



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 1 de 17

NOTA TÉCNICA AGRESE/CAMSAN Nº 01/2024

**ASSUNTO: EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE CONFORMIDADE DA
QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA EM SERGIPE NO PERÍODO DE
2021 A 2023.**

Aracaju/SE

Abril de 2024



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 2 de 17

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	1
2. COMPETÊNCIA LEGAL.....	1
3. METODOLOGIA.....	2
4. RESULTADOS DO ESTUDO.....	5



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 3 de 17

1. OBJETIVO

A presente Nota Técnica objetiva apresentar a evolução dos índices de conformidade da qualidade da água distribuída pela Deso aos usuários no período de 2021 a 2023, em observação aos parâmetros monitorados pela Prestadora rotineiramente (cloro residual livre, cor aparente, turbidez, coliformes totais e escherichia coli).

2. COMPETÊNCIA LEGAL

A Agrese – Agência Reguladora dos Serviços Públicos do Estado de Sergipe, é a entidade encarregada da regulação e fiscalização dos serviços prestados pela Companhia de Saneamento de Sergipe – Deso, conforme estabelecido pela Lei Estadual nº 6.977 de 2010, especificamente em seu art. 22. Além disso, a Agência realiza suas atividades regulatórias nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, a qual dispõe em seu art. 22 como objetivos da regulação:

I - Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela ANA.

O art. 23 dispõe ainda que:

“A entidade reguladora, observadas as diretrizes determinadas pela ANA, editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços públicos de saneamento básico.”

Já a Lei Estadual nº 6.661/2009 alterada pela Lei nº 8.442 de 06 de julho de 2018 dispõe o que segue:

“Art. 4º A Agrese tem por finalidade exercer o poder de regular e de fiscalizar as concessões e permissões de serviços públicos nas quais o Estado de Sergipe, por disposição legal ou delegação, figure como Poder Concedente ou Permitente, nos



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 4 de 17

termos das normas legais, regulamentares e contratuais pertinentes, e, em especial, das disposições da Lei nº 3.800, de 26 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão de prestação de serviços públicos, pelo Estado de Sergipe”.

Diante disso, considerando que Compete à Companhia de Saneamento de Sergipe – Deso, empresa de economia mista criada pelo Decreto-Lei (Estadual) nº 109, de 25 de agosto de 1969, com alterações do Decreto-Lei (Estadual) nº 268, de 19 de janeiro de 1970, a administração dos serviços públicos de água e esgotos, compreendendo entre outros o planejamento, a execução das obras e instalações, a operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água, de coleta e tratamento e disposição final dos esgotos sanitários e demais atividades relacionadas à prestação dos serviços, nos termos das legislações federal, estadual e municipais que regem a matéria.

Destarte, esta Agência de Regulação vem por meio deste, apresentar a evolução dos percentuais de conformidade da qualidade da água distribuída pela Deso a todas as regiões atendidos pela Companhia no período de 2021 a 2023, com base nos parâmetros monitorados rotineiramente pela própria.

3. METODOLOGIA

As características da água distribuída devem atender a Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021, a qual dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Para avaliar a evolução dos percentuais de conformidade da qualidade da água distribuída no Estado de Sergipe, foram analisados os Relatórios de Monitoramento Mensais dos Sistemas de Abastecimento de Água disponibilizados pela Deso. Esses relatórios incluem a análise periódica dos parâmetros de cloro residual livre, cor aparente, turbidez, coliformes totais e Escherichia coli.

Deste modo, para a realização deste estudo, foram avaliados os parâmetros supramencionados durante o período de janeiro de 2021 a dezembro de 2023. A Tabela 01 apresenta os limites de cada parâmetro analisado, conforme estabelecido pela Portaria nº 888/2021 (BRASIL, 2021).



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 5 de 17

Tabela 1 - Parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados e seus limites conforme a Portaria nº 888/2021.

Parâmetros	Unidade	Valor Mínimo Permitido	Valor Máximo Permitido
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2	5,0
Cor Aparente	uH	NA	15,0
Turbidez	UNT	NA	5,0
Coliformes Totais	NMP/100 mL	NA	Ausência
E. Coli	NMP/100 mL	NA	Ausência

NA: Não se aplica

O **cloro residual livre** é o produto químico utilizado para eliminar bactérias. Quando abaixo do descrito na Portaria, não faz a desinfecção correta da água, contudo, se acima da concentração máxima, além de ser perceptível sensorialmente pelo consumidor, pode provocar irritação e coceira na pele e nas mucosas.

A **cor aparente** é uma característica física estética. Quando a água apresenta alguma coloração, em geral ela é decorrente da existência de substâncias dissolvidas na água. Fora do padrão pode causar rejeição por parte dos consumidores e os levar a procurar fontes muitas vezes inseguras. Essa característica inconveniente é proveniente de matéria orgânica como, por exemplo, substâncias húmicas, taninos e também por metais como o ferro e o manganês e resíduos industriais fortemente coloridos.

A **turbidez** refere-se às partículas em suspensão, deixando a água com aparência turva. Quando alta, pode comprometer o abastecimento de água posto que, diminui a eficiência da coagulação devido ao aumento da repulsão eletrostática, além disso, aumenta também o custo do tratamento.

Os **coliformes totais** são indicadores utilizados para medir a contaminação por bactérias proveniente da natureza. A água entregue ao consumidor deve apresentar o limite mínimo de 95% de ausência de coliformes totais nas amostras coletadas durante o mês. A presença de coliformes totais, por



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 6 de 17

si só, não implica que a água esteja comprometida, mas pode indicar a presença de bactérias potencialmente patogênicas, visto que algumas linhagens ou a proliferação destes microrganismos podem causar diarreias e infecções urinárias.

A detecção de bactérias do grupo coliformes totais, no qual se inclui a **escherichia coli**, não indica necessariamente contaminação da água bruta (*in natura*) com matéria fecal, no entanto, guarda grande importância como indicadores da qualidade da água tratada. Quando linhagens patogênicas de E. coli estão presente na água, estas podem ocasionar diarreias moderadas a severas, colite hemorrágica grave e síndrome hemolítica urêmica (SHU), e em casos mais extremos pode vir à óbito.

O índice de qualidade se refere à atribuição de pesos aos indicadores físico-químicos (cloro residual livre, cor aparente, turbidez) e microbiológicos (coliformes totais e escherichia coli), os quais estão distribuídos conforme consta na Tabela 2.

Tabela 2 - Atribuição de pesos a indicadores físico-químicos e microbiológicos.

Indicador	Peso
Cloro Residual Livre	20
Cor Aparente	15
Turbidez	15
Coliformes Totais	25
Escherichia Coli	25

Os pesos dispostos na Tabela 2 são correlacionados com o grau de atendimento informado por análises laboratoriais feitas em amostras da água produzida pela Concessionária.

Desta forma, foi-se aplicado a Equação 1, possibilitando medir o grau de qualidade inerente ao tratamento e distribuição da água fornecida pela Concessionária à população por meio de uma escala que varia entre 0 e 10.



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 7 de 17

Para obtenção do índice, é realizado o somatório do produto do peso de cada indicador por seu respectivo grau de conformidade, e desta forma, quanto maior o grau de atendimento maior a nota, sendo os maiores pesos atribuídos as variáveis mais críticas do ponto de vista de consequências ao usuário.

Equação 1:

$$\left(\sum_{i=1}^{n,m} \frac{P_{ni} \times Gc_{mi}}{P_{ni}} \right) \times 10$$

Onde:

P: Peso atribuído a cada indicador

Gc: Grau de Conformidade atribuído a cada indicador

4. RESULTADOS DO ESTUDO

A prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado de Sergipe, é caracterizado pela atuação majoritária da Deso, em 73 (setenta e três) dos 75 (setenta e cinco) municípios Sergipanos. Do total de municípios atendidos, apenas 2 destes, São Cristóvão e Estância, têm a sede municipal atendido por Sistema Autônomo de Abastecimento de Água e Esgoto (SAAE's), ou seja, não fazem parte da área operada pela empresa.

Do mesmo modo, os municípios de Carmópolis e Capela, também possuem Autarquias Municipais de Água e Esgoto as quais realizam a prestação dos serviços em toda a área do município por meio dos SAAE's.



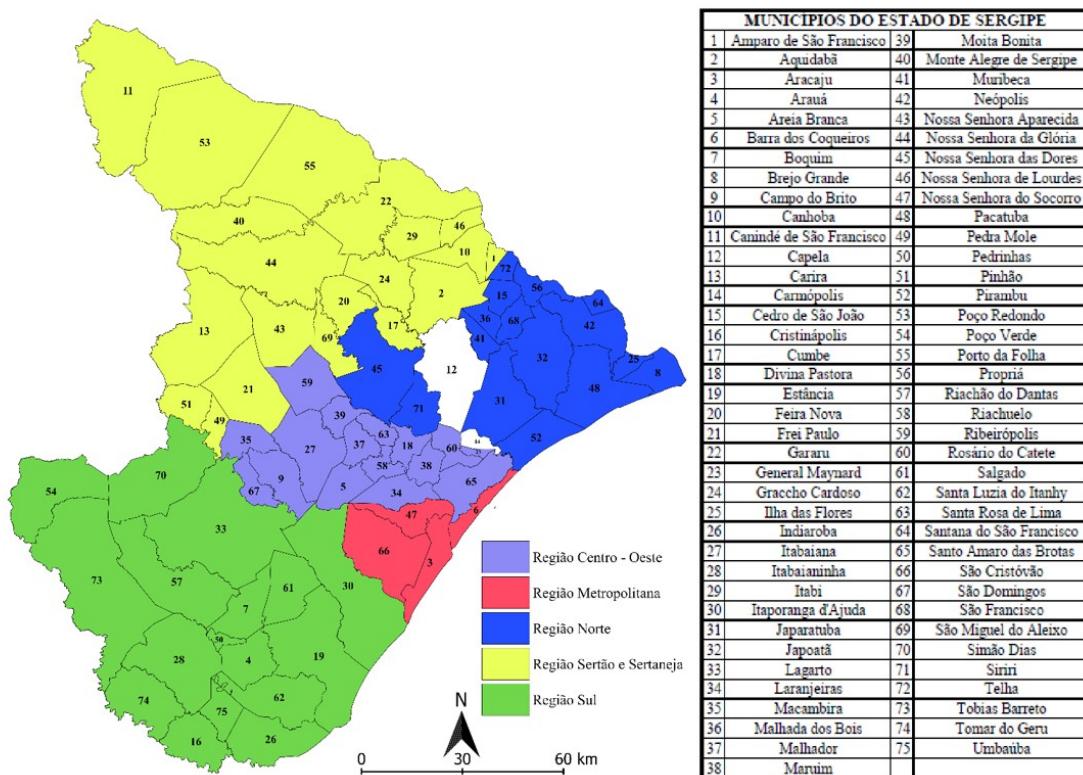
SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 8 de 17

No que tange à organização dos municípios atendidos pela Deso, a Companhia setorizou o Estado em regionais operacionais e administrativas, conforme mapeadas e apresentadas na Figura 1, divindo-o em 5 regiões diferentes, a saber: Região Centro-Oeste, Metropolitana, Norte, Sertão e Sertaneja e Sul.

Figura 1 - Divisão das regiões de atuação da Deso.

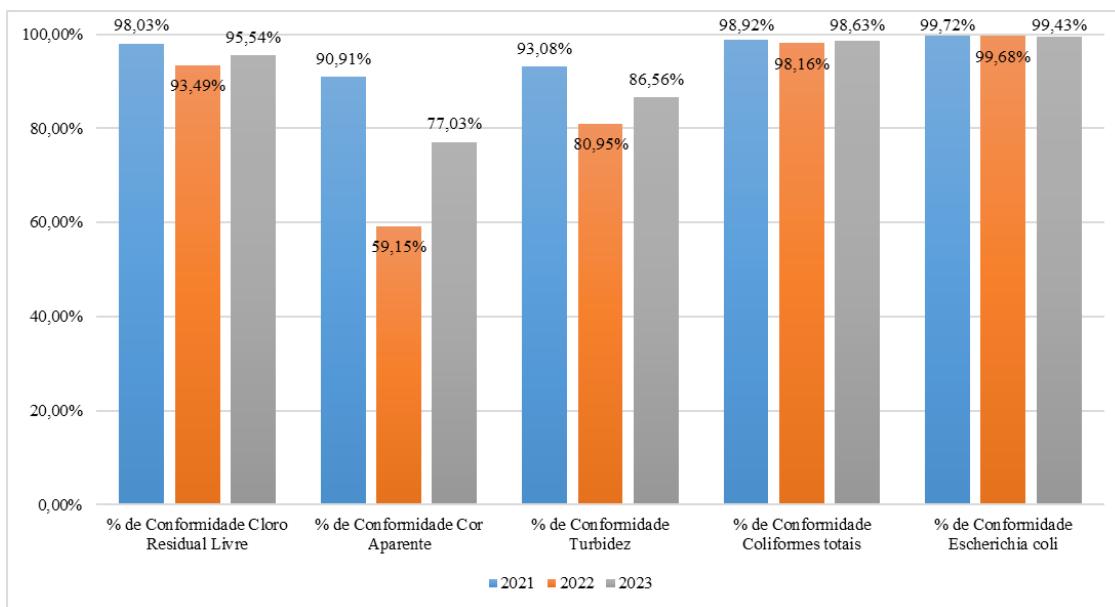


Deste modo, a presente Nota Técnica avalia a qualidade da água distribuída pela Concessionária por Região.

O Gráfico 1 apresenta a evolução dos percentuais de conformidade da Região Metropolitana no período de 2021 a 2023 para os seguintes parâmetros de qualidade da água: Cloro Residual Livre, Cor Aparente, Turbidez, Coliformes Totais e Escherichia coli.



Gráfico 1 – Evolução dos percentuais de conformidade da Região Metropolitana no período de 2021 a 2023



Em relação ao parâmetro de Cloro Residual Livre, observa-se uma leve queda em 2022, seguida por uma recuperação parcial em 2023. Embora as variações, seu percentual de conformidade manteve-se alta em todos os anos, indicando um bom controle da desinfecção da água.

No parâmetro de Cor Aparente, houve uma queda significativa na conformidade em 2022, com uma recuperação considerável em 2023. No entanto, os valores ainda não retornaram ao nível de 2021, sugerindo problemas temporários na qualidade da água relacionados à cor.

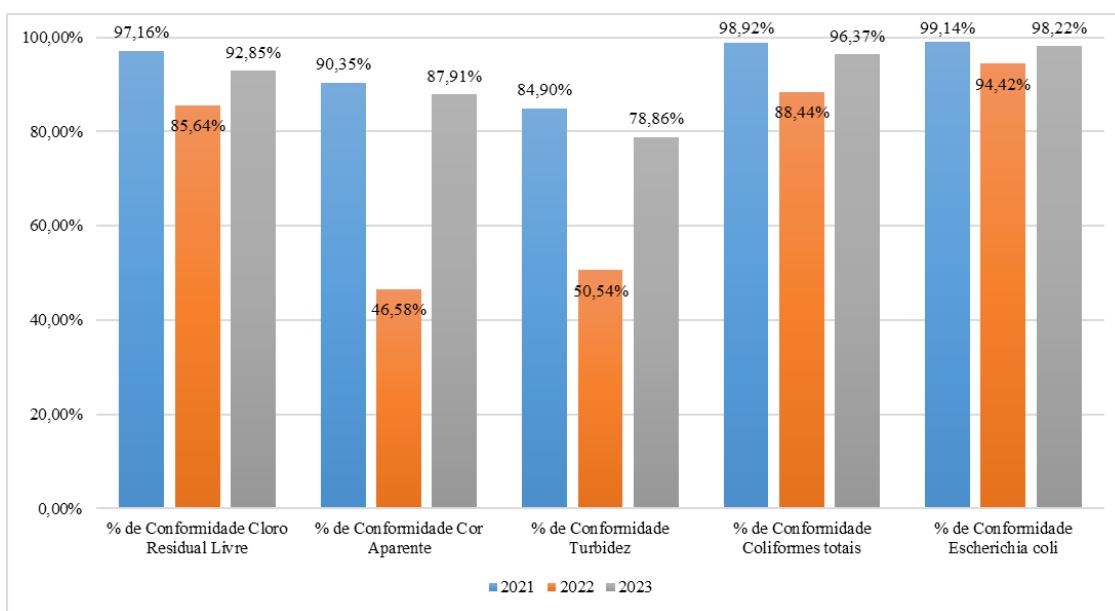
Para o parâmetro de Turbidez, a conformidade caiu de 2021 para 2022, mas mostrou melhoria em 2023, embora ainda não tenha atingido o nível de 2021. Em síntese, o parâmetro de Turbidez juntamente com o de Cor Aparente apresentaram as maiores variações ao longo dos anos.

Quanto aos parâmetros microbiológicos, as conformidades mantiveram-se altas e relativamente estáveis ao longo dos três anos, com pequenas variações. Essa alta e estável conformidade é um ponto positivo, sugerindo um controle consistente da qualidade microbiológica da água.



O Gráfico 2 apresenta a evolução dos percentuais de conformidade da Região Sertão Sertaneja no período de 2021 a 2023 para os seguintes parâmetros de qualidade da água: Cloro Residual Livre, Cor Aparente, Turbidez, Coliformes Totais e Escherichia coli.

Gráfico 2 – Evolução dos percentuais de conformidade da Região Sertão Sertaneja no período de 2021 a 2023.



Para o parâmetro de Cloro Residual Livre observa-se uma queda significativa em 2022, seguida por uma recuperação em 2023. A conformidade manteve-se alta em todos os anos, mas a redução em 2022 indica que houve dificuldades no controle da desinfecção da água nesse ano.

No parâmetro de Cor Aparente houve uma queda drástica em 2022, com uma recuperação substancial em 2023. No entanto, os valores de 2023 ainda não atingiram o nível de 2021. Essa variação sugere problemas temporários na qualidade da água relacionados à cor, especialmente em 2022.

Para o parâmetro de Turbidez nota-se que a conformidade caiu significativamente em 2022, mas mostrou melhoria em 2023, ainda que não tenha retornado ao nível de 2021. Assim como na Região



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

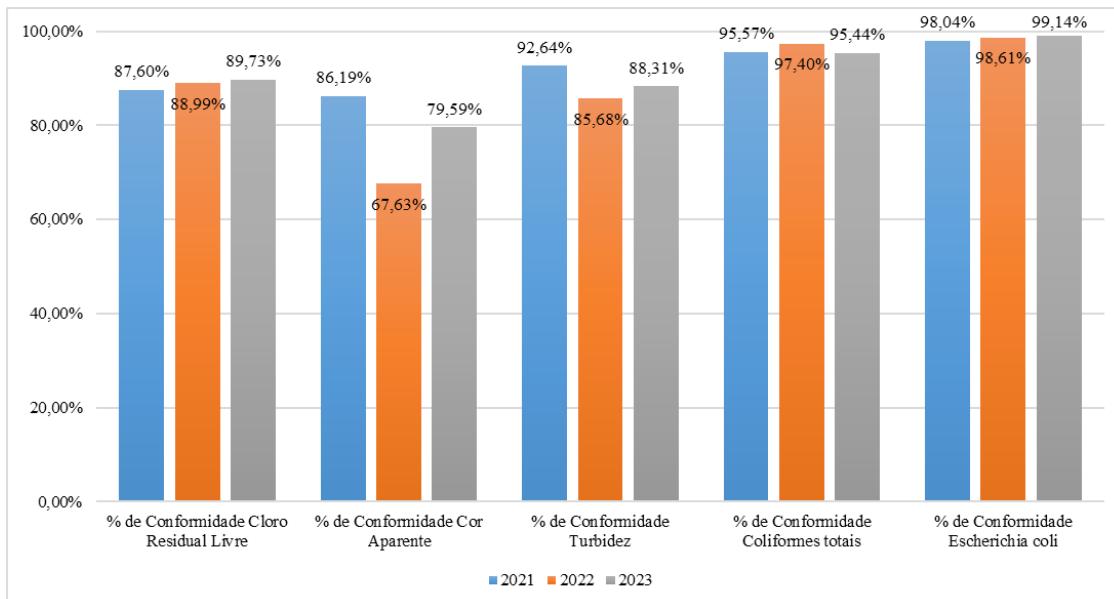
Página 11 de 17

Metropolitana, os parâmetros de Turbidez e Cor Aparente apresentaram as maiores variações, com quedas significativas em 2022 e recuperação em 2023, embora ainda abaixo dos níveis de 2021.

Quanto aos parâmetros microbiológicos, coliformes totais, apresentou diminuição do percentual de conformidade em 2022, mas com variação positiva em 2023, embora não tenha atingido o nível de 2021. Isso sugere que houve desafios microbiológicos em 2022 que foram em grande parte resolvidos em 2023. Enquanto para Escherichia coli a conformidade permaneceu alta em todos os anos, com uma pequena queda em 2022 e recuperação em 2023.

O Gráfico 3 apresenta a evolução dos percentuais de conformidade da Região Centro-Oeste no período de 2021 a 2023 para os seguintes parâmetros de qualidade da água: Cloro Residual Livre, Cor Aparente, Turbidez, Coliformes Totais e Escherichia coli.

Gráfico 3 – Evolução dos percentuais de conformidade da Região Centro-Oeste no período de 2021 a 2023.





SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 12 de 17

Para o parâmetro de Cloro Residual Livre nota-se um aumento gradual na conformidade com os padrões de cloro residual livre ao longo dos três anos. A crescente na conformidade indica melhorias no sistema de desinfecção da água.

Quanto ao parâmetro de Cor Aparente houve uma queda significativa na conformidade em 2022, seguida por uma recuperação em 2023. No entanto, os valores de 2023 ainda não atingiram o nível de 2021. Isso pode indicar desafios temporários relacionados à cor da água em 2022, que foram parcialmente resolvidos em 2023.

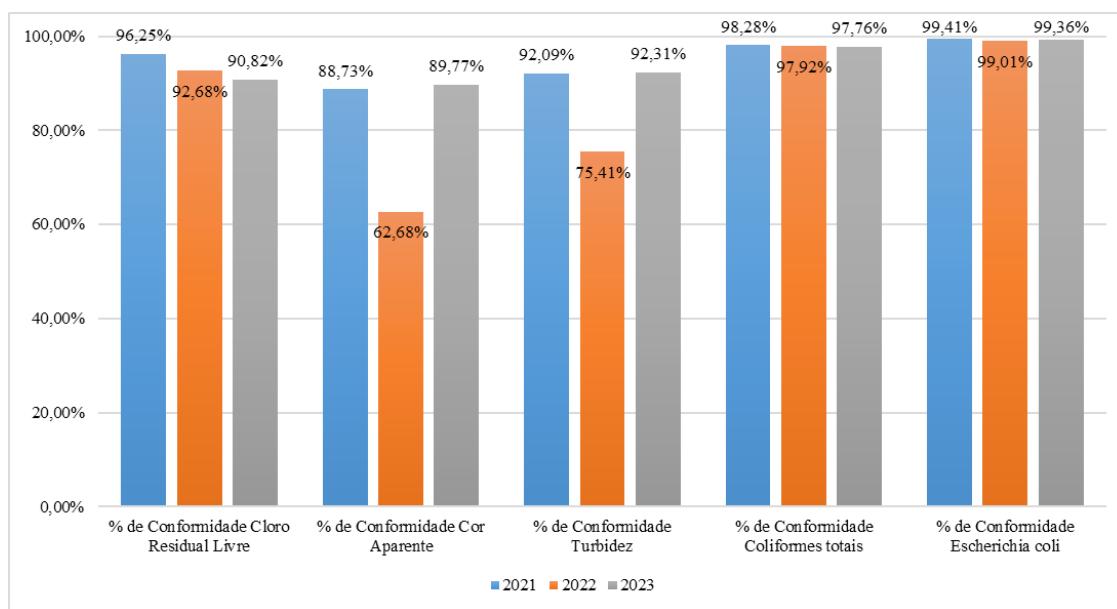
Para o parâmetro de Turbidez nota-se que o percentual de conformidade caiu de 2021 para 2022, mas mostrou uma melhoria em 2023, embora ainda não tenha atingido o nível de 2021.

Em referência aos parâmetros microbiológicos, coliformes totais apresentou ligeiro aumento em 2022 e retornou ao nível de 2021 em 2023. Enquanto para Escherichia coli o percentual de conformidade manteve-se alto ao longo dos três anos, com aumentos contínuos.

O Gráfico 4 apresenta a evolução dos percentuais de conformidade da Região Norte no período de 2021 a 2023 para os seguintes parâmetros de qualidade da água: Cloro Residual Livre, Cor Aparente, Turbidez, Coliformes Totais e Escherichia coli.



Gráfico 4 – Evolução dos percentuais de conformidade da Região Norte no período de 2021 a 2023.



Observando o parâmetro de Cloro Residual Livre identifica-se uma diminuição constante no percentual de conformidade ao longo dos anos, indicando possíveis dificuldades na manutenção dos níveis adequados de cloro residual livre na água.

Para o parâmetro de Cor Aparente observa-se uma grande queda em 2022, seguida de uma recuperação significativa em 2023. Isso sugere que houve problemas temporários com a cor aparente da água em 2022, que foram resolvidos no ano seguinte.

Similar ao parâmetro de Cor Aparente, a Turbidez teve uma queda acentuada em 2022, mas retornou a níveis próximos aos de 2021 em 2023, indicando uma resolução dos problemas enfrentados em 2022.

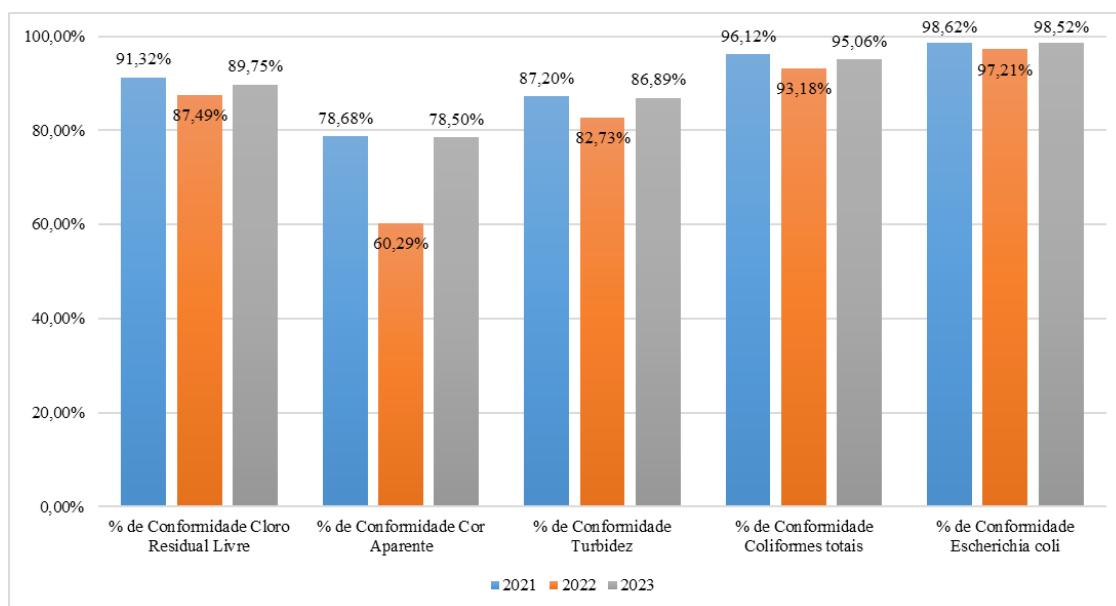
Os percentuais de conformidade para coliformes totais permaneceram consistentemente altos ao longo dos três anos, com pequenas variações que indicam um bom controle deste parâmetro.



Em atenção aos parâmetros microbiológicos, os percentuais de conformidade para coliformes totais permaneceram consistentemente altos ao longo dos três anos, com pequenas variações que indicam um bom controle deste parâmetro. De mesmo modo, a conformidade para escherichia coli se manteve alta e estável, refletindo um controle eficaz sobre este contaminante.

O Gráfico 5 apresenta a evolução dos percentuais de conformidade da Região Sul no período de 2021 a 2023 para os seguintes parâmetros de qualidade da água: Cloro Residual Livre, Cor Aparente, Turbidez, Coliformes Totais e Escherichia coli.

Gráfico 5 – Evolução dos percentuais de conformidade da Região Sul no período de 2021 a 2023.



Para o parâmetro de Cloro Residual Livre nota-se uma queda em 2022, seguida por uma leve recuperação em 2023. Isso pode indicar desafios temporários na manutenção dos níveis adequados de cloro residual livre na água.

No parâmetro de Cor Aparente também se observa uma grande queda em 2022, porém, seguida de uma recuperação significativa em 2023, quase retornando aos níveis de 2021, o que sugere que os problemas com a cor aparente da água em 2022 foram resolvidos.



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 15 de 17

Em relação ao parâmetro de Turbidez, mais uma vez observamos uma queda nos percentuais de conformidade em 2022 com melhora novamente em 2023.

Para o parâmetro de coliformes totais, apesar de uma leve queda em 2022, o percentual de conformidade manteve-se elevado ao longo dos três anos, mostrando um bom controle desse parâmetro. Observando os percentuais de escherichia coli nota-se números ainda melhores, permanecendo consistentemente altos, com pequenas variações, refletindo um controle eficaz sobre este contaminante.

Análise Geral por parâmetro

A análise dos percentuais de evolução dos cinco parâmetros discutidos (cloro residual livre, cor aparente, turbidez, coliformes totais e escherichia coli) nas cinco regiões do Estado entre 2021 e 2023 revela algumas tendências e desafios comuns.

Para o parâmetro de Cloro Residual Livre nota-se que nas Regiões Metropolitanas, Sertão Sertaneja, Centro-Oeste e Sul houve uma leve queda em 2022, seguida por uma recuperação em 2023. Enquanto na Região Norte a conformidade diminuiu continuamente ao longo dos três anos, indicando possíveis dificuldades na manutenção dos níveis adequados de cloro residual.

Para a Cor Aparente houve uma queda significativa na conformidade em 2022, com recuperação em 2023 em todas as regiões. No entanto, em nenhuma das regiões os valores de 2023 retornaram aos níveis de 2021, sugerindo problemas relacionados a este parâmetro, sendo parcialmente resolvidos, mas não totalmente superados.

Em observação à Turbidez a conformidade caiu de 2021 para 2022 em todas as Regiões, mas mostrou melhorias em 2023. No entanto, assim como outros parâmetros, os valores ainda não retornaram aos níveis de 2021, indicando desafios contínuos na gestão da turbidez da água.



Para os parâmetros microbiológicos os percentuais de conformidade permaneceram relativamente altos e estáveis ao longo dos três anos, com algumas pequenas variações, o que sugere um bom controle destes parâmetros, embora a Região Sertão Sertanejo tenha apresentados desafios no parâmetro de coliformes totais.

Por fim, a Tabela 3 apresenta os índices de conformidade para as diferentes regiões nos três anos do estudo (2021, 2022 e 2023), calculados conforme a Equação 1.0 descrita na Metodologia.

Tabela 3 – Índices de Conformidade das Regiões Metropolitana, Sertão Sertaneja, Sul, Centro-Oeste e Norte no período de 2021 a 2023.

Região	2021	2022	2023
Região Metropolitana	9,7	8,9	9,3
Região Sertão e Sertaneja	9,5	7,7	9,2
Região Centro - Oeste	9,3	9,0	9,2
Região Norte	9,6	8,8	9,5
Região Sul	9,2	8,7	9,1

De maneira geral, todas as regiões experimentaram uma queda nos índices de conformidade em 2022, seguida por uma recuperação em 2023. Essa tendência pode ser atribuída a fatores externos que afetaram todas as regiões de forma semelhante em 2022, como possíveis desafios econômicos, sociais, ou administrativos. A recuperação em 2023 sugere uma adaptação e melhoria nas condições ou nos critérios avaliados.

A estabilidade observada na Região Centro-Oeste indica que esta região pode ter mecanismos mais eficazes para manter a conformidade, ou pode ser menos vulnerável às flutuações que impactaram mais fortemente as outras regiões. Em contrapartida, a Região Sertão e Sertaneja teve a maior variação, o que pode sugerir uma maior vulnerabilidade a fatores externos.

Em 10 de abril de 2024.



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SERGIPE

Página 17 de 17



ASSINADO ELETRONICAMENTE
Verificar autenticidade conforme mensagem
apresentada no rodapé do documento

Matheus Rodrigues Bispo da Silva
Assessor(a) de Câmara



ASSINADO ELETRONICAMENTE
Verificar autenticidade conforme mensagem
apresentada no rodapé do documento

José Wellington Côrrea Leite
Diretor(a) de Câmara Técnica de Saneamento



ASSINADO ELETRONICAMENTE
Verificar autenticidade conforme mensagem
apresentada no rodapé do documento

HOWARD ALVES DE LIMA
Diretor(a) Técnico(a)

Protocolo de Assinatura(s)

O documento acima foi proposto para assinatura digital. Para verificar as assinaturas acesse o endereço <http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código de verificação: PE2N-QVCW-7SJQ-SKGR



O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 12/12/2024 é(são) :

Legenda: ● Aprovada ○ Indeterminada ○ Pendente

- HOWARD ALVES DE LIMA - 09/12/2024 11:38:48 (Docflow)
- José Wellington Côrrea Leite - 09/12/2024 11:28:47 (Docflow)
- Matheus Rodrigues Bispo da Silva - 09/12/2024 11:32:03 (Docflow)