



XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE REGULAÇÃO | EXPOABAR

26 A 28 DE NOVEMBRO DE 2025

Centro de Convenções Expo-Rio
Rio de Janeiro - RJ

ESTUDO DE CASO SOBRE INDICADORES DE DESEMPENHO DAS NORMAS DE REFERÊNCIA Nº 8 E 9 DA ANA

TEMA: N° 3.2.1 - Saneamento Básico (Água e Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana)

Autores: Cícero Henrique Macêdo Soares, Emanuele Ferreira Gomes, Jane Carla Marinho De Souza Maia, João Paulo Barbosa Da Costa, Rodrigo Antonio Pinto De Melo

Instituição: Agência de Regulação de Pernambuco - ARPE

RESUMO

Este estudo dispõe sobre os indicadores de desempenho para os sistemas de água e esgoto, inserido como uma das etapas do Projeto Piloto de Fiscalização Indireta, com a finalidade de criar rotinas de fiscalização indireta embasadas no Novo Marco Legal e nas Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Aplicou-se uma abordagem qualitativa e quantitativa estruturada em duas etapas: Definição de Indicadores e Avaliação Diagnóstica. O processo gerou produtos concretos: definição de indicadores e municípios testados, análise dos indicadores, construção de um fluxo hipotético de análise de indicadores de desempenho e os resultados subsidiam o desenvolvimento de relatórios de fiscalização indireta e cartas de desempenho. Os resultados indicam a possibilidade de institucionalização das rotinas desenvolvidas e de expandi-las para os indicadores de Nível II e Complementares, bem como para os

demais municípios do estado. Com isso, a agência ganha força em sua atuação regulatória e aprimora o planejamento das fiscalizações diretas.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores de desempenho. Norma de referência. Fiscalização indireta.

INTRODUÇÃO/OBJETIVOS

Os indicadores são instrumentais com potencial de mensurabilidade e comparabilidade, que subsidiam as principais tomadas de decisão a nível de gestão. Guedes (*et. al.*, 2023) ressaltam que a atuação governamental deve se fundamentar em indicadores capazes de aferir impactos econômicos, sociais e ambientais. Com o advento do Novo Marco Legal do Saneamento e das Normas de Referência da ANA, metas e critérios de acompanhamento foram desenvolvidas e, nesse cenário, os indicadores de desempenho tem papel relevante (BRASIL, 2020). Júnior e Neto (2023) enfatizam que a padronização nacional opera não apenas como orientação técnica, mas como mecanismo de coordenação que limita a pulverização regulatória e amplia a previsibilidade dos processos de monitoramento.

O Instituto Trata Brasil (2025) destaca o papel central do saneamento como política pública essencial para fortalecer a saúde pública, a educação e a produtividade econômica no Brasil, chamando atenção para a defasagem na área de esgotamento sanitário ao analisar os seus indicadores: nos 100 municípios analisados apresentou média de 77,19%, enquanto a média urbana foi de 78,44%. O estudo de Reis *et al.* (2023) correlaciona as condições de saneamento básico e socioeconômicas à ocorrência de doenças diarreicas agudas por meio de seus respectivos indicadores, e Gomes (2024) evidencia a associação entre o acesso à rede de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e as taxas de rendimento escolar no ensino fundamental e de mortalidade e internações por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI). Nesse sentido, a adoção de indicadores de desempenho em conformidade com as Normas de Referência da ANA é passo importante para a padronização em nível nacional e para a consolidação de procedimentos que fortaleçam o saneamento básico e áreas correlatas.

Portanto, o objetivo desse trabalho é apresentar um estudo sobre indicadores de desempenho no âmbito de água e esgoto, parte integrante de um Projeto Piloto de Fiscalização Indireta, com o intuito de desenvolver rotinas para a fiscalização indireta. Isso é justificado pela necessidade de normativos técnicos, padronização de procedimentos e fortalecimento das ações de regulação do setor de saneamento básico.

MATERIAL / METODOLOGIA

A abordagem adotada neste trabalho é mista, quantitativa e qualitativa, envolvendo a escolha de indicadores operacionais e os municípios para a sua testagem, até a comparação dos valores obtidos com os valores de referência/metas estabelecidas. A análise das informações dos indicadores operacionais é uma das etapas do Projeto Piloto de Fiscalização Indireta. Os métodos utilizados foram a **elaboração de indicadores** e o **diagnóstico regulatório**, organizados da seguinte forma:

- a. **Definição dos Indicadores:** os indicadores operacionais escolhidos foram os de **Nível I** da Norma de Referência nº 9 da ANA (**Tabela 1**), Nível II da Norma de Referência nº 9 (**Tabela 2**) e **Complementares** (*Benchmarking* e dos trabalhos internos sobre a qualidade da água) dispostos na **Tabela 3**, escolha dos municípios da Região Metropolitana do Recife (RMR) a serem testados no projeto (**Tabela 4**) e solicitação formal das informações pertinentes aos indicadores de Nível I, II e Complementares do prestador de serviço;

Tabela 1 - Indicadores de Nível I da NR 9.

INDICADOR	DESCRIÇÃO
IAA	Índice de Atendimento de Abastecimento de Água
ICA	Índice de Cobertura de Abastecimento de Água
IAE	Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário
ICE	Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário
Nível I - 01	Índice de Perdas por Ligação
Nível I - 02	Índice das análises de Coliformes Totais da água no padrão estabelecido
Nível I - 03	Índice das análises de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido
Nível I - 04	Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água
Nível I - 05	Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 2 - Indicadores de Nível II da NR 9.

INDICADOR	DESCRIÇÃO
Nível II - 01	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado de água
Nível II - 02	Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado de água
Nível II - 03	Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto
Nível II - 04	Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água
Nível II - 05	Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 3 - Indicadores Complementares da Arpe.

INDICADOR	DESCRIÇÃO
IPD	Índice de Perdas na Distribuição
ICRL	Índice das análises de Cloro Residual dentro do padrão estabelecido
IT	Índice das análises de Turbidez dentro do padrão estabelecido
INpQ01	Índice das análises de <i>Escherichia coli</i> dentro do padrão
IQAP	Índice de Qualidade da Água Potável
INpQ02	Índice de eficiência de remoção da demanda bioquímica de oxigênio de esgotos no padrão estabelecido
INpQ03	Índice das análises de Temperatura de esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido
INpQ04	Índice das análises de potencial hidrogeniônico (pH) de esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido
INpQ05	Índice das análises de sólidos sedimentáveis de esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido
INpQ06	Índice das análises de óleos e graxas de esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido
ITAR	Índice de Tratamento das Águas Residuais

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 4 - Municípios da Região Metropolitana do Recife.

MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE	
Abreu e Lima	
Cabo de Santo Agostinho	
Camaragibe	
Fernando de Noronha	
Goiânia	
Igarassu	
Ipojuca	
Ilha de Itamaracá	
Itapissuma	
Jaboatão	
Moreno	
Olinda	
Paulista	
Recife	
São Lourenço da Mata	

Fonte: Elaboração Própria.

- b. **Diagnóstico regulatório:** desenvolvimento de mecanismos para uma avaliação operacional em conformidade com os resultados dos indicadores de desempenho baseados em resolução específica sobre o tema, comparando-os com as metas de universalização (considerando o

ano 1 dos anexos do Apêndice VIII, do Plano Regional de Saneamento Básico - Microrregião Pajeú) e os valores de referência. A consolidação do estudo de caso (diagnóstico regulatório) seguiu o seguinte roteiro:

1. Estabelecimento de indicadores de desempenho, os de Nível I, Nível II e Complementares;
2. Escolha dos municípios para a aplicação do projeto, os da RMR;
3. Planilha base (*Excel*) contendo as informações dos indicadores de Nível I para o ano de 2024, solicitadas e respondidas formalmente pelo Prestador de Serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário por meio do Processo SEI.
4. Análise dos indicadores de Nível I sob os seguintes aspectos:
 - a) Para os Indicadores de Universalização (IAA, ICA, IAE e ICE) foi verificado o cumprimento das metas em relação aos valores dispostos nos anexos do Plano Regional de Saneamento Básico - Microrregião Pajeú;
 - b) Para os outros indicadores (Nível I – 01, Nível I – 02, Nível I – 03, Nível I – 04 e Nível I – 05) foi analisado em relação aos valores de referência disposto em resolução específica sobre indicadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise deste trabalho, considerando os métodos aplicados, evidenciam a entrega de produtos que sinalizam o arranjo de uma rotina de análise e diagnóstico de informações dos indicadores de desempenho de água e esgoto. O estudo de caso foi baseado em algumas considerações prévias, dispostas na Metodologia, principalmente no seguinte contexto: o prestador de serviços é a Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa), que usa o contrato como instrumento formal com os municípios e as metas de universalização estão dentro destes contratos, sendo organizados consoante a Norma de Referência nº 2 (revogada) e, portanto, foi utilizado como referência de análise as metas dispostas nos anexos do Plano Regional de Saneamento Básico - Microrregião Pajeú e em relação aos valores de referência disposto em resolução específica sobre indicadores. Os dados analisados estão em conformidade com as NRs 8 e 9. Os resultados estão dispostos nas **Tabelas 5, 6 e 7** (as informações destacadas em vermelho sinalizam o não cumprimento da meta e/ou fora do padrão de referência, as destacadas em azul indicam o cumprimento da metade/ou dentro do padrão de referência e os que estão em preto são as metas para o ano 1).

Tabela 5 - Indicadores de Universalização Meta/Ano 1 Nível I – NR8.

Município	IAA (%) Meta	IAA (%) Ano 1	IAE (%) Meta	IAE (%) Ano 1	ICA (%) Meta	ICA (%) Ano 1	ICE (%) Meta	ICE (%) Ano 1
Abreu e Lima	85,75	78,01	N/A	28,01	95,28	82,37	N/A	37,46
Cabo de Santo Agostinho	90	77,66	N/A	11,92	99	81,76	N/A	28,65
Camaragibe	71,37	65,1	N/A	0,25	79,3	72,22	N/A	0,27
Fernando de Noronha	90	89,69	60,45	52,69	99	95,56	67,17	82,02
Goiânia	73,34	58,49	N/A	45,02	81,36	70,26	N/A	50,33
Igarassu	72,43	66,18	N/A	4,84	80,48	73,03	N/A	5,76
Ilha de Itamaracá	71,13	138,2	N/A	0	78,69	155,17	N/A	0
Ipojuca	79,07	71,9	N/A	20,63	87,83	81,9	N/A	27,14
Itapissuma	69,15	48,22	N/A	0	76,83	56,39	N/A	0
Jaboatão	73,5	70,94	N/A	21,54	81,66	77,6	N/A	23,78
Moreno	81,67	77,57	N/A	32,95	90,74	81,46	N/A	51,94
Olinda	90	84,4	N/A	35,8	99	87,5	N/A	43,04
Paulista	90	82,92	N/A	42,9	99	86,64	N/A	48,45
Recife	83,65	82,35	N/A	41,91	92,94	86,59	N/A	52,49
São Lourenço da Mata	79,1	74,08	N/A	28,3	87,89	79,15	N/A	39,66

Fonte: Compesa (2025) e Pernambuco (2025).

A **Tabela 5** consolida as informações para os indicadores de universalização e as suas respectivas metas para o ano 1, com as seguintes características:

- **IAA e ICA:** em todos os municípios da RMR as metas para atendimento e cobertura de água não foram atingidas para o ano 1. A exceção seria a Ilha de Itamaracá, os dados informados extrapolam os valores previstos nas fórmulas dos indicadores, o que sinaliza inconsistência metodológica ou de base, sendo um município indicado para fazer fiscalização *in loco* e/ou auditoria das informações.
- **IAE e ICE:** os municípios atendidos fazem parte da RMR e a maioria estão sobre a atuação do contrato de Parceria Público-Privada (PPP) para expandir os serviços de esgotamento sanitário entre a Compesa e a BRK Ambiental Participações S.A. (firmado em julho de 2013) e, portanto, suas informações não fazem parte do Plano Regional de Saneamento Básico (Não Aplicado – N/A). O Distrito de Fernando de Noronha como não está no contrato da PPP, dispõe de dados, não atingindo a meta para o atendimento de esgoto, contudo, para a cobertura de esgoto o distrito atingiu a meta.

Tabela 6 - Indicadores de Nível I Meta/Ano 1 – NR9.

Município	Nível I - 01 (L/Lig./dia)	Nível I - 02 (%)	Nível I - 03 (%)	Nível I - 04 (%)	Nível I - 05 (registro/km)
Abreu e Lima	432,97	100,00	91,67	3499,53	7,56
Cabo de Santo Agostinho	1432,35	100,00	97,92	1074,12	8,82
Camaragibe	1493,31	99,22	98,48	1460,16	55,39
Fernando de Noronha	390,04	100,00	99,31	3221,11	-
Goiânia	492,67	100,00	100,00	1955,45	1,55
Igarassu	555,02	94,27	100,00	2805,48	3,21
Ilha de Itamaracá	530,61	100,00	100,00	6125,58	5,21
Ipojuca	612,24	100,00	100,00	697,26	-
Itapissuma	798,45	99,40	100,00	102,81	-
Jaboatão	709,52	98,48	100,00	1947,17	11,46
Moreno	224,45	98,97	100,00	1165,87	8,43
Olinda	487,00	100,00	100,00	3670,93	12,07
Paulista	380,35	98,93	---	2362,62	8,55
Recife	775,89	100,00	---	4068,26	15,06
São Lourenço da Mata	900,63	100,00	---	2042,07	3,55

Fonte: Compesa (2025) e Pernambuco (2025).

A **Tabela 6** consolida as informações para os indicadores de Nível I da NR 9:

- **Nível I - 01 (L/Lig./dia):** esse é o Índice de Perdas por Ligação, importante para o controle das perdas, com valor de referência Nível I - 01 \leq 216 e sentido quanto menor, melhor. Nenhum município da RMR ficou dentro do padrão de referência.
- **Nível I - 02 (%):** esse é o Índice das análises de Coliformes Totais da água no padrão estabelecido, importante para o controle da qualidade da água, com valor de referência Nível I - 02 \geq 95% e sentido quanto maior, melhor. Apenas Igarassu ficou abaixo do padrão de referência, sendo um potencial município para fiscalização *in loco* no ano subsequente.
- **Nível I - 03 (%):** esse é o Índice das análises de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido, importante para o controle da qualidade das águas residuais, com valor de referência Nível I - 03 \geq 90% e sentido quanto maior, melhor. Todos os municípios ficaram acima do padrão de referência.
- **Nível I - 04 (%):** esse é o Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água, importante para qualidade do abastecimento de água e perdas na distribuição, com valor de referência Nível I - 04 \leq 67 % e sentido quanto menor, melhor. Nenhum município da RMR ficou dentro do padrão de referência.
- **Nível I - 05 (registro/km):** esse é o Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário, importante para qualidade do serviço de esgotamento sanitário, com valor de

referência Nível I - $05 \leq 0,3$ e sentido quanto menor, melhor. Nenhum município da RMR ficou dentro do padrão de referência.

Tabela 7 - Indicadores Complementares Meta/Ano 1 – NR9.

Município	ICRL (%)	IT (%)	INpQ01 (%)
Abreu e Lima	95,37	69,22	99,63
Cabo de Santo Agostinho	98,36	73,21	99,97
Camaragibe	88,86	62,21	99,78
Fernando de Noronha	100,00	83,74	100,00
Goiânia	92,73	88,48	99,77
Igarassu	93,13	70,58	99,30
Ilha de Itamaracá	98,25	84,76	100,00
Ipojuca	95,54	88,30	99,83
Itapissuma	88,66	73,62	100,00
Jaboatão	98,22	72,21	99,97
Moreno	99,61	79,00	99,92
Olinda	95,49	70,40	99,94
Paulista	97,07	71,04	99,66
Recife	99,58	72,17	99,98
São Lourenço da Mata	98,22	82,92	100,00

Fonte: Compesa (2025) e Pernambuco (2025).

A **Tabela 7** consolida as informações para os indicadores Complementares:

- **ICRL (%)**: esse é o Índice das análises de Cloro Residual dentro do padrão estabelecido, importante para o controle da qualidade da água, com valor de referência $ICRL \geq 95\%$ e sentido quanto maior, melhor. Os municípios de Camaragibe, Goiana, Igarassu e Itapissuma apresentaram resultados dentro do padrão de referência, enquanto os demais.
- **IT (%)**: esse é o Índice das análises de Turbidez dentro do padrão estabelecido, importante para o controle da qualidade da água, com valor de referência $IT \geq 95\%$ e sentido quanto maior, melhor. Nenhum município da RMR ficou dentro do padrão de referência.
- **INpQ01 (%)**: esse é o Índice das análises de *Escherichia coli* dentro do padrão, importante para o controle da qualidade da água, com valor de referência $INpQ01 \geq 100\%$ e sentido quanto maior, melhor. Apenas Fernando de Noronha, Ilha de Itamaracá, Itapissuma e São Lourenço da Mata apresentaram resultados dentro do padrão de referência.

Para os indicadores Complementares o prestador de serviços enviou os dados para ICRL, IT e INpQ01, os demais não foram enviados e, portanto, ficaram sem análise. Os dados dos indicadores

de Nível II foram enviados, entretanto, como a Resolução Arpe nº 295 não coloca o valor de referência, ficaram sem análise.

Portanto, considerando os resultados e as orientações metodológicas desse artigo, um possível fluxo de trabalho para os indicadores de desempenho para todos os municípios de Pernambuco seria (**Tabela 8**):

Tabela 8 - Fluxo de trabalho para os indicadores de desempenho.

ETAPAS	DESCRIÇÃO
Planejamento do Ciclo	Definição do ano de referência, responsáveis, prazos, informações dos indicadores
Coleta e Padronização	Envio de planilha com as informações dos indicadores e coleta em canal oficial
Validação Inicial	Verificação da qualidade dos dados e inconsistências
Cálculo e Classificação dos Indicadores	Consolidação dos indicadores de Nível I, II e Complementares, com verificação de atingimento de metas e comparação com os valores de referência
Análise	Desenvolver a análise por município com a geração de relatórios de fiscalização indireta e cartas de desempenho e os consolidados por microrregião
Divulgação e deliberações	Dar ampla divulgação em meios oficiais e comunicar as principais deliberações (sanções, recomendações e determinações)

Fonte: Elaboração Própria.

De uma forma geral, o estudo de caso mostrou o não atingimento das metas de universalização para o abastecimento de água, os dados para esgotamento sanitário não foram disponibilizados em decorrência do contrato de Parceria Público-Privada (PPP) e os municípios que não atingiram os padrões de referência estariam no cronograma de planejamento das fiscalizações *in loco* e auditorias. As informações organizadas neste artigo fazem parte de uma das fases do Projeto Piloto de Fiscalização Indireta e os seus resultados demonstram a viabilidade técnica de uma rotina padronizada para análise e diagnóstico, com base em indicadores de desempenho de água e esgoto. Ademais, a estratégia de confrontar, por município, as metas de universalização e os seus valores de referência, propiciou a síntese do estado regulatório do município. Outro aspecto que fortalece o projeto é a criação de insumos como a planilha base de informações dos indicadores, construção de um fluxo hipotético de análise de indicadores de desempenho, com os resultados subsidiando o desenvolvimento de relatórios de fiscalização indireta e cartas de desempenho. Estas últimas consolidam as principais informações e subsidiam ações a nível gerencial, como a possibilidade de organização das fiscalizações diretas e o acompanhamento dos cumprimentos das metas de universalização.

CONCLUSÃO

Portanto, chega-se à conclusão de que o estudo sobre indicadores de desempenho no âmbito de água e esgoto, que faz parte do Projeto Piloto de Fiscalização Indireta, demonstrou ser viável do ponto de vista regulatório, ao estabelecer uma rotina padronizada de análise e diagnóstico fundamentadas em indicadores.

Observou-se o não atingimento das metas de universalização para o abastecimento de água, em relação as informações de atendimento e cobertura de esgotamento sanitário, os municípios testados (exceto o Distrito de Fernando de Noronha) não estão contemplados no PRSB por fazerem parte do contrato de Parceria Público-Privada (PPP) entre a Compesa e a BRK Ambiental Participações S.A. e essas informações não foram solicitadas nesse momento, ficando a sua análise para outro momento. Os municípios que não atingiram os padrões de referência estariam no cronograma de planejamento das fiscalizações *in loco* e auditoria. Em uma das análises, confrontou-se as metas de universalização e os valores de referência das NRs ANA nº 8 e nº 9, para os indicadores de Nível I, com os valores encontrados nos anexos do Plano Regional de Saneamento Básico - Microrregião Pajeú, realizando esse processo por município e resultando em insumos técnico-operacionais, como planilhas – base das informações dos indicadores, construção de um fluxo hipotético de análise de indicadores de desempenho, com os resultados subsidiando o desenvolvimento de relatórios de fiscalização indireta e cartas de desempenho.

Essa organização respalda a razão que levou à realização do estudo: necessidade de normativos técnicos, padronização de procedimentos e fortalecimento das ações de regulação do setor de saneamento básico. Por fim, orienta-se pela formalização dessas rotinas, expansão gradual para os indicadores de Nível II e Complementares, aplicação para os demais municípios do estado e a inclusão de mecanismos de auditoria e certificação das informações em conformidade com a Metodologia ACERTAR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, Cláudia Alessandra. **Relação do saneamento básico com indicadores de saúde e educacionais no Brasil.** 2024. 30 f. Dissertação (Programa Stricto Sensu em Políticas Públicas) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2024.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Parcerias.PE — Programa de Parcerias Estratégicas de Pernambuco (PPPE).** Disponível em: <https://parcerias.pe.gov.br/>. Acesso em: 20 out. 2025.

GUEDES, Walef Pena *et al.* **Indicadores de saneamento básico: uma aplicação da Análise Fatorial para os municípios das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.** Interações (Campo Grande), v. 24, n. 1, p. 261-280, 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Relatório do Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil de 2025 (SNIS/SINISA 2023).** Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2025/07/Versao-Final-de-Estudo-da-GO-Associados-Ranking-do-Saneamento-de-2025_Rio-Corrigido-V4.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

JUNIOR, Aloísio Zimmer; NETO, José Silva Sobral. A Regulação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: A Busca pela Padronização Técnico-regulatória Nacional e os Desafios do Setor após o Decreto Federal N. 11.467/2023. **Revista de Ciências Jurídicas e Sociais-IURJ**, v. 4, n. 1, p. 23-48, 2023.

REIS, Ana Carolina Moraes *et al.* **Relação entre indicadores de saneamento básico e socioeconômicos e a ocorrência de doenças diarreicas agudas nos estados da amazônia oriental.** Revista AIDIS de ingeniería y ciencias ambientales: Investigación, desarrollo y práctica, p. 503-517, 2023.