



**AGENERSA – AGÊNCIA REGULADORA DE ENERGIA E SANEAMENTO
BÁSICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**VERIFICADOR INDEPENDENTE E CERTIFICADOR INDEPENDENTE NO
ÂMBITO DOS CONTRATOS DE CONCESSÃO REGIONALIZADA DOS
SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO
SANITÁRIO NOS MUNICÍPIOS DOS BLOCOS 1, 2, 3 E 4**

**PRODUTO 5
FRENTE 4: MUNICÍPIOS DO BLOCO 4**

**SÃO PAULO
MARÇO/2023**

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	1
2.	INTRODUÇÃO	3
3.	RELATÓRIOS APRESENTADOS PELAS CONCESSIONÁRIAS	8
4.	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	17
4.1.	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL – ÁGUA	17
4.2.	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL – ESGOTO	25
4.3.	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL – ÁREAS IRREGULARES	28
5.	INDICADORES DE DESEMPENHO GERENCIAL	31
5.1.	INDICADORES DE DESEMPENHO GERENCIAL – ATENDIMENTO AO CLIENTE	31
5.2.	INDICADORES DE DESEMPENHO GERENCIAL – DESOBSTRUÇÃO DE REDES OU RAMAIS DE ESGOTO	36
6.	INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL	40
6.1.	INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL – REGULARIDADE DOCUMENTAL	40
6.2.	INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL – INVESTIMENTOS EM CTS	41
7.	PANORAMA REFERENCIAL DE INDICADORES	44
8.	RECOMENDAÇÕES PARA APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO	53
8.1.	AJUSTE DA PERIODICIDADE DOS INDICADORES – FREQUÊNCIA ANUAL PARA MENSAL	53
8.2.	PROCESSO DE INTERPRETAÇÃO DE INDICADORES	54
8.3.	PROCESSO DE REVISÃO DO IDG	55
8.4.	CONFIABILIDADE METROLÓGICA PARA OS INDICADORES	55
8.5.	FREQUÊNCIAS DE TESTES DOS PARÂMETROS QUE COMPÕEM O IQA E O IQE	58
8.6.	ALINHAMENTO DO AJUSTE À PERIODICIDADE A SER APLICADO AO IQA	59
8.7.	METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES IAA E IAE	60
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – ETA Considerada na Aferição do IQA _____	12
Tabela 2 – ETEs Consideradas na Aferição do IQE _____	13
Tabela 3 – Sistema de Medição do Grau de Satisfação dos Usuários _____	14
Tabela 4 – Componentes dos Indicadores de Desempenho Operacional - IAA _____	18
Tabela 5 – Componentes dos Indicadores de Perdas na Distribuição _____	20
Tabela 6 – Componentes dos Indicadores de Descontinuidade do Abastecimento de Água _____	22
Tabela 7 – Componentes dos Indicadores de Qualidade da Água _____	24
Tabela 8 – Componentes dos Indicadores de Cobertura Urbano de Esgoto – IN047 _____	25
Tabela 9 – Componentes dos Indicadores de Não Conformidade de Tratamento de Esgoto – IN100 _____	27
Tabela 10 – Componentes dos Indicadores de Atendimento de Áreas Irregulares _____	29
Tabela 11 – Necessidades e Expectativas dos Usuários dos Serviços Públicos _____	32
Tabela 12 – Componentes dos Indicadores de Desempenho Gerencial - ISU _____	35
Tabela 13 – Prazos de Atendimento de Serviços _____	37
Tabela 14 – Componentes dos Indicadores de Desempenho Gerencial - RDR _____	38
Tabela 15 – Componentes dos Indicadores de Regularidade Documental - IRD _____	40
Tabela 16 – Componentes dos Indicadores de Desempenho de Coletor de Tempo Seco - CTS _____	43

1. APRESENTAÇÃO

O conteúdo do presente relatório se refere ao Produto 5 do projeto Verificador Independente e Certificador Independente no âmbito dos contratos de concessão regionalizada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios dos blocos 1, 2, 3 e 4 e está dedicado ao Diagnóstico dos Sistemas e Ferramentas de Gestão implementados ou em fase de implementação pelas concessionárias.

Este quinto relatório faz parte da Atividade 1.2 – Diagnóstico da etapa 1 – Pré-Operação, sendo o segundo relatório da fase pré-operacional, cujo enfoque é a aferição de indicadores de desempenho. O produto 3 – Metodologia para Aferição do Indicador de Desempenho Geral (IDG), já submetido à Agenesra e aprovado, consistiu na descrição da metodologia planejada, contida no Anexo III aos Contratos de Concessão, e o produto 7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos irá consolidar o entendimento da metodologia, os procedimentos de aferição de desempenho das concessionárias e os processos que serão adotados para verificação independente das medições.

Na elaboração deste Relatório, foram verificados os Contratos de Concessão e respectivos anexos, além dos processos SEI referentes às atividades de Verificação Independente do Bloco 4, quais sejam: SEI-220007/004525/2022, SEI-220007/003651/2021 e SEI-220007/003303/2021. Assim posto, este relatório contribui para a estruturação dos processos de apuração e verificação independente dos indicadores e fundamenta eventual modificação na metodologia de apuração do IDG. Neste contexto, os modelos e as respectivas informações já apresentadas pelas concessionárias, em tempo, evoluem com a contribuição do trabalho do Verificador Independente e Certificador Independente.

O presente relatório compreende:

- Introdução contendo a finalidade do trabalho do Verificador Independente e o escopo da verificação;
- Considerações sobre os relatórios apresentados pela concessionária, sobretudo quanto ao Relatório Anual de Indicadores;



- Considerações quanto aos métodos de medição e coleta de dados descritos pelas concessionárias nos relatórios submetidos à Agenera, bem como nas reuniões realizadas; e
- Recomendações voltadas ao aprimoramento do Sistema de Mensuração de Desempenho por Indicadores e ao Mecanismo de Revisão Tarifária, resultantes da análise de informações e das reuniões técnicas realizadas.

2. INTRODUÇÃO

A Função do Verificador Independente e do Certificador Independente no âmbito dos Contratos de Concessão

No âmbito conceitual, as figuras de Verificador Independente (VI) e Certificador Independente (CI) são ferramentas postas à disposição do Poder Concedente em projetos em que há aportes de recursos públicos, assim como em outros que apresentem uma necessidade de acompanhamento mais efetivo na fase de implantação e execução do projeto.

Pela sua própria natureza, contratos de longa duração são sujeitos a se adaptarem às intempéries do tempo, então flexibilidade, adaptação, e alteração de reequilíbrio econômico são constantes e esperados. Por essa razão, Verificador Independente e Certificador Independente têm sido enquadrados na posição de auxiliares técnicos de relevo para interpretar e tomar decisões futuras que possam impactar o contrato, mediante a proposição de mecanismos de acompanhamento do desempenho e da qualidade dos serviços definidos no objeto contratual pelo Poder Concedente.

O Verificador Independente atua, então, apoiando as atividades de fiscalização do contrato pelo Poder Concedente. Essa é uma prática comumente usada como forma de garantir a neutralidade, conhecimento técnico e imparcialidade do ente responsável pela aferição ou quantificação do cumprimento das obrigações previstas no contrato.

O Verificador Independente é uma entidade imparcial, não vinculada à concessionária e nem ao Poder Concedente, que atua de forma neutra e com independência técnica, apoiando a fiscalização da execução do contrato e aferindo o desempenho da concessionária com base no sistema de mensuração e desempenho (indicadores de qualidade) e no mecanismo de desembolso (outorga ou investimento), constantes no edital e nos contratos de concessão.

Instituído para mitigar riscos e agregar valor aos contratos, o Verificador Independente é responsável por auxiliar tecnicamente o Poder Concedente, por meio de uma Agência Reguladora, e a concessionária a atingirem os objetivos da concessão. Nesse sentido, ele poderá otimizar a eficiência do sistema de monitoramento e controle de desempenho,

mantendo-o alinhado com os objetivos estratégicos da contratação. No caso de saneamento, para que esse serviço fundamental para a saúde da população e melhoria ambiental de fato seja prestado da forma mais eficiente que resulte em tarifas módicas.

A contratação de um Verificador Independente é oportuna, em especial, em projetos de concessão em que a aferição do atendimento aos padrões de qualidade dos serviços, a análise de processos, o cálculo da variação da contraprestação pública e as demais atividades que podem ser atribuídas ao Verificador Independente apresentem grande complexidade, dependam da aplicação de metodologias específicas e demandem conhecimentos específicos por parte dos responsáveis por sua avaliação.

Nestas circunstâncias, o apoio técnico proporcionado pelo Verificador Independente traz as seguintes vantagens:

- Capacidade de reunir, com maior facilidade, um corpo de profissionais qualificado nos diversos componentes necessários para a adequada avaliação dos serviços desempenhados pelo setor de saneamento;
- Maior garantia de imparcialidade em relação às partes do contrato;
- Consequente desempenho das suas atividades com maior neutralidade; e
- Aumento da transparência da execução dos serviços, pois as novas informações detidas pelo Verificador Independente, em regra, devem ser também colocadas à disposição da Administração Pública e dos usuários interessados.

Com relação à atuação do Verificador Independente e do Certificador Independente no âmbito dos contratos de concessão regionalizada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios dos blocos 1, 2, 3 e 4 do Estado do Rio de Janeiro, as atribuições estão apresentadas, basicamente, em dois contratos administrativos: contrato de concessão, entre as concessionárias e o Governo do Estado do Rio de Janeiro / Agenera, e o próprio contrato de prestação de serviços ente a Fipe e a Agenera.

Além da análise de dois contratos administrativos, há uma série de documentos que elencam as atribuições do Verificador Independente e do Certificador Independente. No contrato de concessão tem-se o Anexo IV – Caderno de encargos e o Anexo V – Disposições para contratação do Verificador Independente e do Certificador



Independente. No contrato de prestação de serviço, o Termo de Referência, a Proposta de Preço da Fipe e a cláusula quarta do próprio contrato.

De acordo com o item 3 do Termo de Referência, “o Verificador Independente será responsável por auxiliar a agência reguladora na fiscalização do contrato durante todas as suas etapas, competindo-lhe fazer o levantamento de informações e dados necessários à fiscalização do contrato, notadamente no que concerne ao atendimento dos indicadores de desempenho, previstos no Anexo III - Indicadores de metas de atendimento e níveis de serviços, dentre outras contribuições”.

O Anexo III do contrato de concessão define o Verificador Independente da seguinte forma: “Empresa especializada responsável pela verificação do relatório de indicadores e pelas averiguações em campo necessárias para aferição dos resultados medidos. Trata-se de uma empresa não vinculada à concessionária que deverá realizar a verificação do processo e da acuidade do levantamento dos dados a serem fornecidos pela CONCESSIONÁRIA, validando o desempenho alcançado em determinado período de tempo de maneira independente”.

A análise complementar das disposições contidas no Termo de Referência e no Anexo III do contrato de concessão – além das obrigações de fornecimento de informações contidas no Anexo IV – não deixa dúvida quanto à legitimidade do Verificador Independente para realização de coletas, verificações e inspeções de dados, sempre com o intuito de apoiar a obrigação de fiscalização da Agenera no que concerne a aferição dos indicadores de desempenho. A essa posição legítima e independente, some-se uma proatividade para que os benefícios do saneamento de fato cheguem aos usuários beneficiários e à população de uma maneira geral.

Coleta de Informações Junto às Concessionárias

A Fipe teve acesso aos dados fornecidos pela concessionária à Agenera através do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) referentes às atividades de Verificação Independente do Bloco 1, contidos nos processos SEI-220007/004524/2022, SEI-220007/003650/2021 e SEI-220007/003302/2021.



Dentre os conjuntos de informações disponibilizados à Agenera, o documento mais relevante para entendimento dos sistemas e metodologias da concessionária para aferição de indicadores de desempenho é o Relatório Anual de Indicadores de Desempenho, datado de 21 de novembro de 2021.

Identificando a necessidade de se aprofundar a compreensão das metodologias, sistemas e ferramentas de aferição das concessionárias para medição dos indicadores de desempenho (em desenvolvimento ou já desenvolvidas), a Fipe solicitou a realização de reuniões técnicas, sempre intermediadas pela equipe de fiscalização da Agenera.

Nesse sentido, foram realizadas reuniões junto aos representantes do Bloco 1, nos dias 17 e 29 de março, quando a Fipe foi apresentada às instalações da concessionária e às pessoas chave que atuarão como interlocutoras no fornecimento de informações e iniciou as discussões técnicas dos indicadores de desempenho.

Adicionalmente, a Fipe solicitou o preenchimento pela concessionária de formulário de coleta de dados a respeito da metodologia e dos sistemas de medição e apuração de indicadores de desempenho.

Reuniões semanais estão programadas entre a Fipe, a Agenera e a concessionária, visando a evolução contínua da discussão quanto aos indicadores de desempenho e seu desenvolvimento metodológico, para que não restem dúvidas entre todas as partes das suas adequações e aplicabilidades em face da complexa situação da prestação de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

O objetivo essencial da Fipe é garantir a aplicação metodológica homogênea e tecnicamente adequada do sistema de medição de desempenho das concessionárias, além de permitir a evolução contínua do modelo, inovador no país, a partir da identificação de pontos de melhoria suscitados pela aplicação prática do método, bem como pelas discussões técnicas mantidas em fóruns qualificados.

Nas próximas semanas, através do recebimento de dados adicionais e da realização de novas reuniões junto à concessionária, a Fipe espera dar continuidade no entendimento dos sistemas e metodologias da concessionária.



Cabe agora destacar a importância do acesso às informações de qualidade para a promoção do setor de saneamento, seja pelo aprimoramento da sistemática para levantamento de dados, bem como aumento da frequência de disponibilização.

Aborda-se à frente neste relatório como será possível trazer conceitos e métodos da ciência de dados para que melhor seja conhecida a prestação de serviços em saneamento e até como é possível aplicá-la para o planejamento e até mesmo prever situações anômalas. Essa é uma contribuição que a Fipe pode propiciar, na medida em que sejam reunidas as condições para tanto, ou seja, uma evolução da forma em que os dados são gerados, reunidos e processados, principalmente aqueles que são base para a obtenção dos índices e indicadores previstos em contrato de prestação de serviços em saneamento.

3. RELATÓRIOS APRESENTADOS PELAS CONCESSIONÁRIAS

Conforme disposto no item 3.2 do Anexo III, “ainda que alguns dos indicadores sejam medidos com periodicidade menor que um ano, a concessionária deverá elaborar um relatório anual de indicadores a ser analisado pelo Verificador Independente e pela agência reguladora. Esse relatório deverá conter:

- Informações detalhadas sobre o cálculo de todos os indicadores de desempenho, como da metodologia adotada para a apuração de cada um deles e também da sua consolidação em um Indicador de Desempenho Geral (IDG) para o bloco em questão;
- Histórico detalhado de cada indicador, com todas as medições realizadas no período; e
- Metodologia de cálculo do redutor financeiro, que será uma função do Indicador de Desempenho Geral, bem como seu resultado e impacto sobre o reajuste tarifário.”

Considerando que o início da operação da concessionária foi em 1º de novembro de 2021, a Fipe levantou as informações sobre as metodologias e sistemas utilizados pela concessionária para aferição dos indicadores de desempenho contidos no Relatório Anual de Indicadores de Desempenho.

Como mencionado no item 2, a Fipe teve acesso aos dados fornecidos pela concessionária à Agenssa através do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) referentes às atividades de Verificação Independente do Bloco 4, contidos nos processos SEI-220007/004525/2022, SEI-220007/003651/2021 e SEI-220007/003303/2021.

Esses processos contém os relatórios mensais de aferição dos indicadores de desempenho, compostos basicamente de dados sobre os indicadores IQA e IQE, além do Relatório Anual de Indicadores de Desempenho, datado de 21 de novembro de 2022, que contém 37 páginas.

Este relatório anual é composto pelos seguintes tópicos:

1. Apresentação;

2. Base contratual, onde se apresentam considerações sobre as exigências contratuais de aferição de indicadores de desempenho e sobre o cálculo do IDG, com enfoque no Anexo III;
3. Metodologia de cálculo dos indicadores, onde são apresentadas as metodologias de apuração dos indicadores, tendo como base o Anexo III;
4. Metodologia de cálculo do Indicador de Desempenho Geral, onde se apresentam os procedimentos para cálculo do IDG a partir da apuração dos indicadores, como determinado no Anexo III;
5. Metodologia de cálculo do redutor financeiro, conforme disposição do Anexo III;
6. Resultado dos indicadores de desempenho, onde a concessionária apresenta as medições realizadas, e, também, discorre sobre especificidades observadas nos procedimentos de aferição dos indicadores;
7. Resultado do Indicador de Desempenho Geral por município, onde a concessionária apenas afirma que devido ao período de carência contratual, previsto no item 2.2 do Anexo III, o IDG foi considerado 100%; e
8. Resultado do Redutor Financeiro, onde a concessionária, a exemplo do item anterior, afirma que devido ao período de carência contratual, não é aplicável o cálculo do redutor financeiro.

Os dados concernentes aos sistemas e metodologias aplicados pela concessionária foram apresentados no item 6 do Relatório Anual de Indicadores de Desempenho.

A seguir serão apresentados os principais aspectos verificados no relatório referentes a cada indicador:

i. IAA – Índice de Cobertura Urbano de Água

A concessionária informou que está em elaboração o recadastramento comercial do sistema a fim de medir a quantidade de economias em condições de serem ligadas e apurar o índice de atendimento inicial. O prazo informado pela concessionária para conclusão do recadastramento é agosto/2023, em conformidade com a disposição do item 2.2 do Anexo III que estabelece prazo de dois anos contados do início da operação.

Informa ainda que o cadastramento em curso segue as determinações do item 6.9 do Caderno de Encargos, que determina a interligação do sistema comercial com a base geográfica dos sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos georreferenciados com o GIS (*Geographic Information System*).

Com relação à metodologia para determinação da quantidade total de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e a quantidade total de economias da área de concessão, sugere que a mesma seja desenvolvida em conjunto com a Agenera. Esse tópico é objeto de estudo da Fipe que visa uma proposição a ser apresentada à Agenera e às concessionárias para entendimento e aperfeiçoamento.

ii. IPD – Índice de Perdas na Distribuição

A concessionária informa que “para os municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) que recebem água do Sistema de Fornecimento de Água em que a Cedae é a fornecedora de água por meio dos Sistemas Guandu, Acari, Lajes e Imunana-Laranjal, o cálculo do índice de perdas depende da instalação e medição da água importada”. Para medição do volume de água importada deverá haver medição de vazão fornecida, por meios técnicos adequados e exatos dentro dos limites admissíveis.

Pontua que há previsão no Anexo X do Edital de implantação pelo Instituto Rio Metrópole de Centro de Controle Operacional (CCO) no prazo de até três anos da assinatura dos contratos de concessão, que atuará provendo informações sobre a qualidade e quantidade da água distribuída por cada bloco de concessão.

Informa ainda que está em andamento programa de macromedição dos sistemas de abastecimento de água, que consiste na instalação de macromedidores nas entradas dos sistemas de água operados pela concessionária e, também, a atualização do parque de hidrômetros. O relatório não apresenta o prazo previsto para conclusão da instalação dos macromedidores nem plantas que mostrem e justifiquem os pontos selecionados.

Por fim, conclui informando sobre a impossibilidade de se medir as perdas no primeiro ano de concessão, uma vez que os sistemas de macromedição não estão instalados, o que se entende como factível em vista da necessidade de melhor conhecer toda a distribuição

de água potável, incluindo se há setores ou distritos em função do relevo ou da quantidade de ligações domiciliares.

iii. IDA – Índice de Descontinuidade do Abastecimento de Água

A concessionária informa que possui sistema de registro de Ordens de Serviço (OS) e que considera para apuração do IDA as reclamações que indiquem descontinuidade no abastecimento de água.

Informa ainda que são excluídas da amostra reclamações cujas causas não sejam atribuíveis à concessionária como às relativas à produção de água. Não foram fornecidos detalhes sobre o funcionamento do sistema de registro de OS e nem sobre os tratamentos feitos na base de dados para classificação e exclusão das OS desconsideradas.

iv. IQA – Índice de Qualidade da Água

A concessionária apresentou o resultado do cálculo do IQA conforme medições enviadas mensalmente à Agenera, por município operado.

Compuseram o IQA os resultados das amostras para análise das características de água realizadas nas saídas das ETAs operadas pela concessionária, para os quesitos cloro residual, turbidez, cor e odor, conforme o Anexo III do edital. Os resultados foram apurados por município, tendo como referência os endereços das ETAs em operação.

Destaca-se que, apesar dessa informação não constar do Relatório Anual, a concessionária informou que segue as exigências técnicas de frequência de testes para controle de qualidade da água estabelecidas na Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, que exige a realização de testes de odor (além de gosto) em frequência trimestral e de Turbidez, Residual de desinfetante, Cor aparente e pH a cada 2 horas. Esse critério é distinto do previsto no Anexo III, tendo como consequência a diluição do impacto de possíveis inconformidades referentes a odor, cujos resultados só serão computados a cada três meses e não diariamente.

A concessionária não apresentou dados referentes às ETAs operadas pela Cedae que abastecem a área de abrangência do Bloco 4 e nem às UTs operadas pela concessionária.

A única ETA indicada na composição do IQA está listada na Tabela 1:

Tabela 1 – ETA Considerada na Aferição do IQA

Nº	Nome da ETA	Município de Referência
1	ETA Taquara	Duque de Caxias

Fonte: Elaboração Fipe.

Destaca-se que o ajuste às periodicidades previsto no item 3.1.4 do Anexo III não foi aplicado em bases diárias, frequência de aferição prevista para o indicado na Tabela 1 – Quadro de Indicadores de Desempenho Operacional do Anexo III, mas sim em bases mensais, com pesos 1 a 12 na ponderação. Esse critério será objeto de análise para fins de alinhamento da metodologia a ser aplicada pelas concessionárias dos quatro blocos, conforme prevê o contrato entre Fipe e Agenera.

v. IAE – Índice de Cobertura Urbano de Esgoto - IN047

Como ocorreu no IAA, a concessionária informou que está em elaboração o recadastramento comercial do sistema, a fim de medir a quantidade de economias em condições de serem ligadas e apurar o índice de atendimento inicial. O prazo informado pela concessionária para conclusão do recadastramento é agosto/2023; logo, observa a disposição do item 2.2 do Anexo III que estabelece prazo de dois anos contados do início da operação.

Informa ainda que o recadastramento em curso segue as determinações do item 6.9 do Caderno de Encargos, que determina a interligação do sistema comercial com a base geográfica dos sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos georreferenciados com o GIS (*Geographic Information System*).

Com relação à metodologia para determinação da quantidade total de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e a quantidade total de economias da área de concessão, sugere que a mesma seja desenvolvida em conjunto com a Agenera. Esse tópico é objeto de estudo da Fipe que visa a análise e eventual proposição a ser apresentada à Agenera e às concessionárias para entendimento comum.

vi. IQE – Índice de Não Conformidade de Tratamento de Esgoto - IN 100

A concessionária apresentou o resultado do cálculo do IQE conforme medições enviadas mensalmente à Agenera, por município.

Compuseram o IQE os resultados das amostras de efluentes determinado no Anexo III nas saídas das ETEs operadas pela concessionária. Os resultados foram apurados por município, tendo como referência os endereços das ETEs em operação.

Destaca-se que, apesar dessa informação não constar explícita no Relatório Anual, a concessionária informou que faz amostras de esgoto tratado na frequência exigida pelas normas técnicas do Inea, em especial a NOP Inea 48, na qual a frequência de testagem da característica Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) pode ser semanal, quinzenal ou mensal, de acordo com a vazão (m³/dia) da ETE. Não foi previsto nenhum índice relacionado à eficiência do tratamento

A Tabela 2 a seguir lista os nomes das ETEs indicadas na composição do IQE e os respectivos municípios onde estão localizadas:

Tabela 2 – ETEs Consideradas na Aferição do IQE

Nº	Nome da ETE	Município de Referência
1	ETE Sarapuí	Belford Roxo
2	ETE Lagoinha	Nova Iguaçu
3	ETE Alegria	Rio de Janeiro
4	ETE Ilha do Governador	Rio de Janeiro
5	ETE Paquetá	Rio de Janeiro
6	ETE Pavuna	Rio de Janeiro
7	ETE Penha	Rio de Janeiro
8	ETE Valo da Pavuna	Rio de Janeiro

Fonte: Elaboração Fipe.

vii. IAI – Índice de Atendimento de Áreas Irregulares

A concessionária informou que propôs Plano de Investimentos referente aos Investimentos em Aperfeiçoamento do Sistema para a área de planejamento do Município do Rio de Janeiro AP 2.1 (SEI-220007/000346/2022) e que aguarda a aprovação do cronograma físico-financeiro.

Considerando que o processo de revisão e aprovação do cronograma físico-financeiro está em curso, a concessionária não apurou o IAI, uma vez que esse índice trata da comparação entre os investimentos planejados *versus* executados, o que será objeto de definição metodológica mais apurada adiante.

viii. ISU – Índice de Satisfação dos Usuários

O ISU tem como finalidade medir o grau de satisfação dos usuários em relação ao atendimento recebido da concessionária.

A concessionária informou que mede o ISU a partir das avaliações que os usuários fazem da qualidade dos atendimentos realizados. Com base em sistema de atribuição de notas de 1 a 10, o grau de satisfação é qualificado como segue:

Tabela 3 – Sistema de Medição do Grau de Satisfação dos Usuários

Nota	Grau de Satisfação
1 - 2	Muito insatisfeito
3 - 4	Insatisfeito
5 - 6	Neutro
7 - 8	Satisfeito
9 - 10	Muito satisfeito

Fonte: Elaboração Fipe, a partir dos dados informados na Tabela 6, p. 33, do Relatório Anual de Indicadores de Desempenho, elaborado pela Concessionária Águas do Rio 1, constante do processo SEI SEI-220007/003650/2021.

As avaliações que atribuem notas de 5 a 10 (graus de satisfação neutro, satisfeito ou muito satisfeito) são consideradas como atendendo aos padrões de qualidade, enquanto notas de 1 a 4 consideram os usuários insatisfeitos.

A concessionária apresentou tabela consolidada de apuração do ISU, contudo, o dado não foi apresentado por município, como requerido para cálculo do IDG.

ix. RDR – Índice de Eficiência para Reparo de Desobstrução na Rede ou Ramais de Esgoto

Assim como informado para o índice IDA, para o RDR a concessionária informa que possui sistema de registro de Ordens de Serviço (OS) e que considera para apuração do RDR as reclamações que problemas como obstrução de ramais prediais ou de rede coletora de esgotos sanitários.

Informa que considera na amostra apenas eventos no sistema de esgotamento sanitário, não computando os eventos referentes a galerias de águas pluviais, tendo em vista que são comuns as interconexões entre ambas as redes que operam como escoamento livre. São excluídas da amostra reclamações cujas causas provenham de chuvas, “uma vez que

nestes casos o extravasamento ocorre devido às conexões irregulares de água pluvial no sistema de esgotamento sanitário”.

Não foram fornecidos detalhes sobre o funcionamento do sistema de registro de OS e nem sobre os tratamentos feitos na base de dados para classificação e exclusão das OS desconsideradas.

A concessionária apresentou tabela consolidada de apuração do RDR, contudo, o dado não foi apresentado por município, como requerido para cálculo do IDG.

x. IRD – Índice de Regularidade Documental – IRD

De acordo com mapeamento apresentado pela concessionária (p. 34 do Relatório Anual de Indicadores de Desempenho), no Bloco 4, 5 (cinco) ativos demandam apenas licença de operação, 10 (dez) necessitam de outorga pelo uso dos recursos hídricos e 16 (dezesesseis) demandam tanto licença de operação quanto outorga pelo uso dos recursos hídricos, compondo um total de 31 (trinta e uma) instalações a serem consideradas para apuração do IRD.

Quanto às ações visando a regularidade documental, a concessionária informou que “(i) solicitou a troca de titularidade de todas as licenças, autorizações e outorgas vigentes antes do início da operação do sistema e (ii) deu entrada nos processos de regularização ambiental da infraestrutura operada pela Cedae e transferida para a Águas do Rio que não possuíam licença ambiental ou outorga pelo uso de recursos hídricos”.

No Relatório Anual, a concessionária considerou total atendimento do IRD, considerando que deu entrada nos processos de regularização documental para a totalidade das instalações consideradas para o cálculo do IRD.

Destaca-se que o Anexo III menciona, também, a necessidade de manter 100% das obras devidamente licenciadas.

xi. CTS – Índice de Desempenho do Coletor de Tempo Seco – CTS

A concessionária informou que propôs Plano de Investimentos de Coletores de Tempo Seco (SEI-220007/000344/2022) e que aguarda a aprovação do cronograma físico-financeiro desenvolvido para os próximos cinco anos.



Considerando que o processo de revisão e aprovação do cronograma físico-financeiro está em curso, a concessionária não apurou o CTS, uma vez que esse índice trata da comparação entre os investimentos planejados *versus* executados. Igualmente, adiante serão discutidas formas de melhor apurar esse índice.

O item 7 do Relatório Anual de Indicadores de Desempenho não apresenta demonstrativo do IDG por município e nem consolidado, considerando o período de carência para aplicação do IDG no cálculo tarifário, conforme estabelecido contratualmente.

Destaca-se que o cálculo do IDG, por município consolidado, fica prejudicado nesse momento pela impossibilidade de se aferir indicadores relevantes, tais como o IAA e o IAE, por exemplo.

Contudo, apesar do período de carência no que se refere ao impacto tarifário do IDG, a construção da base de indicadores, por município, é considerada uma boa prática para fins de acompanhamento da evolução do desempenho das concessionárias

4. INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL

Objetivando contribuir para a construção do arcabouço regulatório, complementarmente à análise dos dados fornecidos pela concessionária, serão apresentados, a seguir, os componentes que compõem a trilha de registro dos indicadores de desempenho operacional formulados no Anexo III, já apresentada no Produto 3, após a análise das informações e realização de reuniões junto à concessionária e à Agenera – os dados atualizados estão grifados nas tabelas de componentes dos indicadores. Essas reuniões ainda estão em andamento, de forma que o aqui escrito é de alguma forma parcial.

Em complemento, será apresentada uma descrição conceitual da metodologia de aferição de cada indicador.

4.1. INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL – ÁGUA

IAA – Índice de Cobertura Urbano de Água

O Anexo III estabeleceu que o índice de cobertura urbana será medido tendo como referências a quantidade total de economias em condições de serem ligadas às redes de distribuição e coleta de esgoto e a quantidade total de economias da área de concessão. As informações que compõem o IAA e o IAE dependem de apuração a ser realizada de acordo com metodologia proposta pelas concessionárias e validada pela Agenera.

Cabe destacar que essa metodologia guardará relação direta com o disposto no item 6.9 do Caderno de Encargos que determina a interligação do sistema comercial com a base geográfica dos sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos georreferenciados com o GIS (*Geographic Information System*).

Há incertezas quanto à base de dados a ser considerada para avaliar a população, seja em relação ao número de habitantes por economia ou ao próprio número de economias urbanas totais, lembrando que o último censo finalizado é de 2010 e não se tem o resultado ainda do censo mais recente.

Além disso, encontram-se ainda incertezas quanto à palavra "factíveis", cujo significado não foi detalhadamente desenvolvido, por exemplo, não factível por questões técnicas ou econômicas, caso de domicílios isolados para os quais seria de custo elevado integrar

essas ligações à distribuição existente? A impossibilidade técnica é muito rara, porque o princípio hidráulico do escoamento é o conduto forçado, logo é possível empregar tubos de menor diâmetro e levar água por recalque. Portanto, trata-se de um indicador chave e que requer discussão metodológica apurada para se obtê-lo de forma consistente e aceita por todos os envolvidos.

Tabela 4 – Componentes dos Indicadores de Desempenho Operacional - IAA

Título	IAA – Índice de Cobertura Urbano de Água
Definição	Índice de atendimento urbano do sistema de distribuição de água, considerando quantidades de economias em condições de serem ligadas e quantidades totais.
Propósito	Medir o índice de atendimento urbano do sistema de distribuição de água, permitindo o acompanhamento da evolução do percentual da população atendida.
Método de mensuração	Como exposto no item 3, a concessionária sugeriu a discussão conjunta – concessionária, Agerensa e VI – da metodologia a ser utilizada para coleta de dados e mensuração das informações necessárias ao cálculo do IAA. O método de mensuração será explorado após a definição metodológica.
Numerador	AG013: Quantidade de economias residenciais de água factíveis de ligação
Denominador	G003: Quantidade de economias urbanas residenciais totais
Cálculo	$100*(AG013/G003)$
Método de coleta de dados	Como exposto no item 3, a concessionária sugeriu a discussão conjunta – concessionária, Agerensa e VI – da metodologia a ser utilizada para coleta de dados e mensuração das informações necessárias ao cálculo do IAA. O método de mensuração será explorado após a definição metodológica.
Ferramentas de coleta de dados	Como exposto no item 3, a concessionária sugeriu a discussão conjunta – concessionária, Agerensa e VI – da metodologia a ser utilizada para coleta de dados e mensuração das informações necessárias ao cálculo do IAA. O método de mensuração será explorado após a definição metodológica.
Frequência de coleta de dados	Anual
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Operacional
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objecções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Título	IAA – Índice de Cobertura Urbano de Água
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

IPD – Índice de Perdas na Distribuição

Em particular, o volume de água potável produzido no caso do Rio de Janeiro e região metropolitana é fornecido pela Cedae. Divide-se conforme regra estabelecida para cada uma das concessionárias, ainda que haja questionamentos.

No caso de sistemas de abastecimento de água municipais, esse volume é mais simples de obter, porém, requer que sejam verificadas as condições de medida das vazões produzidas, por exemplo, na saída de uma estação de tratamento de água. Costuma-se utilizar calha Parshall, porém se deve observar se a leitura é automática ou por meio de operador e com qual frequência a leitura ocorre. A título de eficiência e confiabilidade das medições, é possível afirmar que a leitura automática apresenta vantagens por permitir acompanhamento contínuo e minimizar o risco de falhas humanas nas medições.

Portanto, há pontos a esclarecer quanto aos equipamentos aplicados pelas concessionárias, seja na região metropolitana, seja nos municípios concedidos. O volume de água consumido tem definição mais objetiva, porque é feita por meio de hidrômetros. Entretanto, cabe perguntar: qual a idade média dos hidrômetros? Quais são os procedimentos de manutenção ou troca?

Assim, precisam ser esclarecidos esses e outros pontos para que se tenha confiabilidade no volume de água consumido. Quanto ao volume de água tratada importado, a definição posta é esclarecedora, logo esse volume precisa ser registrado quando da sua ocorrência, incluindo variações sazonais ou por qualquer outro motivo.

Já o volume de água de serviço precisa ser muito bem definido pela concessionária, lembrando que na definição está escrito que "são volumes plenamente conhecidos do operador, que variam em função da natureza do evento e das características da parte do sistema envolvido".

Por fim, “os volumes para atividades especiais são aqueles consumidos pelos prédios próprios do operador, os volumes transportados por caminhões-pipa, os consumidos pelo corpo de bombeiros, os abastecimentos realizados a título de suprimentos sociais, como para favelas¹ e chafarizes, por exemplo, os usos para lavagem de ruas e rega de espaços verdes públicos, e os fornecimentos para obras públicas. De preferência, os usos considerados neste item devem ser medidos e controlados”.

Logo se forem aqui considerados os volumes fornecidos para áreas urbanas irregulares, cabe ao operador apresentá-lo consistentemente, bem como o considera e qual a metodologia empregada.

Tabela 5 – Componentes dos Indicadores de Perdas na Distribuição

Título	Índice de Perdas na Distribuição
Definição	Índice que reflete a perda da água produzida / adquirida ao longo do processo de distribuição.
Propósito	Medir o índice de perdas do processo de distribuição, a fim de se avaliar o desempenho da Concessionária quanto à mitigação de perdas técnicas.
Método de mensuração	No Relatório Anual a concessionária informa que está em implantação a instalação de sistemas de macromedição nas entradas dos sistemas de água visando apurar as informações que compõem o IPD. Informa ainda que aguarda o prazo de implantação do Centro de Controle Operacional (CCO) Instituto Rio Metrópole, que também poderá prover dados sobre o volume de água disponibilizada. Informa que não possui condições de realizar medições devido à ausência de equipamentos necessários. Conclui-se que o detalhamento do método de mensuração, método de coleta e ferramentas de coleta serão melhor explorados no Produto 7 (de forma conceitual) e na evolução dos trabalhos de VI pelo acompanhamento das implantações de equipamentos.
Numerador	AG006: Volume de água produzido / AG010: Volume de água consumido / AG018: Volume de água tratada importado / AG024: Volume de água de serviço
Denominador	AG006: Volume de água produzido / AG018: Volume de água tratada importado / AG024: Volume de água de serviço
Cálculo	$100 * (AG006 + AG018 - AG010 - AG024) / (AG006 + AG018 - AG024)$
Método de coleta de dados	No Relatório Anual a concessionária informa que está em implantação a instalação de sistemas de macromedição nas entradas dos sistemas de água

¹ Consideradas áreas irregulares.

Título	Índice de Perdas na Distribuição
	<p>visando apurar as informações que compõem o IPD. Informa ainda que aguarda o prazo de implantação do Centro de Controle Operacional (CCO) Instituto Rio Metrópole, que também poderá prover dados sobre o volume de água disponibilizada.</p> <p>Informa que não possui condições de realizar medições devido à ausência de equipamentos necessários.</p> <p>Conclui-se que o detalhamento do método de mensuração, método de coleta e ferramentas de coleta serão melhor explorados no Produto 7 (de forma conceitual) e na evolução dos trabalhos de VI pelo acompanhamento das implantações de equipamentos.</p>
Ferramentas de coleta de dados	<p>No Relatório Anual a concessionária informa que está em implantação a instalação de sistemas de macromedição nas entradas dos sistemas de água visando apurar as informações que compõem o IPD. Informa ainda que aguarda o prazo de implantação do Centro de Controle Operacional (CCO) Instituto Rio Metrópole, que também poderá prover dados sobre o volume de água disponibilizada.</p> <p>Informa que não possui condições de realizar medições devido à ausência de equipamentos necessários.</p> <p>Conclui-se que o detalhamento do método de mensuração, método de coleta e ferramentas de coleta serão melhor explorados no Produto 7 (de forma conceitual) e na evolução dos trabalhos de VI pelo acompanhamento das implantações de equipamentos.</p>
Frequência de coleta de dados	Anual
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Operacional
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objecções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

IDA – Índice de Descontinuidade do Abastecimento de Água

A quantidade de reclamações ou solicitações de serviços, incluídas aquelas de origem do próprio operador, precisam ser separadas daquelas que não são de sua responsabilidade. Por exemplo, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ, a produção de água

potável é de responsabilidade da Cedae, logo se houver falhas nesse fornecimento, não devem ser consideradas, porque penalizariam as concessionárias.

Igualmente, manobras preventivas, interrupções para investimentos e outras atividades afins não devem penalizar o indicador desde que essas paradas sejam anunciadas e divulgadas para os usuários com a devida antecedência por meios variados. Por fim, cabe às concessionárias desenvolver metodologia adequada de registros dessas ocorrências que considere os expurgos de descontinuidade de abastecimento de água que não sejam de sua responsabilidade.

Tabela 6 – Componentes dos Indicadores de Descontinuidade do Abastecimento de Água

Título	Índice de Descontinuidade do abastecimento de água
Definição	Índice de descontinuidade no fornecimento de água por inoperância do sistema ou baixa pressão manométrica, considerando o percentual de atendimento das reclamações registradas em até 48 horas. Falhas no volume de água disponibilizado pela Cedae não deverão impactar o índice.
Propósito	Medir o percentual de interrupções no abastecimento de água, por falhas atribuídas ao serviço da Concessionária, não atendidas no prazo desejado (48 horas), estabelecendo uma cultura de respostas rápidas às falhas urgentes nos serviços de distribuição de água.
Método de mensuração	A mensuração do índice, conforme diagnóstico inicial, passa pelos seguintes procedimentos: i) extração dos registros do sistema de ordens de serviço; ii) identificação das OS que indiquem descontinuidade do abastecimento de água (critério a ser detalhado); iii) verificação dos prazos de atendimento das OS; iv) apuração do índice, conforme cálculo.
Numerador	NRCprazo: Quantidade de reclamações relativas à descontinuidade do abastecimento atendidas dentro do prazo (48h)
Denominador	NRCregistro: Quantidade de reclamações e solicitações registradas
Cálculo	$100 * \text{NRCprazo} / \text{NRCregistro}$
Método de coleta de dados	Os dados necessários à aferição serão extraídos do sistema de OS da concessionária. São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta de dados.
Ferramentas de coleta de dados	São necessários dados adicionais para apuração das ferramentas específicas de coleta de dados.
Frequência de coleta de dados	Anual
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Operacional
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Título	Índice de Descontinuidade do abastecimento de água
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objecções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

IQA – Índice de Qualidade da Água

Esse índice é de fácil identificação quando a concessionária produz a água potável e deve seguir todos os ditames na Portaria GM nº. 888/21 do Ministério da Saúde. Esse é um atributo que qualquer serviço de abastecimento de água deve seguir, com acompanhamento pela Vigilância Sanitária e registros lançados dentro do Siságua, no entanto para efeito regulatório foram escolhidos somente cloro residual, turbidez, cor e odor na saída da ETA com frequência diária.

É questionável a necessidade de amostrar diariamente a característica odor, bem como a ausência de amostras da água distribuída e que chega efetivamente aos usuários. No caso da água produzida pela Cedae, é feita uma amostra por dia, porém ao longo do tempo seria recomendável aumentar a frequência de coleta para mais bem descrever a oferta de água potável.

As concessionárias precisam empregar procedimentos consagrados definidos pela publicação “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF)” ou medições contínuas de acordo com a tecnologia atualmente disponível.

Para fins de registro e avaliação do procedimento, as concessionárias devem apresentar fluxograma que contenha o processo completo de tratamento de água e o ponto de amostragem.

Tabela 7 – Componentes dos Indicadores de Qualidade da Água

Título	Índice de Qualidade da Água
Definição	Índice que indica o percentual de amostras de água coletadas na saída das ETA em atendimento ao padrão de qualidade da água estabelecido pela Agenesra, considerando parâmetros de cloro residual, turbidez e odor.
Propósito	Medir o índice de atendimento aos padrões de qualidade da água estabelecidos pela Agenesra, a fim de que sejam observados os parâmetros estabelecidos pela agência. Os parâmetros foram estabelecidos com base problemas prévios de qualidade e não irão considerar as amostras obtidas no caso da Cedae não entregar água dentro dos padrões.
Método de mensuração	A mensuração do índice, conforme diagnóstico inicial, passa pelos seguintes procedimentos: i) registro do total de amostras testadas para os critérios de qualidade definidos no Anexo III; ii) quantificação das amostras que atenderam aos critérios de qualidade previstos; iii) apuração do índice, conforme cálculo.
Numerador	QD 007: Somatória da quantidade de amostras de cloro residual, turbidez, cor e odor na saída da ETA com resultados dentro do padrão
Denominador	QD 006: Somatória da quantidade de amostras de cloro residual, turbidez, cor e odor na saída da ETA
Cálculo	$100 * QD007 / QD006$
Método de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Ferramentas de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Frequência de coleta de dados	Diária
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Operacional
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objecões ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

4.2. INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL – ESGOTO

IAE – Índice de Cobertura Urbano de Esgoto

O Anexo III estabeleceu que o índice de cobertura urbana será medido tendo como referências a quantidade total de economias em condições de serem ligadas às redes de distribuição e coleta de esgoto e a quantidade total de economias da área de concessão. As informações que compõem o IAA e o IAE, dependem de apuração a ser realizada de acordo com metodologia proposta pelas concessionárias e validada pela Agenesra.

Cabe destacar que essa metodologia guardará relação direta com o disposto no item 6.9 do Caderno de Encargos, que determina a interligação do sistema comercial com a base geográfica dos sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos georreferenciados com o GIS (*Geographic Information System*).

Há incertezas quanto à base de dados a ser considerada para avaliar a população, seja em relação ao número de habitantes por economia ou ao próprio número de economias urbanas totais, lembrando que o último censo finalizado é de 2010 e não se tem o resultado ainda do censo mais recente.

Além disso, encontram-se ainda incertezas quanto à palavra "factíveis", cujo significado não foi detalhadamente desenvolvido, por exemplo, não factível por questões técnicas ou econômicas, caso de domicílios isolados para os quais seria de custo elevado integrar a rede coletora existente. A impossibilidade técnica pode ter razoável ocorrência, porque o princípio hidráulico do escoamento é o conduto livre, logo sob ação da gravidade, de forma que são frequentes as “soleiras negativas” em função do relevo e de como o sistema viário e os lotes se distribuem. Portanto, trata-se de um indicador chave e que requer discussão metodológica apurada para se obtê-lo de forma consistente e aceita por todos os envolvidos.

Tabela 8 – Componentes dos Indicadores de Cobertura Urbano de Esgoto – IN047

Título	Índice de Cobertura Urbano de Esgoto - IN047
Definição	Índice de atendimento urbano do sistema de coleta de esgotos, considerando quantidades de economias em condições de serem ligadas e quantidades totais.
Propósito	Medir o índice de atendimento urbano do sistema de coleta de esgotos, permitindo o acompanhamento da evolução do percentual da população atendida.

Título	Índice de Cobertura Urbano de Esgoto - IN047
Método de mensuração	Como exposto no item 3, a concessionária sugeriu a discussão conjunta – concessionária, Agenera e VI – da metodologia a ser utilizada para coleta de dados e mensuração das informações necessárias ao cálculo do IAE. O método de mensuração será explorado após a definição metodológica.
Numerador	ES003: Quantidade de economias residenciais de esgoto factíveis de ligação
Denominador	G003: Quantidade de economias urbanas residenciais totais
Cálculo	100*(ES003/ G003)
Método de coleta de dados	Como exposto no item 3, a concessionária sugeriu a discussão conjunta – concessionária, Agenera e VI – da metodologia a ser utilizada para coleta de dados e mensuração das informações necessárias ao cálculo do IAE. O método de mensuração será explorado após a definição metodológica.
Ferramentas de coleta de dados	Como exposto no item 3, a concessionária sugeriu a discussão conjunta – concessionária, Agenera e VI – da metodologia a ser utilizada para coleta de dados e mensuração das informações necessárias ao cálculo do IAE. O método de mensuração será explorado após a definição metodológica.
Frequência de coleta de dados	Anual
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Operacional
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objecções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

IQE – Índice de Não Conformidade de Tratamento de Esgoto - IN 100

Para efeito regulatório, foi selecionada somente uma característica de qualidade, a Demanda Biológica de Oxigênio – DBO, a qual deve ser medida no efluente tratado por meio de amostra composta. O limite de lançamento é dado caso a caso e estabelecido pelo órgão ambiental estadual do estado do Rio de Janeiro nas licenças ambientais.

As concessionárias devem apresentar um fluxograma que contenha o processo de tratamento de esgotos e o ponto de amostragem, bem como qual procedimento utiliza de análise por amostras compostas ou medições contínuas de acordo com a tecnologia atualmente disponível. Não há nenhuma referência regulatória sobre a eficiência de remoção de DBO ou de outras características importantes como Coliformes Fecais e Sólidos em Suspensão.

Tabela 9 – Componentes dos Indicadores de Não Conformidade de Tratamento de Esgoto – IN100

Título	Índice de Não Conformidade de Tratamento de Esgoto - IN 100
Definição	Índice que indica o percentual de amostras de esgoto tratado, coletadas na saída das ETE, em atendimento ao padrão de qualidade estabelecido pela Agenesra, considerando a demanda bioquímica de oxigênio de 5 dias a 20°C. As análises deverão considerar os métodos descritos na edição mais recente do <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> da <i>American Public Health Association</i> .
Propósito	Medir o índice de atendimento aos padrões de controle de qualidade estabelecidos pela Agenesra, garantindo que haja tratamento adequado para o esgoto coletado pela Concessionária.
Método de mensuração	A mensuração do índice, conforme diagnóstico inicial, passa pelos seguintes procedimentos: i) registro do total de amostras testadas para o critério de qualidade definido no Anexo III; ii) quantificação das amostras que atenderam ao critério de qualidade previsto; iii) apuração do índice, conforme cálculo.
Numerador	A: Quantidade de amostras compostas de 24 horas de DBO5 com resultado dentro do padrão
Denominador	B: Quantidade total de amostras compostas de 24 horas para determinação de DBO5
Cálculo	$100 * A/B$
Método de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Ferramentas de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Frequência de coleta de dados	Mensal
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Operacional
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Título	Índice de Não Conformidade de Tratamento de Esgoto - IN 100
Objecções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

4.3. INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL – ÁREAS IRREGULARES

IAI – Índice de Atendimento de Áreas Irregulares

De acordo com o Anexo III dos contratos de concessão, o indicador de desempenho operacional para investimentos em Áreas Irregulares “... será medido pelos investimentos efetivamente realizados pela Concessionária nas áreas irregulares no período em relação aos investimentos previstos no Plano de Ação elaborado pela Concessionária, nos termos do A Anexo IV – Caderno de Encargos. O nível de serviço definido como meta é 100%.”

O quadro de indicadores apresentado no referido Anexo aponta como forma de apuração desse índice a relação entre o valor investido em áreas irregulares e o valor previsto de investir em áreas irregulares, definido em cronograma financeiro.

As áreas que receberão os investimentos deverão ser selecionadas em comum acordo com os Poderes Concedentes e os projetos e orçamentos dessas intervenções terão que constar dos Planos de Investimento das concessionárias e aprovados pela Agenersa

O total dos valores a serem investidos nessas áreas foi estabelecido nos Contratos de Concessão assinados pelas concessionárias e a soma dos investimentos a serem realizados em cada área selecionada deverá ser igual ao total estabelecido.

Entende-se que o indicador deve refletir a efetiva evolução desses investimentos e também seu impacto na consecução dos objetivos sociais a que se destinam esses investimentos. Dessa forma, entende-se como oportunidade de futuro aperfeiçoamento da análise do desempenho da concessionária, o desenvolvimento de uma metodologia que permita captar também esse impacto, na medida em que é perfeitamente viável se relacionar os investimentos com os seus benefícios.

Assim, uma vez aprovados os projetos, orçamentos e cronogramas de intervenções em áreas irregulares, deverá ser elaborada uma estrutura analítica de projeto na qual os valores a serem investidos sejam relacionados a quantitativos físicos (em nível de detalhe adequado a um acompanhamento gerencial – ex.: por extensões de redes, número de ligações, elevatórias, população atendida etc.). O acompanhamento pelas equipes do Verificador e Certificador Independente se daria através do avanço físico desses itens que seriam refletidos nos valores e prazos previamente estabelecidos (orçamento, cronograma e EAP), comparando assim o investido ao programado e obtendo o valor do indicador correspondente.

Tabela 10 – Componentes dos Indicadores de Atendimento de Áreas Irregulares

Título	Índice de Atendimento de Áreas Irregulares
Definição	Índice que afere se a Concessionária investiu em áreas irregulares o montante estabelecido no Plano de Ação.
Propósito	Medir o atendimento dos montantes de investimentos em áreas irregulares previstos nos Planos de Ação, nos moldes do Caderno de Encargos, objetivando a melhora na qualidade do serviço oferecido nessas áreas.
Método de mensuração	A concessionária não apresentou o formato de comprovação dos valores de investimentos incorridos, que deverão possuir respaldo em documentos de engenharia e registros financeiros. Os valores previstos para investimento serão obtidos de acordo com os Planos de Investimento protocolados e aprovados pela Agenersa.
Numerador	A: Valor investido em áreas irregulares
Denominador	B: Valor previsto de investir em áreas irregulares, definido em cronograma financeiro
Cálculo	$100 \cdot A/B$
Método de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Ferramentas de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Frequência de coleta de dados	Anual
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Operacional
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objecções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de

Título	Índice de Atendimento de Áreas Irregulares
	Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

5. INDICADORES DE DESEMPENHO GERENCIAL

Objetivando contribuir para a construção do arcabouço regulatório, complementarmente à análise dos dados fornecidos pela concessionária, serão apresentados, a seguir, os componentes que compõem a trilha de registro dos indicadores de desempenho gerencial formulados no Anexo III, já apresentada no Produto 3; porém, após a análise das informações e realização de reuniões junto à concessionária e à Agenera – os dados atualizados estão grifados nas tabelas de componentes dos indicadores.

Em complemento, será apresentada uma descrição conceitual da metodologia de aferição de cada indicador.

5.1. INDICADORES DE DESEMPENHO GERENCIAL – ATENDIMENTO AO CLIENTE

Índice de Satisfação dos Usuários – ISU

Conforme estabelecido no Anexo III – Indicadores de Desempenho e Metas de Atendimento, o Índice de Satisfação do Usuário deve mensurar o grau de satisfação do mesmo em relação ao atendimento recebido.

Sobre esse quesito, item 6.5 do Anexo IV – Caderno de Encargos, estabelece os prazos de manutenção e a forma de interface com os usuários como segue:

“Nesse sentido, em resumo, é responsabilidade das CONCESSIONÁRIAS: (i) implantar um Call Center, com funcionamento de 24 horas por dia, para atendimento, sem custo, das solicitações de serviços e informações dos USUÁRIOS da concessão; (ii) implantar em cada município atendido, no mínimo uma loja física, para atendimento presencial dos clientes; (iii) implantar sistema virtual de atendimento aos USUÁRIOS, via internet; (iv) dimensionar e estruturar equipes de manutenção adequadas ao porte, quantitativos e tipos de serviços; (v) prover as equipes manutenção com ferramentas, equipamentos, veículos e materiais, necessários à execução dos serviços; (vi) executar os serviços dentro de uma programação prévia, acompanhando e monitorando, on-line, as equipes no campo; (vii) implantar um sistema de gestão de desempenho dos serviços executados, apurando indicadores e estabelecendo os ajustes necessários.”

Buscando a correlação do ISU com *benchmarks*, verifica-se que não há indicador no SNIS baseado em pesquisas de satisfação, no entanto é importante citar como boa prática a Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017, que dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública. Além de uma série de diretrizes para o funcionamento dos serviços, a Lei procura assegurar a participação do cidadão na avaliação periódica dos serviços públicos e estabelece diversas medidas para proteger seus direitos, como prazo máximo para as ouvidorias públicas apresentarem respostas a denúncias, reclamações e sugestões dos usuários.

A satisfação do usuário está diretamente fundamentada no atendimento das necessidades e expectativas dos clientes usuários dos serviços e produtos fornecidos pelas concessionárias de águas e esgotos do Rio de Janeiro.

Na questão do fornecimento de água as necessidades são explícitas, ou seja, são facilmente percebidas (e de imediato) pelo cliente usuário. As expectativas geralmente são características implícitas, ou seja, o cliente usuário não revela por acreditar que são obrigações no atendimento pelo fornecedor ou por seu desconhecimento do que produto ou o serviço deve receber. As necessidades e expectativas no “jargão popular” em relação ao fornecimento de água podem ser, exemplificativamente:

Tabela 11 – Necessidades e Expectativas dos Usuários dos Serviços Públicos

Necessidades	Expectativas
Receber água de forma ininterrupta ou com interrupções por curtos períodos	Não faltar água nenhuma vez.
Água sem cheiro e sem gosto	Atender a requisitos de potabilidade das águas.
Água limpa e sem cor ou turbidez	Segurança no consumo, eliminando ou mitigando a ocorrência de problemas que podem afetar a saúde do usuário.
Realizar serviços de manutenção de forma rápida	Não ter que realizar repetidamente serviços e manutenção e sem prejuízo ao abastecimento de água.
Agilidade no atendimento e nas respostas pelos canais de comunicação (telefone, site etc.) ou nos postos de atendimento presenciais, utilizados para reclamações ou quaisquer solicitações do usuário	Ser objetiva e prontamente atendido, com informações precisas e resposta rápidas às suas necessidades.

Fonte: Elaboração Fipe.

A satisfação do consumo precede a compra. Como a compra dos serviços de distribuição da água ocorre pelo pagamento mensal de um boleto (que se não for quitado pode gerar

corrente no fornecimento), a satisfação é intrínseca à percepção da entrega de maior valor da concessionária ao cliente usuário, em relação à tarifa paga.

Neste ponto, é esperado que em uma avaliação de satisfação as tarifas sejam um dos pontos de reclamação dos usuários; isto posto, qualquer outro não atendimento de necessidades provocará amplitude no nível de insatisfação. O não atendimento sistemático das necessidades e, principalmente, nas expectativas que afetam a saúde do cliente usuário, podem provocar problemas à imagem e reputação das concessionárias e, na extensão, da Agenera.

Desta forma sugere-se que atrelado e alinhado com o indicador de medição do Índice de Satisfação do Usuário (ISU) devem ser incorporados indicadores de eficiência e eficácia que avaliem os processos de análise dos pontos de insatisfação e estabeleçam ações de melhorias que permitirão atuar e eliminar as causas de pontos significativos de insatisfação dos usuários. A fim de não interferir nas questões contratuais de reajuste tarifário – o que poderia gerar questionamentos legais – esses novos indicadores ou análises poderiam ser utilizados como ferramentas balizadoras de ações a serem propostas e acompanhadas pela Agenera, junto às concessionárias, sem afetarem o IDG.

Em referência ao QSA, relacionado às informações coletadas nas pesquisas de satisfação que atendem aos padrões de qualidade, é importante salientar que não se mede a satisfação em si, mas sim a percepção dos clientes quanto às experiências vivenciadas nos serviços e produtos fornecidos pelas concessionárias.

Conforme Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020, no Art. 4º-A, parágrafo 1º, cabe à ANA estabelecer normas de referência sobre: inciso I - padrões de qualidade e eficiência na prestação, na manutenção e na operação dos sistemas de saneamento básico. Em referência ao QST, relativo a pesquisas de satisfação total, é o denominador para cálculo do percentual do Índice de Satisfação do Usuário. Os dados referenciados para o QSA e o QST devem atender às seguintes premissas:

- **Área de abrangência da concessionária:** Área geográfica definida no Contrato na qual a concessionária presta os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;

- **Dimensão:** Dimensão de análise da qualidade, eficiência e eficácia da prestação dos serviços que agrega um conjunto de critérios a serem mensurados pelo Indicador de Satisfação do Usuário (ISU);
- **Informação Primária:** Dado primário coletado pela Pesquisa como resultado de contagem, estimativa ou medição, transformados em representações unitárias e específicas a um período de referência (intervalo temporal);
- **Conformidade das informações primárias:** Indica o resultado, para o indicador, em função do nível de confiança da informação primária e do nível de exatidão da informação primária que compõe o indicador;
- **Nível de Confiança da Informação Primária:** Indica o grau de segurança com que é capaz de gerar informações confiáveis;
- **Nível de Exatidão da Informação Primária:** Mede a aproximação entre o resultado da informação e o valor verdadeiro da grandeza medida, ou seja, quanto os números informados refletem com precisão os eventos ocorridos;
- **Desempenho:** Avaliação do resultado apurado para o indicador em função da distância deste às metas progressivas pré-definidas e aos padrões de referência, respeitado o período de referência (intervalo temporal) transcorrido e a qualidade do indicador;
- **Eficácia:** Relativo ao resultado esperado, cumprindo com os objetivos estabelecidos, representando pelo acesso aos serviços e a confiabilidade dos serviços;
- **Eficiência:** Prestação de serviços de qualidade aos usuários, de acordo com os padrões e critérios estabelecidos como satisfatórios para medição dos resultados;
- **Confiabilidade:** Atributo da prestação do serviço que condiz à infalibilidade, segurança ou mesmo validez; aspectos da qualidade da prestação dos serviços sob a ótica do usuário dos serviços de abastecimento de águas e de saneamento básico;
- **Amostragem:** calculada a partir do número de ligações de água e esgoto do município de localidade da aplicação da pesquisa, podendo utilizar as informações confiáveis e atualizados sobre a infraestrutura operacional em funcionamento e sobre os usuários beneficiados com os serviços prestados do Programa de Cadastro Técnico e de Usuários, item 6.9 do Anexo IV - Caderno de Encargos da

Concessão. A obtenção dos dados para integrar o índice efetuado por amostragem, deve ser em quantidade suficiente que garanta a representatividade do universo usuários.

Tabela 12 – Componentes dos Indicadores de Desempenho Gerencial - ISU

Título	Índice de Satisfação dos Usuários - ISU
Definição	Índice de satisfação dos usuários dos serviços de distribuição de água e coleta de esgotos, medido com base em pesquisas de satisfação aplicadas em amostragem estatisticamente representativa.
Propósito	Medir o nível de satisfação dos usuários com a qualidade dos serviços ofertados pelas Concessionárias, com possibilidade de se identificar focos de atuação específicos com base nas pesquisas de satisfação.
Método de mensuração	A mensuração do índice, conforme diagnóstico inicial, passa pelos seguintes procedimentos: i) verificação do total de respostas recebidas aos pedidos de avaliação; ii) quantificação das amostras que tiveram grau de satisfação “Neutro”, “Satisfeito” ou “Muito Satisfeito” e, portanto, atenderam ao critério de qualidade previsto; iii) apuração do índice, conforme cálculo.
Numerador	QSA: Pesquisas de satisfação que atendem aos padrões de qualidade
Denominador	QST: Pesquisas de satisfação total
Cálculo	$100 * \text{QSA} / \text{QST}$
Método de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Ferramentas de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Frequência de coleta de dados	Anual
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Gerencial
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

5.2. INDICADORES DE DESEMPENHO GERENCIAL – DESOBSTRUÇÃO DE REDES OU RAMAIS DE ESGOTO

Índice de eficiência para Reparo de Desobstrução na Rede ou Ramais de Esgoto - RDR

Conforme estabelecido no Anexo III – Indicadores de Desempenho e Metas de Atendimento, o Índice de Eficiência para Desobstrução na Rede ou Ramais de Esgoto – RDR, será medido pelo período de tempo transcorrido entre a solicitação do serviço e a data efetiva de conclusão.

O nível de serviço definido como aceitável é de 98% dos atendimentos resolvidos em até 24 horas para localidades até 100.000 habitantes e de 48 horas para localidades com população superior a 100.000 habitantes.

No item 6.5 Prazos de Manutenção – Interface com Usuários, do Anexo IV - Caderno de Encargos da Concessão, considera-se a necessidade de que as intervenções de paralisação para manutenção dos sistemas de água e esgotos afetem o mínimo possível os usuários. Com esse propósito é importante que as concessionárias implantem estruturas adequadas para a execução desses serviços. Estas estruturas devem ser dimensionadas e implantadas para atenderem aos serviços dentro de prazos previamente estabelecidos. Nesse contexto, vale ressaltar que tais prazos são considerados como requisitos regulatórios, sujeitando o prestador de serviços a notificações e multas, em casos do não cumprimento. Deverá ser criada e divulgada a Ouvidoria, site e aplicativo para consulta de informações diversas e inclusão de reclamações e solicitações de serviços.

Nesse sentido, em resumo, é responsabilidade das Concessionárias: (i) implantar um Call Center, com funcionamento de 24 horas por dia, para atendimento, sem custo, das solicitações de serviços e informações dos usuários da concessão; (ii) implantar em cada município atendido, no mínimo uma loja física, para atendimento presencial dos clientes; (iii) implantar sistema virtual de atendimento aos usuários, via internet; (iv) dimensionar e estruturar equipes de manutenção adequadas ao porte, quantitativos e tipos de serviços; (v) prover as equipes manutenção com ferramentas, equipamentos, veículos e materiais, necessários à execução dos serviços; (vi) executar os serviços dentro de uma programação

prévia, acompanhando e monitorando, on-line, as equipes no campo; (vii) implantar um sistema de gestão de desempenho dos serviços executados, apurando indicadores e estabelecendo os ajustes necessários.

Todos os canais de atendimento deverão seguir das deliberações do Decreto Nº 6.523/2008 quanto ao tempo de atendimento aos usuários ou definições estabelecidas pela Agenssa. O atendimento a este requisito deverá ser avaliado na pesquisa de satisfação do usuário.

No que diz respeito à manutenção corretiva, é de suma importância a tempestividade na correção das falhas, uma vez que indica a percepção e avaliação do usuário perante o serviço prestado. Dessa forma, na parte referente à manutenção corretiva, a concessionária deverá observar, minimamente, os seguintes prazos:

Tabela 13 – Prazos de Atendimento de Serviços

Serviço	Prazo de atendimento
Ligações de Água ou Esgoto	5 dias úteis
Consertos ou desobstrução de redes e ramais de água ou esgoto em localidades com população urbana até 100.000 habitantes	24 h
Consertos ou desobstrução de redes e ramais de água ou esgoto em localidades com população urbana superior a 100.000 habitantes	48 h
Elevatórias de Esgoto	8 horas
Substituição de hidrômetro (exceto renovação de parque)	2 (dois) dias úteis
Vistoria de ligação predial de água ou esgoto	8 (oito) dias úteis
Repavimentação de vias ou calçadas	2 dias úteis
Outros serviços aos USUÁRIOS	2 dias úteis

Fonte: Elaboração Fipe.

Define-se como prazo de atendimento o tempo decorrido entre a solicitação do serviço, pelo usuário e a data da sua efetiva conclusão. Estão destacados na tabela acima, em negrito, os dois itens que comporão o Índice de Eficiência para Desobstrução na Rede ou Ramais de Esgoto – RDR.

Desobstrução de Esgoto é o desentupimento da rede ou do ramal externo, a partir da caixa de inspeção. Desobstruções ocorridas dentro do imóvel, ou seja, antes da caixa de inspeção, são de responsabilidade do cliente.

Como se trata de eventos de ocorrência de problemas ou falhas na rede nos quais é realizada uma abertura de chamado, ou seja, uma Ordem de Serviço (OS), para efetuar

concertos ou desobstrução, o indicador para medir a eficiência leva em consideração o tempo total desde a abertura do chamado até o encerramento do serviço de manutenção, registrados pelas anotações na OS. O tempo de encerramento da OS deve levar em consideração a soma dos tempos que foram consumidos nos processos de preparação, execução, inspeção e aprovação do serviço de manutenção corretiva executado. O tempo utilizado para retrabalho, devido a não aprovação do serviço é considerado no tempo total da abertura até o encerramento da OS.

O indicador mede a eficiência do processo do serviço de manutenção corretiva para desobstrução na rede ou ramais de esgoto, levando em consideração a Quantidade de serviços realizados no prazo definido na Ordem de Serviço dividido pela Quantidade de serviços totais. Assim sendo, o objetivo do indicador é gerar ações para atribuir ganhos de produtividade, qualidade, redução de custos e minorar a insatisfação dos usuários com paralizações no fornecimento águas e esgoto e com intervenções de vias e calçadas, assim além de buscar reduzir o tempo de execução dos serviços, deveria ser utilizado outro indicador que pudesse medir a redução das quantidades de serviços de manutenção corretiva de desobstruções, em virtude da eficiência das ações de melhorias implantadas.

Do ponto de vista técnico, é importante que a concessionária identifique a causa da obstrução, pois identificadas ocorrências de vários casos em que os usuários sejam responsáveis por causar a obstrução devido ao uso inadequado da rede de esgoto, depositando materiais como restos de obras (madeiras, areia, plásticos), restos de lixo, animais mortos e outros materiais que possam obstruir a rede, a Concessionaria poderá o promover um programa de conscientização visando a colaboração do usuário para redução da manutenção corretiva, conforme o item 6.4 – Conscientização do Usuário, do Anexo IV – Caderno de Encargos.

Tabela 14 – Componentes dos Indicadores de Desempenho Gerencial - RDR

Título	Índice de eficiência para Reparo de Desobstrução na Rede ou Ramais de Água - RDR
Definição	Índice que reflete o percentual de reparos de desobstruções de redes ou ramais de água realizados no prazo adequado.
Propósito	Medir o desempenho da Concessionária quanto à realização de reparos em prazos adequados, garantindo compromisso com a continuidade dos serviços.
Método de mensuração	A mensuração do índice, conforme diagnóstico inicial, passa pelos seguintes procedimentos: i) extração dos

Título	Índice de eficiência para Reparo de Desobstrução na Rede ou Ramais de Água - RDR
	registros do sistema de ordens de serviço; ii) identificação das OS que indiquem obstrução na rede ou nos ramais de esgoto (critério a ser detalhado); iii) aplicação do critério de exclusão de eventos provenientes de galerias de águas pluviais; iv) verificação dos prazos de atendimento das OS; v) apuração do índice, conforme cálculo.
Numerador	A: Quantidade de serviços realizados no prazo definido na Ordem de Serviço
Denominador	B: Quantidade de serviços totais
Cálculo	$100 * A/B$
Método de coleta de dados	Os dados necessários à aferição serão extraídos do sistema de OS da concessionária. São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta de dados.
Ferramentas de coleta de dados	São necessários dados adicionais para apuração das ferramentas específicas de coleta de dados.
Frequência de coleta de dados	Anual
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Gerencial
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

6. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Objetivando contribuir para a construção do arcabouço regulatório, complementarmente à análise dos dados fornecidos pela concessionária, serão apresentados, a seguir, os componentes que compõem a trilha de registro dos indicadores de desempenho ambiental formulados no Anexo III, já apresentada no Produto 3, após a análise das informações e realização de reuniões junto à concessionária e à Agenersa – os dados atualizados estão grifados nas tabelas de componentes dos indicadores.

Em complemento, será apresentada uma descrição conceitual da metodologia de aferição de cada indicador.

6.1. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL – REGULARIDADE DOCUMENTAL

Índice de Regularidade Documental - IRD

O licenciamento ambiental tem um papel muito relevante porque efetivamente aprova o empreendimento e impõe as restrições, bem como medidas compensatórias ou mitigadoras dos impactos ambientais. Dessa forma, é essencial que qualquer concessionária avance na obtenção de todas as licenças necessárias para a sua segurança operacional. As outorgas pelos usos das águas, por outro lado, são uma garantia de que a concessionária produtora de água potável possui disponibilidade hídrica suficiente para atender a população abastecida e não apareça um usuário qualquer e compita pelo mesmo corpo d'água. Logo a velocidade de regularização por outorgas, licenças ambientais e mesmo de captação de águas subterrâneas é fundamental para a concessionária. Para efeito de apurar o índice, a concessionária precisa identificar as unidades de saneamento passíveis desses documentos oficiais dados pelos respectivos órgãos e quais já possuem as aprovações, em via de aprovar ou ainda em processo.

Tabela 15 – Componentes dos Indicadores de Regularidade Documental - IRD

Título	Índice de Regularidade Documental - IRD
Definição	Índice de instalações que possuem licenças de operação ou outorgas vigentes.
Propósito	Medir o percentual de instalações das Concessionárias que possuem licenças vigentes, com o objetivo de inibir a manutenção de instalações sem licenças.

Título	Índice de Regularidade Documental - IRD
Método de mensuração	A mensuração do índice, conforme diagnóstico inicial, passa pelos seguintes procedimentos: i) identificação das instalações que necessitam de licença de operação ou outorga pelo uso dos recursos hídricos; ii) verificação da situação de regularidade documento de cada instalação; iii) apuração do índice, conforme cálculo.
Numerador	QLV: Quantidade de instalações com licença de operação ou outorgas vigentes
Denominador	QIT: Quantidade de instalações totais
Cálculo	100*QLV/QIT
Método de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Ferramentas de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Frequência de coleta de dados	Anual
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Ambiental
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

6.2. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL – INVESTIMENTOS EM CTS

Índice de Desempenho do Coletor de Tempo Seco - CTS

Conforme o Anexo III dos Contratos de Concessão, o indicador de desempenho dos investimentos em coletores de tempo seco “...será medido pelos investimentos efetivamente realizados pela Concessionária nos sistemas de coletores de tempo seco no período e os investimentos previstos no planejamento elaborado pela Concessionária nos termos do Anexo IV – Caderno de Encargos. O nível de serviço definido como meta é 100%.”

O quadro de indicadores apresentado no referido Anexo aponta como forma de apuração desse índice a relação entre o valor investido em sistemas de CTS e o valor previsto para investimento em sistemas de CTS conforme definido em cronograma físico financeiro.

As áreas a receber os sistemas e investimentos em CTS deverão ser propostas pelas concessionárias e aprovadas pela Agenera e os projetos e orçamentos dessas ações terão que constar dos Planos de Investimento das concessionárias e aprovados pela Agenera

O total dos valores a serem investidos nesses sistemas foi estabelecido nos Contratos de Concessão assinados pelas concessionárias e a soma dos investimentos a serem realizados em cada sistema aprovado deverá ser igual ao total estabelecido.

Da mesma forma que nos investimentos em áreas irregulares não urbanizadas, entende-se que o indicador de desempenho de CTS deve refletir tanto a efetiva evolução desses investimentos como seu impacto na consecução dos objetivos ambientais a que se destinam esses investimentos. Dessa forma, entende-se como oportunidade de futuro aperfeiçoamento da análise do desempenho da concessionária o desenvolvimento de uma metodologia que permita captar também esses impactos, na medida em que é perfeitamente viável se relacionar os investimentos com os seus benefícios.

Assim, uma vez aprovados os projetos, orçamentos e cronogramas de implantação de CTS, deverá ser elaborada uma estrutura analítica de projeto na qual os valores a serem investidos sejam relacionados a quantitativos físicos (em nível de detalhe adequado a um acompanhamento gerencial- ex. extensão de coletores, instalação de bombas, estruturas de desvio, etc.). O acompanhamento pelas equipes do Verificador e Certificador Independente se daria através da verificação do avanço físico desses itens que seriam refletidos nos valores e prazos previamente estabelecidos (orçamento, cronograma, EAP), comparando-se assim o investido ao programado e obtendo o valor do indicador correspondente.

Tabela 16 – Componentes dos Indicadores de Desempenho de Coletor de Tempo Seco - CTS

Título	Índice de Desempenho do Coletor de Tempo Seco - CTS
Definição	Índice que afere se a Concessionária investiu em coletores de tempo seco o montante estabelecido contratualmente.
Propósito	Medir o atendimento dos montantes de investimentos em coletores de tempo seco acordados contratualmente, visando sensibilizar o IDG com a observância a esse item.
Método de mensuração	A mensuração do índice, conforme diagnóstico inicial, passa pelos seguintes procedimentos: i) verificação do total de respostas recebidas aos pedidos de avaliação; ii) quantificação das amostras que tiveram grau de satisfação “Neutro”, “Satisfeito” ou “Muito Satisfeito” e, portanto, atenderam ao critério de qualidade previsto; iii) apuração do índice, conforme cálculo.
Numerador	A: Valor investido em sistemas de CTS
Denominador	B: Valor previsto para investimento em sistema CTS conforme cronograma físico financeiro
Cálculo	$100 * A/B$
Método de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Ferramentas de coleta de dados	São necessários dados complementares para detalhamento do método de coleta e registro de dados, bem como das ferramentas utilizadas.
Frequência de coleta de dados	Anual
Nível de desagregação dos dados	Indicador de Desempenho Ambiental
Orientações para interpretações e uso dos dados	As recomendações para avaliação e interpretação do indicador serão fornecidas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Nível de capacidade do indicador	O nível de capacidade do indicador será caracterizado no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Objecções ao uso do indicador	Os possíveis obstáculos ao uso, validade ou precisão do indicador serão apresentados no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.
Fontes relevantes de informações adicionais	As fontes relevantes para análise do indicador serão apresentadas no P7 – Relatório de Estruturação dos Procedimentos, após o entendimento de toda estrutura de medição e coleta de dados.

Fonte: Elaboração Fipe.

7. PANORAMA REFERENCIAL DE INDICADORES

Introdução – Inteligência Artificial em Saneamento – IAS

Existem várias maneiras pelas quais o aprendizado de máquina e a inteligência artificial podem ser usados para entender e monitorar o comportamento das populações em relação à distribuição de água e redes de coleta de esgoto. Algumas das abordagens possíveis para o caso do entendimento e da aplicação dos indicadores de desempenho, enquanto não estão disponibilizados os dados e as metodologias das concessionárias para cada um dos blocos de concessão, são as seguintes:

- **Modelagem preditiva:** Algoritmos de aprendizado de máquina serão usados para construir modelos preditivos que podem prever o consumo futuro de água e a geração de esgoto com base em dados históricos. Esses modelos vão ajudar a Agenesra e as concessionárias a planejar a demanda futura e otimizar as redes de distribuição de água e de coleta de esgotos de acordo com as demandas, bem como avaliar a aplicabilidade dos indicadores e de suas respectivas metodologias.
- **Deteção de anomalias:** Algoritmos de inteligência artificial serão usados para identificar padrões incomuns no consumo de água ou geração de esgoto que possam indicar vazamentos, obstruções, falhas no sistema ou outros problemas. Isso irá contribuir na identificação e endereçamento da solução para os problemas decorrentes de possíveis anomalias, antes que se tornem questões importantes na produção e avaliação de cada um dos indicadores de desempenho.
- **Medição inteligente:** O uso de medidores inteligentes que coletam dados sobre o consumo de água e geração de esgoto pode ser combinado com algoritmos de aprendizado de máquina para fornecer monitoramento em tempo real da rede, caso esses mecanismos de coleta estejam disponíveis nas áreas dos blocos licitados ou sejam passíveis de serem implementados no futuro. Esses recursos irão ajudar a detectar e responder rapidamente aos problemas conforme sejam identificados, com a consequente adequação da captura de dados dos indicadores pertinentes, proporcionando a produção desses números em conformidade com a realidade do saneamento nos municípios dos blocos licitados.

- **Análise de mídia social:** Algoritmos de aprendizado de máquina serão usados para analisar dados de mídia social para entender as percepções e preocupações públicas sobre a distribuição de água e redes de coleta de esgoto. Essas informações serão usadas para melhorar a comunicação e o engajamento com o consumidor bem como servirão de referências na avaliação do desempenho dos indicadores.
- **Algoritmos de otimização:** Algoritmos de aprendizado de máquina serão usados para simular a otimização e a operação de redes de distribuição de água e coleta de esgoto, contribuindo para o entendimento das variáveis componentes nos cálculos dos indicadores, proporcionando oportunidades de se minimizar custos, reduzir desperdício e melhorar a eficiência geral.

Em geral, o aprendizado de máquina e a inteligência artificial são ferramentas poderosas para o entendimento e monitoramento do comportamento das populações em relação à distribuição de água e redes de coleta de esgoto.

A Fipe está desenvolvendo ferramentas de inteligência artificial visando a formulação de panorama referencial de indicadores, tendo como base dados disponíveis em diversas bases públicas, tais como SNIS, cadastros abertos de entes públicos e bases de dados do IBGE. A seguir serão indicadas as ferramentas pretendidas para utilização para alguns indicadores que compõem o sistema de medição de desempenho das concessionárias.

Especificamente em relação às fragilidades, insuficiências de informações sobre a metodologia definida pela concessionária para o cálculo dos indicadores e a insuficiência de informações sobre os sistemas de apuração da concessionária, a Fipe está desenvolvendo o conjunto de instrumentos para a criação do Panorama Referencial de Indicadores e dessa forma, contribuir na mitigação das fragilidades e insuficiências dos dados para o cálculo dos indicadores, metodologia aplicada e métodos e processos de coleta de dados para abordagem sistêmica na apuração dos indicadores. Com isso, o uso de modelos de aprendizado de máquina estão sendo desenvolvidos para serem usados pelo Panorama Referencial, a título de exemplificação do processo de apuração dos indicadores pela concessionária. Particularmente, os modelos de aprendizado de máquina estão sendo preparados para que possam acomodar interfaces de operação automatizada

como outros sistemas, sejam eles referentes aos métodos de coleta de dados automatizados ou manuais, bem como sistemas de apuração dos indicadores pela concessionária.

Visando o tratamento de fragilidades apontadas, por exemplo, no IAA, sobre as incertezas quanto à base de dados a ser considerada para avaliar a população, seja em relação ao número de habitantes por economia ou ao próprio número de economias urbanas totais, o Panorama Referencial está desenvolvendo os modelos de estimativa de população, através da orquestração das fontes distintas de dados censitários, oriundas do IBGE Censo 2010, IBGE Censo 2020/2022/2023 com alternativas de dados populacionais tais como as bases eleitorais do TSE e as pesquisas de perfil populacional realizadas anualmente quando da realização do Enem. Esses modelos permitem a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina na conformação de contagens da população, conforme as prévias publicadas sobre o número de habitantes existentes no Brasil pelo IBGE, referentes ao último censo realizado e que sinalizou uma quantidade menor de brasileiros do que ele próprio havia estimado, antes da realização do Censo 2020/2022/2023.

Da mesma forma que a exemplificação do uso do Panorama Referencial quando da apuração do IAA, poderá contribuir com melhorias no processo de apuração do indicador este conjunto de modelos e ferramentas que estão em desenvolvimento pela Fipe. Também poderá ser aplicado nas especificidades inerentes aos componentes dos indicadores de desempenho operacional, conforme as tabelas listadas anteriormente. As principais contribuições se aplicam aos componentes tais como o método de mensuração, o método de coleta de dados, a ferramenta de coleta de dados, a frequência de coleta de dados e as fontes relevantes de informações adicionais.

Alternativamente, podem ser considerados o cadastro de IPTU, cadastros dos tribunais eleitorais, e dados disponíveis em plataformas como satélites ou voos para obter o número de economias. Existem ainda outras bases possíveis como as ligações das concessionárias de energia elétrica ou registros eleitorais ou plantas cadastrais das redes existentes.

IAA – Data Science

Para determinar a quantidade total de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e a quantidade total de economias da área de concessão usando inteligência artificial, é necessário seguir os seguintes passos:

- **Coleta de dados:** Coletar dados históricos e atuais sobre o número de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e o número total de economias na área de concessão. Isso pode incluir dados de censo, registros de clientes, mapas de rede de distribuição e outros dados relevantes. Com o objetivo de exemplificarmos essas situações, estamos trabalhando com os dados referentes às bases de dados do IBGE, dados extraídos do SNIS bem como outras fontes relevantes de informações de saneamento que possam contribuir para a formação dessas series históricas, de forma a viabilizar a exemplificação e comparação do IAA com outras referências além daquelas referentes às áreas licitadas.
- **Pré-processamento de dados:** Os dados coletados precisam ser organizados e preparados para eliminar dados inválidos ou ausentes. Os dados também estão transformados em um formato adequado para uso em algoritmos de aprendizado de máquina.
- **Seleção dos algoritmos de aprendizado de máquina:** Selecionar algoritmos de aprendizado de máquina que são adequados para os tipos de dados e o indicador a ser exemplificado. Alguns dos algoritmos selecionados incluem regressão linear, árvores de decisão, redes neurais e algoritmos de agrupamento.
- **Treinamento do modelo:** Treinar o modelo usando os dados coletados e os algoritmos selecionados. Isso envolve dividir os dados em conjuntos de treinamento e teste e ajustar os parâmetros do modelo para obter os melhores resultados.
- **Teste e avaliação dos modelos:** Testar o modelo em um conjunto de dados de teste e avaliar sua precisão. Isso está sendo feito usando métricas de avaliação, como a raiz do erro médio quadrático (RMSE) e o coeficiente de determinação (R²).

- **Aplicação do modelo:** Aplicar o modelo treinado para prever o número de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e o número total de economias na área de concessão. Isso está sendo feito usando dados disponíveis das bases de dados públicas descritas anteriormente, referentes as variáveis presentes no SNIS bem como os dados das bases do IBGE e todos os outros que se mostrarem relevantes no exercício de exemplificação do uso prático dos indicadores de desempenho.

Em resumo, a inteligência artificial seria usada para construir uma metodologia de determinação da quantidade total de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e a quantidade total de economias da área de concessão. É importante lembrar que o processo envolve a seleção adequada de algoritmos de aprendizado de máquina, a coleta de dados precisos e a avaliação cuidadosa dos resultados para garantir a precisão do modelo.

A escolha do melhor modelo de aprendizado de máquina para determinação da quantidade total de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição ou à rede coletora e a quantidade total de economias da área de concessão depende dos dados disponíveis e do tipo de problema que se está tentando conectar. No entanto, lista-se abaixo alguns exemplos de modelos de aprendizado de máquina que podem ser usados:

- **Regressão linear:** é um modelo de aprendizado de máquina que é adequado para problemas de previsão numérica. Ele é usado para identificar a relação entre uma variável de entrada e uma variável de saída contínua. No contexto de determinação da quantidade total de economias, a regressão linear pode ser usada para prever o número de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e o número total de economias com base em dados históricos.
- **Árvores de decisão:** são modelos de aprendizado de máquina que são usados para problemas de classificação e previsão. Eles criam uma série de perguntas que levam a uma série de decisões, levando à previsão final. No contexto da determinação da quantidade total de economias, as árvores de decisão podem ser usadas para classificar se uma economia é ou não uma economia em condições de ser ligada à rede de distribuição.

- **Redes neurais:** são modelos de aprendizado de máquina que são inspirados na estrutura do cérebro humano. Eles são adequados para problemas complexos e não-lineares e podem ser usados para prever o número de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e o número total de economias.
- **Algoritmos de agrupamento (clusterização):** são modelos de aprendizado de máquina que agrupam dados em clusters ou grupos. Eles podem ser usados para identificar áreas específicas dentro da área de concessão que têm características semelhantes em termos de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e o número total de economias. Possível ainda utilizar ocupações urbanas semelhantes em outros municípios.

É importante lembrar que a escolha do melhor modelo de aprendizado de máquina depende dos dados disponíveis e do problema específico a ser resolvido. Portanto, é essencial realizar uma análise cuidadosa dos dados e do problema antes de selecionar o modelo mais adequado, de forma que é resultado de um processo de amadurecimento.

IPD – Data Science

Existem diferentes modelos de aprendizado de máquina que podem ser usados para previsão de perdas na distribuição de água. No entanto, lista-se abaixo os três modelos que estão sendo usados nos exercícios de exemplificação de uso dos indicadores de desempenho:

- **Redes neurais artificiais (RNAs):** RNAs são modelos de aprendizado de máquina inspirados na estrutura e funcionamento do cérebro humano, capazes de aprender a partir dos dados e identificar padrões que podem ser usados para prever as perdas na distribuição de água. RNAs são particularmente úteis quando há muitas variáveis envolvidas no processo de previsão, facilitando consequentemente a validação do IPD.
- **Árvores de decisão:** São usadas para classificação e previsão e podem ser usadas para identificar os fatores que contribuem para as perdas na distribuição de água sendo particularmente úteis para identificar as causas principais de perdas e até possibilitar a recomendação de estratégias para reduzi-las.

- **Modelos de regressão:** Modelos de regressão são usados para prever a relação entre uma variável de entrada e uma variável de saída. Eles podem ser usados para prever as perdas na distribuição de água com base em fatores como pressão de água, idade das tubulações e densidade populacional. Modelos de regressão são particularmente úteis quando há um conjunto limitado de variáveis envolvidas no processo de previsão.

IDA – Data Science

Adicionalmente aos modelos descritos acima, as Redes Bayesianas são modelos de aprendizado de máquina que estão sendo usados para modelar incertezas e relações probabilísticas entre as variáveis obtidas nas series históricas das bases públicas descritas anteriormente. Elas podem ser usadas para prever a descontinuidade de abastecimento de água com base em fatores como a pressão da água, a idade das tubulações e a quantidade de vazamentos. Redes Bayesianas são particularmente úteis quando há incertezas e complexidade no processo de previsão. Outros modelos tais como:

- **Regressão logística:** A regressão logística é um modelo de aprendizado de máquina que está sendo utilizado para prever a probabilidade de um evento ocorrer. Nesse caso, poderia ser utilizada para prever a probabilidade de uma descontinuidade no abastecimento de água com base nos parâmetros do Sistema de Ordens de Serviço.
- **Random Forest:** O Random Forest é um modelo de aprendizado de máquina que utiliza múltiplas árvores de decisão para criar uma estimativa mais precisa. Esse modelo está sendo usado para identificar as potenciais causas da descontinuidade no abastecimento de água desde que tenhamos como base, os parâmetros das OS ou quaisquer outros dados públicos que possam evidenciar essas ocorrências e níveis de satisfação dos usuários (mídias sociais por exemplo).

IQA – Data Science

Complementando os modelos de Redes Neurais, de Regressão, Árvores de Decisão, Redes Bayesianas, as Máquinas de Vetor de Suporte (SVMs) são modelos de aprendizado de máquina usados para classificar os dados em diferentes categorias como por exemplo

classificar a qualidade da água em diferentes categorias com base nos parâmetros de análise de água.

IAE – Data Science

A semelhança dos modelos descritos anteriormente, existem algoritmos de aprendizado de máquina que serão aplicados na exemplificação do uso de índices de cobertura de esgotos. Alguns dos modelos utilizados incluem:

- **Redes neurais artificiais (RNAs):** As RNAs são capazes de aprender a partir dos dados e identificar padrões que podem ser usados para prever a cobertura de esgotos com base em fatores como densidade populacional, localização geográfica, características socioeconômicas da população, entre outros.
- **Modelos de regressão:** Os modelos de regressão são usados para prever a relação entre a cobertura de esgotos e o perfil demográfico das populações usuárias.
- **Árvores de decisão:** As árvores de decisão são modelos de aprendizado de máquina que são usados para classificação dos fatores que contribuem para a cobertura de esgotos.
- **Redes Bayesianas:** As redes Bayesianas podem ser usadas para prever a cobertura de esgotos com base em fatores demográficos, levando-se em conta as características aleatórias de comportamento dessas populações no uso e consumo desses serviços.
- **Máquinas de Vetor de Suporte (SVMs):** As SVMs são modelos de aprendizado de máquina que são usados para classificar os dados em diferentes categorias. Elas podem ser usadas para classificar a cobertura de esgotos em diferentes categorias também se tomando como base o comportamento demográfico da população usuária.

IQE – Data Science

Existem diferentes modelos de aprendizado de máquina que podem ser utilizados para o cálculo do Índice de Não Conformidade de Tratamento de Esgoto (IQE) com base nos parâmetros de análise de esgotos coletados nas saídas das ETEs operadas pelas concessionárias. Alguns dos modelos que podem ser utilizados incluem:

- **Redes neurais artificiais (RNAs):** São modelos capazes de aprender a partir dos dados das bases públicas e identificar padrões que podem ser usados para prever o IQE tendo como referência os parâmetros de análise de esgotos.
- **Modelos de regressão:** Eles podem e estão sendo utilizados para prever o IQE com base em fatores como a concentração de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), pH, turbidez e sólidos suspensos totais na saída das ETE.
- **Árvores de decisão:** As árvores de decisão estão sendo utilizadas para identificar os fatores que contribuem para o IQE, como a concentração de DBO, pH, turbidez e sólidos suspensos totais na saída das ETE.
- **Redes Bayesianas:** As redes Bayesianas são modelos de aprendizado de máquina que são usados para modelar incertezas e relações probabilísticas entre fatores como a concentração de DBO, pH, turbidez e sólidos suspensos totais na saída das ETE.
- **Máquinas de Vetor de Suporte (SVMs):** As SVMs são modelos de aprendizado de máquina que são usados para classificar o IQE em diferentes categorias com base nos parâmetros de análise de esgotos.

Para os demais indicadores, IAI - Índice de Atendimento de Áreas Irregulares, ISU – Índice de Satisfação dos Usuários – ISU, RDR – Índice de Eficiência para Reparo de Desobstrução na Rede ou Ramais de Água – RDR, IRD – Índice de Regularidade Documental – IRD e CTS – Índice de Desempenho do Coletor de Tempo Seco – CTS estarão sendo utilizados os modelos descritos anteriormente, de forma isolada ou combinados, de forma a poder exemplificar a aplicabilidade desses indicadores no desempenho de suas funções de monitoramento de desempenho.

8. RECOMENDAÇÕES PARA APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO

Tendo como base a avaliação da metodologia para aferição do IDG descrita no Produto 3 e a avaliação das informações referentes aos sistemas de medição e metodologias aplicadas pelas concessionárias, objeto do P5, a Fipe consolidou sete recomendações para aprimoramento que serão exploradas nos itens a seguir com o objetivo de propiciar oportunidades de debate, em fórum adequado, junto às partes envolvidas – Agenersa, concessionárias e Fipe. Os itens 8.1, 8.2, 8.3 e 8.4 representam itens já apresentados no relatório P3 e reproduzidos para fins de consolidação dos levantamentos da fase pré-operacional até o momento conduzidos.

Reafirma-se que o trabalho da Fipe é pautado pela busca da melhoria contínua dos processos e procedimentos, de forma que novas sugestões de aprimoramento serão propostas, continuamente, no desenvolvimento das atividades do trabalho e consolidadas nos produtos seguintes. Esse é um papel chave de um Verificador e Certificador.

8.1. AJUSTE DA PERIODICIDADE DOS INDICADORES – FREQUÊNCIA ANUAL PARA MENSAL

Com o objetivo de estimular o aprimoramento constante do desempenho das Concessionárias, é importante a revisão da periodicidade prevista na Tabela 1 do Anexo III aos Contratos de Concessão, para os nove indicadores cuja periodicidade é anual (IAA, IPD, IDA, IAE, IAI, ISU, RDR, IRD e CTS), na medida em que as condições permitirem.

Uma vez que a periodicidade inicialmente planejada consta de anexo contratual, considera-se relevante que haja interlocução entre a Agenersa e as Concessionárias – com participação da Fipe, como Verificador Independente – para que a alteração da periodicidade de medição para fins de cálculo do IDG seja feita de comum acordo, preferencialmente com celebração de aditivo contratual, visando garantir maior segurança jurídica à alteração proposta.

Considerando que os trabalhos de Verificação Independente se darão de forma contínua, com previsão de emissão de relatórios mensais, entende-se que as medições dos

indicadores IAA, IPD, IDA, IAE, IAI, ISU, RDR, IRD e CTS podem ser realizadas, ao menos, mensalmente, como já é previsto para o indicador IQE. Dessa forma entende-se que as aferições mensais serão relevantes para formação de um histórico da evolução do desempenho das concessionárias, além de possibilitarem atenuar eventuais criticidades, pois se teria uma série mensal e não somente anual de índices.

8.2. PROCESSO DE INTERPRETAÇÃO DE INDICADORES

Uma das considerações relevantes a serem feitas para o aprimoramento do Sistema de Mensuração de Desempenho por Indicadores é o de recomendar os processos de interpretação desses indicadores. Um dos axiomas é o de detalhar a forma sobre como ler e interpretar esses indicadores, o que eles representam, demandando o mínimo de conhecimento prévio específico e maximizando a capacidade prática e de uso desses indicadores nas atribuições conferidas à Agenera.

Essa forma de leitura e de interpretação dos indicadores deve considerar a relevância de cada um deles, situações sob as quais estão cobertas pelo conjunto dos indicadores, a forma e a periodicidade com as quais foram publicados, seus mecanismos de revisão e de interpretação.

As razões pelas quais os indicadores devem ser adequados e corretamente interpretados podem ser sumarizadas nos seguintes elementos:

- Obter o melhor retorno em relação aos serviços esperados para cada bloco de concessão;
- Medir o desempenho de cada um dos blocos e seus respectivos investimentos e serviços prestados;
- Avaliar se os critérios de desempenho estão em conformidade com aqueles inicialmente planejados;
- Obter o melhor entendimento sobre como os critérios de desempenho estipulados aos blocos de concessão estão se comportando ao longo da vigência dos contratos de concessão;
- Avaliar as características e os critérios estabelecidos nos contratos de concessão e promover os ajustes necessários;

- Comparar características e critérios estabelecidos nos contratos de concessão com outras concessões semelhantes interna ou externamente;
- Visando contribuir para o desenvolvimento dos procedimentos de avaliação de desempenho, a Fipe vem solidificando o entendimento acerca dos indicadores através dos produtos apresentados e das reuniões realizadas junto às concessionárias e à Agenera, um processo perene e não pontual.

8.3. PROCESSO DE REVISÃO DO IDG

Os Contratos de Concessão não descrevem, no nível de detalhe necessário, os critérios a serem observados para recálculo do IDG de cada Concessionária, quando pleiteados em processos de revisão das reduções tarifárias.

Considerando a relevância do tema, inclusive econômico, apesar de se tratar de um item cujo potencial impacto só se dará a partir do terceiro ano de cada concessão, sugere-se, visando mitigar o risco de litígios futuros, a construção de Protocolo de Revisão do IDG, a ser ajustado entre a Agenera e as Concessionárias, com suporte do Verificador Independente.

8.4. CONFIABILIDADE METROLÓGICA PARA OS INDICADORES

Um dos parágrafos (página 6) da Introdução do Planejamento Estratégico Agenera 2022-2026, cita: “Fazer com que a população tenha uma maximização do próprio bem-estar social, com uma perspectiva de eficiência dos serviços oferecidos dentro de uma viabilidade de operação e aplicação de tecnologias voltada à geração de benefícios diretos e indiretos em termos de sustentabilidade, são atributos de uma verificação atenta da agência reguladora a partir de parâmetros técnicos de atuação”.

Nesse sentido, necessário se faz mencionar a decisão proferida pelo Plenário do Tribunal de Contas da União – TCU, nos autos do processo nº TC 031.996/2013-2:

[...] das atividades mais nobres das agências reguladoras é controlar a qualidade da prestação dos serviços públicos concernentes aos setores regulados. Evidentemente, essa atividade interessa sobretudo aos

consumidores, a quem a deve ser assegurada a prestação de serviços adequados e eficientes [...] (TC 013.046/2014-4)

Como explicitado no 1.1 Seleção dos Indicadores do Anexo III - Indicadores de Desempenho e Metas de Atendimento, a seleção dos indicadores buscou cobrir as dimensões mais relevantes da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de modo a garantir que as informações mais significativas para a avaliação do desempenho da Concessionária serão disponibilizadas, atendendo tanto às atividades de fiscalização como aos interesses sociais. Assim sendo, a escolha dos indicadores levou em conta tanto requisitos relativos a cada indicador individualmente como relativos ao conjunto dos indicadores.

Para tanto, foi estabelecido um sistema de mensuração de desempenho por indicadores, visando garantir o atendimento a padrões de qualidade de manutenção dos elementos exigidos no Anexo IV – Caderno de Encargos da Concessão, bem como às normas vigentes e padrões de certificação exigidos pelos órgãos competentes. As normas e padrões estão associados à disponibilidade, qualidade e sustentabilidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos Municípios do Bloco que serão atendidos pela Concessionária.

É importante destacar que a utilização de indicadores de desempenho é imprescindível para que se avalie a qualidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, uma vez que assim se exige constante monitoramento, permitindo o aprimoramento e o acompanhamento da execução de metas definidas em contratos de concessão, identificação e disseminação das melhores práticas. O uso de indicadores é relevante ainda como mecanismo de incentivo ao aperfeiçoamento e à racionalização das atividades de fiscalização, facilitando a geração de diagnósticos anuais que fiquem à disposição da Agerensa e de instituições fiscalizadoras, podendo servir, inclusive, como base para a formulação de políticas públicas do setor.

Principal atenção se deu a este tema no item 2 – Forma de Aferição dos Indicadores, do Anexo III que suscita reflexão: “uma das dificuldades que podem surgir em um sistema de mensuração de desempenho por meio de indicadores é a forma de aferi-los. As variáveis que compõem a fórmula do indicador nem sempre são facilmente obtidas e,

quando o são deve-se atentar para a leitura correta dos parâmetros medidos visando a retratar a realidade operacional de um sistema.”

Uma variável não observada no Anexo III, bem como nos Contratos de Concessão e em seus demais anexos, se refere a questão da confiabilidade metrológica, envolvendo a formalização de métodos de execução medição e ensaios e processos de verificação e calibração de equipamentos utilizados nas medições e ensaios para assegurar resultados válidos e confiáveis para verificar a conformidade de parâmetros e requisitos que compõem determinados Indicadores, como por exemplo os destacados abaixo:

- IQA Índice de Qualidade da Água cloro residual + turbidez + cor + odor na saída da ETA e Quantidade de amostras de cloro residual + turbidez + cor e com resultados fora do padrão; e
- IQE Índice de Conformidade de Tratamento de Esgoto – IN 100 Quantidade de amostras compostas de 24 horas determinação de DBO e quantidade de mostras de DBO com resultado fora do padrão.

A recomendação da Fipe, para esses indicadores citados acima, é a exigência por parte da Agenera de que os laboratórios das Concessionárias ou contratados, sejam acreditados na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, que estabelece requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, ou minimamente as Concessionárias demonstrem evidências que os equipamentos de medição sejam aferidos de acordo com procedimentos documentados e calibrados por laboratórios prestadores de serviços credenciados.

Desta forma, para todos os onze indicadores, as Concessionárias devem elaborar e manter procedimentos documentados que:

- Estabeleçam intervalos determinados de verificação e ajustes dos equipamentos de medição e ensaios;
- Descrevam o processo e atividades de calibração (laboratório interno e/ou externos);
- Prevejam a aplicação de metodologias que assegurem a Repetibilidade e Reprodutibilidade dos resultados (R&R);

- Mantenham registros estabelecidos para evidências de verificações e ajustes e da atestação das incertezas verificadas por padrões rastreáveis pelo Inmetro, em relação aos equipamentos da medição e ensaios;
- Descrevam as metodologias e riscos na coleta de amostras e quantidade de amostras significativas;
- Apresentem critérios de aprovação da confiabilidade metrológica dos equipamentos de medição e ensaio; e
- Contenham planejamento de realização de treinamento de pessoal para execução das medições e ensaios.

Os procedimentos devem também incluir e orientar as rotinas para a avaliação dos resultados das medições e ensaios anteriores, quando os equipamentos forem atestados fora dos níveis de aceitação de erros e incertezas, bem como os mecanismos para informar a Agenssa e o Verificador Independente da validade e correções de dados do período de formação dos indicadores “suspeitos” de erros.

Os itens listados serão objeto de avaliação contínua pela Fipe, como Verificadora Independente, quando da revisão das metodologias de medição realizadas pelas concessionárias e bem como durante as verificações realizadas em campo.

8.5. FREQUÊNCIAS DE TESTES DOS PARÂMETROS QUE COMPÕEM O IQA E O IQE

Através da revisão dos relatórios anuais elaborados pelas concessionárias e das reuniões realizadas a respeito dos indicadores IQA e IQE, verificou-se que há divergências nas frequências de coleta de amostras que compõem o IQA.

Em ambos os casos as concessionárias pontuaram divergências entre as frequências de coleta estabelecidas nas normas técnicas emitidas pelo Ministério da Saúde e pelo Inea e aquelas previstas no Anexo III.

Com relação ao IQA a divergência decorre da exigência normativa (Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021) de realização de testes de odor em frequência trimestral e de turbidez, residual de desinfetante, cor aparente e pH a cada 2 horas. Esse critério, é distinto do previsto no Anexo III (frequência diária para todos os parâmetros), tendo como

consequência a diluição do impacto de possíveis inconformidades referentes a odor, cujos resultados só serão computados a cada três meses, e não diariamente. Um ponto a consolidar, tendo em vista que o processo de revisão da portaria de potabilidade da água foi longo e consultou vários especialistas país afora, logo a frequência é bem embasada metodologicamente.

Com relação ao IQE, a norma técnica vigente é emitida pelo Inea (NOP Inea 48), sendo a frequência de amostragem da característica DBO semanal, quinzenal ou mensal, de acordo com a vazão (m^3/dia) da ETE. O Anexo III prevê medição mensal. Não há uma imposição de método de amostragem e análise, porém quanto maior a quantidades de leituras e mais automatizado for o processo, já que a tecnologia disponível hoje o permite, mais confiável é estatisticamente o resultado, bem como a atenuação de valores críticos.

É importante garantir a aplicação de critério homogêneo por todas as concessionárias, bem como se avaliar a relevância técnica de se realizar testes laboratoriais nas frequências determinadas no Anexo III. No contexto de sua atuação como VI, a Fipe atuará na avaliação desse tema apoiando tecnicamente o processo de revisão metodológica da Agenera.

8.6. ALINHAMENTO DO AJUSTE À PERIODICIDADE A SER APLICADO AO IQA

O Anexo III prevê, para os indicadores aferidos em periodicidade inferior a um ano, a aplicação de ajuste com o objetivo de atribuir maior peso às medições mais recentes, como forma de incentivar a melhoria contínua do desempenho das concessionárias ao atribuir maior relevância para as medições mais recentes.

Contudo, no caso do IQA em que as medições ocorrem diariamente, a relação de peso de 1 (primeiro dia do ciclo anual) para 365 (último dia do ciclo anual) merece uma análise criteriosa, considerando a possibilidade de fatores externos interferirem nos resultados dos testes laboratoriais de qualidade da água.

Uma alternativa para ajustar a diferença de peso seria a realização dos ajustes à periodicidade de forma mensal, com a relação 1 (resultados apurados em janeiro) para 12 (resultados apurados em dezembro).

Novamente, o Verificador Independente atuará na avaliação desse tema apoiando tecnicamente o processo de revisão metodológica da Agenera, considerando que atualmente os equipamentos automáticos de medição podem fazê-las em tempo real.

8.7. METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES IAA E IAE

O Anexo III estabeleceu que a quantidade total de economias em condições de serem ligadas à rede de distribuição e coleta de esgoto e a quantidade total de economias da área de concessão, informações que compõem o IAA e o IAE, fossem apuradas de acordo com metodologia proposta pela concessionária e validada pela Agenera.

Cabe destacar que essa metodologia guardará relação direta com o disposto no item 6.9 do Caderno de Encargos, que determina a interligação do sistema comercial com a base geográfica dos sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos georreferenciados com o GIS (*Geographic Information System*).

O Verificador Independente manterá contato contínuo com as quatro concessionárias a fim de compreender as metodologias propostas e apoiar a aprovação das mesmas pela Agenera.



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório sequente ao terceiro avança com o tema relacionado às variáveis que compõem cada um dos indicadores. É assunto fundamental porque se relaciona diretamente com a qualidade da prestação de serviços e, em última instância, à remuneração das concessionárias. Há um longo caminho a percorrer, seja na forma como os dados são coletados, seja na metodologia de sua análise, como aqui se procurou trazer.

O diálogo entre concessionárias, Agenesra e Fipe se iniciou e terá de ser permanente, porque as responsabilidades e respectivas consequências são muitas e em muitos sentidos. Definir objetivamente cada uma das unidades de medidas, índices e consequentes indicadores será resultado desse trabalho conjunto, bem como a proposição de melhorias ao agregar outros indicadores, porque darão em conjunto uma maior segurança na prestação de serviços de água e esgotos sanitários nas áreas atendidas por cada uma das concessionárias.