Conforme já abordado, as vazões outorgadas são geralmente superiores às realmente consumidas e, para fins deste estudo, foram utilizados os registros de outorga como referência, realizando-se, entretanto, considerações sobre os volumes faturados informados.

Relativamente às demandas industriais por água, foram consultadas as seguintes fontes:

⁹ Disponível em: <http://outorgasvigentes.cogerh.com.br/paginaSemValidacao/outorgaVigente/outorgas_fh.xhtml>. Acesso em: 7 jul. 2017.

¹⁰ Conforme Decreto nº 31.898, de 9 de março de 2016. Os valores variam de acordo com o responsável pela adução, sendo igual a R\$0,60 quando esta é feita pelo usuário e R\$2,07 quando realizada pela Cogerh.

¹¹ Via contato posterior por e-mail com a Diretoria de Operações (Diope) da Cogerh.

Tabela 8 - Fonte de dados – demandas

| Informação | Fonte | Ano- base | Obtido via |
|--|----------------|-----------|---|
| Registros de outorgas de uso de água | Cogerh (2017a) | 2017 | https://goo.gl/41PLDc |
| Registros de volumes faturados a clientes industriais | Cogerh (2017b) | 2016 | Diretamente pela DIOPE/Cogerh |
| Registros de outorgas de uso de água de rios de domínio da União | ANA (2017b) | 2017 | https://goo.gl/eDFwc4 |

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Os bancos de dados de outorgas da Cogerh foram analisados e submetidos aos seguintes filtros para seleção das informações relevantes ao estudo.

Tabela 9 - Filtro de dados – outorgas da Cogerh

| Categoria | Universo de informações | Filtro aplicado | Utilizada? |
|-------------------------------|---|------------------|------------|
| Cogerh | | | |
| Requerente | Identificação do usuário | – | S |
| Município | Nome do município | – | S |
| Bacia | Bacia hidrográfica | – | S |
| Situação do pedido | Concedido, negado ou vencido | Concedido | S |
| Tipo uso | Industrial, abastecimento humano, aquicultura, irrigação etc. | Industrial | S |
| Manancial | Manancial | – | N |
| Nº portaria | Informações de publicação | – | N |
| Nº outorga | | – | N |
| Nº processo | | – | N |
| Vigência | Data de concessão e vencimento | Somente vigentes | S |
| Coordenadas (Sirgas 2000 / m) | Coordenadas | – | S |
| Volume outorgado (m³/ano) | Volume anual disponibilizado | – | S |
| Vazão (l/s) | Vazão solicitada | – | N |
| Vazão outorgada (l/s) | Vazão concedida | – | S |

Fonte: adaptado de Cogerh (2017a).

As outorgas da Cogerh são apresentadas em l/s, sem indicação de volumes anuais.

Resultaram dos filtros aplicados 450 outorgas da Cogerh e três da ANA, com as seguintes vazões totais.

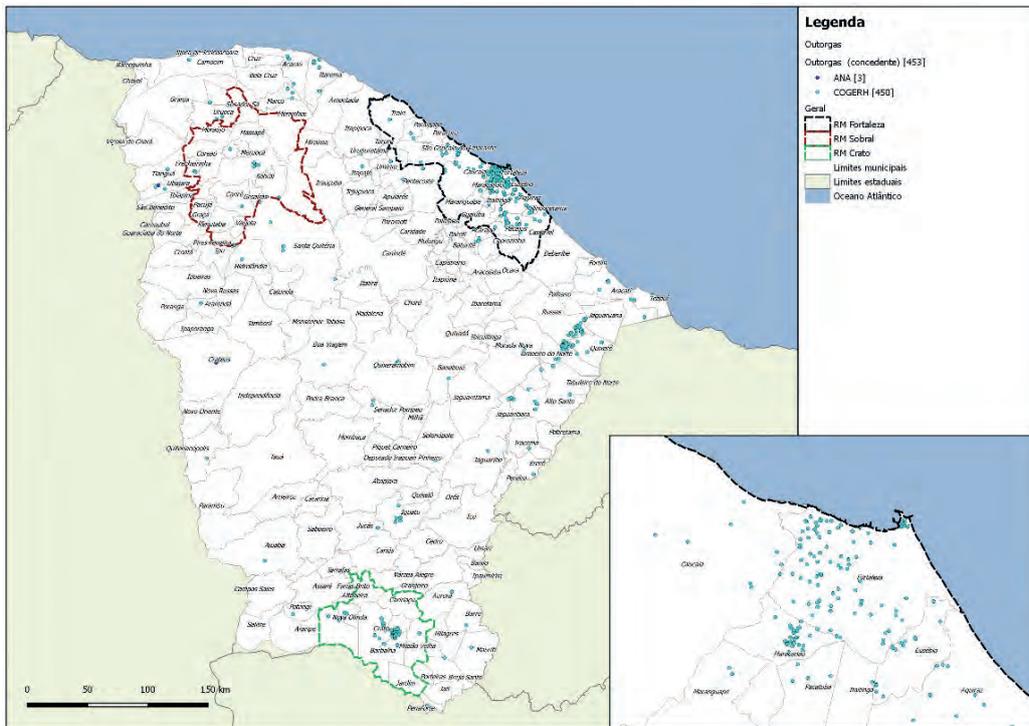
Tabela 10 - Vazões outorgadas e número de outorgas

| Concedente | Nº de outorgas | Q (l/s) |
|--------------|----------------|--------------|
| Cogerh | 450 | 4.936 |
| ANA | 3 | 17,7 |
| Total | 453 | 4.954 |

Fonte: adaptado de ANA (2017b) e Cogerh (2017a).

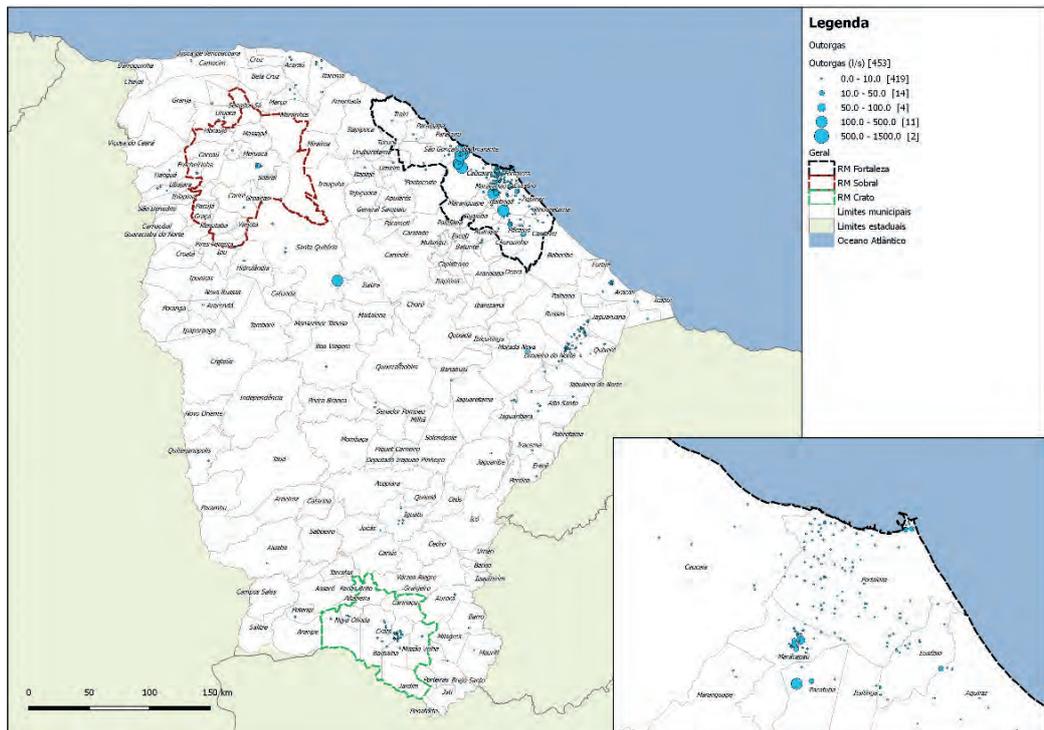
Realizando-se a análise por município, dos 184 existentes no estado, apenas 80 possuem algum registro de outorga de captação industrial, sendo que praticamente 90% dos volumes outorgados encontram-se somente em cinco municípios: São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Santa Quitéria, Maracanaú e Aquiraz.

Figura 4 - Mapa de outorgas industriais por concedente



Fonte: ANA (2017b) e Cogerh (2017a).
Elaboração: Fukasawa (2017).

Figura 5 - Mapa de outorgas industriais por vazão



Fonte: ANA (2017b) e Cogerh (2017a).
Elaboração: Fukasawa (2017).

A seguir constam os dez municípios com maiores vazões e o número de outorgas concedidas para a indústria, assim como a representatividade, diante de todo estado, de cada município. Adicionalmente, consta também a razão vazão outorgada/número de outorgas (Q/n° de outorgas), a qual representa a vazão média por outorga e indica, de maneira geral, a dispersão das vazões dentro de cada município.

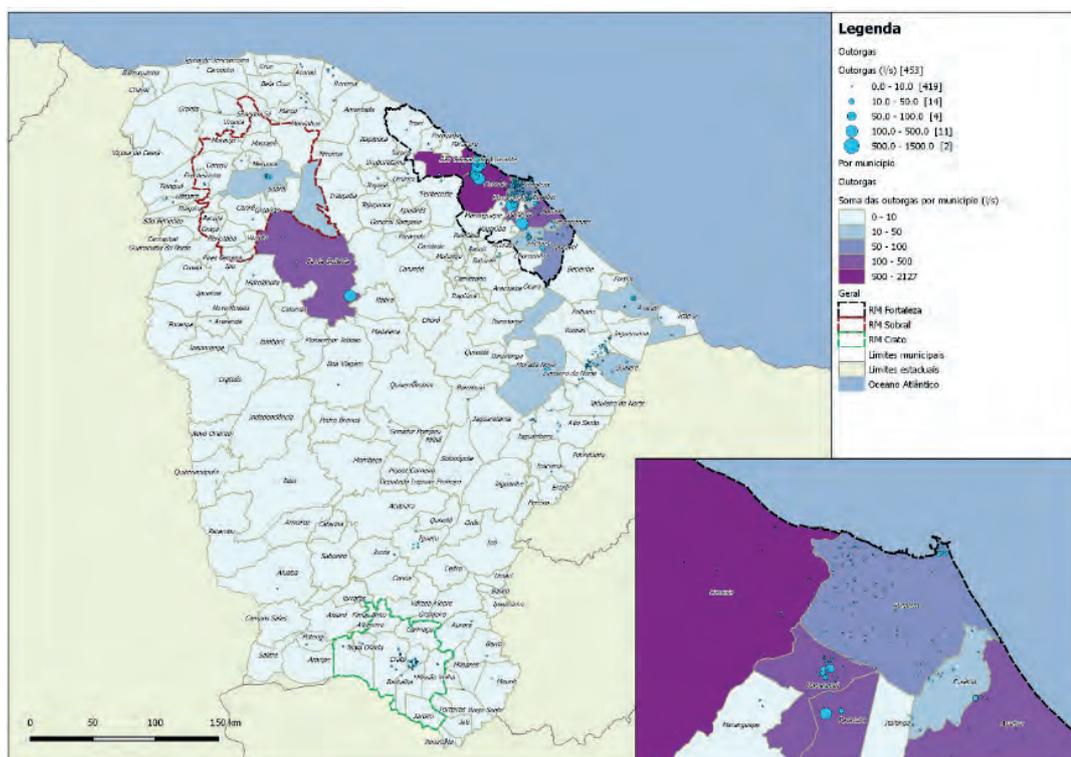
Tabela 11 - Principais municípios em termos de vazão outorgada de captação industrial

| Município | Nº de outorgas | Q (l/s) | % em nº de outorgas | % em vazão (Q) | $\Sigma Q/n^\circ$ de outorgas (l/s.outorga) |
|-------------------------|----------------|--------------|---------------------|----------------|--|
| São Gonçalo do Amarante | 14 | 2127 | 3,1 | 43 | 151,9 |
| Caucaia | 22 | 1617 | 4,9 | 33 | 73,5 |
| Santa Quitéria | 5 | 264 | 1,1 | 5 | 52,8 |
| Maracanaú | 33 | 213 | 7,3 | 4 | 6,5 |
| Aquiraz | 14 | 196 | 3,1 | 4 | 14,0 |
| Pacatuba | 6 | 125 | 1,3 | 3 | 20,8 |
| Fortaleza | 95 | 83 | 21,0 | 2 | 0,9 |
| Cascavel | 6 | 62 | 1,3 | 1 | 10,3 |
| Sobral | 7 | 42 | 1,5 | 1 | 6,0 |
| Pacajus | 10 | 30 | 2,2 | 1 | 3,0 |
| Subtotal | 212 | 4.758 | 47 | 96 | 22,4 |

Fonte: adaptado de ANA (2017b) e Cogerh (2017a).

Nota-se que, com exceção de Fortaleza, os dez municípios com maiores vazões industriais possuem quantidades relativamente baixas de outorgas, o que indica concentração das demandas em usuários pontuais. São Gonçalo do Amarante, Caucaia e Santa Quitéria destacam-se por deterem os maiores volumes outorgados e, ao mesmo tempo, os maiores valores de vazão média por outorga.

Figura 6 - Mapa de outorgas industriais por vazão e totalização por município



Fonte: ANA (2017b) e Cogerh (2017a).
Elaboração: Fukasawa (2017).

A razão de São Gonçalo do Amarante e Caçuia apresentarem as maiores demandas por água é a existência do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, o qual se localiza entre os dois municípios, e a principal outorga é a da Companhia Siderúrgica do Pecém (1.500 l/s). Santa Quitéria apresenta altas vazões essencialmente por conta de uma outorga e vazão 264 l/s concedida a Indústrias Nucleares do Brasil e Maracanaú abriga o Sistema Integrado de Desenvolvimento Industrial (Sidi), o qual concentra diversas outorgas industriais de menor porte.

Figura 7 - Localização do CIPP



Fonte: adaptado de: <<http://mapas.ipece.ce.gov.br/i3geo/aplicmap/geral.htm>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

Conforme já comentado, o estado do Ceará possui a peculiaridade de disponibilizar oferta de água por adutoras da Cogerh. Ainda que as águas distribuídas pelas adutoras sejam oriundas de mananciais superficiais (de açudes como o Gavião), realizou-se separação entre fontes “superficial” e “adutora” para melhor caracterização de água para a indústria no estado, conforme se vê na Tabela 12.

Tabela 12 - Distribuição das outorgas por fonte

| Fonte | Nº de outorgas | Q (l/s) | Representatividade em nº de outorgas (%) | Representatividade em vazão (%) | Q/Nº de outorgas (l/s.outorga) |
|--------------|----------------|-------------|--|---------------------------------|--------------------------------|
| Adutora | 51 | 4029 | 11 | 81 | 79,0 |
| Superficial | 37 | 516 | 8 | 10 | 13,9 |
| Subterrânea | 365 | 409 | 81 | 8 | 1,1 |
| Total | 453 | 4954 | 100 | 100 | 10,9 |

Fonte: adaptado de Cogerh (2017a).

Ainda que o número de outorgas subterrâneas seja muito superior ao das demais fontes, em termos de vazão equivale a menos de 10%,

com média de vazão por outorga de 1,1 l/s. Claramente, verifica-se que os maiores usuários industriais têm como fonte de água as adutoras da Cogerh, com mais de 4.000 l/s outorgados e vazão por outorga de 79 l/s.

Uma vez que a Cogerh e a ANA disponibilizam os nomes e o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) de todos os requerentes de outorgas, foi possível a identificação dos principais segmentos industriais e suas respectivas vazões demandadas, a qual foi realizada individualmente para cada empresa por meio de consulta a registros disponíveis na internet e a Cnae 2.0. O fato de haver frequente ocorrência de grafias distintas para identificação da mesma empresa requereu análise detalhada caso a caso.

Em razão do grande número de outorgas (453), determinou-se, para fins de otimização do tempo na elaboração do estudo:

- Foram buscadas informações das empresas com maiores vazões outorgadas que, somadas, representam 98,0% das vazões outorgadas.
- Utilizou-se classificação “outros” para as empresas constantes nos 2,0% ignorados e para aquelas em que não foi possível obter a divisão de acordo com a Cnae 2.0.

Disso, obteve-se:

Tabela 13 - Outorgas industriais por divisão da Cnae 2.0

| | Divisão Cnae 2.0 | Nº de outorgas | Q (l/s) | % em nº | % em Q |
|----|---|-----------------------|----------------|----------------|---------------|
| 24 | Metalurgia | 5 | 1819,2 | 1,1 | 36,7 |
| 35 | Eletricidade, gás e outras utilidades | 6 | 1199,8 | 1,3 | 24,2 |
| 19 | Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis | 11 | 642,2 | 2,4 | 13,0 |
| 11 | Fabricação de bebidas | 14 | 384,8 | 3,1 | 7,8 |
| 20 | Fabricação de produtos químicos | 3 | 281,1 | 0,7 | 5,7 |

| Divisão Cnae 2.0 | N° de outorgas | Q (l/s) | % em n° | % em Q | |
|------------------|---|------------|--------------|------------|------------|
| 36 | Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação | 2 | 150,8 | 0,4 | 3,0 |
| 13 | Fabricação de produtos têxteis | 11 | 130 | 2,4 | 2,6 |
| 10 | Fabricação de produtos alimentícios | 16 | 116,5 | 3,5 | 2,4 |
| - | Outros | 349 | 86,3 | 77,0 | 1,7 |
| 23 | Fabricação de produtos de minerais não metálicos | 15 | 81,5 | 3,3 | 1,6 |
| 21 | Fabricação de produtos farmacêuticos e farmoquímicos | 3 | 18,2 | 0,7 | 0,4 |
| 15 | Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados | 6 | 13,6 | 1,3 | 0,3 |
| 25 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 3 | 9,7 | 0,7 | 0,2 |
| 29 | Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias | 1 | 4,2 | 0,2 | 0,1 |
| 3 | Pesca e aquicultura | 1 | 4,2 | 0,2 | 0,1 |
| 14 | Confeção de artigos do vestuário e acessórios | 2 | 3,3 | 0,4 | 0,1 |
| 8 | Extração de minerais não-metálicos | 1 | 2,1 | 0,2 | 0,0 |
| 22 | Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 1 | 2 | 0,2 | 0,0 |
| 41 | Construção de edifícios | 1 | 1,9 | 0,2 | 0,0 |
| 96 | Outras atividades de serviços pessoais | 1 | 1,8 | 0,2 | 0,0 |
| 46 | Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas | 1 | 0,6 | 0,2 | 0,0 |
| Total | | 453 | 4.954 | 100 | 100 |

Fonte: adaptado de ANA (2017b) e Cogerh (2017a).

A prevalência das demandas por água de atividades das divisões 24, 35, 19 e 11 é bastante evidente, representando juntas mais de 80% da vazão outorgada no estado. Ao mesmo tempo, o número de outorgas para as mesmas divisões é baixo, o que indica a concentração das demandas

em poucas indústrias. A divisão “outros”, ou seja, referente às empresas cuja classificação não foi buscada ou encontrada, soma 77% de todas as outorgas do estado, mas somente 1,7% das vazões; isto é, são pouco relevantes do ponto de vista de identificação de oportunidades de reúso. Destaca-se que algumas divisões detectadas (divisões 3 e 46) não estão dentro dos setores da Cnae 2.0 industriais, mas foram mantidos por constarem nos registros da Cogeh. De qualquer modo, tanto em número de outorgas quanto em vazões, essas outorgas são irrelevantes.

De forma complementar, foram analisados os registros da Cogeh de volumes faturados para usuários industriais para o ano de 2016 e primeiros meses de 2017 (Cogeh, 2017b). Verificou-se que as principais atividades consumidoras foram basicamente as mesmas que concentram as maiores vazões outorgadas. De acordo com a própria companhia, não há banco de dados de usuários faturados com coordenadas geográficas ou indicação da localização de cada um, o que impossibilita a correlação direta de dados com os registros de outorgas e, portanto, a comparação foi realizada somente no nível de atividade produtiva.

Tabela 14 - Volumes faturados por divisão da Cnae 2.0

| | Divisão Cnae 2.0 | Nº de registros | Q (l/s) | % em n | % em Q |
|----|---|------------------------|----------------|---------------|---------------|
| 35 | Eletricidade, gás e outras utilidades | 2 | 657 | 1,8 | 62,3 |
| 24 | Metalurgia | 5 | 160,9 | 4,4 | 15,3 |
| 11 | Fabricação de bebidas | 9 | 85,9 | 7,9 | 8,1 |
| 13 | Fabricação de produtos têxteis | 12 | 53,3 | 10,5 | 5,1 |
| 10 | Fabricação de produtos alimentícios | 14 | 48 | 12,3 | 4,6 |
| 27 | Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos | 3 | 8 | 2,6 | 0,8 |
| 15 | Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados | 9 | 7,4 | 7,9 | 0,7 |
| 20 | Fabricação de produtos químicos | 8 | 5,9 | 7,0 | 0,6 |
| 25 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 2 | 5,7 | 1,8 | 0,5 |

| Divisão Cnae 2.0 | Nº de registros | Q (l/s) | % em n | % em Q | |
|------------------|---|------------|--------------|-------------|------------|
| 23 | Fabricação de produtos de minerais não metálicos | 16 | 4,5 | 14,0 | 0,4 |
| 14 | Confecção de artigos do vestuário e acessórios | 3 | 4,5 | 2,6 | 0,4 |
| 22 | Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 5 | 3,7 | 4,4 | 0,4 |
| 19 | Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis | 1 | 2,3 | 0,9 | 0,2 |
| 82 | Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados às empresas | 1 | 1,9 | 0,9 | 0,2 |
| 96 | Outras atividades de serviços pessoais | 3 | 1,5 | 2,6 | 0,1 |
| 29 | Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias | 1 | 0,9 | 0,9 | 0,1 |
| 38 | Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais | 2 | 0,8 | 1,8 | 0,1 |
| 17 | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | 1 | 0,7 | 0,9 | 0,1 |
| - | Outros | 7 | 0,6 | 6,1 | 0,1 |
| 47 | Comércio varejista | 1 | 0,4 | 0,9 | 0,0 |
| 46 | Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas | 4 | 0,4 | 3,5 | 0,0 |
| 31 | Fabricação de móveis | 1 | 0,1 | 0,9 | 0,0 |
| 18 | Impressão e reprodução de gravações | 1 | 0,1 | 0,9 | 0,0 |
| 43 | Serviços especializados para construção | 1 | 0,05 | 0,9 | 0,0 |
| 42 | Obras de infraestrutura | 1 | 0,02 | 0,9 | 0,0 |
| 77 | Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos intangíveis não financeiros | 1 | 0,02 | 0,9 | 0,0 |
| Total | | 114 | 1.055 | 100% | 100 |

Fonte: adaptado de Cogerh (2017b).

Em linhas gerais, os segmentos que mais consumiram água fornecida pela Cogerh são os mesmos que possuem as maiores vazões outorgadas, com uma importante exceção: o de fabricação de coque, produtos do petróleo e

biocombustíveis. Apesar de o setor possuir 642 l/s outorgados, a demanda efetiva em 2016 foi igual a apenas 2,3 l/s.

Assim como no caso dos registros de outorgas, há incidência de divisões não categorizadas como industriais, mas que possuem também baixa representatividade tanto em número de outorgas quanto em vazões.

2.4 Identificação das ofertas

As potenciais ofertas de esgoto foram levantadas com base em três bancos de dados distintos, a saber:

Tabela 15 - Fonte de dados de tratamento de esgotos

| Informação | Fonte | Ano-base | Obtido via |
|--|---------------------------------|----------|---|
| Dados das ETEs sob responsabilidade da Cagece | Cagece (2017) | 2017 | Diretamente pela Cagece |
| Dados de ETEs da Cagece e dos SAEEs | ANA (2016) | 2013 | Diretamente pela ANA |
| Volumes de esgoto coletado e tratado por município | SNIS 2015 (SNSA/MCIDADES, 2016) | 2015 | http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015 |

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

A Cagece e a ANA apresentam os dados detalhados por ETE, enquanto o SNIS os apresenta somente agregados por município.

A Cagece, a principal concessionária do estado, atende a 151 dos 184 municípios do Ceará com serviços de água e esgoto, com 73 deles contemplados com coleta e tratamento de esgotos e os outros 78 somente com infraestrutura de abastecimento de água. Dos 33 não atendidos pela Cagece, 23 possuem infraestrutura de coleta/tratamento de esgotos sob responsabilidade do poder municipal e os 10 restantes não possuem o serviço, conforme consta do SNIS 2015 (SNSA/MCIDADES, 2016).

De acordo com a Cagece, não há informações de vazão afluente a todas as plantas, com exceção da Estação de Precondicionamento (EPC) de

Fortaleza e das ETEs do Sistema Integrado do Distrito Industrial (Sidi) de Maracanaú, Conjunto Ceará (Fortaleza), São Cristóvão (Fortaleza), Nova Metrópole (Caucaia), José Walter (Fortaleza), Tancredo Neves/Langamar (Fortaleza), João Paulo II (Fortaleza), Tupãmirim, Conjunto Araturi I (Fortaleza) Jereissati III (Pacatuba) e Fernando de Noronha (Fortaleza). Para as demais, constam apenas dados de vazão de projeto, e, em alguns casos excepcionais, há somente o dado de vazão máxima de projeto. Optou-se por, para estas, estimativa da vazão média a partir da vazão máxima de projeto dividida por coeficientes de vazão de pico horária e diária comumente utilizados em projetos de saneamento (), conforme discutido com a própria concessionária.

A análise dos bancos de dados resulta nos seguintes valores, aos quais foram adicionados os dados de esgoto coletado e tratado do SNIS 2015.

Tabela 16 - ETEs e vazões de coleta e tratamento de esgotos

| Fonte | Nº de ETEs | Vazão de esgoto coletado (l/s) | Vazão de projeto (l/s) | Vazão de esgoto tratado/afluente (l/s) |
|--------|------------|--------------------------------|------------------------|--|
| Cagece | 311 | – | 4.579 | 3.250* |
| ANA | 240 | – | 5.671 | 4.530 |
| SNIS | – | 3.047 | – | 2.769 |

Fonte: adaptado de ANA (2016) e Cagece (2017).

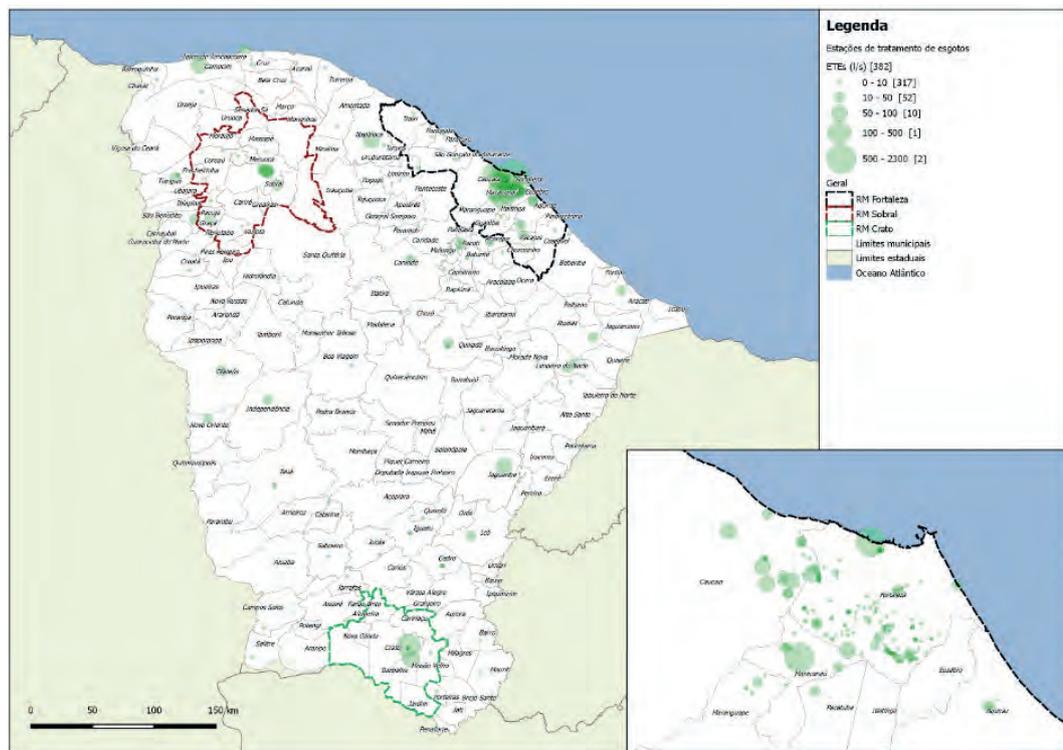
Nota: * somatório das vazões medidas informadas. No entanto, conforme já abordado, a Cagece não possui registros de vazão afluente de todas as plantas.

Comparando-se o somatório das vazões afluentes às ETEs (tanto ANA quanto Cagece) e a totalização das vazões de esgoto tratado por município informadas pelo SNIS, nota-se substancial diferença. O SNIS afirma que o estado do Ceará coleta 3.047 l/s e trata 2.769 l/s de seu esgoto, resultando em índice de tratamento de 35,4% (referentemente à água consumida). As informações de esgoto tratado/afluente da ANA e Cagece são sensivelmente superiores (3.250 e 4.530 l/s, respectivamente), devendo-se considerar ainda que nem todas as ETEs possuem registro de vazão afluente.

Comparando-se individualmente cada ETE, verifica-se que há 169 registros repetidos, o que resulta em total de estações de 311 (Cagece) + 240 (ANA) - 169 (repetições) = 382. Utilizando-se o conceito de vazão de referência (Q_r – vide item 2.3.2), chega-se ao valor de **5.392 l/s** para o estado do Ceará.

No tocante ao georreferenciamento das informações, os dados de coordenadas das ETEs da Cagece foram disponibilizados a partir de arquivo *shapefile* com a localização dos limites da área de cada planta. Para utilização de ponto único coordenado, foram utilizadas as coordenadas do centroide de cada ETE.

Figura 8 - Mapa das ETEs existentes por vazão



Fonte: ANA (2016) e Cagece (2017).
Elaboração: Fukasawa (2017).

É notável a concentração de plantas na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) e na capital. Das 382 ETEs do estado, 257 estão da RMF e 197 somente em Fortaleza. Há de frisar que, do total de 382 plantas, 116 não possuem dados de vazão (ou seja, $Q_r = 0$) e utilizam processos de fossa séptica seguida de filtro anaeróbico ou “outros”, sendo este dado

indicativo de que se tratam de estações de pequeno porte e, portanto, menos relevantes a este estudo.

Em termos de processos de tratamento, o estado apresenta o seguinte panorama.

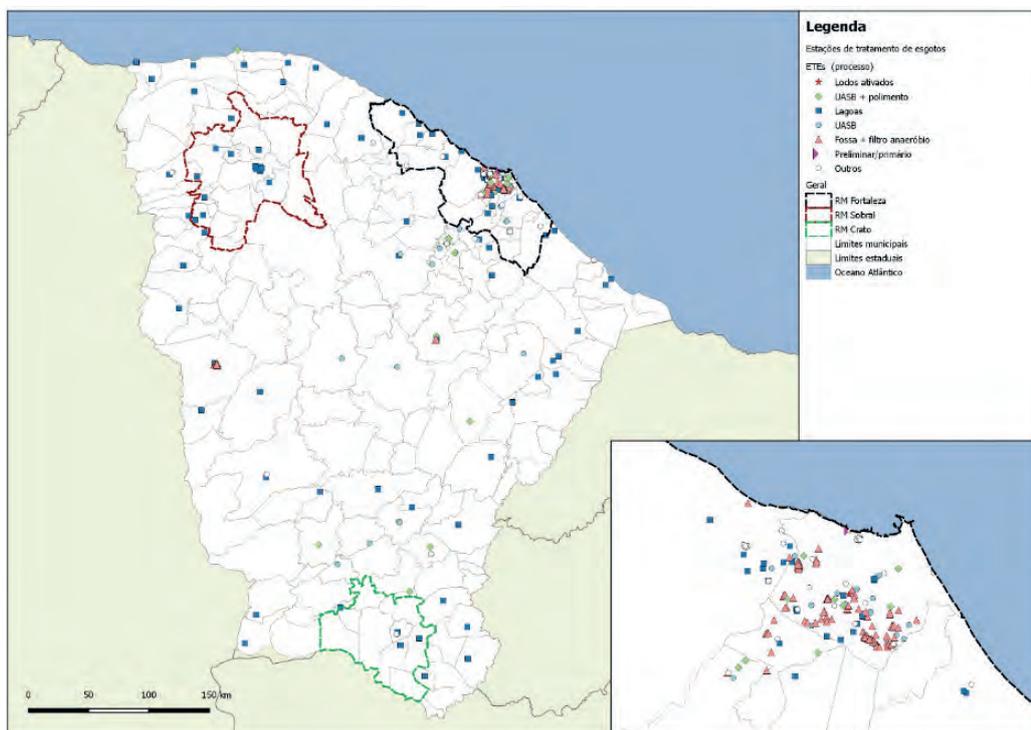
Tabela 17 - ETEs por tipo de processo

| Processo | Nº de ETEs | Q _r (l/s) | % em n° | % em Q _r |
|-----------------------------|------------|----------------------|------------|---------------------|
| Lagoas | 102 | 2313 | 26,7 | 43,0 |
| Preliminar/ primário | 1 | 2300 | 0,3 | 42,7 |
| Fossa + filtro anaeróbio | 128 | 227,3 | 33,5 | 4,2 |
| UASB + polimento | 24 | 198,9 | 6,3 | 3,7 |
| UASB | 36 | 189,0 | 9,4 | 3,5 |
| Outros | 90 | 153,9 | 23,6 | 2,9 |
| Lodos ativados | 1 | 2,3 | 0,26 | 0,04 |
| Total geral | 382 | 5384 | 100 | 100 |

Fonte: adaptado de ANA (2016) e Cagece (2017).

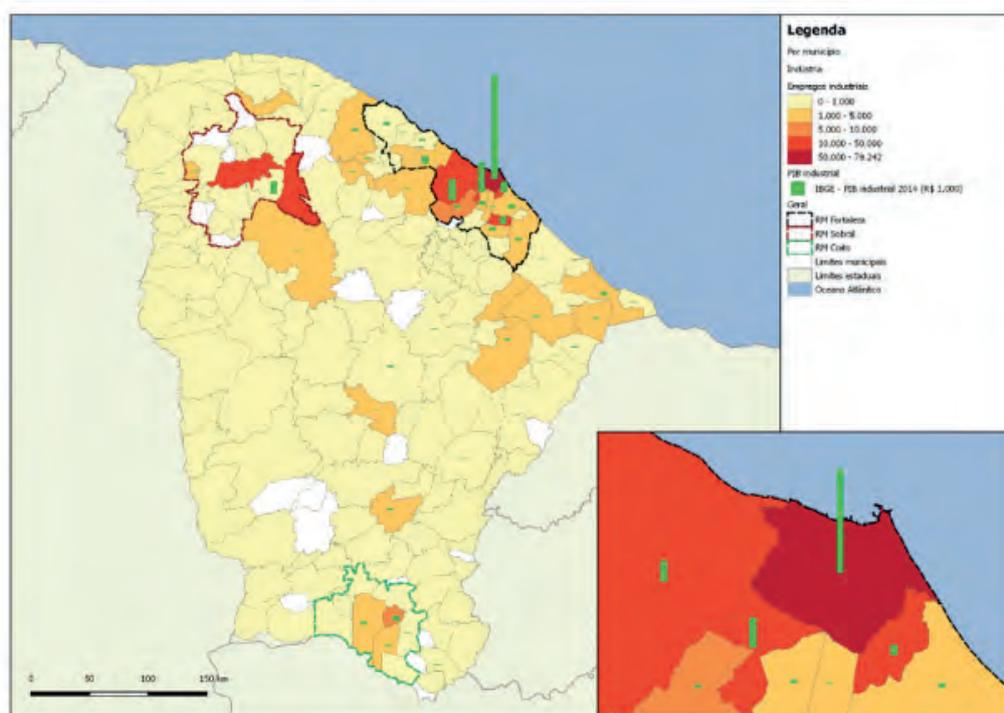
É muito clara a prevalência de processo de lagoas no estado, seja no número de ETEs (27%) ou nas vazões (43%). O segundo tratamento mais utilizado, totalizando mais de 40% de toda a vazão no estado, é constituído somente de processo preliminar (gradeamento e cloração) na EPC de Fortaleza, a qual lança o efluente em emissário submarino e possui vazão atual de 2.300 l/s. Os sistemas de fossas seguidas de filtros anaeróbios, apesar de representarem o maior número de estações, correspondem a somente 3,5% da vazão, dado que são sistemas isolados de baixa capacidade. Em todo o estado, há somente uma estação que consta com processo de lodos ativados: a ETE Itaperussu, localizada em Fortaleza e com vazão de 2,33 l/s, menos de 0,05% em relação à do estado.

Figura 9 - Mapa das ETEs existentes por processo de tratamento adotado



Fonte: ANA (2016) e Cagece (2017).
Elaboração: Fukasawa (2017).

Figura 10 - Mapa das ETEs existentes por processo e atendimento de tratamento de esgotos por município



Fonte: ANA (2016), Cagece (2017) e SNSA/MCidades (2016).
Elaboração: Fukasawa (2017).

Avaliando-se a distribuição das capacidades de tratamento por município, expressas em Q_r (vazão de referência), tem-se:

Tabela 18 - Dez principais municípios em termos de vazão de tratamento de esgoto

| Município | Nº de ETEs | Q_r (l/s) | % em n° | % em Q_r |
|-------------------|------------|--------------|-----------|------------|
| Fortaleza | 197 | 2906 | 52 | 54 |
| Maracanaú | 7 | 627,9 | 2 | 12 |
| Caucaia | 22 | 470,9 | 6 | 9 |
| Sobral | 8 | 154,4 | 2 | 3 |
| Juazeiro do Norte | 5 | 144,9 | 1 | 3 |
| Camocim | 1 | 87,5 | 0 | 2 |
| Barbalha | 1 | 81,7 | 0 | 2 |
| Jaguaribe | 1 | 80,0 | 0 | 1 |
| Limoeiro do Norte | 2 | 59,0 | 1 | 1 |
| Horizonte | 2 | 53,7 | 1 | 1 |
| Subtotal | 246 | 4.661 | 64 | 87 |

Fonte: adaptado de ANA (2016) e Cagece (2017).

A capital, Fortaleza, concentra 54% da vazão de tratamento de esgotos do estado, ainda que represente 30% da população do Ceará (IBGE, 2017). Dos 2.906 l/s de capacidade de tratamento da capital, 2.300 l/s são referentes somente à EPC, conforme já abordado. Além de Fortaleza, os municípios de Maracanaú e Caucaia, os quais se encontram na Região Metropolitana de Fortaleza e possuem grande relevância na produção industrial cearense (conforme será abordado no item subsequente), também apresentam relevantes capacidades de tratamento de esgoto.

Estudando-se mais a fundo os processos de tratamento para os dez principais municípios em termos de capacidade, tem-se:

Tabela 19 - Dez principais municípios em termos de vazão de tratamento de esgoto por processo

| Município | Q, por processo (l/s) | | | | | | | Total |
|-------------------|--------------------------|---------------|----------------|--------------|----------------------|--------------|------------------|---------------|
| | Fossa + filtro anaeróbio | Lagoas | Lodos ativados | Outros | Preliminar/ primário | UASB | UASB + polimento | |
| Fortaleza | 102,30 | 334,45 | 2,33 | 96,86 | 2300 | 49,56 | 20,72 | 2906,2 |
| Maracanaú | 73,39 | 523,00 | – | – | – | – | 31,53 | 627,9 |
| Caucaia | 17,11 | 337,57 | – | 43,56 | – | 72,66 | – | 470,9 |
| Sobral | – | 154,36 | – | – | – | – | – | 154,4 |
| Juazeiro Do Norte | – | 144,87 | – | 0,00 | – | – | – | 144,9 |
| Camocim | – | 87,53 | – | – | – | – | – | 87,5 |
| Barbalha | – | 81,65 | – | – | – | – | – | 81,7 |
| Jaguaribe | – | 80,00 | – | – | – | – | – | 80,0 |
| Limoeiro Do Norte | – | 58,98 | – | – | – | – | – | 59,0 |
| Horizonte | – | – | – | – | – | 3,70 | 50,00 | 53,7 |
| Subtotal | 192,8 | 1802,4 | 2,3 | 140,4 | 2300,0 | 125,9 | 102,3 | 4.666 |

Fonte: adaptado de ANA (2016) e Cagece (2017).

Para o caso dos dez municípios acima, nota-se que todos, com exceção de Fortaleza e Horizonte, possuem praticamente todo seu esgoto tratado por processos de lagoas.

As dez principais ETEs do Ceará, todas operadas pela Cagece, concentram 66% da vazão de todo estado e possuem tratamento exclusivamente em nível preliminar (EPC) e lagoas, conforme se verifica a seguir.

Tabela 20 - Dez principais ETEs do estado por município, vazão e processo

| ETE | Q, (l/s) | % Q, | Processo |
|---|--------------|-----------|-------------------------|
| EPC Estação de Precondicionamento de Esgoto – Fortaleza | 2300,0 | 42,7 | Preliminar/ primário |
| ETE SIDI Distrito Industrial – Maracanaú | 523,0 | 9,7 | Lagoas |
| ETE Malvas – Juazeiro Do Norte | 144,9 | 2,7 | Lagoas |
| ETE Planalto Caucaia – Caucaia | 100,0 | 1,9 | Lagoas |
| ETE Conjunto Ceará - 4ª Etapa – Fortaleza | 92,1 | 1,7 | Lagoas |
| ETE Camocim – Camocim | 87,5 | 1,6 | Lagoas |
| ETE Nova Metrópole – Caucaia | 82,5 | 1,5 | Lagoas |
| ETE Barbalha – Barbalha | 81,7 | 1,5 | Lagoas |
| ETE Jaguaribe – Jaguaribe | 80,0 | 1,5 | Lagoas |
| ETE José Walter – Fortaleza | 59,4 | 1,1 | Lagoas |
| Subtotal | 3.551 | 66 | – |

Fonte: adaptado de ANA (2016) e Cagece (2017).

Conforme já abordado no **item 3.1.1**, a Cagece atualmente estuda a possibilidade de implantação de três ETEs centrais (ETEs Siqueira, Miriú e Cocó) na RMF, buscando-se tanto a expansão do tratamento de esgotos às áreas ainda não contempladas quanto também a substituição das dezenas de plantas descentralizadas e de baixas vazões existentes. As demandas na região já foram mapeadas por meio de pesquisa de campo aliada à análise das outorgas da Cogerh, constatando-se que as maiores vazões se encontram na região de Maracanaú e Pecém, conforme esperado (FUKASAWA et al., 2017). A análise mais detida das ETEs futuras será realizada nos **itens 3.6 e 3.7**.

2.5 Perfil da indústria

O PIB industrial do Ceará em 2014 foi da ordem de R\$ 21 bilhões, representando 17% do PIB total estadual (R\$ 126 bilhões) (IBGE, 2017b). Analisando-se os municípios com maior PIB industrial do Ceará, vê-se que todos, com exceção de Juazeiro do Norte e Sobral, encontram-se na RMF.

Fortaleza sozinha concentrou quase 40% do PIB industrial em 2014, sendo seguida por Maracanaú. Em termos de variação do PIB industrial na série de 2002 a 2014, o município de São Gonçalo do Amarante se destaca, com crescimento superior a 10.000% em 12 anos.

A seguir seguem os dez municípios com maior PIB industrial do estado e a variação ao longo da série histórica de 2002 a 2014.

Tabela 21 - PIB industrial e variação (2002-2014) por município

| Município | PIB industrial 2014 (R\$ 1.000) | % do estado | Var. % (2002-2014) | Var. Líquida (2002-2014) (R\$ 1.000) |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|--------------------|--------------------------------------|
| Fortaleza | 8.120.965 | 38,3 | 386 | 6.016.846 |
| Maracanaú | 2.327.536 | 11,0 | 284 | 1.508.637 |
| Caucaia | 1.634.854 | 7,7 | 720 | 1.407.714 |
| Sobral | 964.650 | 4,5 | 256 | 587.339 |
| Eusébio | 841.904 | 4,0 | 435 | 648.540 |
| São Gonçalo do Amarante | 598.965 | 2,8 | 10.293 | 593.146 |
| Horizonte | 546.780 | 2,6 | 325 | 378.373 |
| Juazeiro do Norte | 423.944 | 2,0 | 399 | 317.674 |
| Aquiraz | 339.576 | 1,6 | 532 | 275.763 |
| Pacajus | 283.438 | 1,3 | 160 | 106.783 |

Fonte: IBGE (2017b).

Em termos de número de empregos, de acordo com o Rais, o estado possuía, em 2015, 253.445 trabalhadores para os setores Cnae 2.0 pertinentes (*vide* item 2.4), sendo a maioria deles nas atividades de fabricação de couros, artigos de vestuário e acessórios e fabricação de produtos alimentícios. Em geral, os mesmos municípios que concentram a maior parte do PIB industrial também possuem o maior número de empregos. A correlação entre representatividade em número de empregos e em participação no PIB industrial estadual é bastante pertinente, principalmente para Fortaleza e Maracanaú.

Tabela 22 - Número de empregos industriais por município

| Município | Número de empregos | % estado |
|-------------------|--------------------|----------|
| Fortaleza | 79.242 | 31 |
| Maracanaú | 29.349 | 12 |
| Sobral | 19.617 | 8 |
| Eusébio | 12.588 | 5 |
| Caucaia | 11.032 | 4 |
| Horizonte | 10.879 | 4 |
| Juazeiro do Norte | 9.938 | 4 |
| Maranguape | 5.061 | 2 |
| Crato | 4.738 | 2 |
| Russas | 4.475 | 2 |

Fonte: MTE (2017a).

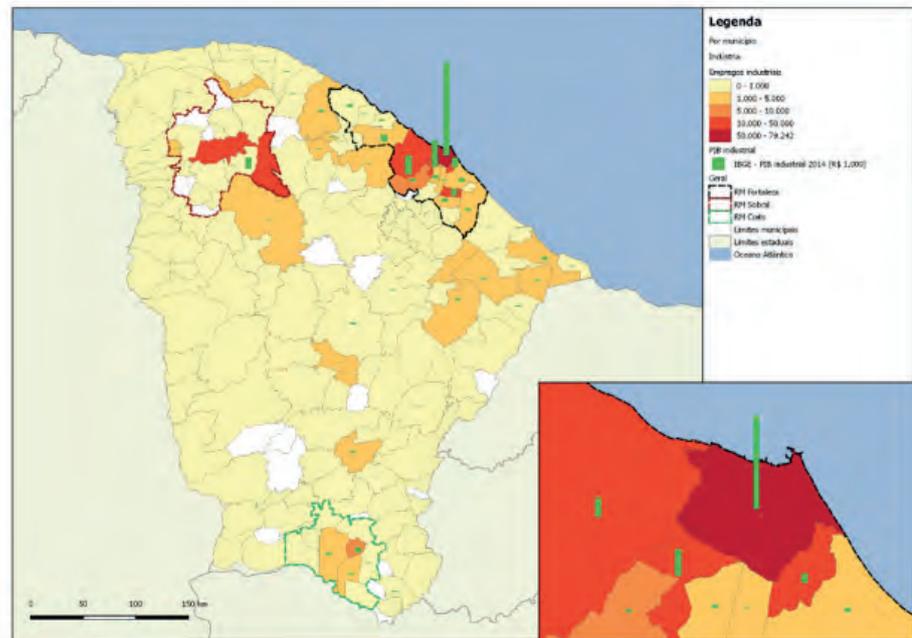
Tabela 23 - Principais divisões da Cnae 2.0 em números de empregos

| Divisão Cnae 2.0 | Denominação | Número de empregos | % do estado |
|------------------|---|--------------------|-------------|
| 15 | Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados | 57.529 | 23 |
| 14 | Confecção de artigos do vestuário e acessórios | 48.236 | 19 |
| 10 | Fabricação de produtos alimentícios | 36.306 | 14 |
| 23 | Fabricação de produtos de minerais não metálicos | 15.211 | 6 |
| 13 | Fabricação de produtos têxteis | 13.447 | 5 |
| 11 | Fabricação de bebidas | 7.927 | 3 |
| 25 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | 7.456 | 3 |
| 31 | Fabricação de móveis | 6.835 | 3 |
| 27 | Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos | 6.208 | 2 |
| 24 | Metalurgia | 5.962 | 2 |

Fonte: MTE (2017a).

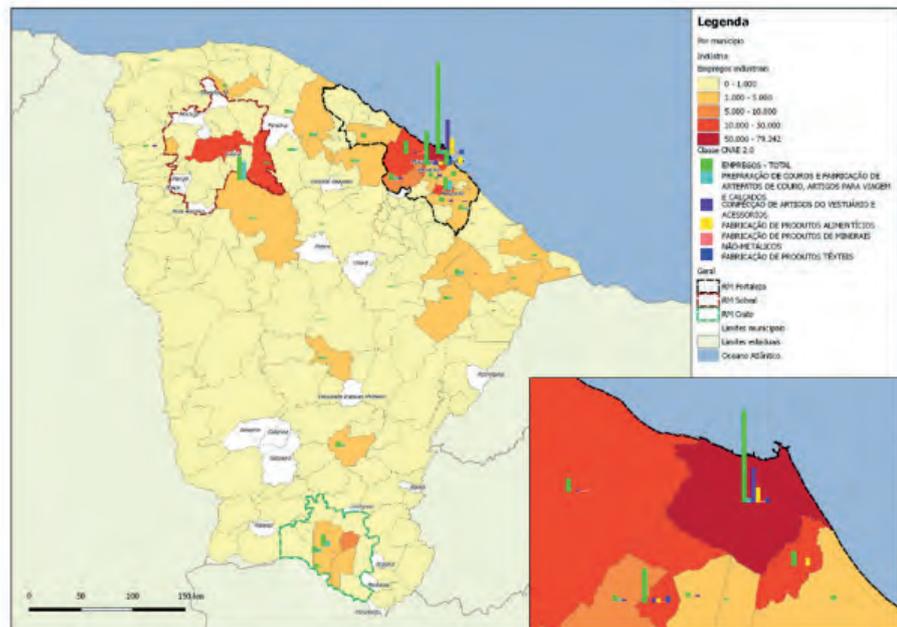
As figuras a seguir ilustram a distribuição de empregos industriais no estado, PIB industrial e participação das principais divisões da Cnae 2.0 por município.

Figura 11 - Mapa do número de empregos industriais e PIB industrial por município



Fonte: MTE (2017a) e IBGE (2017b).
Elaboração: Fukasawa (2017).

Figura 12 - Mapa do número de empregos industriais e participação das cinco principais divisões da Cnae 2.0 no estado



Fonte: MTE (2017a).
Elaboração: Fukasawa (2017).

A Tabela 24 apresenta a distribuição dos empregos, por divisão Cnae 2.0, para dez municípios com maior PIB industrial do estado.

2.6 Oportunidades de reúso

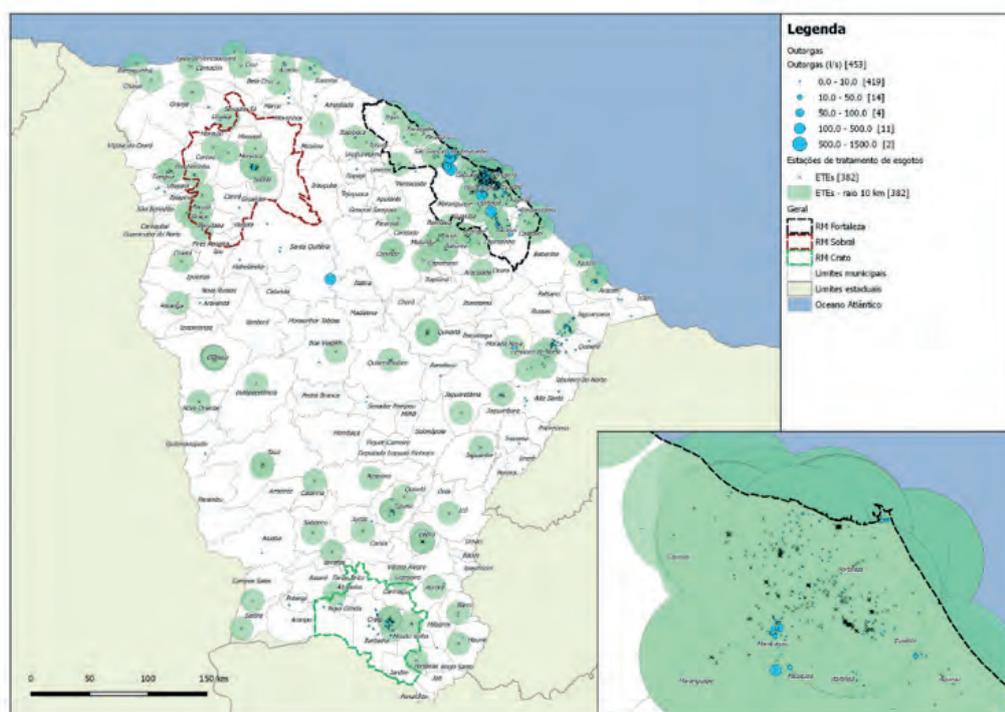
A partir da exportação das informações do Sistema de Informações Geográficas (SIG), detectaram-se as potencialidades de reúso para cada uma das ETEs existentes e futuras do estado. A análise foi realizada com o objetivo de detectar as correlações entre as vazões das estações e as outorgas industriais dentro da área delimitada por um raio de 10 km em torno de cada planta. Foram analisadas todas as ETEs do estado e, buscando-se destacar os casos mais relevantes, a análise foi realizada de acordo com o seguinte critério:

- Vazões outorgadas no entorno das 20 maiores ETEs do estado.
- 20 maiores vazões outorgadas no entorno de ETEs.

Os resultados para todas as ETEs do estado, contemplando inclusive dados de coordenadas geográficas, constam no **Anexo A – Resultados por ETE**.

A figura a seguir ilustra a interação entre as outorgas, classificadas de acordo com a vazão, e as ETEs e as áreas encerradas dentro do raio de 10 km determinado.

Figura 13 - Mapa com raio de 10 km em torno das ETEs existentes e outorgas industriais por vazão



Fonte: ANA (2016, 2017b), Cagece (2017) e Cogeh (2017a).
Elaboração: Fukasawa (2017).

Para o estado do Ceará, das 382 ETEs analisadas, 323 apresentam ao menos 1 registro de outorga industrial dentro do raio de 10,0 km determinado, o número de ETEs por faixa de volume outorgado pode ser visto a seguir:

Tabela 25 - Número de ETEs por faixa de vazão industrial outorgada nas proximidades

| Faixa de vazão outorgada (l/s) | Nº de ETEs |
|--------------------------------|------------|
| 0 | 59 |
| 0 - 10 | 73 |
| 10 - 100 | 98 |
| 50 - 100 | 50 |
| 100 - 200 | 32 |
| 200 - 500 | 69 |
| acima de 500 | 1 |

Fonte: adaptado de ANA (2016, 2017b), Cagece (2017) e Cogerh (2017a).

O Ceará apresenta a peculiaridade de possuir grande número de ETEs, muitas das quais com baixas vazões e localizadas principalmente na RMF e na própria capital. Portanto, conforme será abordado à frente, apesar de haver grande número de ETEs com vazões consideráveis em seu entorno, grande parte possui vazões inferiores a 10 l/s ou cuja capacidade não constava nos bancos de dado da ANA e da Cagece.

Foram analisadas, primeiramente, as 20 maiores ETEs do estado e as respectivas vazões outorgadas localizadas no raio de 10 km. Em seguida, avaliaram-se as 20 estações que possuem as maiores vazões outorgadas no mesmo raio.

Para as 20 maiores ETEs do estado, foram destacadas aquelas que possuem vazões industriais outorgadas relevantes em seu entorno, expressas pela relação Q_{out}/Q_r . Ressaltaram-se aquelas com $Q_{out}/Q_r \geq 0,5$, ou seja, aquelas para as quais a soma das outorgas dentro do raio de 10 km equivale a, ao menos, 50% da vazão de referência da planta.

Tabela 26 - 20 maiores ETEs e vazões outorgadas

| Nº | Município | ETE | Q _r (l/s) | Processo | Q _{out} (l/s) | Nº de outorgas | Q _{out} /Q _r |
|----|-------------------|--|----------------------|--------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------|
| 1 | Fortaleza | EPC Estação de Pré-Condicionamento de Esgoto | 2300,0 | Preliminar/primário | 75,3 | 65 | 0,03 |
| 2 | Maracanaú | ETE SIDI | 523,0 | Lagoas | 350,0 | 62 | 0,67 |
| 3 | Juazeiro do Norte | ETE Malvas | 144,9 | Lagoas | 8,6 | 22 | 0,06 |
| 4 | Caucaia | ETE Planalto Caucaia | 100,0 | Lagoas | 6,6 | 23 | 0,07 |
| 5 | Fortaleza | ETE Conjunto Ceará – 4ª Etapa | 92,1 | Lagoas | 38,0 | 79 | 0,41 |
| 6 | Camocim | ETE Camocim | 87,5 | Lagoas | 0,1 | 1 | 0 |
| 7 | Caucaia | ETE Nova Metrópole | 82,5 | Lagoas | 13,7 | 28 | 0,17 |
| 8 | Barbalha | ETE Barbalha | 81,7 | Lagoas | 15,2 | 22 | 0,19 |
| 9 | Jaguaribe | ETE Jaguaribe | 80,0 | Lagoas | 8,3 | 1 | 0,1 |
| 10 | Fortaleza | ETE José Walter | 59,4 | Lagoas | 362,6 | 88 | 6,10 |
| 11 | Caucaia | ETE Ralf Potira | 58,1 | UASB | 38,3 | 71 | 0,66 |
| 12 | Caucaia | ETE Junco | 53,9 | Lagoas | 0,9 | 4 | 0,02 |
| 13 | Itapipoca | ETE Itapipoca | 50,7 | Lagoas | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Horizonte | ETE Dourado | 50,0 | UASB + polimento | 209,0 | 15 | 4,18 |
| 15 | Fortaleza | ETE Conjunto Palmeiras | 46,1 | Lagoas | 263,6 | 94 | 5,72 |
| 16 | Caucaia | ETE Conjunto Araturi I | 44,3 | Lagoas | 27,8 | 54 | 0,63 |
| 17 | Limoeiro do Norte | ETE Bairro Luís Alves De Freitas | 39,3 | Lagoas | 1,1 | 17 | 0,03 |
| 18 | Maracanaú | ETE Condomínio Virgílio Távora II | 33,5 | Fossa + filtro anaeróbio | 347,9 | 59 | 10,39 |
| 19 | Maracanaú | ETE Condomínio Virgílio Távora I | 33,5 | Fossa + filtro anaeróbio | 343,8 | 58 | 10,26 |
| 20 | Fortaleza | ETE São Cristóvão | 33,4 | Lagoas | 238,2 | 90 | 7,13 |

Fonte: adaptado de ANA (2016, 2017b), Cagece (2017) e Cogehr (2017a).

Em geral, as maiores ETEs do estado não apresentam demandas industriais relevantes em suas proximidades. Entre as dez maiores, destacam-se a ETE Sidi de Maracanaú e ETE José Walter em Fortaleza. Também se podem destacar as ETEs Ralf Potira (Caucaia), Dourado (Horizonte), Conjunto Palmeiras (Fortaleza), Conjunto Araturi I (Caucaia), Condomínio Virgílio Távora II (Maracanaú), Condomínio Virgílio Távora I (Maracanaú) e São Cristóvão (Fortaleza), todas localizadas na RMF.

Do ponto de vista das 20 ETEs que possuem as maiores vazões industriais outorgadas nas proximidades, foram destacadas aquelas que possuem $Q_r \geq 10$ l/s, de modo a se evidenciar as de maior capacidade.

Tabela 27 - ETEs com as 20 maiores vazões outorgadas no entorno

| Nº | Município | ETE | Q_r (l/s) | Processo | Q_{out} (l/s) | Nº de outorgas | Q_{out}/Q_r |
|----|-------------------------|--------------------|-------------|--------------------------|-----------------|----------------|---------------|
| 1 | São Gonçalo do Amarante | ETE Pecém | 4,6 | Lagoas | 3071 | 14 | 667,50 |
| 2 | Fortaleza | ETE DIF III | * | Lagoas | 365 | 90 | – |
| 3 | Fortaleza | ETE José Walter | 59,4 | Lagoas | 363 | 88 | 6,10 |
| 4 | Maracanaú | ETE Pajuçara | 31,5 | UASB + polimento | 361 | 72 | 11,46 |
| 5 | Fortaleza | ETE Monte Líbano | 1,3 | Fossa + filtro anaeróbio | 358 | 96 | 275,60 |
| 6 | Fortaleza | ETE Cj. PM Acarapé | 0,6 | Fossa + filtro anaeróbio | 357 | 93 | 595,50 |
| 7 | Fortaleza | ETE Aracapé I | * | Fossa + filtro anaeróbio | 357 | 91 | – |
| 8 | Fortaleza | ETE Aracapé II | * | Fossa + filtro anaeróbio | 357 | 91 | – |
| 9 | Fortaleza | ETE Ipaumirim | 2,8 | Fossa + filtro anaeróbio | 356 | 94 | 127,30 |
| 10 | Fortaleza | ETE Acarapé | 5,6 | Outros | 356 | 88 | 86,88 |
| 11 | Fortaleza | ETE Aracapé III | 4,1 | UASB | 356 | 88 | 63,61 |

| Nº | Município | ETE | Q _r (l/s) | Processo | Q _{out} (l/s) | Nº de outorgas | Q _{out} /Q _r |
|----|------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------|
| 12 | Maracanaú | ETE Blanchard Girão (Mcmv) | * | Fossa + filtro anaeróbio | 355 | 73 | – |
| 13 | Fortaleza | ETE Granja Lisboa | 4,9 | Outros | 352 | 64 | 71,84 |
| 14 | Maracanaú | ETE SIDI | 523,0 | Lagoas | 350 | 62 | 0,67 |
| 15 | Maracanaú | ETE Condomínio Virgílio Távora III | * | Fossa + filtro anaeróbio | 349 | 60 | – |
| 16 | Maracanaú | ETE Condomínio Virgílio Távora II | 33,5 | Fossa + filtro anaeróbio | 348 | 59 | 10,39 |
| 17 | Maracanaú | ETE Condomínio Virgílio Távora I | 33,5 | Fossa + filtro anaeróbio | 344 | 58 | 10,26 |
| 18 | Maracanaú | ETE Maracanãzinho | 6,4 | Fossa + filtro anaeróbio | 344 | 54 | 53,71 |
| 19 | Pacatuba | ETE Jereissati III | 15,3 | Lagoas | 343 | 51 | 22,41 |
| 20 | Maranguape | ETE Pedro Câmara | 5,0 | UASB + polimento | 339 | 41 | 67,86 |

Fonte: adaptado de ANA (2016, 2017b), Cagece (2017) e Cogerh (2017a).
Nota: * sem dados de vazão.

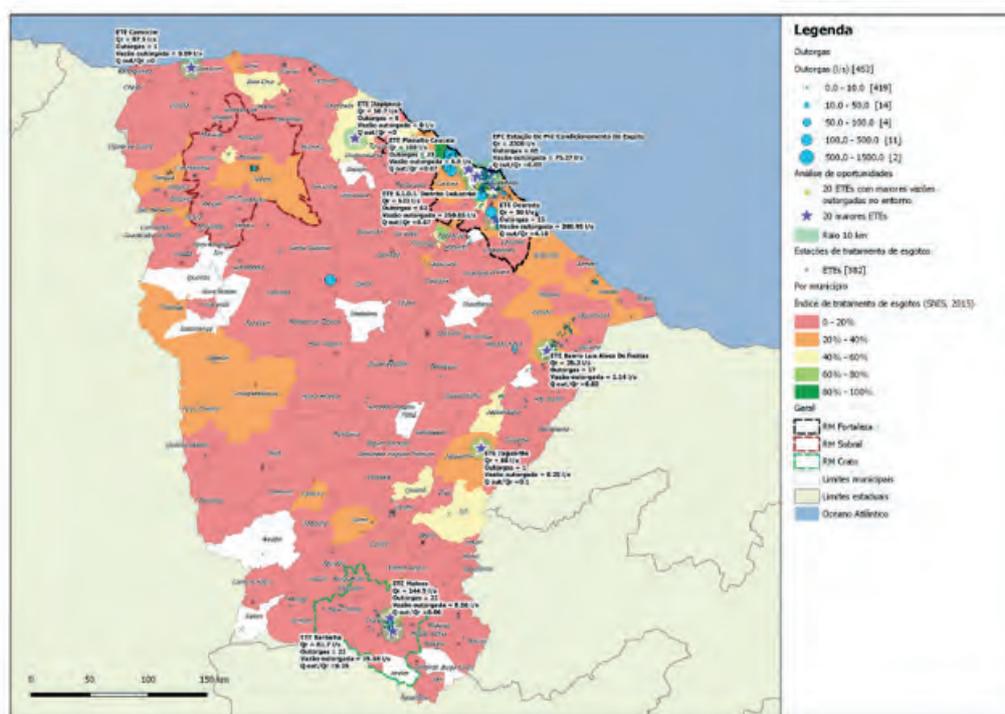
É possível observar que o panorama geral é de que as ETEs que concentram as maiores vazões em seus entornos ou possuem baixa vazão ou não apresentam dados de capacidade (fator este indicativo de que são de pequeno porte) estão todas localizadas na RMF, principalmente nas proximidades do Sidi de Maracanaú. Selecionando-se as ETEs que possuem vazão de referência superior a 10 l/s, salientam-se as ETEs José Walter (Fortaleza), Pajuçara (Maracanaú), Sidi (Maracanaú), Condomínio Virgílio Távora II (Maracanaú) e Condomínio Virgílio Távora I (Maracanaú).

É notável que diversas estações possuam vazões outorgadas e número de outorgas muito próximos entre si, o que se deve ao fato de estarem muito próximas entre si, concentradas nos municípios de Fortaleza e Maracanaú.

A ETE Pecém (São Gonçalo do Amarante), por razão de se encontrar na área do CIPP, apresenta a maior vazão outorgada em suas proximidades, ainda que a vazão da planta seja baixa.

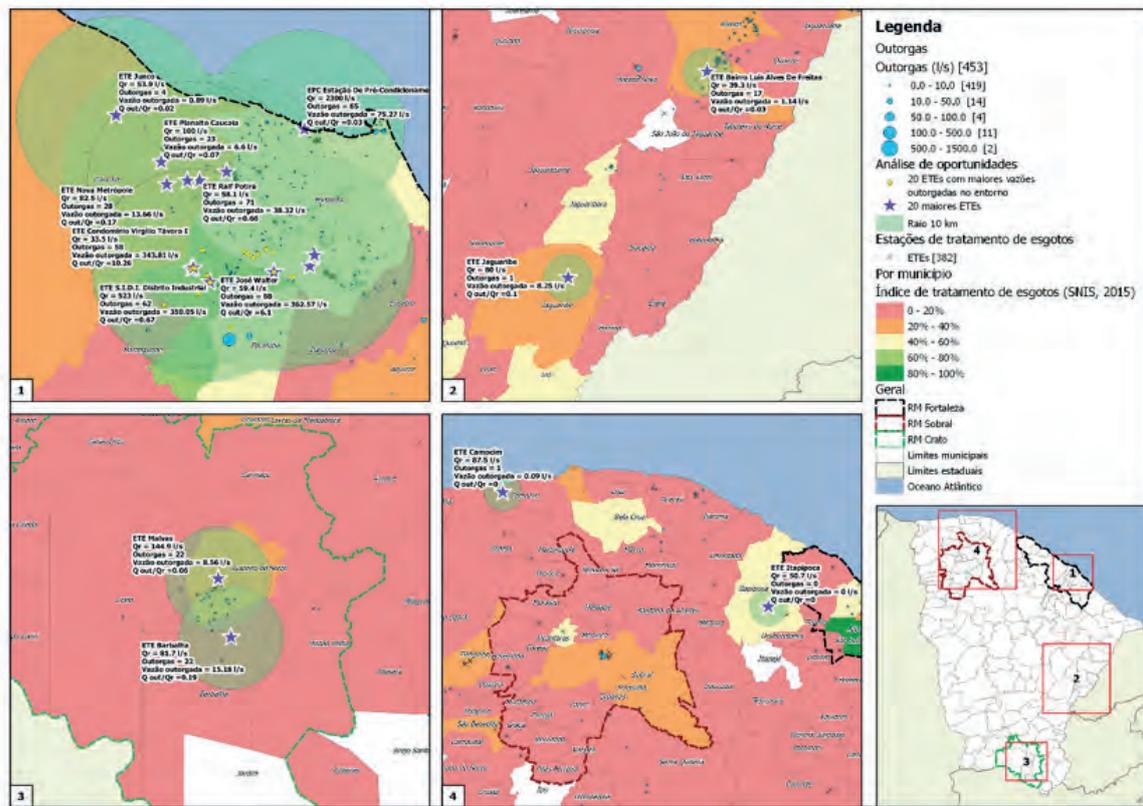
As figuras a seguir apresentam as 20 maiores ETEs do estado, as 20 ETEs que possuem as maiores vazões outorgadas em suas proximidades, as outorgas industriais (classificadas por vazão) e o índice de tratamento de esgotos, obtido pela razão entre os volumes anuais tratado e consumido de acordo com o SNIS 2015. Foram realizadas aproximações para as seguintes regiões: RMF (1); municípios de Russas e Jaguaribe (2); Região Metropolitana do Crato (3) e Região Metropolitana de Sobral e municípios de Camocim e Itapipoca (4).

Figura 14 - Mapa de identificação de oportunidades e atendimento de tratamento de esgotos por município



Fonte: ANA (2016, 2017b), Cagece (2017), Cogerh (2017a) e SNSA/MCidades (2016).
Elaboração: Fukasawa (2017).

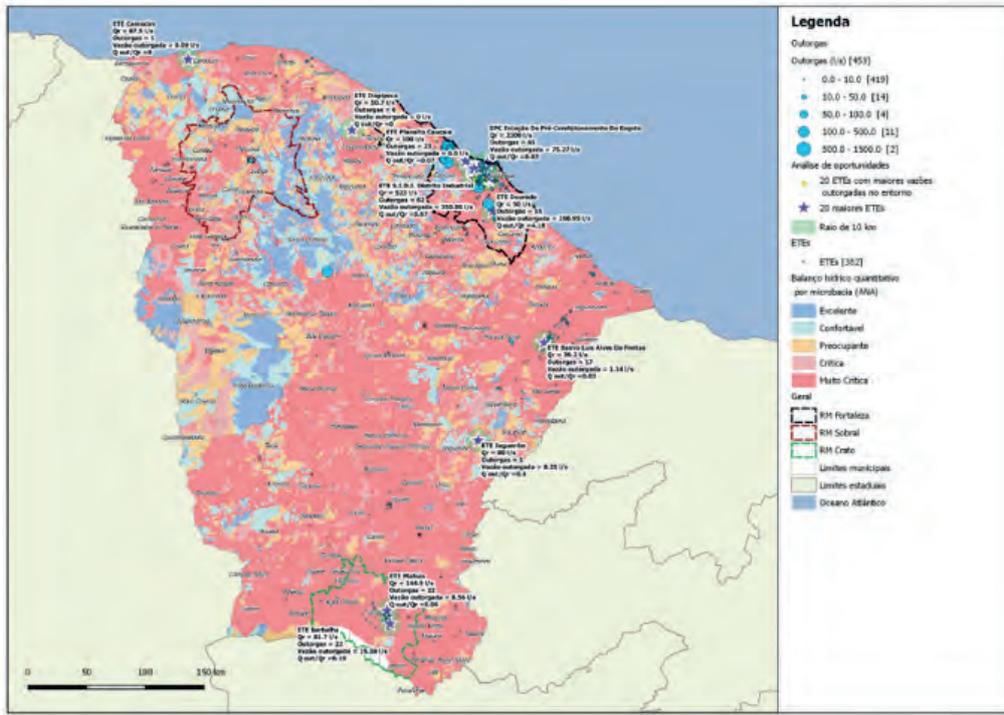
Figura 15 - Mapa de identificação de oportunidades e atendimento de tratamento de esgotos por município – principais regiões



Fonte: ANA (2016, 2017b), Cagece (2017), Cogerh (2017a) e SNSA/MCidades (2016).
Elaboração: Fukasawa (2017).

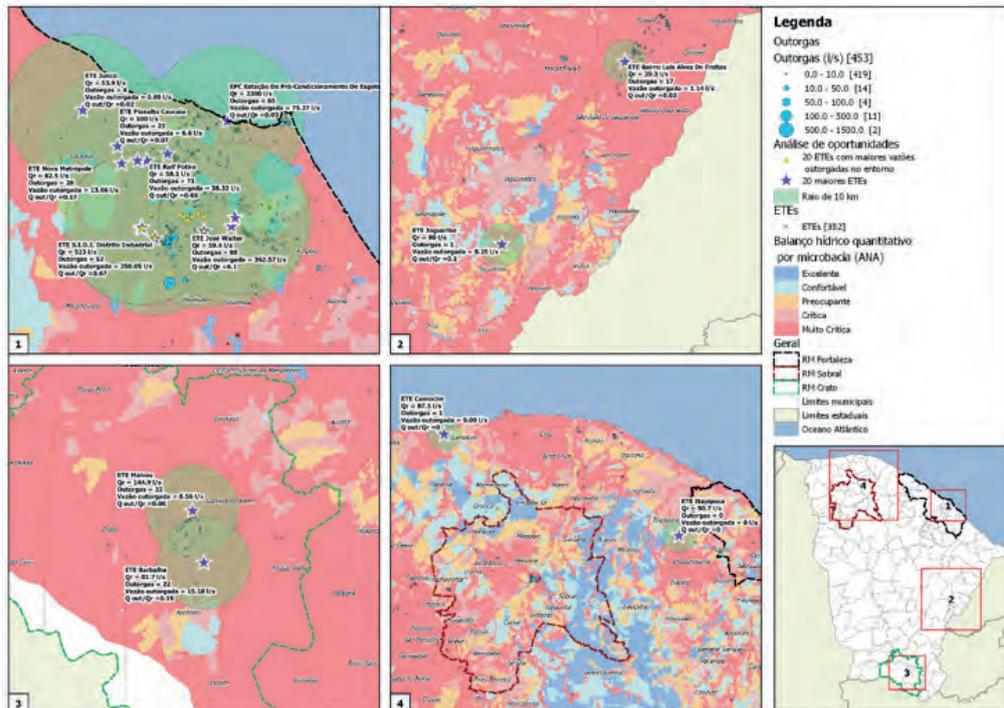
A mesma análise segue para as figuras a seguir, considerando-se a classificação, de acordo com a ANA, de balanço qualitativo por microbacia hidrográfica, o qual varia de “muito crítico” a “excelente” (ANA, 2017d).

Figura 16 - Mapa de identificação de oportunidades e balanço hídrico quantitativo por microbacia



Fonte: ANA (2016, 2017b, 2017d), Cagece (2017) e Cogerh (2017a).
Elaboração: Fukasawa (2017).

Figura 17 - Mapa de identificação de oportunidades e balanço hídrico quantitativo por microbacia – principais regiões



Fonte: ANA (2016, 2017b, 2017d), Cagece (2017) e Cogerh (2017a).
Elaboração: Fukasawa (2017).

Conforme já abordado, a Cagece estuda a implantação de três novas ETEs na RMF, as quais substituirão diversas plantas menores ao passo que também ampliarão o atendimento de tratamento de esgotos nas sub-bacias de coleta contempladas. A mesma análise realizada para as ETEs existentes segue separadamente para as plantas de Siqueira, Miriú e Cocó.

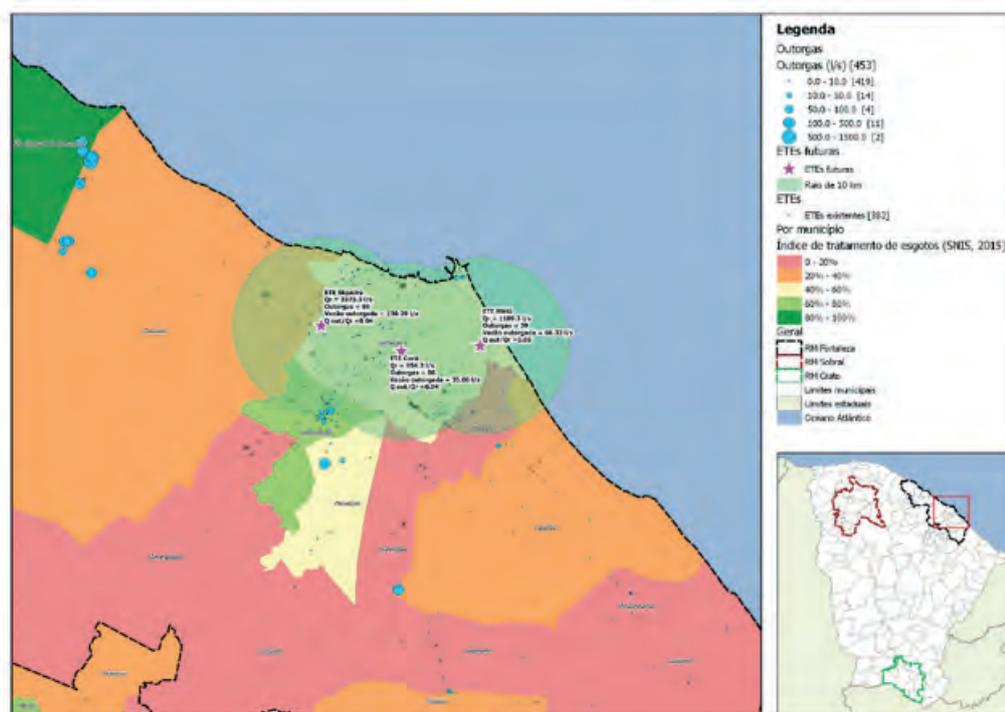
Tabela 28 - ETEs futuras e vazões outorgadas no entorno

| Município | Nome ETE | Q_r (l/s) | Processo | Q_{out} (l/s) | Nº de outorgas | Q_{out}/Q_r |
|-----------|--------------|-------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|
| Fortaleza | ETE Miriú | 1109 | Lodos ativados | 66,3 | 39 | 0,06 |
| Fortaleza | ETE Cocó | 954 | Lodos ativados | 35,1 | 86 | 0,04 |
| Fortaleza | ETE Siqueira | 3373 | Lodos ativados | 130,3 | 89 | 0,04 |

Fonte: adaptado de ANA (2016, 2017b) e Cagece (2017).

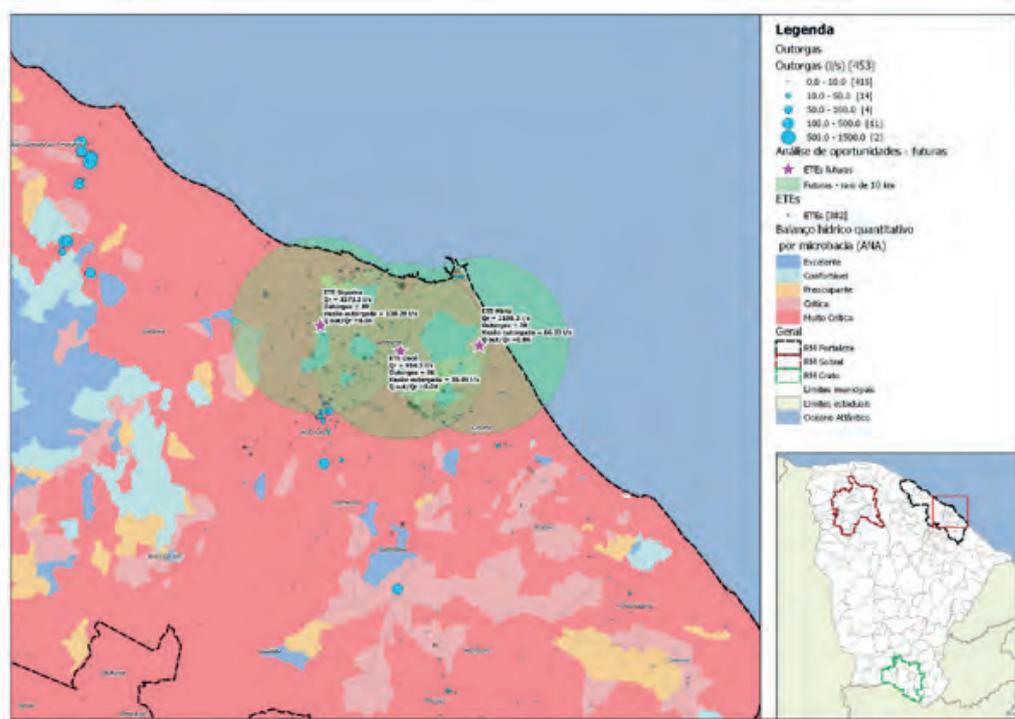
Entre as novas estações, todas localizadas em Fortaleza, a ETE Siqueira apresenta a maior vazão outorgada no entorno, justamente por sua proximidade ao SIDI de Maracanaú.

Figura 18 - Mapa de identificação de oportunidades e atendimento de tratamento de esgotos – ETEs futuras da RMF



Fonte: ANA (2017b), Cagece (2017), Cogerh (2017a) e SNSA/MCidades (2016).
Elaboração: Fukasawa (2017).

Figura 19 - Mapa de identificação de oportunidades e balanço hídrico quantitativo – ETEs futuras da RMF



Fonte: ANA (2017b, 2017d), Cagece (2017) e Cogerh (2017a).
Elaboração: Fukasawa (2017).

2.7 Análise e comentários

A partir dos tópicos anteriores desenvolvidos, apontam-se as principais análises sobre o estado do Ceará:

- **Disponibilidade hídrica:** quase todas as microbacias hidrográficas do estado são avaliadas como “crítica” ou “muito crítica” pela ANA, especialmente nos principais centros urbanos (Regiões Metropolitanas de Fortaleza, Sobral e Crato), justamente onde se encontram a maior parte das demandas industriais do estado. Todas as 20 principais ETEs do estado encontram-se em microbacias “críticas” ou “muito críticas”, indicando a relevância da utilização dos efluentes tratados para atendimento a demandas não potáveis e conseqüente redução de pressão sobre os mananciais existentes.

- **Saneamento básico:** a abrangência de tratamento de esgotos do estado é de cerca de 35% (SNSA/MCIDADES, 2016) e sempre inferior a 60% para todos os principais municípios. Soma-se a isso o fato de que a grande maioria dos efluentes tratados é submetida a processos simplificados, como unidades de tratamento preliminar/primário ou lagoas. A Estação de Precondicionamento de Fortaleza representa mais de 40% de toda a vazão de esgoto tratado no estado e conta apenas com separação de sólidos grosseiros e desinfecção por aplicação de cloro. Evidencia-se, portanto, a necessidade de ampliação da capacidade de tratamento juntamente com a sofisticação dos processos de tratamento.
- **Indústria:** tanto em termos de PIB industrial anual quanto em número de empregos, destacam-se os municípios da RMF (Fortaleza, Maracanaú, Caucaia, Eusébio e Horizonte) e do Crato (Crato e Juazeiro do Norte) e os municípios de Sobral e Russas. Os setores prevalentes, em números de empregos, são principalmente os de preparação de couros (divisão 15), confecção de artigos do vestuário (divisão 14) e fabricação de produtos alimentícios (divisão 10).
- **Panorama geral de oportunidades de reuso industrial:** para o caso do Ceará, as maiores demandas industriais não se encontram próximas a ETEs existentes ou futuras, dado que as outorgas mais relevantes estão localizadas no Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos (CIPP), entre os municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, os quais não dispõem de ETEs relevantes.
- **ETEs com altas vazões e altas demandas industriais no entorno:** os pontos de intersecção oferta *versus* demanda mais relevantes localizam-se em Fortaleza e Maracanaú nas proximidades do Sidi. Destacam-se as ETEs SIDI (Maracanaú), José Walter (Fortaleza), Ralf Potira (Caucaia), Dourado (Horizonte), Conjunto Palmeiras (Fortaleza), Conjunto Araturi I (Caucaia), Condomínio Virgílio Távora (Maracanaú), Condomínio Virgílio Távora I (Maracanaú) e São Cristóvão (Fortaleza).

- **ETEs com altas vazões e baixas ou nenhuma demanda industrial no entorno:** há ETEs com importantes vazões e sem registros relevantes de demandas industriais, informação que pode basear o desenvolvimento de polos industriais a serem abastecidos por água de reúso a partir dos efluentes tratados. Nesse quesito, destacam-se as ETEs Malvas (Juazeiro do Norte), Planalto Caucaia (Caucaia), Camocim (Camocim), Junco (Caucaia), Itapipoca (Itapipoca) e Bairro Luís Alves de Freitas (Limoeiro do Norte).
- **ETEs com baixas vazões e altas demandas industriais no entorno:** há incidência de ETEs localizadas em áreas que concentram altas demandas industriais, mas com baixas vazões de tratamento, o que indica a possibilidade de ampliação da capacidade das plantas, considerando-se possível atendimento às demandas próximas. Destacam-se nesse aspecto as ETEs Pecém (São Gonçalo do Amarante), DIF III (Fortaleza), Monte Líbano (Fortaleza), PM Acarapé (Fortaleza), Acarapé I (Fortaleza), Acarapé II (Fortaleza), Ipaumirim (Fortaleza), Acarapé (Fortaleza), Acarapé III (Fortaleza), Blanchard Girão (Maracanaú), Granja Lisoa (Fortaleza), Condomínio Virgílio Távora III (Fortaleza), Maracanãzinho (Maracanaú), Jereissati III (Pacatuba) e Pedro Câmara (Maranguape).
- **Cenário futuro:** para o cenário futuro estudado (implantação das ETEs Siqueira, Miriú e Cocó, todas em Fortaleza), as maiores vazões detectadas no raio de 10 km foram no caso da ETE Siqueira, com 130 l/s divididos em 89 outorgas. É possível observar que as demandas são praticamente todas de pequeno porte. Ainda assim, vale ressaltar que há proximidade ao Sidi em Maracanaú e a algumas outras demandas no município de Pacatuba, mas que permaneceram fora da área delimitada pelo raio determinado.

2.7.1 Agrupamento por município

Organizando-se os dados de entrada e resultados do estudo por município a partir de informações de esgoto coletado e tratado (ES005 e ES006, respectivamente) do SNIS 2015 (SNSA/MCIDADES, 2016), da demanda

hídrica industrial estimada pela ANA (ANA, 2017a) e das vazões de referência das ETEs (Q_r)¹² e industriais outorgadas (Q_{out}) obtidas neste estudo, chega-se ao seguinte panorama. Os municípios estão organizados em ordem decrescente de vazão industrial outorgada (Q_{out}).

Tabela 29 - Demanda industrial e tratamento de esgoto agregados por município

| Município | Demanda industrial | | Coleta e tratamento de esgotos | | |
|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | Q_{out} (l/s) | Demanda industrial (l/s) (ANA, 2017a) | Q_r (l/s) | Esgoto coletado (l/s) (SNIS 2015 – ES005) | Esgoto tratado (l/s) (SNIS 2015 – ES006) |
| São Gonçalo do Amarante | 2127,1 | 532,2 | 14,0 | 78,4 | 78,4 |
| Caucaia | 1617,0 | 60,5 | 470,9 | 106,5 | 106,5 |
| Santa Quitéria | 264,0 | 18,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Maracanaú | 213,2 | 308,1 | 627,9 | 167,1 | 167,1 |
| Aquiraz | 196,0 | 130,3 | 23,0 | 9,7 | 9,7 |
| Pacatuba | 124,6 | 44,1 | 21,3 | 29,7 | 29,7 |
| Fortaleza | 83,1 | 772,6 | 2913,9 | 1780,5 | 1780,5 |
| Cascavel | 61,5 | 73,4 | 2,3 | 0,9 | 0,9 |
| Sobral | 41,9 | 377,9 | 154,4 | 118,4 | 118,4 |
| Pacajus | 29,8 | 35,3 | 25,0 | 10,4 | 10,4 |
| Aracati | 27,2 | 20,7 | 15,6 | 12,3 | 12,3 |
| Eusébio | 19,2 | 118,0 | 11,1 | 6,5 | 6,5 |
| Quixeré | 17,0 | 10,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Morada Nova | 12,9 | 42,1 | 2,4 | 1,9 | 1,9 |
| Horizonte | 12,7 | 254,4 | 53,7 | 9,4 | 9,4 |
| Pindoretama | 11,6 | 10,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Acopiara | 9,1 | 1,6 | 8,7 | 4,6 | 4,6 |
| Barbalha | 8,3 | 38,7 | 81,7 | 5,0 | 5,0 |
| Jaguaribe | 8,3 | 3,6 | 80,0 | 11,0 | 10,4 |

¹² A agregação por município foi realizada utilizando-se as vazões das ETEs atuais, desconsiderando-se as novas ETEs a serem implantadas na RMF.

| Município | Demanda industrial | | Coleta e tratamento de esgotos | | |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | Qout (l/s) | Demanda industrial (l/s) (ANA, 2017a) | Qr (l/s) | Esgoto coletado (l/s) (SNIS 2015 – ES005) | Esgoto tratado (l/s) (SNIS 2015 – ES006) |
| Juazeiro do Norte | 7,6 | 171,3 | 144,9 | 71,2 | 71,2 |
| Ubajara | 7,0 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Icapuí | 7,0 | 5,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Paracuru | 6,6 | 2,4 | 8,8 | 5,1 | 5,1 |
| Crateús | 5,6 | 1,3 | 49,7 | 17,1 | 17,1 |
| Jaguaribara | 5,1 | 0,2 | 9,8 | 4,7 | 4,7 |
| Crato | 4,8 | 78,5 | 0,0 | 48,5 | 0,0 |
| Russas | 4,0 | 62,7 | 23,8 | 15,1 | 15,1 |
| Itarema | 3,8 | 8,8 | 2,8 | 1,9 | 1,9 |
| Iguatu | 2,5 | 39,4 | 14,8 | 26,0 | 26,0 |
| Itaitinga | 1,9 | 6,0 | 7,6 | 0,7 | 0,7 |
| Maranguape | 1,7 | 63,2 | 39,4 | 7,6 | 7,6 |
| Paraipaba | 1,4 | 15,3 | 11,5 | 6,5 | 6,5 |
| Quixeramobim | 1,3 | 9,3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 |
| Acarape | 0,9 | 6,1 | 5,6 | 2,7 | 2,7 |
| Alto Santo | 0,7 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Martinópolis | 0,7 | 0,2 | 0,0 | 0,6 | 0,3 |
| Nova Olinda | 0,7 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Aiuaba | 0,6 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Limoeiro do Norte | 0,6 | 14,3 | 59,0 | 31,1 | 31,1 |
| Pacoti | 0,5 | 1,0 | 14,0 | 1,7 | 1,7 |
| Boa Viagem | 0,5 | 4,0 | 0,3 | 44,4 | 0,0 |
| Barro | 0,3 | 0,1 | 2,8 | 1,2 | 1,2 |
| Senador Pompeu | 0,3 | 25,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Trairi | 0,2 | 4,7 | 2,7 | 1,3 | 1,3 |

| Município | Demanda industrial | | Coleta e tratamento de esgotos | | |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | Qout (l/s) | Demanda industrial (l/s) (ANA, 2017a) | Qr (l/s) | Esgoto coletado (l/s) (SNIS 2015 – ES005) | Esgoto tratado (l/s) (SNIS 2015 – ES006) |
| Meruoca | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Acaraú | 0,2 | 4,8 | 4,3 | 2,9 | 2,9 |
| Tabuleiro do Norte | 0,2 | 2,4 | 5,3 | 2,7 | 2,7 |
| Pentecoste | 0,2 | 39,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Frecheirinha | 0,2 | 10,8 | 2,5 | 1,3 | 1,3 |
| Marco | 0,1 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Uruoca | 0,1 | 0,6 | 1,7 | 0,6 | 0,6 |
| Quiterianópolis | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Santana do Cariri | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Banabuiú | 0,1 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Aurora | 0,1 | 0,4 | 2,9 | 1,8 | 1,8 |
| Camocim | 0,1 | 16,7 | 87,5 | 31,2 | 19,6 |
| Amontada | 0,1 | 1,5 | 0,3 | 2,2 | 0,0 |
| Alcântaras | 0,1 | 0,0 | 2,9 | 1,0 | 1,0 |
| Penaforte | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Forquilha | 0,1 | 0,7 | 23,4 | 3,7 | 3,7 |
| Mauriti | 0,1 | 1,0 | 5,0 | 3,0 | 3,0 |
| Umirim | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Jucás | 0,1 | 6,1 | 8,0 | 11,9 | 7,6 |
| Solonópole | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Iracema | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 27,0 | 0,0 |
| Hidrolândia | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ererê | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Brejo Santo | 0,0 | 7,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Beberibe | 0,0 | 2,3 | 12,6 | 3,4 | 3,4 |

| Município | Demanda industrial | | Coleta e tratamento de esgotos | | |
|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | Qout (l/s) | Demanda industrial (l/s) (ANA, 2017a) | Qr (l/s) | Esgoto coletado (l/s) (SNIS 2015 – ES005) | Esgoto tratado (l/s) (SNIS 2015 – ES006) |
| Missão Velha | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 |
| São João do Jaguaribe | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 0,0 | 0,0 |
| Itapajé | 0,0 | 45,9 | 0,0 | 1,6 | 0,0 |
| Tianguá | 0,0 | 5,2 | 14,4 | 13,0 | 13,0 |
| Ararendá | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ipu | 0,0 | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Uruburetama | 0,0 | 34,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Potengi | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Cariré | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Várzea Alegre | 0,0 | 1,4 | 0,0 | 50,7 | 0,0 |
| Itapipoca | 0,0 | 49,3 | 51,9 | 38,5 | 38,5 |
| Quixadá | 0,0 | 24,5 | 33,5 | 9,7 | 9,7 |
| Jaguaruana | 0,0 | 16,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Irauçuba | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Canindé | 0,0 | 9,3 | 12,8 | 4,9 | 4,9 |
| Apuiarés | 0,0 | 9,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| São Luís do Curu | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 31,7 | 0,0 |
| Caridade | 0,0 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Palhano | 0,0 | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Chorozinho | 0,0 | 3,6 | 0,0 | 15,7 | 0,0 |
| Tururu | 0,0 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| São Benedito | 0,0 | 2,7 | 11,0 | 5,8 | 5,8 |
| Icó | 0,0 | 2,7 | 32,8 | 46,5 | 44,2 |
| Aracoiaba | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Tauá | 0,0 | 2,2 | 6,2 | 2,8 | 2,8 |
| Pereiro | 0,0 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| Município | Demanda industrial | | Coleta e tratamento de esgotos | | |
|------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | Qout (l/s) | Demanda industrial (l/s) (ANA, 2017a) | Qr (l/s) | Esgoto coletado (l/s) (SNIS 2015 – ES005) | Esgoto tratado (l/s) (SNIS 2015 – ES006) |
| Ipauimirim | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Guaraciaba do Norte | 0,0 | 1,6 | 3,9 | 1,7 | 1,7 |
| Guaiúba | 0,0 | 1,4 | 3,8 | 2,5 | 2,5 |
| Cruz | 0,0 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Baturité | 0,0 | 0,9 | 15,7 | 0,6 | 0,6 |
| Barreira | 0,0 | 0,9 | 5,6 | 1,8 | 1,8 |
| Tejuçuoca | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ibiapina | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ibaretama | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Redenção | 0,0 | 0,7 | 1,1 | 0,6 | 0,6 |
| Cariús | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Varjota | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Granja | 0,0 | 0,5 | 0,3 | 1,1 | 1,1 |
| Bela Cruz | 0,0 | 0,4 | 8,1 | 4,6 | 4,6 |
| Pedra Branca | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Massapê | 0,0 | 0,4 | 9,8 | 5,4 | 5,4 |
| Mombaça | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Morrinhos | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Jijoca de Jericoacoara | 0,0 | 0,3 | 18,4 | 4,3 | 4,3 |
| Jaguetama | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,2 | 0,2 |
| Milagres | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Coreaú | 0,0 | 0,3 | 4,3 | 29,1 | 1,8 |
| Jardim | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Viçosa do Ceará | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 1,3 | 0,8 |
| Nova Russas | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| Município | Demanda industrial | | Coleta e tratamento de esgotos | | |
|----------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | Qout (l/s) | Demanda industrial (l/s) (ANA, 2017a) | Qr (l/s) | Esgoto coletado (l/s) (SNIS 2015 – ES005) | Esgoto tratado (l/s) (SNIS 2015 – ES006) |
| Groaíras | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 4,8 | 1,0 |
| Ocara | 0,0 | 0,2 | 2,7 | 1,2 | 1,2 |
| Mucambo | 0,0 | 0,2 | 3,1 | 0,8 | 0,8 |
| Caririaçu | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Monsenhor Tabosa | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Barroquinha | 0,0 | 0,1 | 3,1 | 1,0 | 1,0 |
| Umari | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 5,1 | 0,0 |
| Campos Sales | 0,0 | 0,1 | 6,7 | 2,9 | 2,9 |
| Itaiçaba | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Orós | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Milhã | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Cedro | 0,0 | 0,1 | 1,5 | 0,8 | 0,8 |
| Santana do Acaraú | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Quixelô | 0,0 | 0,1 | 6,1 | 4,3 | 4,3 |
| Assaré | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Carnaubal | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Capistrano | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Lavras da Mangabeira | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Araripe | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Farias Brito | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Parambu | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Antonina do Norte | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Novo Oriente | 0,0 | 0,0 | 11,2 | 4,4 | 4,4 |
| Fortim | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| Município | Demanda industrial | | Coleta e tratamento de esgotos | | |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | Qout (l/s) | Demanda industrial (l/s) (ANA, 2017a) | Qr (l/s) | Esgoto coletado (l/s) (SNIS 2015 – ES005) | Esgoto tratado (l/s) (SNIS 2015 – ES006) |
| Independência | 0,0 | 0,0 | 20,8 | 2,4 | 2,4 |
| Ipueiras | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Poranga | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 2,1 | 2,1 |
| Madalena | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Chaval | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Piquet Carneiro | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Paramoti | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,7 | 0,7 |
| Tamboril | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Itapiúna | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ibicuitinga | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Altaneira | 0,0 | 0,0 | 3,7 | 0,5 | 0,5 |
| Catunda | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mulungu | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 0,6 | 0,6 |
| Guaramiranga | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 1,2 | 1,2 |
| Tarrafas | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| Aratuba | 0,0 | 0,0 | 2,4 | 0,9 | 0,9 |
| Reriutaba | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ipaporanga | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Salitre | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Croatá | 0,0 | 0,0 | 2,3 | 1,0 | 1,0 |
| Catarina | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 1,4 | 1,4 |
| Porteiras | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 1,0 | 1,0 |
| Granjeiro | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 0,8 | 0,8 |
| Graça | 0,0 | 0,0 | 10,7 | 0,7 | 0,7 |
| Palmácia | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 0,7 | 0,7 |
| Saboeiro | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |

| Município | Demanda industrial | | Coleta e tratamento de esgotos | | |
|---------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | Qout (l/s) | Demanda industrial (l/s) (ANA, 2017a) | Qr (l/s) | Esgoto coletado (l/s) (SNIS 2015 – ES005) | Esgoto tratado (l/s) (SNIS 2015 – ES006) |
| Abaiara | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Arneiroz | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Baixio | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Choró | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Deputado Irapuan Pinheiro | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| General Sampaio | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Itatira | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Jati | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Miraíma | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Moraújo | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Pacujá | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Pires Ferreira | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Potiretama | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Senador Sá | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total | 4953,9 | 3754,9 | 5392,0 | 3046,9 | 2769,4 |

Fonte: adaptado de ANA (2016, 2017a, 2017b), Cagece (2017), Cogerh (2017a) e SNSA/MCidades (2016).

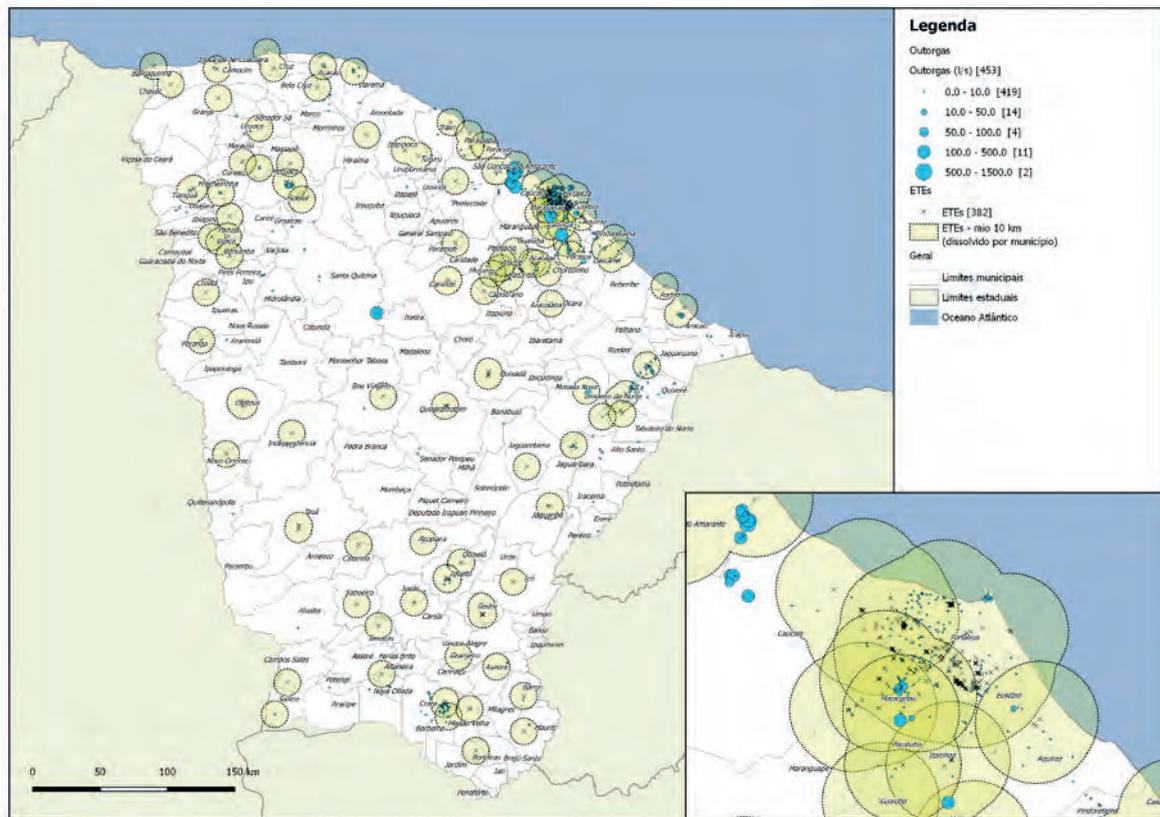
É possível verificar que, no tocante às demandas industriais, há significativa diferença entre os valores obtidos neste estudo e os estimados pela ANA para cada município. No entanto, o valor total para o estado é relativamente próximo, sendo o somatório das outorgas industriais vigentes 30% superior à demanda estimada pela ANA. Conforme já abordado no **item 2.2**, a metodologia da ANA de estimativa de consumo é baseada em número de empregos industriais ativos (proveniente do Rais) e de coeficientes de demanda de água por funcionário para diferentes segmentos industriais de acordo com o Cnae 2.0, enquanto este estudo aborda a demanda industrial a partir das outorgas concedidas e vigentes para a indústria.

Quanto à oferta de esgoto, é esperado que os dados obtidos no estudo fossem superiores aos apresentados no SNIS 2015, uma vez que a variável Q_r (vazão de referência) foi determinada, prioritariamente, a partir das vazões de projeto das ETEs (*vide item 2.3.2*), ou seja, indicam a capacidade de tratamento das plantas e não necessariamente a vazão média afluente. Os dados constantes no SNIS, por sua vez, são declarados por “companhias estaduais, empresas e autarquias municipais, empresas privadas e, em muitos casos, pelas próprias prefeituras, por meio de suas secretarias ou departamentos, todos denominados no SNIS como prestadores de serviço” (SNSA/MCIDADES, 2016, p. 1) e referem-se às vazões afluentes às estações.

Entretanto, vale ressaltar que, nos bancos de dados estaduais e federais analisados, foram detectadas diversas ETEs que não apresentavam informações de medição de vazão afluente, o que indica que alguns dados declarados ao SNIS são possivelmente fruto de estimativa a partir de dados de população e/ou consumo de água *per capita*. Outro aspecto a ser ressaltado é que este estudo avalia a capacidade de tratamento de esgotos dos municípios, o que não necessariamente corresponde às vazões de esgotos gerados em cada cidade, uma vez que, principalmente em regiões metropolitanas conurbadas, o esgoto de um município pode ser tratado em outro. Por fim, o somatório de Q_r resultou em valor 95% superior ao das vazões de esgoto tratado apresentadas no SNIS 2015.

Além da avaliação das outorgas contidas no raio de ETE individualmente e da vazão outorgada por município, realizou-se identificação e quantificação, também por município, das outorgas contidas dentro do raio de qualquer ETE. Ou seja, foram agrupadas (dissolvidas) áreas definidas pelo raio de 10 km no entorno de cada ETE e contabilizadas as outorgas que se encontram no raio de 10 km de qualquer planta do município. Esse valor é, evidentemente, distinto da soma direta das vazões outorgadas próximas a cada estação no município, dado que a mesma outorga comumente encontra-se próxima a mais de uma planta. A figura a seguir ilustra o conceito apresentado.

Figura 20 - Mapa de agrupamento das áreas de influência das ETEs por município



Fonte: ANA (2016, 2017b), Cagece (2017) e Cogerh (2017a).
Elaboração: Fukasawa (2017).

Denominou-se Q_{out} o valor do somatório, por município, das vazões outorgadas contidas dentro do raio de 10 km no entorno de qualquer ETE. Dessa análise resulta o seguinte quadro, ordenado em ordem decrescente de Q_{out} . São apresentados também os valores de vazão de referência das ETEs (Q_r) e o número de estações por município. Vale ressaltar que essa avaliação foi realizada considerando-se somente as ETEs existentes e que foram excluídos os municípios que não possuem nenhuma ETE (e, portanto, Q_{out} automaticamente igual a zero).

Tabela 30 - Q_{out} e tratamento de esgoto agregados por município

| Município | Q_{out} (l/s) | Nº out. | Qr (l/s) | Nº ETEs |
|-------------------------|-----------------|---------|----------|---------|
| São Gonçalo do Amarante | 3072,8 | 19 | 14,0 | 3 |
| Fortaleza | 457,3 | 159 | 2913,9 | 197 |
| Maracanaú | 366,2 | 86 | 627,9 | 7 |
| Pacatuba | 344,9 | 53 | 21,3 | 2 |
| Maranguape | 340,0 | 44 | 39,4 | 6 |
| Horizonte | 209,0 | 15 | 53,7 | 2 |
| Itaitinga | 208,4 | 12 | 7,6 | 4 |
| Caucaia | 185,0 | 99 | 470,9 | 22 |
| Sobral | 41,9 | 7 | 154,4 | 8 |
| Pacajus | 26,9 | 13 | 25,0 | 3 |
| Aracati | 25,3 | 7 | 15,6 | 2 |
| Aquiraz | 22,4 | 17 | 23,0 | 2 |
| Barbalha | 15,2 | 22 | 81,7 | 1 |
| Morada Nova | 12,9 | 2 | 2,4 | 1 |
| Acopiara | 9,1 | 1 | 8,7 | 1 |
| Juazeiro Do Norte | 8,6 | 23 | 144,9 | 5 |
| Jaguaribe | 8,3 | 1 | 80,0 | 1 |
| Paracuru | 6,6 | 4 | 8,8 | 1 |
| Crateús | 5,6 | 2 | 49,7 | 14 |
| Jaguaribara | 5,1 | 5 | 9,8 | 1 |
| Russas | 3,3 | 25 | 23,8 | 1 |
| Iguatu | 2,5 | 6 | 14,8 | 3 |
| Itarema | 1,8 | 7 | 2,8 | 1 |
| Paraipaba | 1,4 | 2 | 11,5 | 2 |
| Cascavel | 1,4 | 4 | 2,3 | 2 |
| Quixeramobim | 1,3 | 4 | 3,8 | 1 |
| Beberibe | 1,3 | 2 | 12,6 | 3 |

| Município | Q _{out} ' (l/s) | Nº out. | Qr (l/s) | Nº ETEs |
|------------------------|--------------------------|---------|----------|---------|
| Guaiúba | 1,2 | 2 | 3,8 | 1 |
| Limoeiro Do Norte | 1,2 | 18 | 59,0 | 2 |
| Redenção | 0,9 | 3 | 1,1 | 3 |
| Acarape | 0,9 | 3 | 5,6 | 1 |
| Barreira | 0,9 | 3 | 5,6 | 1 |
| Guaramiranga | 0,5 | 1 | 1,1 | 2 |
| Pacoti | 0,5 | 1 | 14,0 | 2 |
| Boa Viagem | 0,4 | 1 | 0,3 | 1 |
| Altaneira | 0,4 | 1 | 3,7 | 1 |
| Tabuleiro Do Norte | 0,4 | 3 | 5,3 | 1 |
| Barro | 0,3 | 1 | 2,8 | 1 |
| Frecheirinha | 0,2 | 2 | 2,5 | 1 |
| Acaraú | 0,1 | 2 | 4,3 | 1 |
| Aurora | 0,1 | 3 | 2,9 | 1 |
| Alcântaras | 0,1 | 1 | 2,9 | 1 |
| Camocim | 0,1 | 1 | 87,5 | 1 |
| Mauriti | 0,1 | 1 | 5,0 | 1 |
| Missão Velha | 0,0 | 1 | 1,0 | 1 |
| Uruoca | 0,0 | 1 | 1,7 | 1 |
| São João Do Jaguaribe | 0,0 | 1 | 0,7 | 1 |
| Tianguá | 0,0 | 1 | 14,4 | 3 |
| Jijoca De Jericoacoara | 0,0 | 0 | 18,4 | 2 |
| São Luís Do Curu | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 |
| Granja | 0,0 | 0 | 0,3 | 1 |
| Baturité | 0,0 | 0 | 15,7 | 3 |
| Croatá | 0,0 | 0 | 2,3 | 1 |
| Paramoti | 0,0 | 0 | 2,0 | 1 |
| Jucás | 0,0 | 0 | 8,0 | 1 |

| Município | Q _{out} ' (l/s) | Nº out. | Qr (l/s) | Nº ETES |
|---------------|--------------------------|---------|----------|---------|
| Catarina | 0,0 | 0 | 3,5 | 1 |
| Salitre | 0,0 | 0 | 0,1 | 1 |
| Jaguaretama | 0,0 | 0 | 0,6 | 1 |
| Independência | 0,0 | 0 | 20,8 | 1 |
| Bela Cruz | 0,0 | 0 | 8,1 | 1 |
| Canindé | 0,0 | 0 | 12,8 | 2 |
| Mucambo | 0,0 | 0 | 3,1 | 1 |
| Massapê | 0,0 | 0 | 9,8 | 1 |
| Porteiras | 0,0 | 0 | 2,1 | 1 |
| Forquilha | 0,0 | 0 | 23,4 | 1 |
| Granjeiro | 0,0 | 0 | 1,1 | 1 |
| Mulungu | 0,0 | 0 | 1,4 | 1 |
| Barroquinha | 0,0 | 0 | 3,1 | 2 |
| Palmácia | 0,0 | 0 | 2,2 | 1 |
| Quixadá | 0,0 | 0 | 33,5 | 4 |
| Coreaú | 0,0 | 0 | 4,3 | 1 |
| Quixelô | 0,0 | 0 | 6,1 | 1 |
| Campos Sales | 0,0 | 0 | 6,7 | 1 |
| Cedro | 0,0 | 0 | 1,5 | 6 |
| Trairi | 0,0 | 0 | 2,7 | 1 |
| Itapipoca | 0,0 | 0 | 51,9 | 2 |
| Icó | 0,0 | 0 | 32,8 | 1 |
| São Benedito | 0,0 | 0 | 11,0 | 1 |
| Aratuba | 0,0 | 0 | 2,4 | 1 |
| Ocara | 0,0 | 0 | 2,7 | 1 |
| Tauá | 0,0 | 0 | 6,2 | 3 |
| Amontada | 0,0 | 0 | 0,3 | 1 |
| Tarrafas | 0,0 | 0 | 0,3 | 1 |

| Município | Q_{out} (l/s) | Nº out. | Q_r (l/s) | Nº ETEs |
|---------------------|-----------------|---------|-------------|---------|
| Saboeiro | 0,0 | 0 | 0,3 | 1 |
| Graça | 0,0 | 0 | 10,7 | 2 |
| Guaraciaba Do Norte | 0,0 | 0 | 3,9 | 1 |
| Novo Oriente | 0,0 | 0 | 11,2 | 1 |
| Poranga | 0,0 | 0 | 4,3 | 1 |

Fonte: adaptado de ANA (2016, 2017b), Cagece (2017) e Cogerh (2017a).

É válido de nota que o município de Fortaleza, por exemplo, apesar de apresentar baixas vazões industriais outorgadas em seu território (83 l/s), possui valor de Q_{out} alto (457 l/s), dado que diversas outorgas de Maracanaú estão localizadas dentro do raio de 10 km de ETEs da capital. De outra forma, Caucaia possui altas vazões outorgadas (1.617 l/s) e Q_{out} relativamente baixo (185 l/s), uma vez que as principais outorgas do município encontram-se fora do raio de 10 km das ETEs da cidade.



3 CUSTOS ATRIBUÍDOS A SISTEMAS DE REÚSO

3.1 Considerações iniciais

A estimativa de custos foi realizada, dentro do escopo da primeira etapa do estudo (CNI, 2017), para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), tendo por base o panorama de saneamento local e custos da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) e visa a apresentar cenários possíveis de infraestrutura genérica e viável a ser projetada para o fornecimento de água de reuso não potável para fins industriais, bem como estimar o Capex (custos de capital – *capital expenditures*) e Opex (custos de operação e manutenção – *operational expenditures*) associados a respectivos custos médios finais, de forma a orientar tanto os clientes consumidores (industriais) quanto as empresas fornecedoras dos serviços de suprimento de água de reuso para viabilizar a implantação de eventuais distritos industriais nos diversos municípios, ou grupos de municípios, do Brasil.

Estudos específicos devem ser conduzidos para cada área de estudo a ser mais profundamente analisada. Uma vez que a estimativa foi elaborada tendo essencialmente por base uma região específica

(RMSP) e a experiência de custos da concessionária local. Ainda assim, os resultados aqui obtidos podem ser utilizados como referência para o subsídio a estudos em outras regiões brasileiras.

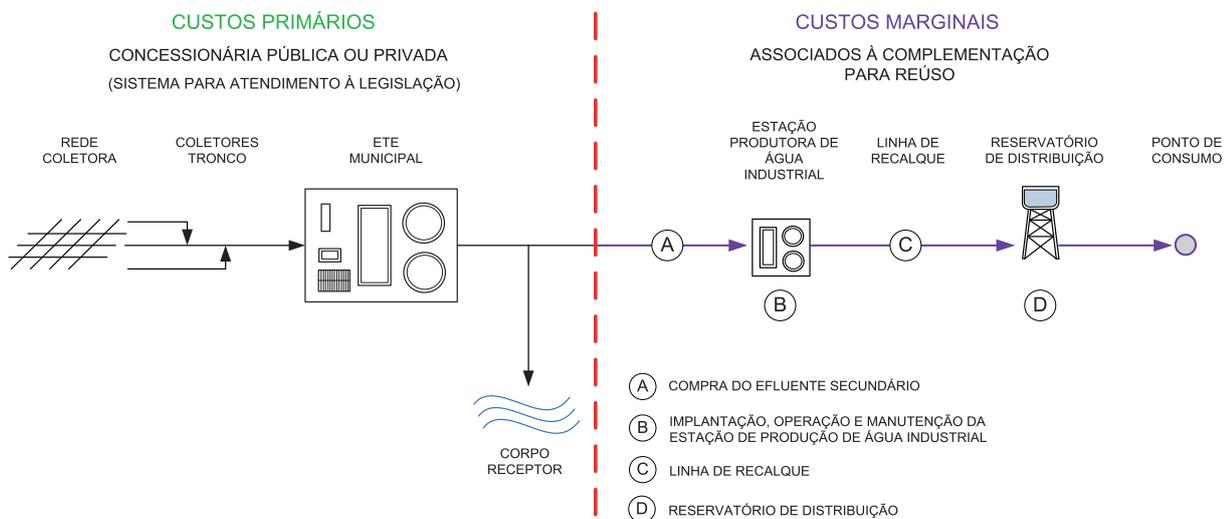
Os custos atribuídos ao reúso de água são exclusivamente os custos marginais associados às unidades de tratamento, à distribuição e reservação complementares necessárias para obtenção e uso de água de reúso com qualidade compatível com usos industriais não potáveis. Os custos primários associados aos sistemas de tratamento convencionais de esgotos não podem ser atribuídos ao reúso de água, pois são legalmente necessários para o atendimento aos padrões de emissão estabelecidos pelas Portarias Conama nº 357 e nº 430 e legislações estaduais.

Portanto, para a estimativa de Capex e Opex, são elencados os seguintes custos:

- a) **Aquisição do efluente tratado:** compra do efluente tratado pela concessionária.
- b) **Tratamento complementar para adequação da qualidade:** adequação do efluente às exigências de qualidade para uso não potável industrial.
- c) **Linha primária de distribuição:** transporte de água de reúso até as proximidades dos pontos de uso.
- d) **Reservação final:** reservação da água de reúso nas proximidades dos pontos de uso.

A Figura 21 ilustra, de maneira esquemática, as etapas elencadas na composição de custos.

Figura 21 - Custos primários e marginais associados ao reúso



Fonte: CNI (2017).

A estimativa de custos deste estudo foi realizada considerando-se as etapas “B”, “C” e “D”, uma vez que a aquisição de efluente tratado (“A”) é dependente de condições específicas de cada concessionária e do arranjo contratual com o produtor de água de reúso. Para a composição total de valores considerando-se o custo A, basta somar seu valor, em R\$/m³, aos resultados obtidos pela estimativa.

Uma vez que as principais estações da RMSP são compostas por sistemas biológicos secundários de lodos ativados convencional, optou-se pela adaptação das plantas para que produzam efluentes com qualidade adequada para uma grande maioria de tipos de reúso¹³. Essa adaptação, que praticamente não envolve obras civis, consiste na instalação de unidades de membranas de ultrafiltração nas próprias câmaras de aeração dos sistemas de lodos ativados ou em câmaras adjacentes à câmara de aeração.

Na ausência de infraestrutura de tratamento de esgotos em locais onde se pretende implantar a prática de reúso de água, deverão ser avaliados os custos relativos à implantação de sistemas completos de tratamento, cujas concepções de projeto dependem de condições e de disponibilidades locais. Para outros sistemas de tratamento existentes, como lagoas de estabilização

¹³ Estipulou-se a qualidade de água de reúso como aquela suficiente para uso em torres de resfriamento.

ou filtros biológicos etc., deverão ser estudados os sistemas complementares de tratamento, tais como filtros de areia ou sistemas de membranas de ultrafiltração, dependendo da qualidade da água de reúso a ser produzida.

3.2 Concepção do projeto genérico

O projeto genérico para estimativa de custos foi realizado, primeiramente, com base em diferentes vazões, distâncias de distribuição e volumes de reservação final. Adotaram-se vazões de 50 l/s a 500 l/s e linhas de distribuição com comprimento total de 9,0 km a 13,0 km, havendo sempre trecho por recalque (variando de 4,0 km a 8,0 km) e por conduto forçado por gravidade (5,0 km). Os diversos cenários de distribuição foram calculados para os diâmetros econômicos de recalque e diâmetro da adutora por gravidade que garantam que a perda de carga não ultrapasse a 15 mca¹⁴ em toda a sua extensão, garantindo-se sempre residual de pressão mínimo de 15 mca no ponto de consumo.

Em suma, as variáveis aplicadas à modelagem são:

- **Vazões (Q):**
 - $Q_1 = 50$ l/s.
 - $Q_2 = 100$ l/s.
 - $Q_3 = 200$ l/s.
 - $Q_4 = 500$ l/s.
- **Linha de distribuição**
 - Trecho de recalque:
 - * $L_{R1} = 4,0$ km.
 - * $L_{R2} = 8,0$ km.
 - * Material da tubulação: ferro fundido dúctil K9¹⁵.
 - * Perdas de carga com ΣK_s ¹⁶ (sucção) = 2,25 e ΣK_s (recalque) = 9,3 para ambas as extensões.

¹⁴ mca: metro de coluna d'água, unidade de pressão comumente utilizada em projetos de saneamento e hidráulica.

¹⁵ K9: nomenclatura indicativa da classe de pressão do tubo.

¹⁶ ΣK_s : somatório dos coeficientes singulares de perda de carga hidráulica, valor utilizado no cálculo das perdas de energia em tubulações em carga.

- * Desnível geométrico (H_g^{17}) = 50,0 m.
- Trecho de conduto forçado por gravidade:
 - * $L_G = 5,0$ km.
 - * Material da tubulação: ferro fundido dúctil K9.
 - * Perdas de carga com $\Sigma Ks = 9,0$.
 - * Desnível geométrico (H_g) = 30,0 m.
- **Reservatório de distribuição:**
 - Para $Q = 50$ l/s, volume de 500 m³.
 - Para $Q = 100$ l/s, volume de 1.000 m³.
 - Para $Q = 200$ l/s, volume de 1.500 m³.
 - Para $Q = 500$ l/s, volume de 2.000 m³.

Portanto, a associação entre as diferentes variáveis leva à criação de oito cenários distintos, como segue na tabela a seguir.

Tabela 31 - Cenários para estimativas de custos

| Vazão (l/s) | Linha de distribuição | | | Reservatório de distribuição (m ³) |
|-------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|--|
| | Trecho de recalque (km) | Trecho por gravidade (km) | Comprimento total (km) | |
| 50 | 4,0 | 5,0 | 9,0 | 500 |
| | 8,0 | | 13,0 | |
| 100 | 4,0 | 5,0 | 9,0 | 1.000 |
| | 8,0 | | 13,0 | |
| 200 | 4,0 | 5,0 | 9,0 | 1.500 |
| | 8,0 | | 13,0 | |
| 500 | 4,0 | 5,0 | 9,0 | 2.000 |
| | 8,0 | | 13,0 | |

Fonte: CNI (2017).

¹⁷ Desnível geométrico: diferença de cota (altura) entre o nível d'água inicial e final de uma linha de distribuição.

3.3 Estimativas de Capex

3.3.1 Adaptação das estações de tratamento de lodos ativados

A adaptação de sistemas de lodos ativados convencional a sistemas de biomembranas (MBRs¹⁸) foi considerada como a instalação de sistemas de membranas completos, incluindo as membranas de ultrafiltração com poros de $0,035 \mu\text{m}^{19}$, estruturas de suporte, válvulas, controles, bombas de lóbulo, medidores de vazão e sopradores (*Puron Pulsion* MBR, fibra oca, *Koch Membrane Systems-KMS*) estimados por preços unitários, conforme as vazões referidas para este estudo. A avaliação dos preços das estações produtoras de água de reúso completas foi realizada em função das vazões médias produzidas e traduzidas em R\$/m³ tratado por ano.

O valor médio de Capex foi estimado por meio de extrapolação matemática considerada a partir dos dados, os quais são oriundos de estações já implantadas, apresentados na Tabela 32.

Tabela 32 - Dados de base para estimativa de Capex em função da vazão

| Vazão L/s | 8,76 | 21,90 | 43,81 | 219,04 | 438,08 |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Vazão (m ³ /d) | 757,00 | 1.892,50 | 3.785,00 | 18.925,00 | 37.850,00 |
| Vazão (m ³ /ano) | 276.305 | 690.763 | 1.381.525 | 6.907.625 | 13.815.250 |
| Capex (R\$) | R\$ 1.174.824 | R\$ 1.814.184 | R\$ 2.946.384 | R\$ 10.954.368 | R\$ 20.571.408 |
| R\$/m ³ | 4,25 | 2,63 | 2,13 | 1,59 | 1,49 |

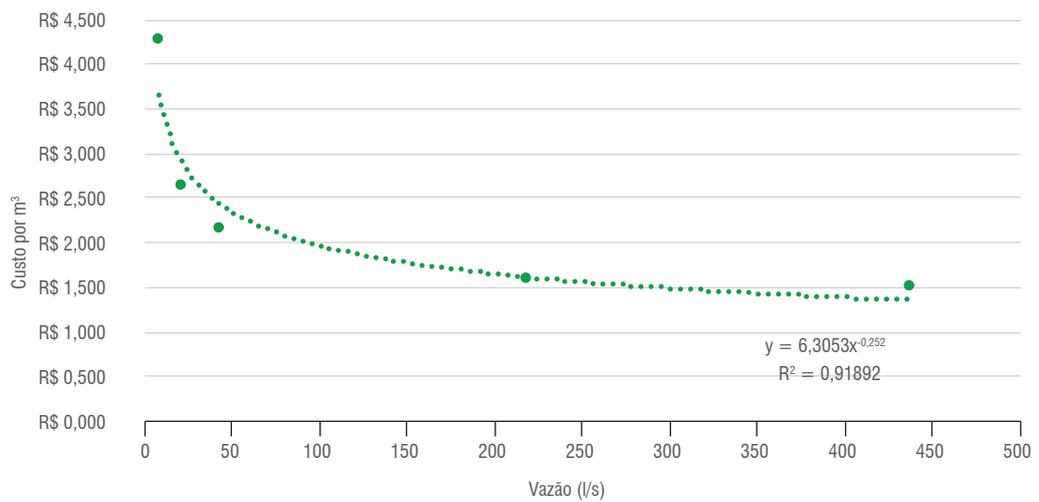
Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Da Tabela 32 foram segregados os valores de custo de capital relacionados com a vazão e seu indicador de R\$/m³. Com base nos dados de vazões e respectivos custos unitários dos investimentos para construção, fornecimento e montagem dos equipamentos (membranas, bombas, instrumentações, medidores etc.), foi gerado o gráfico mostrado na Figura 22 com a respectiva equação de aderência aos dados e seu coeficiente de determinação, R².

¹⁸ MBR: *membrane bioreactor*.

¹⁹ μm : *micrômetro*, unidade de medida de comprimento equivalente à milionésima parte de um metro.

Figura 22 - Gráfico dos custos de capital correspondentes à adaptação de ETEs existentes para produção de água de reúso (R\$/m³)



Fonte: adaptado de CNI (2017).

Portanto, a curva de custo unitário de capital adotada é:

$$\text{Custo Unitário CAPEX (R\$/m}^3) = 6,3053 \times [Q(l/s)]^{-0,252}$$

3.3.2 Sistema elevatório e obras lineares

Para a avaliação dos custos de implantação de um projeto, mesmo que de forma genérica, para cada sistema de bombeamento e respectiva linha de recalque, devem ser considerados os diversos fatores que influenciam em seus custos finais. Os fatores intervenientes que afetam o custo de implantação de um projeto são os listados a seguir:

- Vazões de projeto.
- Extensões da adutora (recalque).
- Tipos de bombas.
- Volumes de reservatórios.
- Desníveis geométricos.
- Preços das tubulações especificadas.
- Preços e materiais utilizados na execução das obras lineares.
- Profundidades das valas projetadas.

- Metodologias de execução.
- Tipo do solo, existência de rocha, charco etc.
- Local da execução da obra.
- Interferências com outras infraestruturas.
- Tipos de pavimentos (asfalto, terra etc.).
- Preço médio da energia elétrica industrial.

Desta forma, a definição do binômio potência do conjunto motor-bomba e o respectivo diâmetro das linhas de recalque é fundamentalmente dependente dos preços e de outros aspectos físicos indicados anteriormente. Assim, a melhor maneira para se definir o binômio “potência instalada e diâmetro” da linha de recalque é a definida pela metodologia do diâmetro econômico de “Bresse” aliado à pesquisa de outros binômios (potência x diâmetro) próximos ao diâmetro econômico definido por “Bresse”. Sendo assim, para a definição final do sistema mais econômico, comparam-se os custos de implantação e os gastos de operação, no horizonte do projeto, trazidos ao valor presente. Desse modo, aquele binômio (potência x diâmetro) que apresentar o menor valor presente será o escolhido para ser detalhado em projeto básico e executivo.

3.3.2.1 Instalações elevatórias

Os preços das instalações elevatórias completas, incluindo obras civis e eletromecânicas, foram estimados em função das vazões médias a serem desenvolvidas em cada cenário. Portanto, os custos relativos a cada uma das vazões definidas são, conforme a equação a seguir, aderentes à faixa de vazão 50 l/s até 500 l/s.

$$Custo = Q(l/s) \times 2450 \times \left(\frac{Q(l/s)}{500} \right)^{-0,32}$$

$$Custo\ atual = Custo\ (2010) \times (1,00 + 0,50)$$

Nota: esta equação foi desenvolvida pelo eng. Lineu A. de Almeida com base na média de preços das instalações elevatórias, de diversas vazões, contratadas pela Sabesp, com I_0 de junho de 2010 e considerado atualização monetária de 50% para recomposição de preços.

3.3.2.2 Linha de recalque e adutora por gravidade

Foram considerados variados tipos de escoramentos e uma porcentagem de asfalto para a definição dos preços médios de fornecimento e instalação das obras lineares, além de profundidade máxima das valas de até 2,50 m, conforme segue:

Tabela 33 - Estimativa de custos para obras lineares

| Diâmetro | Material | Tipos de Escoramentos | | | | | Asfalto extensão total | Preços médios (R\$/m) |
|----------|----------|-----------------------|------------|-------------|----------|-------|------------------------|-----------------------|
| | | Sem | Pontaletes | Descontínuo | Contínuo | Total | | |
| 50 | PVC | 0,80 | 0,17 | 0,03 | 0,00 | 100% | 40% | 86,67 |
| 75 | HD - K9 | 0,80 | 0,17 | 0,03 | 0,00 | 100% | 40% | 314,76 |
| 100 | HD - K9 | 0,70 | 0,25 | 0,05 | 0,00 | 100% | 40% | 340,34 |
| 150 | HD - K9 | 0,70 | 0,22 | 0,08 | 0,00 | 100% | 40% | 430,98 |
| 200 | HD - K9 | 0,40 | 0,30 | 0,20 | 0,10 | 100% | 40% | 563,14 |
| 250 | HD - K9 | 0,30 | 0,25 | 0,25 | 0,20 | 100% | 40% | 727,13 |
| 300 | HD - K9 | 0,10 | 0,10 | 0,40 | 0,40 | 100% | 40% | 883,37 |
| 400 | HD - K9 | 0,00 | 0,25 | 0,35 | 0,40 | 100% | 40% | 1.159,90 |
| 500 | HD - K9 | 0,00 | 0,15 | 0,35 | 0,50 | 100% | 40% | 1.541,20 |
| 600 | HD - K9 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,55 | 100% | 40% | 2.035,31 |
| 700 | HD - K9 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 | 100% | 40% | 2.761,35 |
| 800 | HD - K9 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 | 100% | 40% | 3.320,49 |
| 900 | HD - K9 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 0,65 | 100% | 40% | 3.861,69 |
| 1.000 | HD - K9 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,70 | 100% | 40% | 4.420,61 |

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Nota: os preços desenvolvidos estão fundamentados com base na média de preços de diversas obras lineares, contratadas pela Sabesp, com I₀ de junho de 2010 e considerada uma atualização monetária 50% para recomposição de preços.

3.3.3 Reservatórios de distribuição

Os preços dos reservatórios de distribuição foram considerados em função das vazões médias a serem desenvolvidas em cada cenário. Assim, os custos são, conforme a equação a seguir, aderentes para volumes variando de 100 m³ até 2.000 m³.

$$Custo(2010) = [Volume \times 448 \times \left(\frac{Volume}{500}\right)^{-0,37} + (Volume)^{1,465}]$$

$$Custo\ atual = Custo\ (2010) \times (1,00 + 0,50)$$

Nota: esta equação foi desenvolvida pelo eng. Lineu A. de Almeida com base na média de preços de diversos reservatórios, de diversos volumes,

contratados pela Sabesp, com I_0 de junho de 2010 e considerada uma atualização monetária de 50% para recomposição de preços.

3.4 Estimativas de Opex

3.4.1 Energia elétrica

O insumo energia elétrica é fator de grande influência sobre a composição de custos. Sendo assim, realizou-se levantamento das tarifas de distribuição das diversas fornecedoras e buscou-se um valor médio, de forma a não restringir a avaliação a uma reduzida área de atuação. Além disso, com base no valor médio utilizado no trabalho e o adotado em cada região, pode-se ponderar, de forma mais precisa, o custo da energia.

Foram utilizadas tarifas praticadas pelas principais distribuidoras das regiões Sudeste e Centro-Oeste para classe Industrial, a valores de outubro de 2015 com reajuste para abril de 2016.

Tabela 34 - Valores utilizados para composição de tarifa média de energia elétrica

| Distribuidora | Tarifa (R\$/MWh) |
|----------------------|------------------|
| Escelsa | 454,62 |
| CPFL Sta. Cruz | 454,22 |
| CEMIG | 445,72 |
| CPFL Paulista | 437,95 |
| Energisa MS | 430,35 |
| Energisa MG | 430,24 |
| Elektro | 427,24 |
| CPFL – Piratininga | 419,77 |
| Copel | 412,27 |
| Vale do Paranapanema | 400,08 |
| Caiua | 397,59 |
| Light | 395,76 |
| CPFL Leste Paulista | 390,30 |

| Distribuidora | Tarifa (R\$/MWh) |
|---|------------------|
| CPFL Mococa | 390,28 |
| Bandeirante | 388,32 |
| Bragantina | 385,04 |
| Eletropaulo | 378,04 |
| CPFL Sul Paulista | 365,66 |
| Média | 411,30 |
| Revisão Tarifaria de abr. 2016 | 6,560 |
| Média corrigida para o período abril/16 | 438,28 |

Fonte: Páginas das concessionárias. Tarifas vigentes em outubro de 2015.

Portanto, adotou-se, para estimativa dos custos com energia elétrica, valor de **R\$ 0,43828/kWh**.

3.4.2 Adaptação das estações de tratamento de lodos ativados

Com base nos dados de vazões e respectivos custos unitários de O&M (tabela Tabela 35), exceto gastos de energia elétrica, é gerado o gráfico mostrado na Figura 23 com a respectiva equação de aderência aos dados fornecidos.

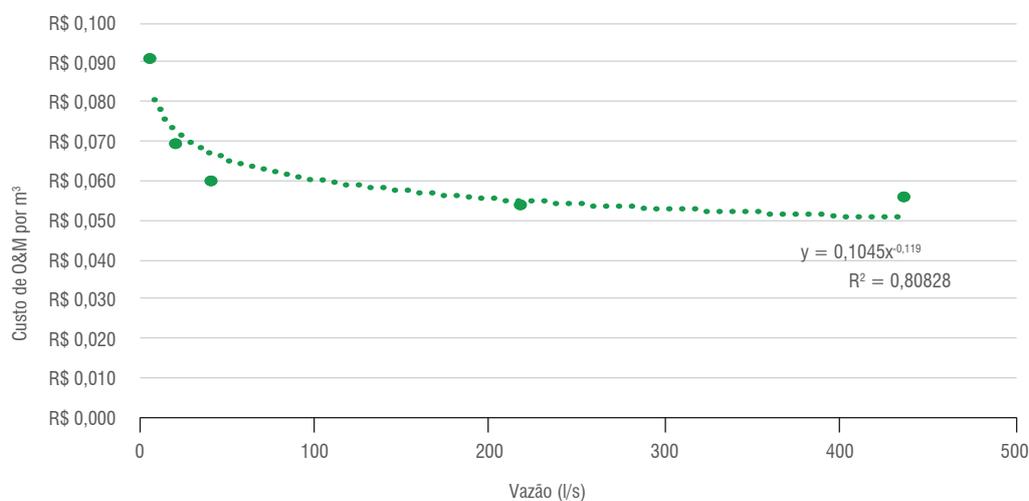
Tabela 35 - Dados de base para estimativa de Opex em função da vazão

| Vazão L/s | 8,76 | 21,90 | 43,81 | 219,04 | 438,08 |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
| Vazão (m³/d) | 757,00 | 1.892,50 | 3.785,00 | 18.925,00 | 37.850,00 |
| Vazão (m³/ano) | 276.305 | 690.763 | 1.381.525 | 6.907.625 | 13.815.250 |
| Opex (R\$/ano) | R\$ 298.368 | R\$ 570.096 | R\$ 985.680 | R\$ 4.406.256 | R\$ 9.116.208 |
| R\$/m³ | 1,08 | 0,83 | 0,71 | 0,64 | 0,66 |
| Valor de reposição de membranas | R\$ 53.280 | R\$ 133.200 | R\$ 266.400 | R\$ 1.297.368 | R\$ 2.586.744 |

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

O gráfico a seguir dispõe a correlação entre vazão (l/s) e Opex (R\$/m³) a partir dos dados da Tabela 35, bem como apresenta a curva de tendência e sua respectiva aderência (coeficiente de determinação, R²).

Figura 23 - Gráfico dos custos de operação e manutenção correspondentes à adaptação de ETEs existentes para produzir água de reúso (R\$/m³)



Fonte: adaptado de CNI (2017).

A curva de custo unitário de O&M adotada é:

$$\text{Custo Unitário ETAR O\&M (R\$/m^3)} = 0,1045 \times [Q(\text{l/s})]^{-0,119}$$

Nota: para cada cenário, de acordo com o porte, a O&M da estação será variável composta pelo consumo de produtos químicos, da manutenção propriamente dita e dos custos de pessoal.

O consumo de energia elétrica foi considerado à parte, com valor fixo de **1,10 KWh/m³ tratado**.

3.4.3 Sistema elevatório

Os custos de operação do sistema elevatório foram estimados a partir das seguintes premissas:

- Salário mais encargos para um empregado = R\$ 2.500/mês.
- Verba para manutenção = R\$ 0,01 /m³ bombeado.
- O custo total mensal em função da potência instalada necessária para cada cenário e da vazão bombeada.

Nota: para cada cenário, de acordo com o porte, a O&M da estação elevatória será variável e os custos de pessoal será considerado fixo. O consumo de energia elétrica está considerado à parte.

Assumiu-se necessidade de 1 empregado para operar e manter a estação elevatória e correr as linhas adutoras para executar manobras, revisar peças e acessórios e manter limpas as áreas e faixas das adutoras e reservatório de distribuição.

3.5 Plano de negócio

Considerou-se para avaliação do plano de negócio período de exploração dos serviços de projetos associados de água de reúso de 30 anos.

- A taxa de atratividade definida em **12% ao ano (a.a.)**.
- Demais impostos com alíquotas normais: PIS/Cofins **9,25%** e IR e CSLL de **34%**.
- Desconsiderados impostos do tipo ISS.
- A taxa de contribuição para agência reguladora estimada em **0,5%**.
- A depreciação considerada em 30 anos, e a execução integral das obras se dará no primeiro ano e a operação inicia-se a partir do segundo ano.

Os custos estimados para cada um dos oito cenários levam em consideração a aplicação de tarifa que iguala a Taxa Interna de Retorno (TIR) do projeto à taxa de atratividade considerada, resultando em o Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero. Também se considerou que toda a água de reúso será vendida. Nesse caso, o *pay-back* será de 30 anos e o ganho da empresa que explorará o serviço da água de reúso terá o ganho de capital de 12% a.a. igual à taxa de atratividade.

Nota: caso a tarifa média praticada seja superior ao custo calculado, a TIR do projeto será superior à taxa de atratividade, o VPL do projeto será positivo e o plano de negócio será mais atrativo aos investidores, tendo sua viabilidade melhorada.

3.6 Resultados

Os valores de **Capex** (investimento total, incluindo a adaptação das ETEs de lodos ativado e as linhas de adução com recalque e reservatórios de distribuição) apresentado a seguir se referem aos investimentos no ano 1, enquanto as reposições estão consideradas ao longo do tempo.

Observação: os custos a seguir, nos diversos cenários, não incluem o preço por m³ fornecido do efluente da planta de tratamento de esgotos por lodos ativados. Para estimar o custo total final considerando-se essa etapa, o valor deverá ser somado aos valores estimados neste estudo.

Os custos estimados por cenário foram divididos conforme o comprimento total da linha de distribuição, sendo:

- **Alternativa A:** linha de recalque 4,0 km e linha por gravidade 5,0 km.
- **Alternativa B:** linha de recalque 8,0 km e linha por gravidade 5,0 km.

Portanto, cada alternativa engloba quatro cenários distintos, conforme tabela a seguir.

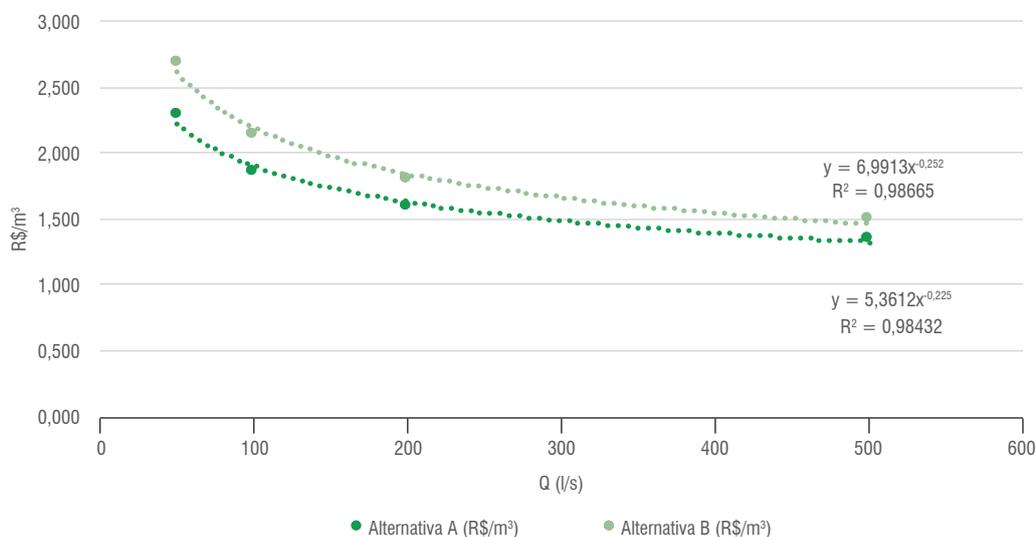
Tabela 36 - Custos estimados relativos ao sistema de reúso completo

| Vazão (l/s) | Alternativa A (R\$/m ³) | Alternativa B (R\$/m ³) |
|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 50 | 2,283 | 2,682 |
| 100 | 1,866 | 2,142 |
| 200 | 1,586 | 1,794 |
| 500 | 1,357 | 1,496 |

Fonte: CNI (2017).

O gráfico a seguir dispõe a correlação entre vazão (l/s) e custos totais (R\$/m³) a partir dos dados da Tabela 36, bem como apresenta a curva de tendência e sua respectiva aderência (coeficiente de determinação, R²) para cada uma das alternativas.

Figura 24 - Gráfico dos custos estimados relativos ao sistema de reúso completo



Fonte: CNI (2017).

As equações de custos estimadas em **R\$/m³** e para cada uma das alternativas nos intervalos de vazões estudadas são apresentadas a seguir:

$$\text{Alternativa A: } \text{Custo} = 5,361x[Q]^{-0,225}$$

$$\text{Alternativa B: } \text{Custo} = 6,9913x[Q]^{-0,225}$$

3.7 Resumo e comentários

A seguir é apresentado o resumo dos resultados obtidos das estimativas de Capex e Opex do sistema completo de reúso para cada vazão considerada e para as alternativas de adutoras com as respectivas unidades de recalque e reservatórios de distribuição.

Tabela 37 - Resumo dos custos estimados de Capex e Opex para os cenários propostos

| Cenário (l/s) | Linha de distribuição | | | Reservatório de distribuição (m³) | Capex (R\$) | Opex (R\$/ano) | Custo (R\$/m³) |
|---------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|----------------|
| | Trecho de recalque (km) | Trecho por gravidade (km) | Comprimento total (km) | | | | |
| 50 | 4 | 5 | 9 | 500 | 11.670.950 | 1.095.265 | 2,283 |
| | 8 | | 13 | | 14.579.468 | 1.148.949 | 2,682 |
| 100 | 4 | 5 | 9 | 1000 | 16.579.354 | 2.199.339 | 1,866 |
| | 8 | | 13 | | 20.112.851 | 2.358.622 | 2,142 |
| 200 | 4 | 5 | 9 | 1500 | 25.808.257 | 4.109.659 | 1,586 |
| | 8 | | 13 | | 31.973.075 | 4.205.003 | 1,794 |
| 500 | 4 | 5 | 9 | 2000 | 44.991.535 | 10.468.610 | 1,357 |
| | 8 | | 13 | | 53.132.787 | 11.003.443 | 1,496 |

Fonte: CNI (2017).

Os valores estimados e resumidos na tabela acima contemplam os custos “B”, “C” e “D” (*vide* Figura 21). O custo “A”, relativo à compra de efluente secundário, dependerá de fatores de arranjo institucional, contrato de vazões e regulação da qualidade. Mesmo que se trate de um efluente ainda a ser submetido a tratamento, é fundamental que haja segurança nas quantidades e qualidades fornecidas à produção de água industrial, permitindo a constância no fornecimento do produto às indústrias. Dessa maneira, é importante que o efluente secundário seja entendido como objeto sujeito à regulação contratual.

Torna-se evidente que o valor por m³ decresce conforme aumentam as vazões tratadas, tornando sistemas de 500 l/s economicamente mais viáveis que os de 50 l/s, por exemplo. Ao mesmo tempo, o custo, assim como é esperado, aumenta significativamente com o acréscimo de distância de distribuição da água, o que pode ser observado pelo distanciamento entre as curvas das alternativas “A” e “B”. As equações

de curva exponenciais da correlação vazão x R\$/m³ podem ser utilizadas para interpolações e consequente determinação do resultado da função para valores intermediários não previstos neste estudo. A lógica aplicada poderá também ser expandida para outras vazões e considerações iniciais (distâncias, capacidades de reservação etc.), chegando-se a novas curvas e equações e, conseqüentemente, modelagens distintas.



REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Banco de dados sobre ETEs estaduais e municipais com abrangência nacional**: ano base 2013. Brasília: ANA, 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Água na indústria**: uso e coeficientes técnicos. Brasília: ANA, 2017a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Planilha de outorgas federais emitidas**. 2017b. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/regulacao/principais-servicos/outorgas-emitidas>. Acesso em: 14 set. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Programa de consolidação do pacto nacional pela gestão das águas (PROGESTÃO)**. 2017c. Disponível em: <<http://progestao.ana.gov.br>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Balanco hídrico quantitativo**. 2017d. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/snirh/snirh-1/aceso-tematico/balanco-hidrico>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE. **Informações sobre as ETEs sob responsabilidade da companhia.** Fortaleza: CAGECE, 2017.

CEARÁ. **Resolução COEMA nº02/2017.** Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras. 2017. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=337973>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH. **Outorgas concedidas e vigentes.** Ceará, 2017a. Disponível em: <http://outorgasvigentes.cogerh.com.br/paginaSemValidacao/outorgaVigente/outorgas_fh.xhtml>. Acesso em: 07 jul. 2017.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH. **Volumes faturados a clientes industriais:** ano base 2017. Fortaleza: COGERH, 2017b.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Perfil da indústria nos estados:** 2014. Brasília: CNI, 2014.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Reúso de efluentes:** metodologia para análise do potencial do uso de efluentes tratados para abastecimento industrial. Brasília: CNI, 2017.

FUKASAWA, B. N. et al. Estimativa do potencial de utilização de água de reúso não potável para fins industriais na região metropolitana de Fortaleza – CE. In: CONGRESSO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA (ABES), 29. São Paulo, 2017. **Anais.** Disponível em: <https://abes-dn.org.br/?page_id=1560>. Acesso em: 08 jun. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Brasil em síntese:** cidades. 2017a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 out. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **PIB dos municípios brasileiros.** 2017b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>>. Acesso em: 28 set. 2017b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **CNAE20_EstruturaDetalhada**. 2017c. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/images/concla/downloads/revisao2007/PropCNAE20/CNAE20_EstruturaDetalhada.xls>. Acesso em: 29 set. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **Microdados RAIS e CAGED**. 2017a. Disponível em: <<ftp://ftp.mtps.gov.br/pdet/microdados/>>. Acesso em: 2 out. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **RAIS**: dados estaduais. 2017b. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/rais>>. Acesso em: 2 out. 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico dos serviços de água e esgoto: 2015. Brasília: MCidades, 2016. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-eesgotos/diagnostico-ae-2015>>. Acesso em: 07 jun. 2018.



ANEXO A – RESULTADOS POR ETE

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-------------------|--|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE001 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | EPC ESTAÇÃO DE PRÉ-CONDICIONAMENTO DE ESGOTO | 2300,0 | PRELIMINAR/ PRIMÁRIO | 551313,3742 | 9589119,148 | 24 | 75,27 | 65 | 0,03 |
| CE_ETE002 | AMBOS | 2307650 | MARACANAÚ | ETE S.I.D.I. DISTRITO INDUSTRIAL | 523,0 | LAGOAS | 541901,2085 | 9573777,627 | 24 | 350,05 | 62 | 0,67 |
| CE_ETE003 | AMBOS | 2307304 | JUAZEIRO DO NORTE | ETE MALVAS | 144,9 | LAGOAS | 465720,4346 | 9204946,019 | 24 | 8,56 | 22 | 0,06 |
| CE_ETE004 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE PLANALTO CAUCAIA | 100,0 | LAGOAS | 537043,6963 | 9585834,564 | 24 | 6,60 | 23 | 0,07 |
| CE_ETE005 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE CONJUNTO CEARÁ - 4ª ETAPA | 92,1 | LAGOAS | 543551,4302 | 9584839,488 | 24 | 37,97 | 79 | 0,41 |
| CE_ETE006 | ANA | 2302602 | CAMOCIM | ETE CAMOCIM | 87,5 | LAGOAS | 296099,6487 | 9677722,05 | 24 | 0,09 | 1 | 0,00 |
| CE_ETE007 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE NOVA METROPOLE | 82,5 | LAGOAS | 537584,9784 | 9583578,54 | 24 | 13,66 | 28 | 0,17 |
| CE_ETE008 | AMBOS | 2301901 | BARBALHA | ETE BARBALHA | 81,7 | LAGOAS | 468144,6545 | 9193769,501 | 24 | 15,18 | 22 | 0,19 |
| CE_ETE009 | ANA | 2306900 | JAGUARIBE | ETE JAGUARIBE | 80,0 | LAGOAS | 543475,4309 | 9350895,926 | 24 | 8,25 | 1 | 0,10 |
| CE_ETE010 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE JOSÉ WALTER | 59,4 | LAGOAS | 548259,2641 | 9574772,978 | 24 | 362,57 | 88 | 6,10 |
| CE_ETE011 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE RALF POTIRA | 58,1 | UASB | 540863,6887 | 9583963,931 | 24 | 38,32 | 71 | 0,66 |
| CE_ETE012 | AMBOS | 2303709 | CAUCAIA | ETE JUNCO | 53,9 | LAGOAS | 532541,231 | 9590518,75 | 24 | 0,89 | 4 | 0,02 |
| CE_ETE013 | AMBOS | 2306405 | ITAPIPOCA | ETE ITAPIPOCA | 50,7 | LAGOAS | 435751,7272 | 9617072,171 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE014 | AMBOS | 2305233 | HORIZONTE | ETE DOURADO | 50,0 | UASB + POLIMENTO | 556136,601 | 9547544,386 | 24 | 208,95 | 15 | 4,18 |
| CE_ETE015 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE CONJUNTO PALMEIRAS | 46,1 | LAGOAS | 551839,9828 | 9575363,065 | 24 | 263,56 | 94 | 5,72 |
| CE_ETE016 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE CONJUNTO ARATURI I | 44,3 | LAGOAS | 539644,738 | 9583955,977 | 24 | 27,83 | 54 | 0,63 |
| CE_ETE017 | ANA | 2307601 | LIMOEIRO DO NORTE | ETE BAIRRO LUIS ALVES DE FREITAS | 39,3 | LAGOAS | 599606,8153 | 9434776,609 | 24 | 1,14 | 17 | 0,03 |
| CE_ETE019 | AMBOS | 2307650 | MARACANAÚ | ETE CONDOMÍNIO VIRGÍLIO TÁVORA II | 33,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 540241,2458 | 9575202,341 | 24 | 347,91 | 59 | 10,39 |
| CE_ETE018 | AMBOS | 2307650 | MARACANAÚ | ETE CONDOMÍNIO VIRGÍLIO TÁVORA I | 33,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 540036,9196 | 9575101,706 | 24 | 343,81 | 58 | 10,26 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-------------------|---|----------|------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE020 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÃO CRISTOVÃO | 33,4 | LAGOAS | 552314,0277 | 9576482,679 | 24 | 238,20 | 90 | 7,13 |
| CE_ETE021 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE CONJUNTO ESPERANÇA | 33,2 | LAGOAS | 544103,7525 | 9578452,546 | 24 | 234,11 | 91 | 7,05 |
| CE_ETE022 | ANA | 2305407 | ICÓ | ETE ICÓ | 32,8 | LAGOAS | 516244,3951 | 9294320,06 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE023 | CAGECE | 2307650 | MARACANAÚ | ETE PAJUÇARA | 31,5 | UASB + POLIMENTO | 547014,7493 | 9572555,501 | 24 | 360,86 | 72 | 11,46 |
| CE_ETE024 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE TANCREDO NEVES (LAGAMAR) | 29,3 | LAGOAS | 554678,3415 | 9582319,467 | 24 | 82,93 | 80 | 2,83 |
| CE_ETE025 | AMBOS | 2311306 | QUIXADÁ | ETE HERVAL | 26,5 | UASB + POLIMENTO | 497929,4862 | 9451542,898 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE026 | AMBOS | 2309607 | PACAJUS | ETE VICUNHA | 25,0 | LAGOAS | 559151,9296 | 9539001,789 | 24 | 25,77 | 12 | 1,03 |
| CE_ETE027 | AMBOS | 2303709 | CAUCAIA | ETE PARQUE POTIRA | 23,8 | LAGOAS | 539757,4653 | 9584621,945 | 24 | 24,51 | 52 | 1,03 |
| CE_ETE028 | AMBOS | 2311801 | RUSSAS | ETE RUSSAS | 23,8 | LAGOAS | 615347,1241 | 9456215,898 | 24 | 3,35 | 25 | 0,14 |
| CE_ETE029 | AMBOS | 2303709 | CAUCAIA | ETE MARECHAL RONDON | 23,7 | LAGOAS | 540357,9889 | 9582296,561 | 24 | 176,20 | 72 | 7,43 |
| CE_ETE030 | AMBOS | 2304350 | FORQUILHA | ETE FORQUILHA | 23,4 | LAGOAS | 359227,0374 | 9580229,52 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE031 | AMBOS | 2301000 | AQUIRAZ | ETE AQUIRAZ/ EUSEBIO | 23,0 | LAGOAS | 567044,7498 | 9567097,515 | 24 | 21,58 | 15 | 0,94 |
| CE_ETE032 | ANA | 2307700 | MARANGUAPE | ETE ALTO DO BILIAS | 22,1 | UASB + POLIMENTO | 536350,3174 | 9570496,757 | 24 | 335,50 | 36 | 15,18 |
| CE_ETE033 | CAGECE | 2305605 | INDEPENDÊNCIA | ETE CUPIM | 20,8 | LAGOAS | 351736,1912 | 9405353,06 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE034 | ANA | 2307601 | LIMOEIRO DO NORTE | ETE BAIRRO CIDADE ALTA | 19,7 | LAGOAS | 594878,452 | 9431109,332 | 24 | 0,43 | 4 | 0,02 |
| CE_ETE035 | ANA | 2312908 | SOBRAL | ETE CIDADE DR. JOSÉ EUCLIDES FERREIRA GOMES JR. | 19,3 | LAGOAS | 347880,6405 | 9593612,757 | 24 | 41,95 | 7 | 2,17 |
| CE_ETE036 | ANA | 2312908 | SOBRAL | ETE COHAB I | 19,3 | LAGOAS | 351788,7644 | 9589589,136 | 24 | 41,95 | 7 | 2,17 |
| CE_ETE037 | ANA | 2312908 | SOBRAL | ETE COHAB II | 19,3 | LAGOAS | 352193,068 | 9590922,603 | 24 | 41,95 | 7 | 2,17 |
| CE_ETE038 | ANA | 2312908 | SOBRAL | ETE DERBY | 19,3 | LAGOAS | 351840,6628 | 9593196,724 | 24 | 41,95 | 7 | 2,17 |
| CE_ETE039 | ANA | 2312908 | SOBRAL | ETE DOM JOSÉ | 19,3 | LAGOAS | 348700,2045 | 9591419,604 | 24 | 41,95 | 7 | 2,17 |
| CE_ETE040 | ANA | 2312908 | SOBRAL | ETE NAÇÕES | 19,3 | LAGOAS | 353022,3904 | 9591790,889 | 24 | 41,95 | 7 | 2,17 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|------------------------|-------------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE041 | ANA | 2312908 | SOBRAL | ETE PADRE PALHANO | 19,3 | LAGOAS | 348913,84 | 9591179,119 | 24 | 41,95 | 7 | 2,17 |
| CE_ETE042 | ANA | 2312908 | SOBRAL | ETE VILA UNIÃO | 19,3 | LAGOAS | 347670,2439 | 9592680,8 | 24 | 41,95 | 7 | 2,17 |
| CE_ETE043 | AMBOS | 2307254 | JUJOCA DE JERICOACOARA | ETE JERICOACOARA | 17,3 | UASB + POLIMENTO | 333009,9854 | 9690470,865 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE044 | AMBOS | 2309706 | PACATUBA | ETE JEREISSATI III | 15,3 | LAGOAS | 543971,7029 | 9569349,049 | 24 | 342,87 | 51 | 22,41 |
| CE_ETE045 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE RESIDENCIAL JOSÉ EUCLIDES | 14,7 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 4,17 |
| CE_ETE047 | ANA | 2303709 | CAUCAIA | ETE JUREMA | 14,5 | OUTROS | 540402,6563 | 9582272,955 | 24 | 177,63 | 74 | 12,25 |
| CE_ETE050 | AMBOS | 2303709 | CAUCAIA | ETE VELHO SÃO MIGUEL | 14,5 | UASB | 543935,0259 | 9585646,493 | 24 | 28,88 | 74 | 1,99 |
| CE_ETE048 | ANA | 2303709 | CAUCAIA | ETE SÃO PAULO | 14,5 | OUTROS | 542146,001 | 9589088,156 | 24 | 21,42 | 51 | 1,48 |
| CE_ETE049 | ANA | 2303709 | CAUCAIA | ETE SÃO PEDRO | 14,5 | OUTROS | 542146,001 | 9589088,156 | 24 | 21,42 | 51 | 1,48 |
| CE_ETE046 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE BOA ESPERANÇA | 14,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 537645,4144 | 9592792,479 | 24 | 4,19 | 14 | 0,29 |
| CE_ETE051 | AMBOS | 2301109 | ARACATI | ETE ARACATI | 14,4 | LAGOAS | 638494,8294 | 9494512,84 | 24 | 25,32 | 7 | 1,76 |
| CE_ETE052 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE REVOLTOSOS | 13,8 | LAGOAS | 313822,4085 | 9429959,851 | 24 | 5,56 | 2 | 0,40 |
| CE_ETE053 | AMBOS | 2309805 | PACOTI | ETE 13 DE MAIO | 13,4 | UASB + POLIMENTO | 508224,4487 | 9533027,6 | 24 | 0,46 | 1 | 0,03 |
| CE_ETE054 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE STA. HELENA | 13,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 555037,5111 | 9573669,723 | 24 | 42,96 | 51 | 3,30 |
| CE_ETE055 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE PARQUE FLUMINENSE | 12,4 | LAGOAS | 544238,71 | 9578177,745 | 24 | 254,08 | 91 | 20,49 |
| CE_ETE057 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE JOÃO PAULO SEGUNDO | 12,3 | LAGOAS | 553416,1325 | 9577518,778 | 24 | 120,50 | 80 | 9,80 |
| CE_ETE056 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE LAGOA DA ZEZA | 12,3 | UASB | 554901,6766 | 9582781,319 | 24 | 80,46 | 74 | 6,54 |
| CE_ETE058 | AMBOS | 2313401 | TIANGUÁ | ETE SÃO GONÇALO | 11,8 | LAGOAS | 276367,5468 | 9586823,539 | 24 | 0,02 | 1 | 0,00 |
| CE_ETE059 | ANA | 2302800 | CANINDÉ | ETE AVENIDA SÃO FRANCISCO | 11,4 | LAGOAS | 466916,2449 | 9518958,519 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE060 | AMBOS | 2309409 | NOVO ORIENTE | ETE NOVO ORIENTE | 11,2 | LAGOAS | 302946,8777 | 9389893,964 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE061 | ANA | 2304285 | EUSÉBIO | ETE AQUIRAZ | 11,1 | LAGOAS | 566885,5781 | 9567376,212 | 24 | 22,39 | 17 | 2,02 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-------------------------|-------------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE062 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE ESCRITORES | 11,0 | UASB + POLIMENTO | 556362,409 | 9574357,384 | 24 | 39,66 | 46 | 3,61 |
| CE_ETE063 | AMBOS | 2312304 | SÃO BENEDITO | ETE SÃO BENEDITO | 11,0 | LAGOAS | 292229,024 | 9552174,061 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE064 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE FERNANDO DE NORONHA | 10,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556373,329 | 9573989,454 | 24 | 42,45 | 47 | 4,04 |
| CE_ETE065 | AMBOS | 2304657 | GRAÇA | ETE GRAÇA | 10,2 | LAGOAS | 304441,9968 | 9552716,793 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE066 | ANA | 2307700 | MARANGUAPE | ETE DAKOTA | 10,0 | UASB | 535642,3643 | 9569138,088 | 24 | 301,24 | 24 | 30,12 |
| CE_ETE069 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE MARCOS FREIRE | 9,8 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548226,2385 | 9577395,517 | 24 | 254,63 | 95 | 25,98 |
| CE_ETE067 | AMBOS | 2306801 | JAGUARIBARA | ETE JAGUARIBARA | 9,8 | LAGOAS | 561193,6743 | 9396512,419 | 24 | 5,08 | 5 | 0,52 |
| CE_ETE068 | AMBOS | 2308005 | MASSAPÉ | ETE MASSAPÉ | 9,8 | LAGOAS | 350540,2354 | 9607331,207 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE070 | AMBOS | 2310258 | PARAIPABA | ETE PARAIPABA | 9,7 | LAGOAS | 484349,4694 | 9619509,537 | 24 | 1,45 | 2 | 0,15 |
| CE_ETE071 | AMBOS | 2312403 | SÃO GONÇALO DO AMARANTE | ETE SÃO GONÇALO DO AMARANTE | 9,4 | LAGOAS | 505724,1849 | 9601394,217 | 24 | 2,24 | 5 | 0,24 |
| CE_ETE072 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE LÍNGUA DE COBRA | 9,1 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 6,73 |
| CE_ETE073 | AMBOS | 2310209 | PARACURU | ETE PARACURU | 8,8 | LAGOAS | 494686,5838 | 9620708,116 | 24 | 6,59 | 4 | 0,75 |
| CE_ETE075 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE PEQUENO MONDUBIM | 8,7 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548901,0131 | 9577076,508 | 24 | 255,98 | 97 | 29,42 |
| CE_ETE074 | AMBOS | 2300309 | ACOPIARA | ETE ACOPIARA | 8,7 | LAGOAS | 449572,2595 | 9324291,956 | 24 | 9,13 | 1 | 1,05 |
| CE_ETE076 | AMBOS | 2302107 | BATURITÉ | ETE SÃO FRANCISCO | 8,6 | UASB | 513535,7516 | 9521414,21 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE077 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE TUPÁMIRIM | 8,4 | LAGOAS | 550473,7552 | 9580274,138 | 24 | 186,86 | 106 | 22,25 |
| CE_ETE078 | AMBOS | 2302305 | BELA CRUZ | ETE BELA CRUZ | 8,1 | LAGOAS | 370736,1437 | 9663778,356 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE079 | ANA | 2307403 | JUCÁS | ETE REATOR | 8,0 | UASB | 442496,0336 | 9278991,536 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE080 | ANA | 2305506 | IGUATU | ETE LAGOA PARQUE JARDIM OÁSIS | 7,8 | UASB | 466698,4296 | 9297248,171 | 24 | 2,50 | 6 | 0,32 |
| CE_ETE082 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE 8 DE SETEMBRO | 7,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 551690,0489 | 9581044,743 | 24 | 38,01 | 93 | 5,07 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|--------------------|--------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE083 | AMBOS | 2302107 | BATURITÉ | ETE PROURB II | 6,8 | UASB + POLIMENTO | 513312,7534 | 9521261,495 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE084 | AMBOS | 2302701 | CAMPOS SALES | ETE CAMPOS SALES | 6,7 | LAGOAS | 348479,9265 | 9219200,492 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE085 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE URUPES | 6,6 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 9,28 |
| CE_ETE086 | AMBOS | 2303709 | CAUCAIA | ETE TABAPUÁ | 6,5 | LAGOAS | 543261,1721 | 9586966,378 | 24 | 25,60 | 66 | 3,94 |
| CE_ETE087 | CAGECE | 2307650 | MARACANAÚ | ETE MARACANANZINHO | 6,4 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 540773,0631 | 9572610,054 | 24 | 343,72 | 54 | 53,71 |
| CE_ETE088 | ANA | 2302206 | BEBERIBE | ETE MORRO BRANCO | 6,3 | OUTROS | 628615,1008 | 9515414,432 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE089 | AMBOS | 2313302 | TAUÁ | ETE TAUÁ | 6,2 | LAGOAS | 356542,7696 | 9333576,311 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE090 | ANA | 2311355 | QUIXELÓ | ETE QUIXELÓ | 6,1 | LAGOAS | 477641,4145 | 9308849,906 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE091 | AMBOS | 2309706 | PACATUBA | ETE PACATUBA | 6,0 | LAGOAS | 544284,1277 | 9560304,815 | 24 | 126,53 | 7 | 21,09 |
| CE_ETE092 | ANA | 2305506 | IGUATU | ETE JOÃO PAULO II | 6,0 | UASB | 467487,1184 | 9296233,378 | 24 | 2,50 | 6 | 0,42 |
| CE_ETE094 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE ACARAPE | 5,6 | OUTROS | 546207,6387 | 9576198,061 | 24 | 356,19 | 88 | 63,61 |
| CE_ETE095 | AMBOS | 2306256 | ITAITINGA | ETE BAIRRO NOVO (PEDRAS) | 5,6 | OUTROS | 552574,2057 | 9561122,888 | 24 | 208,33 | 11 | 37,20 |
| CE_ETE093 | AMBOS | 2300150 | ACARAPE | ETE ACARAPE | 5,6 | LAGOAS | 533622,7788 | 9532481,7 | 24 | 0,91 | 3 | 0,16 |
| CE_ETE096 | AMBOS | 2301950 | BARREIRA | ETE BARREIRA | 5,6 | LAGOAS | 541810,8407 | 9525645,873 | 24 | 0,91 | 3 | 0,16 |
| CE_ETE097 | AMBOS | 2311306 | QUIXADÁ | ETE CAMPO NOVO | 5,4 | LAGOAS | 498204,7547 | 9448992,014 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE099 | AMBOS | 2313104 | TABULEIRO DO NORTE | ETE TABULEIRO DO NORTE | 5,3 | LAGOAS | 597255,9281 | 9419986,5 | 24 | 0,37 | 3 | 0,07 |
| CE_ETE098 | AMBOS | 2302206 | BEBERIBE | ETE BEBERIBE SÍTIO LUCAS | 5,3 | LAGOAS | 595958,1314 | 9539770,83 | 24 | 0,03 | 1 | 0,01 |
| CE_ETE100 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE MARATOAN | 5,2 | LAGOAS | 315734,9464 | 9426168,178 | 24 | 5,56 | 2 | 1,07 |
| CE_ETE102 | ANA | 2307700 | MARANGUAPE | ETE PEDRO CAMARA | 5,0 | UASB + POLIMENTO | 537299,5057 | 9571473,974 | 24 | 339,31 | 41 | 67,86 |
| CE_ETE103 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE MARIA TOMÁSIO | 5,0 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 12,25 |
| CE_ETE101 | AMBOS | 2308104 | MAURITI | ETE MAURITI | 5,0 | LAGOAS | 524089,8721 | 9182470,839 | 24 | 0,08 | 1 | 0,02 |
| CE_ETE104 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE GRANJA LISBOA | 4,9 | OUTROS | 541619,4225 | 9574419,201 | 24 | 352,03 | 64 | 71,84 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-------------------------|------------------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE106 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 05 | 4,9 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548458,9505 | 9579853,585 | 24 | 238,11 | 111 | 48,59 |
| CE_ETE105 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE ALDEMIR MARTINS | 4,9 | UASB + POLIMENTO | 554483,9777 | 9573806,216 | 24 | 51,90 | 55 | 10,59 |
| CE_ETE107 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE RESIDENCIAL MONTE PRICE I E II | 4,8 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 12,76 |
| CE_ETE108 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE JARDIM UNIÃO I | 4,7 | OUTROS | 552552,8191 | 9587780,126 | 24 | 76,33 | 69 | 16,24 |
| CE_ETE111 | AMBOS | 2312403 | SÃO GONÇALO DO AMARANTE | ETE PECÉM | 4,6 | LAGOAS | 518909,672 | 9606152,553 | 24 | 3070,54 | 14 | 667,51 |
| CE_ETE110 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE RIACHO DOCE | 4,6 | UASB | 550761,0061 | 9579117,419 | 24 | 207,51 | 105 | 45,11 |
| CE_ETE109 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE RESIDENCIAL PAUPINA | 4,6 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 13,31 |
| CE_ETE112 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO ESTRELA | 4,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553703,2023 | 9577408,119 | 24 | 44,19 | 71 | 9,82 |
| CE_ETE113 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 09 | 4,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 316364,708 | 9426963,785 | 24 | 5,56 | 2 | 1,24 |
| CE_ETE114 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÃO MIGUEL | 4,4 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 557916,9111 | 9578255,485 | 24 | 29,70 | 44 | 6,75 |
| CE_ETE115 | AMBOS | 2300200 | ACARAÚ | ETE ACARAÚ | 4,3 | LAGOAS | 374831,5844 | 9679905,381 | 24 | 0,13 | 2 | 0,03 |
| CE_ETE116 | AMBOS | 2304004 | COREAÚ | ETE COREAÚ | 4,3 | LAGOAS | 315163,9371 | 9608231,709 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE117 | AMBOS | 2311009 | PORANGA | ETE PORANGA | 4,3 | LAGOAS | 284589,1923 | 9474982,038 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE118 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE ARACAPE III | 4,1 | UASB | 546195,9873 | 9576216,567 | 24 | 356,19 | 88 | 86,88 |
| CE_ETE119 | AMBOS | 2305001 | GUARACIABA DO NORTE | ETE GUARACIABA DO NORTE | 3,9 | LAGOAS | 305612,5453 | 9538212,877 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE121 | ANA | 2311405 | QUIXERAMOBIM | ETE MONTEIRO DE MORAIS | 3,8 | UASB | 465493,5817 | 9425875,704 | 24 | 1,32 | 4 | 0,35 |
| CE_ETE120 | AMBOS | 2304954 | GUAIUBA | ETE GUAÍUBA | 3,8 | LAGOAS | 540501,761 | 9554171,423 | 24 | 1,23 | 2 | 0,32 |
| CE_ETE122 | AMBOS | 2305233 | HORIZONTE | ETE ZUMBI | 3,7 | UASB | 556318,0632 | 9547622,594 | 24 | 208,95 | 15 | 56,47 |
| CE_ETE124 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAMPO DOS INGLESES 01 | 3,7 | LAGOAS | 552386,2461 | 9587931,751 | 24 | 76,33 | 69 | 20,63 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|------------|------------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE123 | AMBOS | 2300606 | ALTANEIRA | ETE ALTANEIRA | 3,7 | LAGOAS | 418561,6849 | 9225441,951 | 24 | 0,39 | 1 | 0,11 |
| CE_ETE125 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SANTANA | 3,6 | UASB | 554103,6439 | 9578122,709 | 24 | 31,54 | 68 | 8,76 |
| CE_ETE127 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE UNIDOS VENCEREMOS | 3,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553147,7751 | 9577795,76 | 24 | 126,25 | 85 | 36,07 |
| CE_ETE128 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE ROSA DE LUXEMBURGO | 3,5 | UASB + POLIMENTO | 557347,1112 | 9573548,154 | 24 | 41,43 | 44 | 11,84 |
| CE_ETE126 | AMBOS | 2303600 | CATARINA | ETE CATARINA | 3,5 | LAGOAS | 401381,0911 | 9321958,593 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE129 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 10 | 3,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 316125,6612 | 9427593,864 | 24 | 5,56 | 2 | 1,68 |
| CE_ETE130 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 01 | 3,2 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 315992,2711 | 9428481,064 | 24 | 5,56 | 2 | 1,74 |
| CE_ETE131 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 12 | 3,2 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 313717,3298 | 9428044,826 | 24 | 5,56 | 2 | 1,74 |
| CE_ETE132 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 13 | 3,2 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 313778,0339 | 9427910,038 | 24 | 5,56 | 2 | 1,74 |
| CE_ETE134 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE DIAS MACEDO | 3,1 | UASB | 552293,8079 | 9581179,906 | 24 | 45,49 | 88 | 14,67 |
| CE_ETE133 | AMBOS | 2309003 | MUCAMBO | ETE MUCAMBO | 3,1 | LAGOAS | 305552,8037 | 9567453,145 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE135 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE PAUPINA | 3,0 | UASB | 557656,6429 | 9574914,159 | 24 | 38,89 | 43 | 12,96 |
| CE_ETE137 | AMBOS | 2301703 | AJURORA | ETE AUJORA | 2,9 | LAGOAS | 503746,4596 | 9230868,655 | 24 | 0,10 | 3 | 0,03 |
| CE_ETE136 | AMBOS | 2300507 | ALCÁNTARAS | ETE ALCÁNTARAS | 2,9 | LAGOAS | 327592,7684 | 9603833,441 | 24 | 0,09 | 1 | 0,03 |
| CE_ETE142 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE IPAUMIRIM | 2,8 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 547500,2039 | 9577069,282 | 24 | 356,45 | 94 | 127,30 |
| CE_ETE138 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE NOVO BARROSO | 2,8 | UASB | 552959,8159 | 9577769,918 | 24 | 126,99 | 86 | 45,35 |
| CE_ETE143 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE RESIDENCIAL PARQUE CAEVE | 2,8 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 21,87 |
| CE_ETE139 | AMBOS | 2303709 | CAUCAIA | ETE GUADALAJARA II | 2,8 | LAGOAS | 542415,3491 | 9584769,065 | 24 | 37,10 | 76 | 13,25 |
| CE_ETE141 | AMBOS | 2306553 | ITAREMA | ETE ITAREMA | 2,8 | LAGOAS | 398029,7742 | 9676019,279 | 24 | 1,75 | 7 | 0,63 |
| CE_ETE140 | AMBOS | 2302008 | BARRO | ETE BARRO | 2,8 | LAGOAS | 523885,6382 | 9208970,297 | 24 | 0,34 | 1 | 0,12 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|--------------|---------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE148 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE NOVO MONDUBIM | 2,7 | OUTROS | 546165,4643 | 9578988,28 | 24 | 236,16 | 100 | 87,47 |
| CE_ETE145 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO CORREGO | 2,7 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 22,68 |
| CE_ETE144 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE PÓR DO SOL | 2,7 | UASB | 558644,8131 | 9574436,116 | 24 | 40,70 | 41 | 15,08 |
| CE_ETE146 | AMBOS | 2309458 | OCARA | ETE OCARA | 2,7 | LAGOAS | 544170,1612 | 9502396,792 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE147 | AMBOS | 2313500 | TRAIRI | ETE TRAIRI | 2,7 | LAGOAS | 469681,5689 | 9638050,619 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE152 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE BOM JARDIM - 01 | 2,6 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 542555,3237 | 9580290,057 | 24 | 234,44 | 90 | 90,17 |
| CE_ETE149 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE JARDIM UNIÃO II 01 | 2,6 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 551070,5248 | 9578373,938 | 24 | 232,30 | 99 | 89,35 |
| CE_ETE153 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE CURIÓ I | 2,6 | UASB | 559314,7234 | 9576303,144 | 24 | 37,29 | 36 | 14,34 |
| CE_ETE151 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE NOVO SÃO MIGUEL | 2,6 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 543231,3609 | 9585450,512 | 24 | 30,32 | 72 | 11,66 |
| CE_ETE150 | AMBOS | 2313401 | TIANGUÁ | ETE CIBRAZEM | 2,6 | UASB | 279013,4363 | 9588500,882 | 24 | 0,02 | 1 | 0,01 |
| CE_ETE154 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE PREURBIS | 2,5 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 24,50 |
| CE_ETE156 | AMBOS | 2304509 | FRECHEIRINHA | ETE FRECHERINHA | 2,5 | LAGOAS | 299269,9612 | 9585106,649 | 24 | 0,16 | 2 | 0,06 |
| CE_ETE155 | AMBOS | 2302057 | BARROQUINHA | ETE BARROQUINHA | 2,5 | LAGOAS | 261885,0753 | 9666268,234 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE158 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 06 | 2,4 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548470,0605 | 9579930,572 | 24 | 239,53 | 113 | 99,80 |
| CE_ETE157 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE ALMIRANTE TAMANDARÉ I | 2,4 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553137,5987 | 9575422,22 | 24 | 232,23 | 85 | 96,76 |
| CE_ETE160 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE TASSO JEREISSATI | 2,4 | LAGOAS | 554608,2817 | 9582488,033 | 24 | 82,26 | 80 | 34,28 |
| CE_ETE161 | ANA | 2308708 | MORADA NOVA | ETE MORADA NOVA | 2,4 | UASB | 570451,6606 | 9437039,352 | 24 | 12,92 | 2 | 5,38 |
| CE_ETE159 | AMBOS | 2301406 | ARATUBA | ETE ARATUBA | 2,4 | UASB | 494723,9784 | 9511786,583 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE165 | CAGECE | 2307700 | MARANGUAPE | ETE NOVA VIDA | 2,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 540146,4144 | 9570145,729 | 24 | 338,63 | 42 | 147,23 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-----------|-----------------------------|----------|--------------------------|-------------|--------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE162 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE ITAPERUSSU | 2,3 | LODOS ATIVADOS | 551251,7523 | 9580452,604 | 24 | 116,80 | 98 | 50,78 |
| CE_ETE164 | ANA | 2303501 | CASCADEL | ETE VILA XEXEU | 2,3 | UASB | 591056,2907 | 9551511,733 | 24 | 0,02 | 1 | 0,01 |
| CE_ETE163 | AMBOS | 2304236 | CROATÁ | ETE CROATÁ | 2,3 | LAGOAS | 288009,4511 | 9510764,967 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE168 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CURIÓ II | 2,2 | UASB | 559310,0509 | 9576294,464 | 24 | 37,29 | 36 | 16,95 |
| CE_ETE166 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE LAGOA REDONDA | 2,2 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 560343,619 | 9576953,061 | 24 | 26,22 | 31 | 11,92 |
| CE_ETE167 | AMBOS | 2310100 | PALMÁCIA | ETE PALMÁCIA | 2,2 | UASB | 517199,5147 | 9541403,129 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE169 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE NOVO MONDUBIM II | 2,1 | UASB | 546153,2042 | 9578958,323 | 24 | 236,16 | 100 | 112,46 |
| CE_ETE170 | AMBOS | 2311108 | PORTEIRAS | ETE PORTEIRAS | 2,1 | LAGOAS | 488359,9946 | 9167981,588 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE174 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE CONJUNTO SUMARÉ | 2,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 542825,5623 | 9578692,241 | 24 | 233,08 | 86 | 116,54 |
| CE_ETE173 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE PINDORAMA (GATO MORTO) | 2,0 | UASB | 555311,1087 | 9583010,833 | 24 | 78,94 | 70 | 39,47 |
| CE_ETE172 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE REASSANTAMENTO PAUPINA | 2,0 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 30,62 |
| CE_ETE171 | AMBOS | 2310407 | PARAMOTI | ETE PARAMOTI | 2,0 | LAGOAS | 473266,0417 | 9547426,051 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE176 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAMPO ESTRELA | 1,9 | OUTROS | 552057,2449 | 9576498,91 | 24 | 245,25 | 95 | 129,08 |
| CE_ETE177 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE JANGURUSSU | 1,9 | LAGOAS | 553034,5274 | 9577423,215 | 24 | 127,00 | 87 | 66,84 |
| CE_ETE175 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE LAGOA DA PRATA | 1,9 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 32,23 |
| CE_ETE178 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE RESIDENCIAL MESSEJANA I | 1,8 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 34,02 |
| CE_ETE181 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE BONS AMIGOS | 1,8 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556449,046 | 9573269,923 | 24 | 42,45 | 47 | 23,58 |
| CE_ETE179 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE LAGOA AZUL | 1,8 | UASB | 554152,2284 | 9577947,292 | 24 | 30,18 | 64 | 16,77 |
| CE_ETE180 | AMBOS | 2310258 | PARAIPABA | ETE LAGOINHA | 1,8 | LAGOAS | 483590,9149 | 96299311,741 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-----------|-------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE182 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE LUCIANO CAVALCANTE | 1,7 | OUTROS | 555950,3971 | 9563295,33 | 24 | 77,71 | 63 | 45,71 |
| CE_ETE185 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE BONSUCESO | 1,7 | OUTROS | 562670,3321 | 9563375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 36,03 |
| CE_ETE183 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÃO JOSÉ DA PAUPINA | 1,7 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 557344,3317 | 9574568,511 | 24 | 41,86 | 45 | 24,62 |
| CE_ETE184 | AMBOS | 2313906 | URUOCA | ETE URUOCA | 1,7 | LAGOAS | 327745,0538 | 9633569,232 | 24 | 0,03 | 1 | 0,02 |
| CE_ETE186 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE TIA JOANA | 1,6 | OUTROS | 544295,1706 | 9578415,694 | 24 | 234,11 | 91 | 146,32 |
| CE_ETE187 | ANA | 2306256 | ITAITINGA | ETE PROURB | 1,6 | UASB | 551373,1468 | 9560093,109 | 24 | 188,41 | 11 | 117,76 |
| CE_ETE188 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO CÓRREGO 01 | 1,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 547948,0561 | 9578125,549 | 24 | 255,37 | 100 | 170,25 |
| CE_ETE189 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE 31 DE MARÇO | 1,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553512,4296 | 9578105,088 | 24 | 38,42 | 74 | 25,61 |
| CE_ETE190 | ANA | 2303808 | CEDRO | ETE CEDRO | 1,5 | UASB + POLIMENTO | 492726,7047 | 9275860,366 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE191 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE SAPIRANGA | 1,4 | OUTROS | 562670,3321 | 9563375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 43,75 |
| CE_ETE192 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE ZEZA TIJOLO | 1,4 | UASB | 554430,7905 | 9579884,767 | 24 | 41,80 | 72 | 29,86 |
| CE_ETE193 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÃO BERNARDO 02 | 1,4 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556773,1306 | 9577843,781 | 24 | 17,85 | 49 | 12,75 |
| CE_ETE194 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÃO BERNARDO 04 | 1,4 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556764,4466 | 9577719,171 | 24 | 17,85 | 49 | 12,75 |
| CE_ETE195 | AMBOS | 2309102 | MULUNGU | ETE MULUNGU | 1,4 | UASB | 500769,432 | 9524763,985 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE199 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE MONTE LÍBANO | 1,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548233,7543 | 9576745,679 | 24 | 358,39 | 96 | 275,68 |
| CE_ETE200 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE ITAPERI | 1,3 | UASB | 549667,9484 | 9580582,164 | 24 | 207,92 | 112 | 159,94 |
| CE_ETE198 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÃO BERNARDO 03 | 1,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556763,1151 | 9577751,077 | 24 | 17,85 | 49 | 13,73 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-----------|--------------------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE197 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 08 | 1,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 315456,0413 | 9428125,835 | 24 | 5,56 | 2 | 4,28 |
| CE_ETE196 | ANA | 2302800 | CANINDÉ | ETE PALESTINA | 1,3 | UASB | 468121,0168 | 9520144,946 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE206 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 04 | 1,2 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548414,2512 | 9579821,498 | 24 | 237,90 | 110 | 198,25 |
| CE_ETE202 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE PASSARÉ II | 1,2 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 551935,252 | 9579914,962 | 24 | 117,72 | 94 | 98,10 |
| CE_ETE201 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE RESIDENCIAL JARDIM DE MESSEJANA | 1,2 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 51,04 |
| CE_ETE207 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE RESIDENCIAL DR LINVAL DE FREITAS | 1,2 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 51,04 |
| CE_ETE208 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE RESIDENCIAL MARIA ALVES CARIOCA | 1,2 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 51,04 |
| CE_ETE209 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE RESIDENCIAL THEODORO CASTRO | 1,2 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 51,04 |
| CE_ETE210 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAMBEBA | 1,2 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 51,04 |
| CE_ETE204 | AMBOS | 2301109 | ARACATI | ETE CANOA QUEBRADA | 1,2 | LAGOAS | 643031,1889 | 9499430,478 | 24 | 24,28 | 6 | 20,23 |
| CE_ETE203 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 03 | 1,2 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 316101,4732 | 9428691,553 | 24 | 5,56 | 2 | 4,63 |
| CE_ETE205 | CAGECE | 2306405 | ITAPIPOCA | ETE DESERTO | 1,2 | OUTROS | 445675,5681 | 9612926,629 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE214 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 07 | 1,1 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548289,1776 | 9579900,418 | 24 | 239,28 | 111 | 217,53 |
| CE_ETE212 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE BARROSO II | 1,1 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 552544,9095 | 9578451,599 | 24 | 122,88 | 89 | 111,71 |
| CE_ETE219 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE NOVO RENASCER | 1,1 | OUTROS | 552599,0297 | 9587892,161 | 24 | 76,33 | 69 | 69,39 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|------------------------|------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE217 | AMBOS | 2304103 | CRATEÚS | ETE 02 | 1,1 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 546786,0651 | 9584641,045 | 24 | 38,20 | 84 | 34,72 |
| CE_ETE211 | ANA | 2311603 | REDENÇÃO | ETE REDENÇÃO | 1,1 | UASB | 531994,5995 | 9531931,754 | 24 | 0,91 | 3 | 0,82 |
| CE_ETE215 | AMBOS | 2305100 | GUARAMIRANGA | ETE GUARAMIRANGA | 1,1 | UASB + POLIMENTO | 506444,0539 | 9528941,041 | 24 | 0,46 | 1 | 0,42 |
| CE_ETE213 | AMBOS | 2304806 | GRANJEIRO | ETE GRANJEIRO | 1,1 | UASB + POLIMENTO | 475660,888 | 9238528,94 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE216 | AMBOS | 2307254 | JUJOCA DE JERICÓ/COARA | ETE JUJOCA | 1,1 | LAGOAS | 338313,0974 | 9678277,394 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE218 | AMBOS | 2311306 | QUIXADÁ | ETE COHAB | 1,1 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 497371,5646 | 9448311,341 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE221 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SANTA MARIA GORETE | 1,0 | OUTROS | 549279,3636 | 9578904,779 | 24 | 237,55 | 104 | 237,55 |
| CE_ETE222 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE CHICO MENDES II 01 | 1,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 555061,6899 | 9573492,205 | 24 | 42,96 | 51 | 42,96 |
| CE_ETE223 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CHICO MENDES II 02 | 1,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 555031,6807 | 9573435,439 | 24 | 42,96 | 51 | 42,96 |
| CE_ETE224 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CHICO MENDES II 03 | 1,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554982,9306 | 9573401,566 | 24 | 42,96 | 51 | 42,96 |
| CE_ETE220 | ANA | 2305506 | IGUATU | ETE VILA UNIÃO | 1,0 | UASB | 467648,5925 | 9296223,078 | 24 | 2,50 | 6 | 2,50 |
| CE_ETE225 | AMBOS | 2302206 | BEBERIBE | ETE CHORÓ | 1,0 | LAGOAS | 588957,1109 | 9535913,392 | 24 | 1,27 | 2 | 1,27 |
| CE_ETE226 | AMBOS | 2308401 | MISSÃO VELHA | ETE MISSÃO VELHA | 1,0 | LAGOAS | 483776,7638 | 9199297,404 | 24 | 0,03 | 1 | 0,03 |
| CE_ETE227 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SOARES MORENO | 0,9 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 552015,6597 | 9580355,636 | 24 | 42,61 | 91 | 47,34 |
| CE_ETE229 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE ROSALINA | 0,8 | UASB + POLIMENTO | 550465,8139 | 9578924,821 | 24 | 234,24 | 105 | 292,80 |
| CE_ETE228 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE VENEZA TROPICAL | 0,8 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 76,56 |
| CE_ETE234 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE GUAIERÚ | 0,7 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 87,49 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-----------------------|---------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE230 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE ALTO ALEGRE 01 | 0,7 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556443,4409 | 9573576,409 | 24 | 42,45 | 47 | 60,64 |
| CE_ETE231 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE ALTO ALEGRE 02 | 0,7 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556595,0462 | 9573597,979 | 24 | 42,45 | 47 | 60,64 |
| CE_ETE232 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE ALTO ALEGRE 03 | 0,7 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556910,4839 | 9573647,592 | 24 | 42,45 | 47 | 60,64 |
| CE_ETE233 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE ALTO ALEGRE 04 | 0,7 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 557011,2842 | 9573663,006 | 24 | 42,05 | 46 | 60,08 |
| CE_ETE236 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÃO BERNARDO 01 | 0,7 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556749,2878 | 9578010,349 | 24 | 17,86 | 50 | 25,52 |
| CE_ETE235 | ANA | 2312502 | SÃO JOÃO DO JAGUARIBE | ETE SÃO JOÃO DO JAGUARIBE | 0,7 | LAGOAS | 582372,8965 | 9417834,184 | 24 | 0,03 | 1 | 0,05 |
| CE_ETE237 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE C.J. PM ACARAPÉ | 0,6 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 546705,7836 | 9576604,248 | 24 | 357,33 | 93 | 595,55 |
| CE_ETE239 | AMBOS | 2309805 | PACOTI | ETE ALHO | 0,6 | UASB + POLIMENTO | 508253,1105 | 9532985,022 | 24 | 0,46 | 1 | 0,77 |
| CE_ETE238 | AMBOS | 2306702 | JAGUARETAMA | ETE JAGUARETAMA | 0,6 | UASB + POLIMENTO | 526261,5687 | 9380557,655 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE240 | AMBOS | 2302057 | BARROQUINHA | ETE BITUPITÁ | 0,6 | LAGOAS | 249038,1895 | 9680016,267 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE241 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE JANA BARROSO | 0,5 | UASB + POLIMENTO | 549310,6785 | 9579783,529 | 24 | 238,27 | 111 | 476,54 |
| CE_ETE243 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE PARQUE SANTA ROSA | 0,5 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 122,49 |
| CE_ETE242 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SERRINHA-ÔMEGA | 0,5 | OUTROS | 550815,6681 | 9581908,19 | 24 | 43,02 | 99 | 86,05 |
| CE_ETE246 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE CONJUNTO DA PM | 0,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556332,5076 | 9574860,001 | 24 | 40,17 | 49 | 80,35 |
| CE_ETE244 | CAGECE | 2304657 | GRAÇA | ETE LAPA GRAÇA | 0,5 | LAGOAS | 297914,3846 | 9548745,014 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|------------|------------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE245 | AMBOS | 2311306 | QUIXADÁ | ETE CHICO BRAZ | 0,5 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 497584,519 | 9449454,633 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE248 | AMBOS | 2306256 | ITAINGA | ETE PEDRAS | 0,4 | OUTROS | 552695,3785 | 9561164,843 | 24 | 188,33 | 10 | 470,83 |
| CE_ETE249 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE PASSARÉ I | 0,4 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 551918,9213 | 9579906,213 | 24 | 117,72 | 94 | 294,31 |
| CE_ETE247 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE SABIÁ | 0,4 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 153,11 |
| CE_ETE250 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE DOM LORSCHIEDER | 0,4 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554842,6819 | 9574942,736 | 24 | 44,53 | 55 | 111,31 |
| CE_ETE251 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CHICO MENDES III | 0,4 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 555354,2838 | 9573264,952 | 24 | 41,60 | 51 | 103,99 |
| CE_ETE252 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE 24 DE MARÇO | 0,3 | OUTROS | 552745,2662 | 9588065,267 | 24 | 76,33 | 69 | 254,44 |
| CE_ETE264 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE VARGINHA | 0,3 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 204,15 |
| CE_ETE256 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BANDEIRANTES 03 | 0,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 556987,3486 | 9576077,42 | 24 | 39,58 | 48 | 131,92 |
| CE_ETE254 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE BANDEIRANTES 01 | 0,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 557061,2043 | 9576235,652 | 24 | 39,01 | 46 | 130,02 |
| CE_ETE255 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BANDEIRANTES 02 | 0,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 557052,6762 | 9576177,609 | 24 | 39,01 | 46 | 130,02 |
| CE_ETE259 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BANDEIRANTES 06 | 0,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 557283,9064 | 9576204,216 | 24 | 38,77 | 45 | 129,23 |
| CE_ETE257 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BANDEIRANTES 04 | 0,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 557168,5087 | 9575987,62 | 24 | 38,67 | 44 | 128,90 |
| CE_ETE258 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BANDEIRANTES 05 | 0,3 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 557258,2637 | 9576149,171 | 24 | 38,67 | 44 | 128,90 |
| CE_ETE265 | ANA | 2302404 | BOA VIAGEM | ETE COMPACTA BAIRO DE FÁTIMA | 0,3 | UASB | 419561,2161 | 9433079,716 | 24 | 0,42 | 1 | 1,39 |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-----------|------------------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE253 | AMBOS | 2302107 | BATURITÉ | ETE PROURB I | 0,3 | UASB + POLIMENTO | 513125,3493 | 9521320,755 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE260 | ANA | 2300754 | AMONTADA | ETE AMONTADA | 0,3 | LAGOAS | 407242,9805 | 9628597,794 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE261 | ANA | 2304707 | GRANJA | ETE GRANJA | 0,3 | LAGOAS | 297143,992 | 9656045,195 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE262 | AMBOS | 2311900 | SABOEIRO | ETE SABOEIRO | 0,3 | UASB + POLIMENTO | 399988,7087 | 9277406,45 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE263 | AMBOS | 2313252 | TARRAFAS | ETE TARRAFAS | 0,3 | UASB | 416165,8067 | 9261274,864 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE266 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO CÓRREGO 02 | 0,2 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 547836,5389 | 9578083,482 | 24 | 254,53 | 99 | 1272,63 |
| CE_ETE267 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE PM DO PLANALTO AYRTON SENNA | 0,2 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 306,22 |
| CE_ETE268 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE CHICO MENDES | 0,1 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 612,44 |
| CE_ETE270 | ANA | 2304400 | FORTALEZA | ETE BARBARA ALENCAR | 0,1 | OUTROS | 562670,3321 | 9583375,338 | 24 | 61,24 | 22 | 612,44 |
| CE_ETE269 | AMBOS | 2311959 | SALITRE | ETE SALITRE | 0,1 | LAGOAS | 339081,5584 | 9195299,815 | 24 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| CE_ETE332 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE DIF III | 0,0 | LAGOAS | 550110,0566 | 9574279,388 | 24 | 365,49 | 90 | - |
| CE_ETE300 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE ARACAPE I | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 545291,4866 | 9576862,9 | 24 | 356,67 | 91 | - |
| CE_ETE301 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE ARACAPE II | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 545633,4073 | 9576624,007 | 24 | 356,67 | 91 | - |
| CE_ETE303 | CAGECE | 2307650 | MARACANAÚ | ETE BLANCHARD GIRÃO (MCMV) | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 541148,1496 | 9576982,645 | 24 | 354,58 | 73 | - |
| CE_ETE328 | CAGECE | 2307650 | MARACANAÚ | ETE CONDOMÍNIO VIRGÍLIO TÁVORA III | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 540383,3711 | 9575164,738 | 24 | 348,77 | 60 | - |
| CE_ETE355 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 04 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553304,9539 | 9574801,539 | 24 | 252,75 | 83 | - |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-----------|------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE367 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 06 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553327,0822 | 9574618,957 | 24 | 252,12 | 81 | - |
| CE_ETE344 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE PLANALTIMA | 0,0 | OUTROS | 545878,5974 | 9581360,192 | 24 | 241,67 | 110 | - |
| CE_ETE275 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 03A | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548369,2896 | 9579789,409 | 24 | 237,81 | 109 | - |
| CE_ETE271 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 01A | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548275,931 | 9579722,832 | 24 | 237,71 | 108 | - |
| CE_ETE273 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 02A | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 548324,9686 | 9579757,624 | 24 | 237,71 | 108 | - |
| CE_ETE338 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE IRMÁ DULCE II | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 543732,2513 | 9579985,06 | 24 | 237,56 | 100 | - |
| CE_ETE305 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BOM JARDIM - 02 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 542588,3174 | 9580295,342 | 24 | 235,30 | 91 | - |
| CE_ETE308 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BOM JARDIM - 05 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 542587,5375 | 9580447,907 | 24 | 235,28 | 92 | - |
| CE_ETE307 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BOM JARDIM - 04 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 542477,8424 | 9580277,024 | 24 | 234,44 | 90 | - |
| CE_ETE377 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE TATU MUNDÉ | 0,0 | UASB + POLIMENTO | 542938,6144 | 9579813,233 | 24 | 234,16 | 90 | - |
| CE_ETE340 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE JARDIM UNIÃO II 02 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 550937,1591 | 9578479,149 | 24 | 233,61 | 101 | - |
| CE_ETE376 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SUMARÉ V | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 542631,145 | 9578622,88 | 24 | 233,01 | 84 | - |
| CE_ETE306 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BOM JARDIM - 03 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 542418,5854 | 9580183,224 | 24 | 232,49 | 87 | - |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|------------|-----------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE299 | CAGECE | 2307700 | MARANGUAPE | ETE AMANARI | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 534876,9895 | 9569818,361 | 24 | 221,11 | 19 | - |
| CE_ETE341 | CAGECE | 2307700 | MARANGUAPE | ETE MARANGUAPE | 0,0 | OUTROS | 535000,3518 | 9569803,992 | 24 | 221,11 | 19 | - |
| CE_ETE339 | CAGECE | 2306256 | ITAINGA | ETE ITAITINGA | 0,0 | OUTROS | 552619,1631 | 9561275,678 | 24 | 208,33 | 11 | - |
| CE_ETE343 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE NOVA DESCOBERTA | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 551167,9894 | 9578901,131 | 24 | 204,87 | 100 | - |
| CE_ETE374 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 23 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553383,2966 | 9574593,924 | 24 | 201,89 | 78 | - |
| CE_ETE358 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 07 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553506,4163 | 9574547,265 | 24 | 184,37 | 76 | - |
| CE_ETE353 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 01 | 0,0 | OUTROS | 553394,0646 | 9575008,518 | 24 | 170,57 | 79 | - |
| CE_ETE081 | AMBOS | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 02 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553451,1681 | 9574815,267 | 24 | 168,61 | 77 | - |
| CE_ETE354 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 03 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553513,7076 | 9574807,958 | 24 | 153,01 | 75 | - |
| CE_ETE366 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 15 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553731,252 | 9574449,654 | 24 | 136,12 | 67 | - |
| CE_ETE356 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 05 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553668,9029 | 9574818,649 | 24 | 128,59 | 74 | - |
| CE_ETE363 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 12 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554225,6026 | 9574310,008 | 24 | 128,17 | 63 | - |
| CE_ETE370 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 19 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554200,9911 | 9574217,115 | 24 | 128,15 | 62 | - |
| CE_ETE359 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 08 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553851,9539 | 9574416,6 | 24 | 121,30 | 67 | - |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-----------|---------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE367 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 16 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553846,701 | 9574403,517 | 24 | 121,30 | 67 | - |
| CE_ETE360 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 09 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553911,7639 | 9574396,821 | 24 | 119,08 | 66 | - |
| CE_ETE368 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 17 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553952,8821 | 9574365,933 | 24 | 118,73 | 65 | - |
| CE_ETE361 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 10 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554045,5856 | 9574340,129 | 24 | 117,99 | 64 | - |
| CE_ETE375 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 24 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553985,9044 | 9574356,517 | 24 | 117,99 | 64 | - |
| CE_ETE362 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 11 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554160,391 | 9574282,012 | 24 | 117,26 | 63 | - |
| CE_ETE369 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 18 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554102,0305 | 9574310,992 | 24 | 117,26 | 63 | - |
| CE_ETE372 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 21 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554131,8247 | 9574297,338 | 24 | 117,26 | 63 | - |
| CE_ETE373 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 22 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 553736,1027 | 9574462,47 | 24 | 116,12 | 67 | - |
| CE_ETE309 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BONAPARTE | 0,0 | OUTROS | 552772,1317 | 9587962,106 | 24 | 76,33 | 69 | - |
| CE_ETE312 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAMPO DOS INGLESES 02 | 0,0 | OUTROS | 552367,0773 | 9588045,095 | 24 | 76,33 | 69 | - |
| CE_ETE313 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAMPO DOS INGLESES 03 | 0,0 | OUTROS | 552347,7212 | 9587808,251 | 24 | 76,33 | 69 | - |
| CE_ETE314 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAMPO DOS INGLESES 04 | 0,0 | OUTROS | 552658,0902 | 9588060,22 | 24 | 76,33 | 69 | - |
| CE_ETE315 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAMPO DOS INGLESES 05 | 0,0 | OUTROS | 552399,1945 | 9588172,419 | 24 | 76,33 | 69 | - |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-----------|-----------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE316 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAMPO DOS INGLESES 06 | 0,0 | OUTROS | 552283,6521 | 9587861,768 | 24 | 76,33 | 69 | - |
| CE_ETE317 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAMPO DOS INGLESES 07 | 0,0 | OUTROS | 552614,5487 | 9588144,289 | 24 | 76,33 | 69 | - |
| CE_ETE329 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CONJ. HAB. ACARACUZINHO | 0,0 | OUTROS | 552559,365 | 9588033,531 | 24 | 76,33 | 69 | - |
| CE_ETE330 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CONJ. HAB. INDUSTRIAL | 0,0 | OUTROS | 552784,8991 | 9587865,319 | 24 | 76,33 | 69 | - |
| CE_ETE311 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CAIXA DE REUNIÃO | 0,0 | OUTROS | 551339,397 | 9589133,909 | 24 | 75,27 | 65 | - |
| CE_ETE326 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CENTRO DE EVENTOS | 0,0 | UASB + POLIMENTO | 557899,0754 | 9583931,074 | 24 | 66,36 | 46 | - |
| CE_ETE364 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 13 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554323,3672 | 9574417,757 | 24 | 57,18 | 61 | - |
| CE_ETE365 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 14 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554565,0196 | 9574252,816 | 24 | 48,12 | 55 | - |
| CE_ETE371 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÍTIO SÃO JOÃO 20 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554488,228 | 9574039,377 | 24 | 48,12 | 55 | - |
| CE_ETE287 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 33 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544442,7258 | 9583895,308 | 24 | 45,22 | 87 | - |
| CE_ETE349 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE SÃO DOMINGOS | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 554358,1165 | 9576125,356 | 24 | 44,55 | 67 | - |
| CE_ETE291 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 40 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544534,2625 | 9583924,094 | 24 | 43,21 | 86 | - |
| CE_ETE289 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 36 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544500,9825 | 9583977,151 | 24 | 42,18 | 85 | - |
| CE_ETE281 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 07 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544567,502 | 9584291,872 | 24 | 41,99 | 84 | - |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-----------|--------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE283 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 11 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544483,0082 | 9584416,502 | 24 | 41,99 | 84 | - |
| CE_ETE288 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 34 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544395,6783 | 9584033,004 | 24 | 41,99 | 84 | - |
| CE_ETE290 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 37 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544341,4644 | 9584167,699 | 24 | 41,99 | 84 | - |
| CE_ETE292 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 41 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544418,6042 | 9584158,649 | 24 | 41,99 | 84 | - |
| CE_ETE295 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 59 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544425,5141 | 9584421,424 | 24 | 41,99 | 84 | - |
| CE_ETE293 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 56 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544602,9332 | 9584509,158 | 24 | 41,57 | 84 | - |
| CE_ETE296 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE ALTO ALEGRE 05 | 0,0 | OUTROS | 557281,804 | 9573708,552 | 24 | 41,43 | 44 | - |
| CE_ETE284 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 19 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544362,8553 | 9584567,296 | 24 | 41,41 | 83 | - |
| CE_ETE337 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE GUAJERÚ | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 557871,2916 | 9575965,542 | 24 | 38,64 | 43 | - |
| CE_ETE294 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 57 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544375,1508 | 9584770,967 | 24 | 38,40 | 80 | - |
| CE_ETE285 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 20 GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544486,5315 | 9584873,904 | 24 | 38,05 | 79 | - |
| CE_ETE286 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 20A GENIBAU | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 544386,6053 | 9584874,662 | 24 | 38,05 | 79 | - |
| CE_ETE319 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE CASTELÃO | 0,0 | OUTROS | 553410,3073 | 9579268,256 | 24 | 37,76 | 76 | - |
| CE_ETE276 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 03B | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 546677,4924 | 9584898,844 | 24 | 34,40 | 81 | - |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-------------------|------------------------------|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE282 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 10 | 0,0 | OUTROS | 546302,484 | 9585262,571 | 24 | 29,15 | 77 | - |
| CE_ETE272 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 01B | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 546832,1034 | 9585164,757 | 24 | 28,92 | 77 | - |
| CE_ETE304 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE BOA VISTA | 0,0 | UASB + POLIMENTO | 545157,6711 | 9585638,652 | 24 | 28,68 | 74 | - |
| CE_ETE310 | CAGECE | 2309607 | PACAJUS | ETE BURITI | 0,0 | OUTROS | 559262,2019 | 9539015,724 | 24 | 26,91 | 13 | - |
| CE_ETE336 | CAGECE | 2309607 | PACAJUS | ETE GERALDO MAGELA | 0,0 | OUTROS | 559186,9274 | 9539090,28 | 24 | 26,91 | 13 | - |
| CE_ETE381 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE UFC/PICI | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 547136,8291 | 9586627,717 | 24 | 25,85 | 72 | - |
| CE_ETE331 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE CONJUNTO PARQUE IPIRANGA | 0,0 | OUTROS | 542407,7283 | 9587336,29 | 24 | 24,45 | 60 | - |
| CE_ETE348 | CAGECE | 2301000 | AQUIRAZ | ETE RIVIERA | 0,0 | OUTROS | 567744,2463 | 9568216,855 | 24 | 21,58 | 15 | - |
| CE_ETE378 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE TCM | 0,0 | UASB + POLIMENTO | 556846,0507 | 9578783,042 | 24 | 19,33 | 55 | - |
| CE_ETE335 | CAGECE | 2307304 | JUAZEIRO DO NORTE | ETE FREI DAMIÃO (MULTIRÃO) | 0,0 | OUTROS | 465176,476 | 9203129,315 | 24 | 8,63 | 23 | - |
| CE_ETE345 | CAGECE | 2307304 | JUAZEIRO DO NORTE | ETE PROURB | 0,0 | OUTROS | 465229,1548 | 9202963,781 | 24 | 8,63 | 23 | - |
| CE_ETE379 | CAGECE | 2307304 | JUAZEIRO DO NORTE | ETE TENENTE COELHO MCMV | 0,0 | OUTROS | 465003,5292 | 9202939,426 | 24 | 8,63 | 23 | - |
| CE_ETE382 | CAGECE | 2307304 | JUAZEIRO DO NORTE | ETE VILA TRÊS MARIAS | 0,0 | OUTROS | 464984,1328 | 9203177,579 | 24 | 8,63 | 23 | - |
| CE_ETE298 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE ALÚSIO AZEVEDO (MCMV) | 0,0 | OUTROS | 537470,5268 | 9587084,526 | 24 | 7,73 | 28 | - |
| CE_ETE320 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE CECÍLIA MEIRELES (MCMV) | 0,0 | OUTROS | 537573,0181 | 9586955,891 | 24 | 7,73 | 28 | - |
| CE_ETE333 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE ÉRICO VERÍSSIMO (MCMV) | 0,0 | OUTROS | 537388,3923 | 9586818,455 | 24 | 7,68 | 27 | - |
| CE_ETE352 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE SÃO PEDRO (MCMV) | 0,0 | OUTROS | 537307,7084 | 9586992,916 | 24 | 7,51 | 26 | - |
| CE_ETE351 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE SÃO PAULO (MCMV) | 0,0 | OUTROS | 537224,3427 | 9586857,988 | 24 | 7,36 | 25 | - |

| ID | FONTE | CÓDIGO | MUNICÍPIO | ETE | QR (L/S) | PROCESSO | X (M) | Y (M) | ZONA UTM | QOUT (L/S) | Nº DE OUTORGAS | QOUT/QR |
|-----------|--------|---------|-------------------------|--|----------|--------------------------|-------------|-------------|----------|------------|----------------|---------|
| CE_ETE342 | CAGECE | 2303709 | CAUCAIA | ETE MÁRIO DE ANDRADE (MCMV) | 0,0 | OUTROS | 537055,2869 | 9587163,623 | 24 | 7,21 | 24 | - |
| CE_ETE274 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 02B | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 315811,998 | 9427943,683 | 24 | 5,56 | 2 | - |
| CE_ETE277 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 04 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 315028,7465 | 9428716,788 | 24 | 5,56 | 2 | - |
| CE_ETE278 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 05 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 315165,7362 | 9428563,446 | 24 | 5,56 | 2 | - |
| CE_ETE279 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 06 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 315681,5206 | 9428598,483 | 24 | 5,56 | 2 | - |
| CE_ETE280 | CAGECE | 2304400 | FORTALEZA | ETE 07 | 0,0 | FOSSA + FILTRO ANAERÓBIO | 315806,7046 | 9427870,922 | 24 | 5,56 | 2 | - |
| CE_ETE327 | CAGECE | 2312403 | SÃO GONÇALO DO AMARANTE | ETE CGTF (CENTRAL GERADORA TERMELÉTRICA FORTALEZA) | 0,0 | OUTROS | 502992,2956 | 9601444,54 | 24 | 2,24 | 5 | - |
| CE_ETE318 | CAGECE | 2303501 | CASCAVEL | ETE CASCAVEL | 0,0 | OUTROS | 584388,0013 | 9543304,165 | 24 | 1,36 | 4 | - |
| CE_ETE346 | CAGECE | 2311603 | REDENÇÃO | ETE PROURBI | 0,0 | OUTROS | 530122,8118 | 9533282,983 | 24 | 0,91 | 3 | - |
| CE_ETE347 | CAGECE | 2311603 | REDENÇÃO | ETE PROURB II | 0,0 | OUTROS | 530010,9621 | 9533222,547 | 24 | 0,91 | 3 | - |
| CE_ETE334 | CAGECE | 2305100 | GUARAMIRANGA | ETE FORQUILHA | 0,0 | OUTROS | 506587,8835 | 9528906,346 | 24 | 0,46 | 1 | - |
| CE_ETE380 | CAGECE | 2313401 | TIANGUÁ | ETE TIANGUÁ | 0,0 | OUTROS | 278793,0651 | 9588277,154 | 24 | 0,02 | 1 | - |
| CE_ETE297 | CAGECE | 2313302 | TAUÁ | ETE ALTO BRILHANTE | 0,0 | OUTROS | 356934,791 | 9336295,127 | 24 | 0,00 | 0 | - |
| CE_ETE302 | CAGECE | 2313302 | TAUÁ | ETE BEZERRA DE SOUZA | 0,0 | OUTROS | 357143,3741 | 9336339,632 | 24 | 0,00 | 0 | - |
| CE_ETE321 | CAGECE | 2303808 | CEDRO | ETE CEDRO 1 | 0,0 | OUTROS | 493124,2515 | 9270056,791 | 24 | 0,00 | 0 | - |
| CE_ETE322 | CAGECE | 2303808 | CEDRO | ETE CEDRO 2 | 0,0 | OUTROS | 493454,8344 | 9270095,017 | 24 | 0,00 | 0 | - |
| CE_ETE323 | CAGECE | 2303808 | CEDRO | ETE CEDRO 3 | 0,0 | OUTROS | 493764,9388 | 9269935,943 | 24 | 0,00 | 0 | - |
| CE_ETE324 | CAGECE | 2303808 | CEDRO | ETE CEDRO 4 | 0,0 | OUTROS | 493155,0381 | 9269778,034 | 24 | 0,00 | 0 | - |
| CE_ETE325 | CAGECE | 2303808 | CEDRO | ETE CEDRO 5 | 0,0 | OUTROS | 493395,9132 | 9269920,626 | 24 | 0,00 | 0 | - |
| CE_ETE350 | CAGECE | 2312601 | SÃO LUÍS DO CURU | ETE SÃO LUÍS DO CURU (NOVO) | 0,0 | OUTROS | 473170,0564 | 9594012,913 | 24 | 0,00 | 0 | - |

CNI

Paulo Afonso Ferreira

Presidente em exercício

Diretoria de Relações Institucionais – DRI

Mônica Messenberg Guimarães

Diretora de Relações Institucionais

Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS

Davi Bomtempo

Gerente-Executivo de Meio Ambiente e Sustentabilidade

José Quadrelli Neto

Percy Soares Baptista Neto

Equipe Técnica

Superintendência de Relações Públicas

Ana Maria Curado Matta

Superintendente de Relações Públicas

Andre Augusto de Oliveira Dias

Produção Editorial

Diretoria de Serviços Corporativos – DSC

Fernando Augusto Trivellato

Diretor de Serviços Corporativos

Área de Administração, Documentação e Informação – ADINF

Maurício Vasconcelos de Carvalho

Gerente Executivo de Administração, Documentação e Informação

Alberto Nemoto Yamaguti

Normalização

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ - FIEC

Jorge Alberto Vieira Studart Gomes – Beto Studart

Diretor Presidente

Núcleo de Meio Ambiente – NUMA

Antônio Renato Lima Aragão

Gerente

Elaine Cristina de Moraes Pereira

Equipe Técnica

Observatório da Indústria

Edvânia Rodrigues Brilhante

Coordenadora

Rodrigo Gomes de Oliveira

Equipe Técnica

Coordenação dos Conselhos Temáticos

Roseane de Oliveira Medeiros

Coordenadora

Conselho Temático de Infraestrutura - COINFRA

Heitor de Mendonça Studart

Presidente

CENTRO INTERNACIONAL DE REFERÊNCIA EM REÚSO DE ÁGUA - CIRRA

Ivanildo Hespanhol

Diretor Presidente

Bruno Nogueira Fukasawa

Lineu Andrade de Almeida

Luana Di Beo Rodrigues

Ivanildo Hespanhol

Virgínia Dias de Azevedo Sodre

Autores

Danúzia Queiroz

Revisão gramatical

Editorar Multimídia

Projeto Gráfico e Diagramação

ISBN 978-85-7957-218-0



9 788579 572180



Federação das Indústrias do Estado do Ceará



Confederação Nacional da Indústria

PELO FUTURO DA INDÚSTRIA