



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

RAFAEL ANDRÉ ZIGER

**QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM MUNICÍPIOS
DA 11ª CRS/RS: UMA ANÁLISE COM BASE NOS DADOS ABERTOS
DO SISAGUA (2014-2022)**

**ERECHIM
2025**

RAFAEL ANDRE ZIGER

**QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM MUNICÍPIOS
DA 11ª CRS/RS: UMA ANÁLISE COM BASE NOS DADOS ABERTOS
DO SISAGUA (2014-2022)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS),
como requisito para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Deise Paludo

ERECHIM

2025

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Ziger, Rafael André
QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM MUNICÍPIOS
DA 11ª CRS/RS: UMA ANÁLISE COM BASE NOS DADOS ABERTOS
DO SISAGUA (2014-2022) / Rafael André Ziger. -- 2025.
76 f.:il.

Orientadora: Doutora Deise Paludo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária,
Erechim, RS, 2025.

1. Qualidade da água. 2. Sistemas alternativos
coletivos (SACs). 3. SISAGUA. 4. potabilidade. 5. Alto
Uruguai Gaúcho. I. Paludo, Deise, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

RAFAEL ANDRE ZIGER

**QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM MUNICÍPIOS
DA 11ª CRS/RS: UMA ANÁLISE COM BASE NOS DADOS ABERTOS
DO SISAGUA (2014-2022)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS),
como requisito para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 08/12/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Deise Paludo – UFFS
Orientadora

Prof. Dr. Liérson Borges de Castro – UNIPAMPA
Avaliador

Prof.^a Dr.^a Clarissa Dalla Rosa – UFFS
Avaliadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, pelo amor, paciência e incentivo constantes, que me sustentaram durante toda a trajetória acadêmica. Aos meus amigos, pela parceria, apoio e pelos momentos de descontração que tornaram o caminho mais leve. Ao Samuel, pela presença, compreensão e palavras de encorajamento que me motivaram a seguir em frente.

À minha orientadora, pela dedicação, paciência e por compartilhar seu conhecimento com tanta generosidade, contribuindo de forma essencial para a construção deste trabalho.

A todos os professores, colegas e profissionais que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada, deixo minha gratidão e reconhecimento.

RESUMO

A qualidade da água para consumo humano nos municípios da 11ª Coordenadoria Regional de Saúde do Rio Grande do Sul foi avaliada a partir dos dados abertos do SISAGUA referentes ao período de 2014 a 2022, considerando Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs) e Sistemas Alternativos Coletivos (SACs). A região, composta por 33 municípios, majoritariamente pequenos, rurais, e abastecidos por SACs. Foram analisados mais de 100 mil registros, classificados conforme limites de detecção (LD), quantificação (LQ) e valores máximos permitidos (VMP). Os resultados indicaram predominância de conformidade, mas também 894 ocorrências acima do VMP, especialmente para turbidez, fluoreto, ferro, alumínio e manganês, associadas tanto às características geológicas regionais quanto a falhas operacionais nos sistemas de abastecimento. Contaminantes orgânicos voláteis e agrotóxicos apareceram de forma pontual, sendo sempre de fontes antrópicas. Foram identificadas inconsistências nos registros dos dados disponíveis no SISAGUA, incluindo ausência de LD/LQ, falhas de tabulação e longos períodos sem registro de parâmetros obrigatórios, evidenciando limitações técnicas e estruturais dos municípios na alimentação do sistema. Embora haja conformidade geral na potabilidade, é essencial fortalecer a vigilância ambiental em saúde, ampliar a capacidade laboratorial e aprimorar a gestão e o registro das informações para garantir água segura às populações atendidas.

Palavras-chave: Qualidade da água, Sistemas alternativos coletivos (SACs), SISAGUA, potabilidade, Alto Uruguai Gaúcho.

ABSTRACT

This study evaluated the drinking water quality in the 33 municipalities of the 11th Regional Health Coordination of Rio Grande do Sul, Brazil, using SISAGUA open data from 2014 to 2022 for Water Supply Systems (SAAs) and Collective Alternative Systems (SACs). More than 100,000 records were analyzed according to detection limits (LD), quantification limits (LQ), and maximum permissible values (VMP). While most samples complied with national standards, 894 exceeded the VMP, mainly for turbidity, fluoride, iron, aluminum, and manganese, reflecting both geological characteristics and operational deficiencies. Occasional detections of volatile organic compounds and pesticides suggested localized anthropogenic influences. Inconsistencies were found in the SISAGUA dataset, including missing LD/LQ values and long periods without mandatory records, indicating structural limitations in municipal reporting. Despite overall compliance, improving environmental health surveillance, improving laboratory capacity, and enhancing data management are essential to ensure safe drinking water in the region.

Keywords: Water quality; Collective Alternative Systems (SACs); SISAGUA; Potability; Alto Uruguay Gaúcho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. METODOLOGIA	14
3.1 OBTENÇÃO DOS DADOS BRUTOS	14
3.2 ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS	15
3.3 ANÁLISE DOS DADOS	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 PARÂMETROS COM RESULTADOS ACIMA DO VMP	27
4.2 INCONSISTÊNCIAS NO REGISTRO DE MONITORAMENTO	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICE	40

1. INTRODUÇÃO

A água potável é um recurso essencial à vida e à saúde pública, sendo considerada um direito humano fundamental (WHO, 2022). Nos municípios da região da 11ª CRS/SES-RS (Coordenadoria Regional de Saúde da Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul), a SES/RS, através das Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS) e Vigilâncias Sanitárias municipais, monitora a qualidade da água de todas as formas de abastecimento, incluindo as "soluções alternativas" (poços, nascentes, bicas). O objetivo é garantir que a água consumida pela população atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

No Brasil, os serviços de abastecimento de água são classificados em três categorias principais: Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), Sistemas Alternativos Coletivos (SAC) e Soluções Alternativas Individuais (SAI) (Brasil, 2021). Os SAA correspondem a sistemas estruturados, geralmente operados por companhias estaduais ou municipais de saneamento, contemplando captação, tratamento, reservação e distribuição em rede. Os SAC englobam formas de abastecimento que atendem coletivamente um grupo de domicílios ou comunidades, utilizando fontes como poços artesianos ou nascentes, mas sem a mesma estrutura técnica e operacional dos sistemas convencionais. Já os SAI são soluções individuais, como poços rasos, cisternas ou captação direta em nascentes, que abastecem apenas um domicílio ou propriedade.

Embora os SACs garantam o acesso básico à água, sua qualidade nem sempre é monitorada de forma contínua, o que representa riscos significativos à saúde pública. Os poços artesianos, por acessarem aquíferos mais profundos, tendem a ser menos suscetíveis à contaminação superficial, mas podem ter sua potabilidade comprometida devido a fatores como a geologia local, a ausência de proteção sanitária adequada e às influências e impactos que as atividades humanas exercem sobre o meio (Silva *et al.*, 2020). Já as nascentes são extremamente vulneráveis à contaminação difusa, sobretudo em áreas de manejo inadequado do solo, presença de rebanhos próximos e descarte irregular de resíduos (Campos e Souza, 2022).

A Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) constitui uma estratégia nacional vinculada ao Sistema Único de Saúde (SUS), responsável por monitorar e avaliar os riscos associados ao consumo de água,

atuando de forma preventiva e corretiva para garantir a segurança hídrica da população. Entre suas atribuições está a supervisão das condições de captação, tratamento, distribuição e consumo de água, em especial nos SACs e SAIs, que apresentam maior vulnerabilidade sanitária (Brasil, 2016).

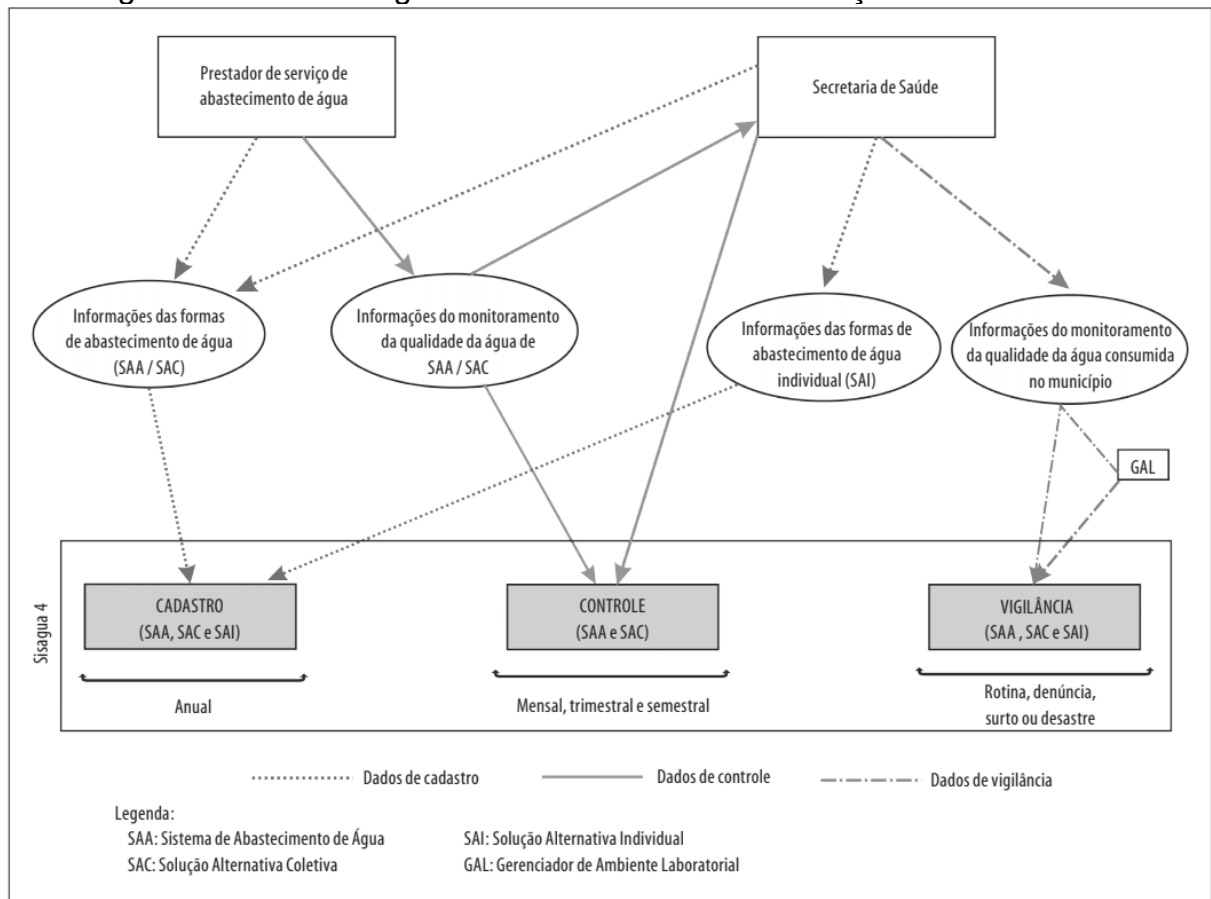
Nesse contexto, o SISAGUA (Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano) é a ferramenta informatizada que operacionaliza as ações do VIGIAGUA. Trata-se de um sistema nacional de registro e acompanhamento que reúne informações sobre SAA, SAC e SAI em todo o país, sendo as informações armazenadas de diferentes módulos de entrada de dados (Figura 1), cada um com objetivos específicos:

- Módulo Cadastro: reúne informações sobre as características físicas e operacionais das formas de abastecimento de água utilizadas pela população;
- Módulo Controle: armazena dados referentes ao monitoramento da qualidade da água realizado pelos responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento (SAAs e SACs);
- Módulo Vigilância: concentra informações provenientes das atividades de monitoramento da qualidade da água conduzidas pelo setor de saúde.

Dessa forma, o SISAGUA se configura como um instrumento estratégico para a avaliação da segurança hídrica e para a tomada de decisões em saúde pública (Brasil, 2021).

Municípios de pequeno porte enfrentam dificuldades técnicas, estruturais e operacionais para manter a regularidade das coletas e do lançamento das informações no SISAGUA. Estudos apontam que, mesmo com o arcabouço normativo do VIGIÁGUA, muitos SACs não cumprem os planos de amostragem exigidos, há deficiências no registro de dados e atrasos no monitoramento administrativo (Silva *et al.*, 2023; Ministério da Saúde, 2022). Em casos analisados no estado do Rio Grande do Sul, embora o programa VIGIÁGUA esteja implantado em todos os municípios, persistem lacunas no controle efetivo de resíduos de agrotóxicos e nas frequências de coleta de amostras para SACs e SAIs.

Figura 1: Estrutura organizacional e fluxos de informações do SISAGUA.



Fonte: Oliveira et al. (2019).

A análise da potabilidade da água destinada ao consumo humano é um requisito essencial para garantir a saúde pública e prevenir doenças de veiculação hídrica. No Brasil, o controle da qualidade da água para consumo humano vem sendo regulamentado desde 1977, por meio da Portaria nº 56 do Ministério da Saúde (Brasil, 1977). Nas últimas décadas a Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde (Brasil, 2011), que estabeleceu as diretrizes para o controle e a vigilância da qualidade da água, bem como os padrões de potabilidade; posteriormente, suas disposições foram consolidadas no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 (Brasil, 2017), que reuniu as normas relativas à vigilância em saúde ambiental e definiu responsabilidades e critérios de monitoramento para os sistemas e soluções alternativas de abastecimento. Essas normas antecederam a atual Portaria GM/MS nº 888/2021, a qual aprimorou os parâmetros e metodologias de monitoramento, incorporando avanços científicos e recomendações da Organização Mundial da Saúde (Brasil, 2021). Essa normativa estabelece os parâmetros físico-químicos,

microbiológicos, radioativos e de cianotoxinas que devem ser observados nos sistemas e soluções alternativas de abastecimento. Essa legislação determina limites máximos permitidos para substâncias e microrganismos que possam representar risco à saúde, além de definir as frequências mínimas de monitoramento conforme o porte e o tipo do sistema

Entre os principais parâmetros microbiológicos utilizados na avaliação da potabilidade, destacam-se os coliformes totais e a *Escherichia coli*, indicadores clássicos de contaminação fecal. A presença desses microrganismos sugere falhas na proteção das fontes, infiltração de esgoto doméstico ou contaminação superficial de poços e nascentes. Em pequenas comunidades que utilizam Sistemas Alternativos Coletivos (SACs), é comum a ausência de desinfecção contínua com cloro ou a inexistência de vedação adequada das estruturas de captação, o que favorece a entrada de contaminantes (Silva, Vasconcelos e Costa, 2023).

Do ponto de vista físico-químico, parâmetros como turbidez, cor aparente, pH, nitrato, ferro e manganês são fundamentais para o diagnóstico da qualidade da água. A turbidez elevada, por exemplo, pode indicar a presença de matéria orgânica em suspensão ou partículas de solo, reduzindo a eficiência da cloração e aumentando o risco microbiológico (WHO, 2022). Já o nitrato é um contaminante de origem predominantemente agrícola, associado ao uso intensivo de fertilizantes nitrogenados e à lixiviação em áreas com solos permeáveis — condição bastante comum no norte do Rio Grande do Sul (Oliveira *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, esse trabalho propõe avaliar a qualidade da água destinada ao consumo humano em municípios da 11ª Coordenadoria Regional de Saúde do Rio Grande do Sul (CRS/RS), com ênfase nos Sistemas Alternativos Coletivos e no uso dos dados disponibilizados pelo SISAGUA, no âmbito do VIGIAGUA. Este trabalho tem como proposta investigar a qualidade das fontes de abastecimento utilizadas, identificar os principais riscos sanitários e analisar o grau de integração dos municípios ao sistema de informação, contribuindo para o fortalecimento das ações de vigilância ambiental e para a promoção do direito universal ao acesso à água segura.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade da água destinada para consumo humano nos municípios pertencentes à 11ª Coordenadoria Regional de Saúde do Rio Grande do Sul a partir da análise dos dados abertos disponíveis para o período de 2014 a 2022 no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) para período de 2014 a 2022, contemplando Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Sistemas Alternativos Coletivos (SACs).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Verificar o atendimento da qualidade da água a partir dos dados disponíveis para o período de 2014 a 2022 em relação aos padrões de potabilidade;
- 2) Identificar as principais não conformidades e potenciais riscos sanitários associados à água consumida pelas populações atendidas por SAAs e SACs;
- 3) Identificar as principais inconsistências no preenchimento dos campos de dados do SISAGUA;
- 4) Propor recomendações para o fortalecimento das ações de vigilância da qualidade da água e para a melhoria da gestão dos SACs e SAAs nos municípios da 11ª CRS/RS.

3. METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido em três etapas: (1ª) obtenção dos dados brutos, (2ª) organização do banco de dados e (3ª) análise dos dados e interpretação. Este trabalho foi realizado por meio da análise de dados primários disponíveis no Módulo Controle, sobre o monitoramento da qualidade da água realizado pelos responsáveis por sistemas de abastecimento coletivo de água para consumo humano. Os dados analisados abrangem o período de 2014 a 2022, foram obtidos por meio do Portal Brasileiro de Dados Abertos do SISAGUA, do Ministério da Saúde, e estão disponíveis para todos os cidadãos em sua forma bruta, sem análises ou interpretações (<https://dados.gov.br/dados/busca?termo=sisagua>).

3.1 OBTENÇÃO DOS DADOS BRUTOS

A coleta de informações foi realizada exclusivamente por meio do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), plataforma oficial do Ministério da Saúde que integra o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).

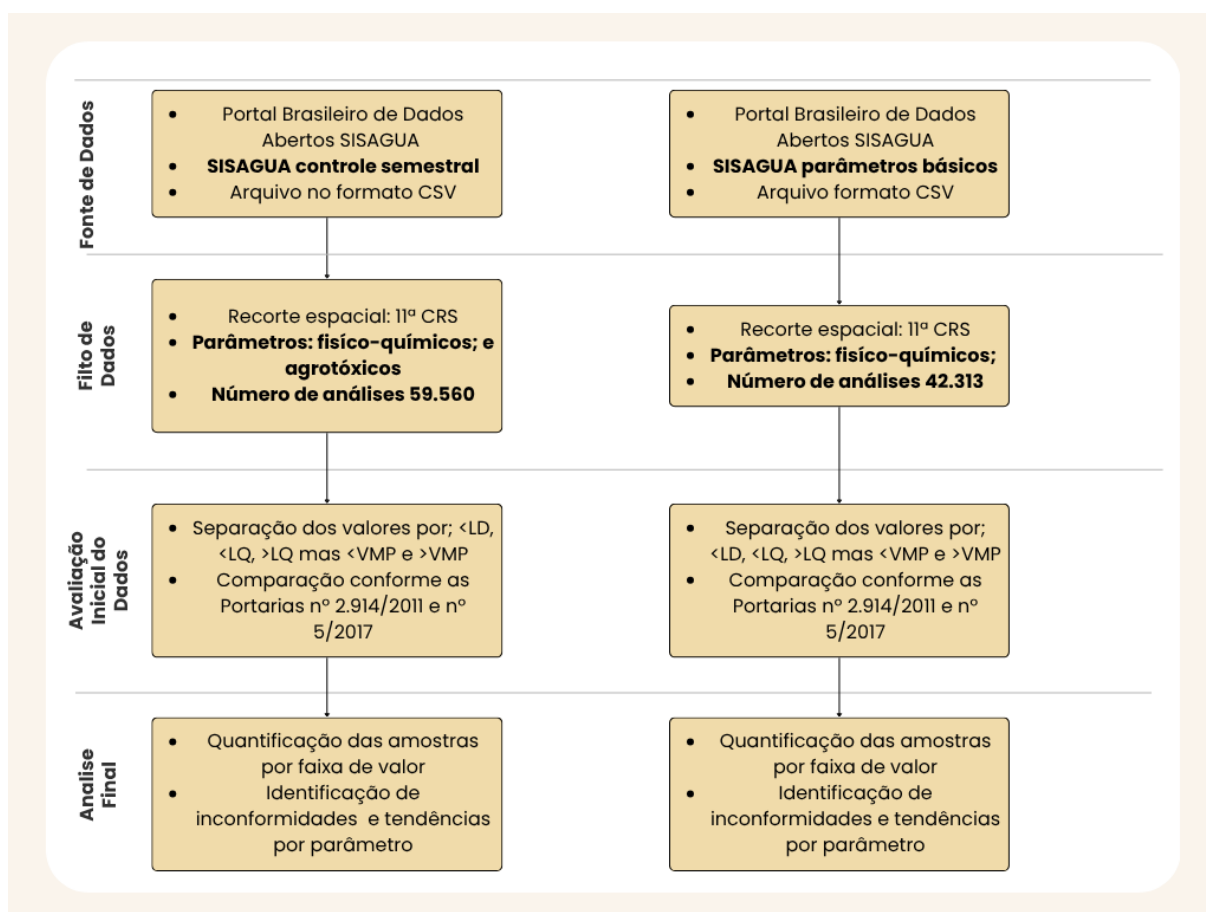
O acesso aos dados foi realizado entre os meses de agosto e setembro de 2025, quando foi realizado o download dos arquivos no formato CSV referentes ao Módulo Controle das bases:

- **Controle mensal – Parâmetros básicos:** análises de baixa complexidade de qualidade da água, realizadas rotineiramente e informadas mensalmente ao SISAGUA: Turbidez, Cloro Residual Livre e Fluoreto, disponíveis para SAAs e SACs.
- **Controle semestral:** análises de alta complexidade, realizadas com menor frequência pelos responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água: Agrotóxicos, Organolépticos, Produtos secundários de desinfecção, Substâncias inorgânicas e Substâncias orgânicas, disponíveis apenas para os SAAs.

3.2 ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Os dados brutos foram processados em planilha eletrônica utilizando as seguintes ferramentas de filtros para seleção das informações desejadas, seguindo o fluxograma representado na Figura 2.

Figura 2: Fluxograma de seleção e organização dos dados.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Foram selecionados os dados referentes aos 33 municípios da 11ª Coordenadoria Regional de Saúde do Rio Grande do Sul (CRS-RS), localizados na região norte do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 3). A região é predominantemente rural e apresenta forte dependência de Sistemas Alternativos Coletivos (SACs) para o abastecimento de água potável, como poços artesianos comunitários e nascentes protegidas. A escolha desta área se justifica pela vulnerabilidade desses sistemas, pela ausência de estrutura comparável aos sistemas de abastecimento de água (SAA) convencionais e pela importância da vigilância em saúde ambiental para garantir a segurança da água consumida pela população.

Figura 3: Municípios da 11ª Coordenadoria Regional de Saúde / RS.



Fonte: Secretaria de Saúde - RS (2025).

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para a avaliação da conformidade dos parâmetros analisados, os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos nas legislações vigentes em cada período. Assim, as amostras compreendidas entre os anos de 2014 até 2017 foram avaliadas conforme os padrões da Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispunha sobre os procedimentos de controle e vigilância da água para consumo humano. Já as amostras referentes ao período de 2018 a 2022 foram analisadas com base na Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério de Saúde, que consolidou as normas sobre as ações e serviços de saúde mantendo os mesmos valores máximos permitidos (VMP) definidos anteriormente (Brasil, 2017). Embora a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, tenha atualizado os parâmetros de potabilidade, ela não foi utilizada como referência principal nesse estudo, pois os dados analisados no SISAGUA foram lançados antes de sua vigência, sua aplicação retroativa poderia gerar incoerência nas comparações.

Esses dados foram separados em cinco categorias: (1) <LD; (2) <LQ; (3) > LQ mas <VMP; (4) >VMP e (5) inconsistências:

- <LD (abaixo do Limite de Detecção): indica que a concentração do parâmetro avaliado foi inferior ao menor valor que o método analítico é capaz de detectar com confiabilidade. Nesses casos, considera-se que o parâmetro está ausente ou presente em quantidades insignificantes, não representando risco à potabilidade.
- <LQ (abaixo do Limite de Quantificação): representa resultados que estão acima do limite de detecção, mas abaixo do limite de quantificação do método. Ou seja, o analito foi detectado, porém em concentração tão baixa que não é possível quantificá-lo com precisão. Essa faixa sugere presença mínima, mas sem relevância sanitária imediata.
- >LQ e <VMP (acima do Limite de Quantificação, mas abaixo do Valor Máximo Permitido): corresponde às amostras em que o parâmetro foi quantificado com precisão e cuja concentração está dentro dos limites de potabilidade definidos pela legislação. Esses resultados são indicados como conformes, sugerindo que a qualidade da água está de acordo para o consumo humano.
- >VMP: indica que a concentração do parâmetro ultrapassou o Valor Máximo Permitido (VMP), que corresponde ao limite máximo estabelecido pelas portarias de potabilidade vigente no período, esses casos indicam que a água não atende as conformidades e ele não está apta para o consumo humano.
- Inconsistências gerais: são resultados em que as amostras analisadas foram (i) lançadas sem LQ ou LD, ou; (ii) VMP está escrito de maneira errada, ou; (iii) números fora do padrão, que apresentaram falha na digitação e inconsistência em relação aos demais, configurando uma falha na tabulação, por exemplo: trinta células apresentavam VMP de 0,971 mg/L e uma delas continha o valor 971 mg/L, esse dado foi analisado como “inconsistente”.

Também foi avaliada a regularidade do monitoramento e do lançamento de informações no SISAGUA, como um indicativo da capacidade técnica e estrutural dos municípios em manter a vigilância da qualidade da água ativa e eficiente, em consonância com as diretrizes do SISAGUA.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados obtidos por meio do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) e do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água (VIGIAGUA) permitiu avaliar de forma abrangente a situação da potabilidade da água distribuída nos municípios pertencentes à 11ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS/RS), na região do Alto Uruguai Gaúcho.

Foram incluídos nesse estudo dados referentes aos 33 municípios da 11ª Coordenadoria Regional de Saúde do Rio Grande do Sul (CRS-RS), localizados na região norte do Estado do Rio Grande do Sul abastecidos por Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs) e Soluções Alternativas Coletivas (SACs), totalizando 233.287 habitantes atendidos, conforme dados apresentados na Tabela 1.

A análise da Tabela 1 evidencia que, dos 33 municípios pertencentes à 11ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS), 21 são abastecidos por Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Sistemas Alternativos Coletivos (SAC), enquanto 12 dependem exclusivamente de SACs para o fornecimento de água potável. Observa-se que todos os municípios abastecidos apenas por SACs possuem população inferior a 3 mil habitantes, característica que reforça a predominância de áreas rurais e comunidades de pequeno porte com menor infraestrutura sanitária.

Os municípios com presença de SAA, por sua vez, apresentam maior cobertura e regularidade nas ações de controle e vigilância, embora também façam uso complementar de SACs para atender localidades rurais ou afastadas da rede pública. Esse cenário demonstra a coexistência de diferentes modalidades de abastecimento dentro de uma mesma jurisdição municipal, o que exige integração entre o SISAGUA e o VIGIÁGUA para assegurar a rastreabilidade dos dados e a eficiência da vigilância da qualidade da água (Oliveira *et al.*, 2019, BRASIL, 2017).

Além dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e dos Sistemas Alternativos Coletivos (SAC), também existem as Soluções Alternativas Individuais (SAI), como poços rasos, cisternas e nascentes utilizadas por famílias em áreas rurais. Contudo, essas formas de abastecimento não foram incluídas na análise deste estudo, uma vez que os dados coletados (controle semestral e parâmetros básicos), do SISAGUA abrangem apenas sistemas coletivos e municipais (BRASIL, 2021).

Tabela 1: População e tipos de abastecimento por municípios.

Município	População (hab.)	Sistema de abastecimento
Aratiba	6.483	SAA – SAC
Áurea	3.396	SAA – SAC
Barão de Cotegipe	7.144	SAA – SAC
Barra do Rio Azul	1.696	SAC
Benjamin Constant do Sul	2.082	SAC
Campinas do Sul	5.284	SAA – SAC
Carlos Gomes	1.368	SAC
Centenário	2.721	SAC
Charrua	2.768	SAC
Cruzaltense	1.635	SAC
Entre Rios do Sul	2.685	SAA – SAC
Erebango	3.054	SAA – SAC
Erechim	105.705	SAA – SAC
Erval Grande	4.930	SAA – SAC
Estação	5.582	SAA – SAC
Faxinalzinho	2.520	SAA – SAC
Floriano Peixoto	1.668	SAC
Gaurama	5.665	SAA – SAC
Getúlio Vargas	16.602	SAA – SAC
Ipiranga do Sul	1.720	SAC
Itatiba do Sul	3.208	SAA – SAC
Jacutinga	3.338	SAA – SAC
Marcelino Ramos	4.320	SAA – SAC
Mariano Moro	1.858	SAA- SAC
Nonoai	13.719	SAA – SAC
Paulo Bento	2.144	SAC
Ponte Preta	1.575	SAC
Quatro Irmãos	1.552	SAC
Rios dos Índios	2.835	SAA – SAC
São Valentim	3.264	SAA – SAC
Severiano de Almeida	3.406	SAA – SAC
Três Arroios	2.591	SAC
Viadutos	4.769	SAA -SAC
TOTAL	233.287	

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do censo (IBGE, 2022) e SISAGUA.

As Tabelas 2 e 3 apresentam o resumo dos dados analisados. A Tabela 2 contempla os dados de controle semestral referentes aos SAAs enquanto a Tabela 3 contempla dados do controle mensal aplicado aos SAAs e SACs. As análises semestrais de alta complexidade (parâmetros inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos) são realizadas apenas sob demanda ou de forma eventual, devido às limitações operacionais e financeiras dos municípios de pequeno porte (FUNASA, 2019). Ao todo, foram analisados 101.873 dados tabulados (Apêndice A), classificados em cinco categorias: (1) <LD; (2) <LQ; (3) >LQ e <VMP; (4) >VMP e (5) inconsistências, conforme definido no item 3.3.

De acordo com a Portaria GM/MS nº 2.914/2011 e pela Consolidação nº 5/2017 e os manuais técnicos de vigilância da qualidade da água, os responsáveis pelas análises laboratoriais devem adotar métodos reconhecidos nacional ou internacionalmente (por exemplo, nefelometria para turbidez; eletrodo íon-seletivo ou colorimetria para fluoreto; método DPD para cloro residual livre). No entanto, a normativa não especifica limites mínimos de detecção (LD) ou quantificação (LQ) para todos os parâmetros, o que exige que cada laboratório apresente seu certificado de acreditação ou qualificação para garantir a confiabilidade dos resultados (BRASIL, 2011; BRASIL 2017).

A presença de diferentes parâmetros inorgânicos, orgânicos, e de agrotóxicos em concentrações quantificáveis, porém abaixo do VMP (Tabela 2), nas águas de abastecimento dos municípios da 11ª CRS, pode ser atribuída a uma condição de fatores naturais, agrícolas e operacionais. Essa região apresenta uma geologia predominantemente basáltica e argilosa, solos férteis intensamente utilizados para a agricultura (Streck et al., 2008). Além disso, as características climáticas regionais, marcadas por altos índices pluviométricos e variações sazonais de temperatura, influenciam diretamente a recarga dos aquíferos e o transporte de contaminantes, intensificando a vulnerabilidade dos sistemas alternativos coletivos (SACs) durante períodos de chuvas intensas (Debiasi, 2016; Brasil, 2017)

Tabela 2: Parâmetros de análise semestral (apenas SAAs).

Parâmetro	Total de dados	<LD ⁽¹⁾	<LQ ⁽²⁾	>LQ e <VMP ⁽³⁾	>VMP	>VMP (%)	Inconsistências
1,1 Dicloroetano	744	722	6	4	0	0	12
1,2 Diclorobenzeno	857	836	12	7	0	0	2
1,2 Dicloroetano	1.053	1.028	8	5	0	0	12
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	196	160	4	0	0	0	32
1,4 Diclorobenzeno	890	765	61	61	1	0,11	2
2, 4, 6 Triclorofenol	545	359	3	124	0	0	59
2,4 D(ácido 2,4 diclorofenoxiacético) + 2,4,5 T(ácido 2,4,6-triclorofenoxiacético)	490	428	3	0	0	0	59
Ácidos haloacéticos total	128	92	0	0	0	0	34
Acrilamida	648	519	13	0	0	0	116
Alacloro	755	728	2	0	0	0	25
Aldicarbe + Aldicarbe Sulfona + Aldicarbe Sulfóxido	537	506	2	0	0	0	29
Aldrin + Dieldrin	732	726	1	0	0	0	5
Alumínio	1.187	792	113	28	69	5,8	185
Amônia (como NH ₃)	519	331	116	63	1	0,19	8
Antimônio	880	820	3	1	0	0	56
Arsênio	983	893	52	3	2	0,2	33
Atrazina	647	614	18	9	0	0	6
Bário	969	504	186	198	0	0	81
Benzeno	1.093	1.068	11	1	0	0	13
Benzo[a]pireno	574	7	0	0	0	0	59
Cádmio	997	941	23	0	0	0	33
Carbendazim + benomil	454	421	2	0	0	0	31
Carbofurano	539	505	2	1	0	0	31

Parâmetro	Total de dados	<LD ⁽¹⁾	<LQ ⁽²⁾	>LQ e <VMP ⁽³⁾	>VMP	>VMP (%)	Inconsistências
Chumbo	996	862	54	6	1	1	73
Cianeto	85	28	19	0	0	0	38
Clordano	636	1	0	0	0	0	4
Cloreto de vinila	1.092	16	1	0	0	0	12
Cloreto	762	26	50	556	0	0	130
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	539	2	0	0	0	0	31
Cobre	995	894	59	8	0	0	34
Cor Aparente	933	254	287	153	53	5,7	186
Cromo	994	894	58	6	0	0	36
DDT (diclorodifeniltricloroetano) + DDD (diclorodifenildicloroetano) + DDE (diclorodifenildicloroetileno)	596	522	5	0	0	0	69
Di (2-etilhexil) ftalato	540	501	3	4	0	0	32
Diclorometano	1.069	835	100	72	0	0	62
Diuron	525	506	0	0	0	0	19
Dureza	1.108	42	10	748	0	0	308
Endossulfan (α , β e sais)	641	634	0	0	0	0	5
Endrin	643	1	0	0	0	0	3
Estireno	690	659	18	1	0	0	12
Etilbenzeno	1.054	879	36	9	0	0	130
Ferro	1.167	772	106	30	80	6,8	179
Glifosato + AMPA	615	585	3	0	0	0	27
Gosto e odor	396	0	0	0	1	0	397
Lindano	647	642	1	0	0	0	4
Mancozebe	452	420	2	1	0	0	29
Manganês	1.155	706	80	164	21	1,8	184
Mercúrio	994	889	58	13	0	0	34
Metamidofós	454	421	2	0	0	0	34

Parâmetro	Total de dados	<LD⁽¹⁾	<LQ⁽²⁾	>LQ e <VMP⁽³⁾	>VMP	>VMP (%)	Inconsistências
Metolacloro	732	724	2	1	0	0	5
Molinato	731	0	0	0	0	0	5
Monoclorobenzeno	1.048	917	5	0	0	0	126
Níquel	981	927	15	3	1	0,1	35
Nitrato (como N)	769	38	12	608	0	0	111
Nitrito (como N)	794	745	26	11	0	0	12
Parationa	454	2	0	0	0	0	31
Pendimentalina	639	634	1	0	0	0	4
Pentaclorofenol	695	690	2	0	0	0	4
Permetrina	552	546	2	1	0	0	3
Profenofós	537	504	2	0	0	0	31
Selênio	961	906	22	4	0	0	29
Simazina	727	718	2	3	0	0	4
Sódio	1026	75	184	559	1	0,09	207
Sólidos Dissolvidos Totais	763	1	0	3	0	0	759
Sulfato	874	89	155	457	0	0	173
Sulfeto de hidrogênio	617	493	16	0	0	0	108
Surfactantes (como LAS)	170	24	40	5	0	0	101
Tebuconazol	535	501	2	1	0	0	31
Terbufós	533	505	3	0	0	0	25
Tetracloroeto de Carbono	1.088	1.064	6	1	0	0	17
Tetracloroetano	1.088	992	58	16	0	0	22
Tolueno	1.037	610	228	49	0	0	150
Triclorobenzenos	758	730	7	4	0	0	17
Tricloroetano	1.064	1.036	13	0	0	0	15
Trifluralina	724	719	1	0	0	0	4
Trihalometanos Total	899	360	94	293	0	0	152
Urânio	570	347	67	88	0	0	68

Parâmetro	Total de dados	<LD ⁽¹⁾	<LQ ⁽²⁾	>LQ e <VMP ⁽³⁾	>VMP	>VMP (%)	Inconsistências
Xilenos	1.050	964	19	1	0	0	66
Zinco	951	603	118	111	0	0	119

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do SISAGUA.

Legenda: ⁽¹⁾ LD: Limite de Detecção; ⁽²⁾ LQ: Limite de Quantificação; ⁽³⁾ VMP: Valor Máximo Permitido.

Tabela 3: Parâmetros básicos (para SAAs e SACs).

Parâmetro	Total de dados	<LD ⁽¹⁾	<LQ ⁽²⁾	>LQ e <VMP ⁽³⁾	>VMP	>VMP (%)	Inconsistências
Cloro residual livre	12.733	n.i. ⁽⁴⁾	n.i. ⁽⁴⁾	0	7	0,05	n.a. ⁽⁵⁾
Fluoreto	12.799	n.i. ⁽⁴⁾	n.i. ⁽⁴⁾	0	207	1,6	n.a. ⁽⁵⁾
Turbidez	16.781	n.i. ⁽⁴⁾	n.i. ⁽⁴⁾	0	400	2,3	n.a. ⁽⁵⁾

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do SISAGUA.

Legenda: ⁽¹⁾ LD: Limite de Detecção; ⁽²⁾ LQ: Limite de Quantificação; ⁽³⁾ VMP: Valor Máximo Permitido; ⁽⁴⁾ n.i.: não informado; ⁽⁵⁾ n.a.: não aplicável.

Entre os compostos orgânicos voláteis (COVs), como 1,1 dicloreto, 1,2 dicloroetano, 1,4 diclorobenzeno, tolueno, xilenos, estireno e benzeno, a origem está ligada a fatores das atividades antrópicas (WHO, 2017). Esses compostos são derivados de petróleo e de solventes industriais, podendo alcançar os aquíferos por meio de vazamentos de tanques de combustíveis, infiltração em áreas urbanas ou industriais desativadas e disposição inadequada de resíduos químicos (Oliveira *et al.*, 2019; WHO, 2017). Além disso, as fontes superficiais, como rios e lagos, podem ser contaminadas por escoamento superficial de produtos químicos utilizados na agricultura e na indústria ou mesmo pela drenagem superficial de áreas pavimentadas.

Os pesticidas e agrotóxicos constituem outro grupo relevante de contaminantes quantificados em amostras (Tabela 2), isso inclui substâncias como atrazina, simazina, carbofurano mancozebe, metolaclo e tebuconazol. Esses compostos refletem o uso intensivo de defensivos agrícolas nas lavouras de milho, soja e trigo predominantes na região. O escoamento superficial e a lixiviação dos solos agrícolas, principalmente durante períodos de chuva, favorecem o transporte desses resíduos para mananciais e poços artesianos. De acordo com Silva e Fraceto (2016), o uso intensivo de herbicidas e inseticidas nas lavouras do sul do Brasil tem contribuído para o aumento da presença de resíduos em águas subterrâneas, os autores discutem lacunas existentes de pesquisas epidemiológicas relacionadas à exposição por agrotóxicos, sobretudo quanto aos efeitos crônicos à saúde devido à sua bioacumulação e persistência ambiental. Além disso, o armazenamento e o descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos contribuem para a contaminação difusa do solo e da água (Goronski *et al.*, 2021; FUNASA 2019).

Os parâmetros inorgânicos, como alumínio, antimônio, bário, ferro, manganês, cromo, chumbo, níquel, cobre, arsênio, mercúrio selênio e zinco apresentam origem natural e antrópica (Campos e Sousa, 2022) Geologicamente, a região do Alto Uruguai Gaúcho possui rochas e solos ricos em minerais metálicos, o que favorece a dissolução desses elementos em águas subterrâneas. Entretanto sua presença acima dos valores máximos permitidos (VMP) também pode decorrer de corrosão de tubulações metálicas antigas, uso inadequado de coagulantes à base de alumínio ou deficiência operacionais nos sistemas de tratamento (FUNASA, 2019). Metais como o ferro e o manganês, embora não representam riscos diretos à saúde em concentrações moderadas, comprometem a estética da água, alterando cor e sabor

(Oliveira et al., 2022, Silva et al., 2023). Estudos de Debiasi (2016) indicam que os sistemas de pequeno porte no Rio Grande do Sul são particularmente suscetíveis à presença de metais dissolvidos, devido à ausência de tratamento adequado e à escassez de controle laboratorial contínuo, o que reforça a necessidade de monitoramento sistemático desses elementos.

Entre os subprodutos da desinfecção e compostos industriais, destacam-se os ácidos halocéticos, os trihalometanos totais, acrilamidas, pentaclorofenol e o 2,4,6-triclorofenol. Esses compostos são formados principalmente pela reação entre o cloro utilizado na desinfecção e a matéria orgânica natural presente na água, em sistemas alternativos, onde o controle da dosagem de cloro é frequentemente precário, pode ocorrer a formação excessiva desses subprodutos, que possuem reconhecimento potencial tóxico e carcinogênico (WHO, 2017; BRASIL, 2021). Outros compostos como o di(2-etilhexil)ftalato e a acrilamida, podem derivar de materiais plásticos utilizados nas tubulações e reservatórios, especialmente quando há degradação por calor ou tempo de uso.

Os parâmetros físico-químicos e estéticos, como turbidez, cor aparente, cloro residual livre, fluoreto, cloreto, sulfato e sódio, refletem tanto a composição natural dos aquíferos quanto às condições de operação do sistema de abastecimento. A turbidez e cor aparente tendem a aumentar em períodos de chuva intensa, devido ao carreamento de partículas e matérias orgânicas para os mananciais. O cloro residual livre e o fluoreto, por sua vez, dependem diretamente da eficiência do processo de cloração e fluoretação, sendo comum a ocorrência de superdosagem ou ausência total desses compostos nos SACs, o que indica falhas operacionais e ausência de monitoramento contínuo (BRASIL, 2021; FUNASA, 2019).

Os parâmetros microbiológicos e indicadores orgânicos, como amônia, nitrato, nitrito, sulfeto de hidrogênio e surfactantes (LAS), indicam contaminação fecal e orgânica das fontes. Essas contaminações são associadas a escoamento de esgoto doméstico, fossas próximas aos poços, presença de animais e matéria orgânica em decomposição. A detecção de amônia e sulfeto de hidrogênio está relacionada a condições anaeróbias nos aquíferos, comuns em poços profundos e solos argilosos da região, já os nitratos e nitritos têm forte vínculo com o uso de fertilizantes nitrogenados, podendo causar riscos à saúde (WHO, 2022).

Vale ressaltar que parâmetros microbiológicos como coliformes totais e *Escherichia coli*, não foram incluídos neste estudo porque não constavam nos dados disponibilizados pelos municípios no SISAGUA no período analisado. Eles até apareciam na seleção de filtro, mas não apresentavam valores algum, indicando assim uma possível falha no lançamento deles, essa ausência também evidencia dificuldades enfrentadas por municípios pequenos, como falta de estrutura e problemas na alimentação do SISAGUA (FUNASA, 2019; Silva et al., 2023).

A ocorrência desses parâmetros nas águas de abastecimento reflete um cenário multifatorial, no qual aspectos geológicos, agrícolas e operacionais se combinam, resultando em vulnerabilidades na qualidade da água. Esses resultados reforçam a importância da vigilância contínua dos SAAs e SACs, do monitoramento periódico e da adoção de medidas preventivas, como proteção dos poços, controle de produtos químicos e capacitação técnica das equipes municipais da vigilância ambiental em saúde.

4.1 PARÂMETROS COM RESULTADOS ACIMA DO VMP

A análise dos resultados indicou que, entre 2014 e 2022, foram encontrados 894 valores acima do permitido pelas Portarias, em diversos municípios da região da 11ª CRS/RS. Essas não conformidades, embora pontuais, indicam a necessidade de aprimorar as práticas de vigilância e a regularidade das análises laboratoriais nos municípios da 11ª CRS. A maioria das amostras analisadas apresentou resultados dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente ($>LQ$ e $<VMP$, Tabelas 2 e 3), indicando boa conformidade geral. Contudo, observou-se número expressivo de registros acima do Valor Máximo Permitido ($>VMP$), especialmente entre os parâmetros turbidez, alumínio e manganês.

Na Tabela 4 apresenta-se um resumo dos principais parâmetros que excedem o valor máximo permitido por municípios, observa-se que os elementos ferro, manganês, alumínio, cor aparente, fluoreto e turbidez destacam-se por apresentarem as maiores frequências e magnitudes de inconformidades. Em contrapartida, casos pontuais de compostos, como 1,4 diclorobenzeno, amônio, chumbo, sódio e níquel também foram detectados.

Tabela 4: Principais parâmetros com valores acima do VMP em municípios da 11ª CRS (2014-2022).

Parâmetro	Município	Ano	Concentração	VMP
1,4 Diclorobenzeno	Itatiba do Sul	2018	32,8 mg/L	0,03 mg/L
Alumínio	Erechim, São Valentim, Áurea, Itatiba do Sul, Marcelino Ramos, Getúlio Vargas, Gaurama Barão de Cotegipe, Campinas do Sul	2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022	0,209 até 9,3 mg/L	0,2 mg/L
Amônia	Erebango	2014	3,62 mg/L	1,5 mg/L
Arsênio	São Valentim Marcelino Ramos	2014 2016	0,479 0,011 mg/L	0,01 mg/L
Chumbo	Erechim	2016	0,0133 mg/L	0,01 mg/L
Cor Aparente	Campinas do Sul, Marcelino Ramos, Itatiba do Sul, Gaurama, Getúlio Vargas, Erechim, São Valentim, Áurea, Entre Rios do Sul,	2014 2016 2017 2018 2019 2020 2021	15,7 até 375 (uH)	15 (uH)
Etilbenzeno	Aratiba	2016	82 mg/L	0,2 mg/L
Ferro	Marcelo Ramos, Gaurama, Campinas do Sul, São Valentim, Getúlio Vargas, Erechim, Itatiba do Sul, Áurea	2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022	0,302 até 13 mg/L	0,3 mg/L
Gosto e Odor	Estação	2014	316 intensidade	6 intensidade
Manganês	Barão de Cotegipe, Erechim, São Valentim, Áurea, Getúlio Vargas, Itatiba do Sul, Campinas do Sul	2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022	0,101 até 12 mg/L	0,1 mg/L

Parâmetro	Município	Ano	Concentração	VMP
Níquel	Nonoai	2020	5,5 mg/L	0,07 mg/L
Sódio	Getúlio Vargas	2017	3.043 mg/L	200 mg/L
Xilenos	Getúlio Vargas, Entre Rios do Sul, Barão de Cotegipe, Erechim, Campinas do Sul, Marcelino Ramos	2014	0,43 mg/L	0,3 mg/L
Cloro residual livre	Erebango, Erechim, Ipiranga do Sul, Viadutos	2016 2017 2018 2021	5,45 até 600 mg/L	0,5 mg/L
Fluoreto	Erechim, Quatro Irmãos, Áurea, Mariano Moro, Erechim, São Valentim, Severiano de Almeida, Paulo Bento, Viadutos, Campinas do Sul, Barão de Cotegipe, Centenário, Marcelino Ramos, Aratiba, Cruzaltense, Erebang, Floriano Peixoto, Rio dos Índios, Barra do Rio Azul, Charrua, Faxinalzinho, Nonoai,	2015 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022	1,6 até 20 mg/L	1,5 mg/L
Turbidez	Erechim, Jacutinga, Barão de Cotegipe, Gaurama, Marcelino Ramos, Áurea, Campinas do Sul, Mariano Moro, Severiano de Almeida, Nonoai, São Valentim, Viadutos, Benjamin Constant do Sul, Paulo Bento, Rio dos Índios, Faxinalzinho, Charrua, Carlos Gomes, Centenário, Barra do Rio Azul, Erval Grande, Cruzaltense, Aratiba, Floriano Peixoto, Três Arroios, Ponte Preta,	2014 2015 2016 2017 2018 2019 2021 2022	5,1 até 80 uT	5 uT

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do SISAGUA.

O parâmetro turbidez foi um dos mais recorrentes entre as inconformidades, 400 amostras com resultado > VMP, equivalente a 2,3% dos dados analisados no período, refletindo deficiências nos processos de filtração e a presença de partículas em suspensão. Valores elevados de turbidez comprometem a desinfecção por cloro e indicam falhas de manutenção e de proteção das captações, comuns em sistemas

sem tratamento completo, o que é frequentemente encontrado em SACs (Silva *et al.* 2023; FUNASA, 2019).

O cloro residual livre, responsável pela desinfecção contínua, apresentou grande variabilidade — com amostras tanto abaixo quanto acima do VMP. A ausência do cloro indica descontinuidade da cloração, enquanto valores elevados sugerem superdosagem ou falhas operacionais (FUNASA, 2019). Os parâmetros cloro residual livre e fluoreto também apresentaram valores acima do VMP, geralmente devido à superdosagem nos processos de desinfecção e fluoretação, relacionada à ausência de controle técnico e falhas de manutenção (BRASIL, 2017; FUNASA, 2019). Já a cor aparente elevada, observada em diversos municípios, indica a presença de matéria orgânica e óxidos metálicos, intensificada por chuvas e infiltração de sedimentos (Doyle e Cardoso, 2024).

Em 2021, o município de Erebangó apresentou amônia (NH_3) acima do VMP (0,5 mg/L). A presença de amônia na água pode ser atribuída à decomposição de matéria orgânica, além de possível contaminação por efluentes domésticos ou agrícolas. Essa situação é observada em diversos contextos, incluindo o município de Erebangó (BRASIL, 2022; Cardoso e Souza, 2021). Embora o nitrato seja um contaminante agrícola típico, as concentrações se mantiveram dentro dos limites, indicando baixa influência antrópica — ainda que o parâmetro deva ser monitorado continuamente (WHO, 2022).

Também foram identificadas amostras com ferro acima de 0,3 mg/L, manganês acima de 0,1 mg/L e sódio acima de 200 mg/L, refletindo tanto influências geológicas (aquíferos minerais) quanto deficiências operacionais. Embora ferro e manganês afetem principalmente a estética da água, o sódio em excesso pode representar risco à saúde de grupos sensíveis, como hipertensos (WHO, 2017; Oliveira *et al.*, 2022).

Em 2014, os níveis de alumínio ultrapassaram o VMP (0,2 mg/L) em municípios como Erechim, São Valentim, Áurea, Itatiba do Sul, Marcelino Ramos, Getúlio Vargas e Gaurama. As causas prováveis incluem solos ácidos ricos em alumínio e falhas no tratamento, como dosagem excessiva de coagulantes e baixa eficiência na filtração (Oliveira *et al.*, 2022; WHO, 2022).

A ocorrência de ferro e manganês com VMP acima do permitido na água dos municípios da 11ª CRS/ RS pode estar relacionada às características geológicas e pedológicas da região. Os municípios desta regional encontram-se inseridos

predominantemente na Formação Serra Geral, composta por rochas basálticas ricas em minerais ferromagnesianos, cuja alteração química favorece a liberação natural de ferro e manganês para os aquíferos fraturados e para águas subterrâneas de poços tubulares (Reginato, 2007). Do ponto de vista dos solos, a região apresenta Latossolos e Nitossolos altamente intemperizados, que possuem elevados teores de óxidos de ferro e alumínio, além de expressiva quantidade de alumínio trocável — fator que contribui para a presença desse elemento em fontes superficiais e subterrâneas, especialmente em condições de pH baixo ou acidez natural (EMBRAPA, 2018; Streck et al., 2021).

Nos municípios de São Valentim e Marcelino Ramos, detectou-se arsênio acima do limite (0,01 mg/L), elemento de origem geológica cuja remoção exige tecnologias específicas, como adsorção em óxidos de ferro ou membranas filtrantes, uma vez que o tratamento convencional é ineficiente (WHO, 2017; Zhang *et al.*, 2017).

Em Erechim, verificaram-se níveis de chumbo acima do VMP (0,01 mg/L), sendo a sua ocorrência relacionada à resíduos industriais próximos às captações ou à dissolução natural de minerais (FUNASA, 2019; Silva *et al.*, 2023). A Portaria FEPAM nº 85/2014 reconhece que diferentes províncias geológicas do estado apresentam concentrações naturais variáveis de metais pesados no solo, incluindo chumbo e níquel, cujas concentrações observadas em solos originados das rochas vulcânicas do Planalto são superiores às concentrações observadas nas demais províncias. Essas evidências sugerem que tais elementos podem ocorrer de forma natural mesmo na ausência de contaminação antrópica, mas mesmo assim devem ser monitorados para que não excedam o VMP.

Em 2018, foi identificado um valor acima do limite máximo permitido (VMP) para 1,4-diclorobenzeno no município de Itatiba do Sul, sua presença na água potável é indicativa de contaminação antrópica, possivelmente associada a vazamentos de combustíveis, resíduos industriais, lixiviação de solos contaminados ou descarte inadequado de produtos contendo solventes clorados. A ocorrência pontual em Itatiba do Sul reforça a necessidade de monitoramento contínuo de contaminantes orgânicos em sistemas alternativos coletivos (SACs), especialmente em regiões rurais próximas a rodovias ou áreas com histórico de uso de combustíveis e solventes industriais (Oliveira et al., 2019). Casos pontuais de etilbenzeno (em Aratiba) e xilenos (em diferentes municípios) apontam contaminação antrópica por compostos orgânicos

voláteis derivados do petróleo, provavelmente associada a vazamentos de combustíveis, resíduos industriais ou infiltração de solos contaminados (Horton *et al.*, 2017).

4.2 INCONSISTÊNCIAS NO REGISTRO DE MONITORAMENTO

A análise dos dados de inconsistência indicou a ocorrência sistemática de falhas no registro e na consistência dos dados de monitoramento da qualidade da água lançados no SISAGUA pelos municípios da 11ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS). Entre os anos de 2014 e 2022, observou-se que um número expressivo de parâmetros físico-químicos, e de agrotóxicos apresentou ausência de informações sobre limites de detecção (LD) e limites de quantificação (LQ), além de falhas de digitação e valores incompatíveis com os intervalos esperados. As falhas mais recorrentes foram:

- LD e LQ não informados: a ausência desses limites impossibilita determinar se o resultado está dentro da faixa de sensibilidade analítica exigida, comprometendo a rastreabilidade dos resultados e a comparação com os Valores Máximos Permitidos (VMP). Essa situação foi observada em parâmetros como arsênio, chumbo, cádmio, manganês, ferro, alumínio, nitrato, cloreto, sulfato e trihalometanos totais, entre outros.
- Erros de digitação e inconsistências de valor: registros incorretos, como valores deslocados por vírgulas ou zeros a mais (ex.: “971” mg/L em vez de “0,971” mg/L), foram observados em parâmetros como manganês, xilenos, antimônio e alumínio. Essas falhas geram distorções e podem resultar em interpretações equivocadas sobre a qualidade da água.
- VMP inferior ao LD/LQ informado: em alguns casos (ex.: triclorofenol 2,4,6), o VMP foi registrado com valor inferior ao limite analítico, tornando impossível avaliar a conformidade. Essa inconsistência técnica pode indicar falta de revisão dos dados antes do envio ao sistema.
- Ausência de valores em parâmetros obrigatórios: em substâncias de importância sanitária, como clorpirifós e trihalometanos, houve longos períodos sem registros de análise, sugerindo falha no cumprimento dos planos de amostragem.

- Repetição das falhas ao longo dos anos: a persistência dos mesmos tipos de inconsistências (principalmente LD/LQ não informados) em diversos anos mostra que os problemas são estruturais e não pontuais.
- Falta de dados em alguns anos: como 1,1 dicloroetano não tinha valores analisados em 2021 e 2022; Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido em 2014 até 2016; Amônia (como NH₃) de 2014 a 2017; Carbofurano de 2014 a 2016; Cianeto em 2021 e 2022; Clorpirifós + clorpirifós-oxon em 2014 até 2016; Di (2-etilhexil) ftalato de 2014 a 2016; Diuron de 2014 até 2017; Mancozebe de 2014 até 2016; Metamidofós de 2014 até 2016; Parationa de 2014 até 2016; Profenofós de 2014 até 2016; Tebuconazol de 2014 até 2016; Terbufós de 2014 até 2016;

A ausência de resultados para alguns parâmetros entre 2014 e 2022 está relacionada às diferenças nas exigências de monitoramento previstas nas portarias vigentes em cada período. As Portarias nº 2.914/2011 e nº 5/2017 incluíam um conjunto menor de substâncias obrigatórias, com foco nos parâmetros microbiológicos e físico-químicos básicos, como turbidez, cor aparente, cloro residual livre, fluoreto, ferro, manganês, nitrato e outros. Já compostos orgânicos e agrotóxicos, como 1,1-dicloroetano, carbofurano, mancozebe, clorpirifós, aldicarbe e tebuconazol, eram analisados apenas em casos específicos de suspeita de contaminação. Por isso, muitos desses parâmetros não aparecem nos registros dos primeiros anos avaliados. A ampliação da lista de substâncias de controle ocorreu apenas com a Portaria GM/MS nº 888/2021, que atualizou os valores máximos permitidos e incluiu novos compostos no monitoramento da qualidade da água (Brasil, 2011; Brasil, 2017; Brasil, 2021).

Essas inconformidades comprometem a confiabilidade do SISAGUA e dificultam a comparação temporal dos dados, além de limitar a efetividade das ações do VIGIAGUA. Conforme Silva (2023) e FUNASA (2019), tais falhas são recorrentes em municípios de pequeno porte, devido à carência de capacitação técnica, infraestrutura laboratorial e suporte institucional.

De forma geral, os resultados obtidos refletem uma realidade comum a sistemas alternativos coletivos no interior do Brasil: a coexistência entre a importância vital desses sistemas para o abastecimento e as limitações estruturais que

comprometem sua eficiência e segurança sanitária. O fortalecimento das equipes municipais do VIGIAGUA, a capacitação dos profissionais e o aprimoramento da gestão dos dados no SISAGUA são medidas fundamentais para garantir o acesso universal à água potável e segura. A integração entre vigilância laboratorial, capacitação técnica e gestão de dados é fundamental para transformar o SISAGUA em um instrumento efetivo de planejamento sanitário, e não apenas um repositório de informações (Oliveira et al., 2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da qualidade da água para consumo humano em municípios pertencentes à 11ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS) revelou que 93,8% das amostras analisadas apresentaram qualidade de água considerada própria para o consumo, 0,87% apresentaram concentrações acima dos valores máximos permitidos e outras 5,3% foram lançadas de maneira inconsistente. Os Sistemas Alternativos Coletivos (SACs) desempenham um papel fundamental no abastecimento das populações rurais e de comunidades afastadas das redes públicas atendidas pelos Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs). No entanto, também ficou evidente que esses sistemas ainda enfrentam desafios significativos quanto à regularidade do monitoramento, à proteção das fontes e à efetividade das ações de vigilância da qualidade da água. De modo geral, as fontes avaliadas apresentaram boa conformidade para a maior parte dos parâmetros, mas revelaram vulnerabilidades importantes associadas principalmente a turbidez elevada, presença de metais como alumínio, ferro e manganês, e inconsistências operacionais nos processos de desinfecção. Esses achados indicam que, embora a água fornecida pelos SACs atenda majoritariamente aos padrões de potabilidade, as fontes ainda são suscetíveis a contaminações físicas, químicas e operacionais, exigindo reforço nas medidas de proteção sanitária e no controle contínuo da qualidade da água.

A análise dos dados provenientes do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) indicou que, embora a maioria dos municípios possua registros ativos, há inconsistências na frequência e abrangência das coletas, bem como lacunas na atualização das informações

principalmente em anos como: 2014; 2015; 2016 e 2017. A presença recorrente de inconformidades em parâmetros, especialmente inorgânicos, reforça a necessidade de ações efetivas de controle sanitário e de investimento na infraestrutura dos pontos de captação.

Esses resultados apontam que a vigilância da qualidade da água, realizada no âmbito do Programa VIGIAGUA, constitui um instrumento essencial para garantir a segurança hídrica e a saúde pública. Entretanto, para que sua atuação seja plenamente eficaz, é indispensável o fortalecimento das equipes municipais de Vigilância Ambiental, a capacitação técnica dos profissionais e a ampliação do apoio institucional por parte dos órgãos estaduais e federais.

Conclui-se, portanto, que o aprimoramento da gestão e do monitoramento dos SACs e dos SAAs é fundamental para assegurar o acesso à água potável de qualidade nas comunidades do Alto Uruguai Gaúcho. A continuidade e o aperfeiçoamento do uso do SISAGUA, incluindo o fortalecimento das equipes locais do VIGIAGUA, a capacitação dos operadores de sistemas e a ampliação do controle laboratorial, é uma estratégia fundamental para a prevenção de riscos à saúde e a promoção de uma política pública mais eficiente e sustentável no controle da qualidade da água.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 56, de 14 de março de 1977**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 mar. 1977.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017**. Consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**, Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-ambiental/vigiagua/sisagua>>. Acesso 3 nov. de 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIÁGUA**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-ambiental/vigiagua/monitoramento-da-qualidade-da-agua>>. Acesso em: 9 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Notas Técnicas da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – CGVAM sobre emergências em saúde pública**. Brasília, DF, 2024.

CAMPOS, J. L.; MOURA, F. A.; SILVA, R. S. **Análise da qualidade da água em poços artesianos: estudo de caso em comunidades rurais**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 28, n. 3, p. 345-355, 2023.

CAMPOS, J. L.; SOUZA, R. M. A água no século XXI: desafios de gestão e conservação. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, v. 8, n. 2, p. 45-60, 2022.

DEBIASI, Ronaldo. **AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE DOS PEQUENOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**. 2016. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2016.

DEFESA CIVIL RS. **Relatório de Situação: Enchentes 2024 no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Governo do Estado do RS, 2024.

DOYLE, Emanuelle Fiedler; CARDOSO, Susana. Garantindo a saúde pública: proposta de roteiro para inspeção sanitária de soluções alternativas coletivas de programas VIGIAGUA municipais. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 13, n. 12, p. 1-14, 7 dez. 2024. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i12.47710>.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018.

FEPAM. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER. **Portaria FEPAM Nº 85/2014** - Dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 9 elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEPAM, 2014. Disponível em: < http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em 22 jun. 2017.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático para a construção de poços artesianos**. Brasília, DF: FUNASA, 2019.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 5. ed. Brasília, DF: FUNASA, 2019.

GORONSKI, F.; TONELLO, R.; SCHMITH, R. L.; MARTOVICZ DE OLIVEIRA, Í. G.; ZANCHETT, C. S.; ROSA, P. **Qualidade Microbiológica da Água para Consumo Humano em Municípios do Norte do Rio Grande do Sul**. Congresso Internacional em Saúde, 8., 2021. Publicações & Eventos UNIJUI. 2021.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. de; MAGALHÃES, T. de B.; MATA, R. N. da; SANTOS, F. S. G.; OLIVEIRA, D. C. de; CARVALHO, J. L. B. de; ARAÚJO, W. N. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 28, n. 1, e2018117, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ress/a/TCFxi3yVd5RPv4vh8TVFTkQ/?lang=pt>>. Acesso em: 10 out. 2025.

REGINATO, P. A. R., E STRIEDER, A. J. (2007). **CONDICIONANTES GEOLÓGICOS DA OCORRÊNCIA DE FERRO E MANGANÊS EM AQUÍFEROS FRATURADOS DA FORMAÇÃO SERRA GERAL**. Águas Subterrâneas, (1). Recuperado de <https://aguassubterraneas.emnuvens.com.br/asubterraneas/article/view/22165>

SECRETARIA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Mapa RS - CRS Individualizadas - Região 16 “Alto Uruguai Gaúcho”**. Porto Alegre: SES-RS, 2022. Disponível em: <<https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/202208/31151324-crs-11.pdf>>. Acesso em: 08 de nov. de 2025.

SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE DO RIO GRANDE DO SUL. **Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano – Programa VIGIAGUA/RS 2022**. Porto Alegre: SES/RS, 2023. Disponível em: <<https://saude.rs.gov.br/>>. Acesso em: 9 out. 2025.

SES/RS – Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul. **Boletim de Vigilância em Saúde Ambiental – Impacto das Enchentes na Qualidade da Água**. Porto Alegre: SES/RS, 2024.

SILVA, R. S.; SOUSA, T. C.; LIMA, D. F. Contaminação de poços artesianos em pequenas comunidades: causas e soluções. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 1, p. 45–53, 2020.

SILVA, J. R.; VASCONCELOS, C. E.; COSTA, M. L. Avaliação da qualidade da água do sistema de abastecimento de um município cearense: uma análise com base nos dados do SISAGUA. **Cadernos ESP**, v. 17, n. 1, p. 115–130, 2023. Disponível em: <https://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/1705>. Acesso em: 9 out. 2025.

SILVA, E. N.; FRACETO, L. F. Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição ao processo de atualização da legislação brasileira. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/YxJ97Sgv3VZNYNLx7nRb6dw/?format=html&lang=pt> >. Acesso em: 9 out. 2025.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSEN, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul: atualizações e novas perspectivas**. Porto Alegre: EMATER/RS - ASCAR, 2021.

WHO – World Health Organization. **Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first addendum**. Geneva: WHO, 2017.

WHO – World Health Organization. **Drinking-water parameter guidance and health-based targets**. Geneva: WHO, 2022

APÊNDICE

Apêndice A – Base de Dados das Amostras de Qualidade da Água Coletadas pelos Municípios da 11ª CRS (SISAGUA)

Parâmetro	Nº de resultados								
	Ano	< LD	< LQ	> LQ mas < VMP	> VMP	VMP	LD	LQ	Inconsistências gerais
1,1 dicloroetano	2014	66	0	0	0	30	0,04 mg/L	0,04 e 0,1 mg/L	11
	2015	70	5	0	0	30	0,04 mg/L	0,1 mg/L	1
	2016	87	0	0	0	30	0,04 e 0,38 mg/L	0,1 e 1,2 mg/L	0
	2017	78	0	4	0	30	0,03 e 0,38 mg/L	0,09; 1,04 e 1,2 mg/L	0
	2018	94	1	0	0	30	0,03; 0,08 e 0,12 mg/L	0,09 á 0,39 mg/L	0
	2019	93	0	0	0	30	0,09 e 0,12 mg/L	0,03 e 0,39 mg/L	0
	2020	130	0	0	0	30	0,06; 0,09 e 0,12 mg/L	0,2; 0,3 e 0,38 mg/L	0
	2021	104	0	0	0	30	0,06 e 0,15 mg/L	0,5 mg/L	0
1,2 Diclorobenzeno	2015	0	0	0	0	0,01	0,33 mg/L	0,81 mg/L	1
	2016	41	1	0	0	0,01	0,00004; 0,00021 e 2 mg/L	0,00014; 0,00068 e 5 mg/L	1
	2017	62	9	6	0	0,01	0,00004 e 0,00007 mg/L	0,00014; 0,00021 e 0,0021 mg/L	0
	2018	90	2	1	0	0,01	0,00005 até 0,00021 mg/L	0,00016 ate 0,00025 mg/L	0

	2019	93	0	0	0	0,01	0,000013 até 0,00021 mg/L	0,000068 até 0,00068 mg/L	0
	2020	129	0	0	0	0,01	0,00006 e 0,00013 mg/L	0,0002 até 0,00043 mg/L	0
	2021	208	0	0	0	0,01	0,00006 e 0,00015 mg/L	0,0005 mg/L	0
	2022	213	0	0	0	0,01	0,00015 mg/L	0,0005 mg/L	0
1,2 Dicloroetano	2014	63	0	1	0	10	0,04; 0,33 e 0,49 mg/L	0,33; 0,81 e 1,23 mg/L	8
	2015	59	6	0	0	10	0,33 mg/L	0,81 mg/L	1
	2016	85	2	0	0	10	0,33 mg/L	0,81 e 1,04 mg/L	3
	2017	75	0	4	0	10	0,04 e 0,33 mg/L	0,13 e 1,04 mg/L	0
	2018	96	0	0	0	10	0,017 até 0,17 mg/L	0,13 até 0,53 mg/L	0
	2019	95	0	0	0	10	0,02; 0,13 e 0,2 mg/L	0,41; 0,63 e 1,63 mg/L	0
	2020	134	0	0	0	10	0,14; 0,19 e 0,2 mg/L	0,46; 0,62 e 0,63 mg/L	0
	2021	208	0	0	0	10	0,15 e 0,19 mg/L	0,5 mg/L	0
	2022	213	0	0	0	10	0,00015 mg/L	0,0005 mg/L	0
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	2014	6	0	0	0	50	0,04; 0,18 e 0,33 mg/L	0,81 mg/L	1
	2015	6	1	0	0	50	0,04 e 0,33 mg/L	0,1 e 0,81 mg/L	1
	2016	1	0	0	0	50	0,33 mg/L	0,81 mg/L	0
	2017	1	2	0	0	50	0 e 0,48 mg/L	2 mg/L	12

	2018	2	1	0	0	50	0; 0,12 e 0,45 mg/L	2 mg/L	16
	2019	20	0	0	0	50	0,09 até 0,31 mg/L	0,38 até 2 mg/L	1
	2020	20	0	0	0	50	0,09 até 0,32 mg/L	0,38 até 3 mg/L	1
	2021	104	0	0	0	50	0,11 e 0,15 mg/L	0,5 mg/L	0
1,4 Diclorobenzeno	2016	29	10	2	0	0,03	0,00004 e 0,00021	0,00014 e 0,00068	0
	2017	42	23	11	0	0,03	0,00005; 0,00021 e 0,0005	0,00016 até 0,0016	1
	2018	53	21	16	1	0,03	0,00005 até 0,7	0,00016 até 2,27	0
	2019	88	7	0	0	0,03	0,00013 até 0,00015	0,00013 até 42	1
	2020	131	0	0	0	0,03	0,00008 e 0,00013	0,00026; 0,00042 e 0,00043	0
	2021	208	0	0	0	0,03	0,00008 e 0,00015	0,0005	0
	2022	214	0	0	0	0,03	0,00015	0,0005	0
2, 4, 6 Triclorofenol	2014	0	0	0	0	0,2	0,348	1,39	6
	2015	0	0	0	0	0,2	0,348 e 0,0348	1,39	24
	2017	0	0	0	0	0,2	0	0,05	13
	2018	44	0	0	0	0,2	0 e 0,000021	0,000066; 0,05 e 0,5	15
	2019	47	3	2	0	0,2	0,000021; 0,000025 e 0,00025	0,0002; 0,0016 e 0,005	1
	2020	103	0	0	0	0,2	0,000021 até 0,0003	0,0002 até 0,0008	0
	2021	110	0	0	0	0,2	0,0003	0,0008	0

	2022	55	0	0	0	0,2	0,0003	0,0008	0
2,4 D + 2,4,5 T	2014	21	0	0	0	30	0,08 até 0,84	0,33 até 1,39	2
	2015	14	1	0	0	30	0,084 e 0,348	0,336 e 1,39	1
	2017	0	2	0	0	30	0	0,117 e 0,177	13
	2018	0	0	0	0	30	-	0,134	17
	2019	0	0	0	0	30	-	0,134 e 0,2	17
	2020	91	0	0	0	30	0,3 e 0,32	0,2 e 0,56	9
	2021	195	0	0	0	30	0,3 e 0,32	0,56	0
	2022	107	0	0	0	30	0,32	0,56	0
Ácidos haloacéticos total	2015	1	0	0	0	0,08	0,05	0,15	0
	2017	2	0	0	0	0,08	0	0,08	14
	2018	0	0	0	0	0,08	-	0,08	16
	2019	12	0	0	0	0,08	0,03	0,08	4
	2020	37	0	0	0	0,08	0,0003; 0,02 e 0,03	0,0008 e 0,08	0
	2021	32	0	0	0	0,08	0,02	0,08	0
	2022	8	0	0	0	0,08	0,02	0,08	0
Acrilamida	2014	10	0	0	0	0,5	0,15	0 e 0,15	4
	2015	4	6	0	0	0,5	0 e 1	0,15 e 2	4
	2016	0	1	0	0	0,5	0	0,01	10
	2017	0	3	0	0	0,5	0	0,01 e 0,5	26

	2018	0	2	0	0	0,5	0	0,01; 0,1 e 0,5	32
	2019	13	0	0	0	0,5	0,25	0,1 e 0,5	32
	2020	104	1	0	0	0,5	0,01; 0,03 e 0,05	0,08; 0,1 e 0,12	8
	2021	195	0	0	0	0,5	0,05	0,12	0
	2022	193	0	0	0	0,5	0,03 e 0,05	0,09 e 0,12	0
Alacloro	2014	29	0	0	0	20	0,02 e 0,021	0,08 e 0,082	4
	2015	28	1	0	0	20	0,021	0,082	1
	2016	42	0	0	0	20	0,021	0,082	0
	2017	39	0	0	0	20	0,021 e 0,043	0,068; 0,082 e 0,138	0
	2018	43	1	0	0	20	0,043	0,138	0
	2019	44	0	0	0	20	0,043	0,2 e 0,4	0
	2020	115	0	0	0	20	0,043; 0,056 e 0,3	0,179; 0,2 e 0,9	0
	2021	195	0	0	0	20	0,3	0,9 e 1	0
	2022	193	0	0	0	20	0,003 e 0,3	0,01 e 0,9	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	2017	0	2	0	0	10	0	1	12
	2018	0	0	0	0	10	-	1	14
	2019	13	0	0	0	10	0,5	1	3
	2020	105	0	0	0	10	0,5	1; 1,02 e 1,05	0
	2021	195	0	0	0	10	0,5	1,02	0
	2022	193	0	0	0	10	0,5	1 e 1,02	0

Aldrin + Dieldrin	2014	28	0	0	0	0,03	0,01 e 0,011	0,04 e 0,043	4
	2015	28	0	0	0	0,03	0,011	0,043	1
	2016	41	0	0	0	0,03	0,011	0,043 e 0,172	0
	2017	38	1	0	0	0,03	0,005 e 0,011	0,017 e 0,043	0
	2018	44	0	0	0	0,03	0,005	0,017 e 0,17	0
	2019	44	0	0	0	0,03	0,005	0,01 e 0,02	0
	2020	115	0	0	0	0,03	0,0006; 0,005 e 0,014	0,004; 0,01 e 0,045	0
	2021	195	0	0	0	0,03	0,006 e 0,01	0,004 e 0,03	0
	2022	193	0	0	0	0,03	0,006 e 0,01	0,004	0
Alumínio	2014	1	1	0	12	0,2	0,016	0,022	96
	2015	45	16	0	2	0,2	0,016; 0,021 e 0,21	0,022; 0,029 e 0,29	31
	2016	28	12	1	3	0,2	0,025	0,08	56
	2017	51	26	4	7	0,2	0,025	0,08	2
	2018	85	13	3	11	0,2	0,025 e 0,032	0,08; 0,1002 e 0,102	0
	2019	92	11	5	7	0,2	0,032	0,032 e 0,102	0
	2020	118	12	4	11	0,2	0,032 e 0,038	0,102 e 0,122	0
	2021	186	5	7	9	0,2	0,03; 0,032 e 0,038	0,1; 0,102 e 0,122	0
	2022	186	17	4	7	0,2	0,03	0,1	0
Amônia (como NH3)	2018	20	5	13	0	1,5	0,007 e 0,04	0,021 e 0,1	2

	2019	31	8	6	0	1,5	0,007 até 0,05	0,021; 0,1 e 0,12	0
	2020	75	17	22	0	1,5	0,007 e 0,03	0,021 e 0,1	0
	2021	124	55	18	1	1,5	0,013 e 0,03	0,041 e 0,1	6
	2022	81	31	4	0	1,5	0,03	0,1	0
Antimônio	2014	29	0	0	0	0,005	0 até 0,008	0 e 0,0021	18
	2015	47	3	1	0	0,005	0,0008	0,0021	6
	2016	56	0	0	0	0,005	0,0008	0,0021	0
	2017	47	0	0	0	0,005	0,0008 e 0,001	0,0021 e 21	1
	2018	51	0	0	0	0,005	0,0008 e 0,0014	0,0021; 0,0044 e 44	1
	2019	65	0	0	0	0,005	0,00015 e 0,0014	0,00049 até 0,0044	0
	2020	134	0	0	0	0,005	0,0014	0,004 e 0,0044	0
	2021	193	0	0	0	0,005	0,0012 e 0,0014	0,004 e 0,0044	14
	2012	198	0	0	0	0,005	0,0012	0,004	16
Arsênio	2014	35	5	0	1	0,01	0 e 0,003	0 e 0,007	27
	2015	58	6	0	0	0,01	0,003 e 0,009	0,007 e 0,013	6
	2016	69	2	0	1	0,01	0,003	0,007 e 0,0078	0
	2017	49	10	3	0	0,01	0,0009; 0,001 e 0,003	0,003 e 0,007	0
	2018	63	2	0	0	0,01	0,0009 e 0,0013	0,003 e 0,004	0
	2019	77	5	0	0	0,01	0,0002 e 0,0013	0,0005 e 0,004	0

	2020	135	8	0	0	0,01	0,0013 e 0,0014	0,004 e 0,0044	0
	2021	201	6	0	0	0,01	0,0012 e 0,013	0,004	0
	2022	206	8	0	0	0,01	0,0012	0,004	0
Atrazina	2014	26	3	0	0	2	0,04 e 0,043	0,17 e 0,172	4
	2015	27	1	0	0	2	0,043	0,172	1
	2016	36	3	1	0	2	0,043	0,172	1
	2017	33	3	3	0	2	0,019; 0,043 e 0,051	0,059; 0,161 e 0,172	0
	2018	38	3	2	0	2	0,019	0,059	0
	2019	42	0	2	0	2	0,019	0,2 e 0,4	0
	2020	109	5	1	0	2	0,0006 até 0,1	0,004 até 52	0
	2021	195	0	0	0	2	0,1 e 0,3	0,52 e 1	0
	2022	108	0	0	0	2	0,1	0,52	0
Bário	2014	22	0	6	0	0,7	0,01; 0,011 e 0,015	0,01 e 0,014	41
	2015	35	5	7	0	0,7	0,009 e 0,011	0,013 e 0,014	22
	2016	38	4	21	0	0,7	0,002 e 0,009	0,008 e 0,013	8
	2017	21	6	27	0	0,7	0,002	0,008	6
	2018	18	20	32	0	0,7	0,001 e 0,002	0,005 e 0,008	2
	2019	13	20	42	0	0,7	0,001	0,005 e 0,0056	0
	2020	41	47	42	0	0,7	0,001 e 0,0011	0,0034 e 0,005	2
	2021	144	47	16	0	0,7	0,001; 0,0011 e 0,02	0,0034; 0,005 e 0,05	0

	2022	172	37	5	0	0,7	0,02	0,05	0
Benzeno	2014	83	1	1	0	5	0,008 e 0,08	0,21	10
	2015	80	5	0	0	5	0,08	0,21	3
	2016	88	0	0	0	5	0,06 e 0,08	0,19; 0,21 e 0,24	0
	2017	74	4	0	0	5	0,03 e 0,06	0,06; 0,11 e 0,19	0
	2018	94	1	0	0	5	0,03 até 0,09	0,11 até 0,3	0
	2019	95	0	0	0	5	0,08	0,24 e 0,27	0
	2020	133	0	0	0	5	0,01 até 0,1	0,08 até 0,33	0
	2021	208	0	0	0	5	0,09 e 0,15	0,5	0
	2022	213	0	0	0	5	0,15	0,5	0
Benzo[a]pireno	2014	2	0	0	0	0,7	0,178	0,712	0
	2015	18	1	0	0	0,7	0,178	0,712	1
	2016	8	2	0	0	0,7	0; 0,06 e 0,178	0,01; 0,19 e 0,712	2
	2017	1	3	0	0	0,7	0 e 0,06	0,01 e 0,19	12
	2018	0	1	0	0	0,7	0	0,01	17
	2019	0	0	0	0	0,7	-	0,01 e 0,1	18
	2020	91	0	0	0	0,7	0,004	0,005 e 0,01	9
	2021	195	0	0	0	0,7	0,004	0,005	0
	2022	193	0	0	0	0,7	0,004 e 0,014	0,005 e 0,043	0
	2014	42	0	0	0	0,005	0; 0,0008 e 0,00082	0; 0,001 e 0,00102	27

Cádmio	2015	57	5	0	0	0,005	0,00081; 0,000812 e 0,00082	0,00102; 0,00121 e 0,0121	5
	2016	74	0	0	0	0,005	0,00081	0,00121	0
	2017	63	0	0	0	0,005	0,00081 e 0,002	0,00121; 0,008 e 0,0121	0
	2018	76	1	0	0	0,005	0,00022 e 0,00081	0,00071 e 0,00121	0
	2019	78	3	0	0	0,005	0,00022	0,00071 e 71	1
	2020	129	14	0	0	0,005	0,0002; 0,00022 e 0,0003	0,00071 e 0,00094	0
	2021	208	0	0	0	0,005	0,00022; 0,0003 e 0,001	0,00071; 0,00094 e 0,003	0
	2022	214	0	0	0	0,005	0,001	0,003	0
Carbendazim + benomil	2017	0	2	0	0	120	0	1	12
	2018	0	0	0	0	120	-	1	16
	2019	13	0	0	0	120	0,05	1	3
	2020	105	0	0	0	120	0,003; 0,03 e 0,05	0,41 e 1	0
	2021	195	0	0	0	120	0,03	0,41	0
	2022	108	0	0	0	120	0,03	0,41	0
Carbofurano	2017	0	2	0	0	7	0	0,08	12
	2018	0	0	0	0	7	-	0,08	16
	2019	13	0	0	0	7	0,02	0,08	3

	2020	104	0	1	0	7	0,006; 0,02 e 0,03	0,02 até 1	0
	2021	195	0	0	0	7	0,03	0,1	0
	2022	193	0	0	0	7	0,02 e 0,03	0,1	0
Chumbo	2014	37	0	0	0	0,01	0 até 0,0085	0 até 0,0107	32
	2015	58	5	1	0	0,01	0,0075 e 0,0085	0,0106; 0,0107 e 0,0114	4
	2016	69	2	0	1	0,01	0,0019 e 0,0075	0,0062 e 0,0106	0
	2017	49	5	0	0	0,01	0,0019	0,0062	9
	2018	41	15	3	0	0,01	0; 0,0019 e 0,002	0,0062; 0,0064 e 0,064	18
	2019	68	4	0	0	0,01	0,002	0,0064	10
	2020	134	8	0	0	0,01	0,00022; 0,0018 e 0,002	0,0071; 0,0056 e 0,0064	0
	2021	197	10	0	0	0,01	0,0018 e 0,002	0,0056; 0,0064 e 0,008	0
	2022	209	5	0	0	0,01	0,002	0,008	0
Cianeto	2014	0	9	0	0	0,07	0	0; 0,0005 e 0,01	2
	2015	0	6	0	0	0,07	0	0,01	5
	2017	0	2	0	0	0,07	0	0,05	13
	2018	0	1	0	0	0,07	0	0,05	15
	2019	13	0	0	0	0,07	0,0001	0,01 e 0,05	3
	2020	15	1	0	0	0,07	0,0004 e 0,001	0,005 e 0,01	0
Clordano	2014	27	0	0	0	0,2	0 e 0,003	0,01 e 0,011	3

	2015	21	1	0	0	0,2	0,003	0,011	0
	2016	41	0	0	0	0,2	0,003	0,011	1
	2017	38	0	0	0	0,2	0,003; 0,005 e 0,006	0,011; 0,016 e 0,019	0
	2018	44	0	0	0	0,2	0,0006 e 0,006	0,019	0
	2019	44	0	0	0	0,2	0,006	0,02 e 0,04	0
	2020	34	0	0	0	0,2	0,0006; 0,004 e 0,006	0,001 até 0,02	0
	2021	188	0	0	0	0,2	0,001	0,004	0
	2022	194	0	0	0	0,2	0,001	0,003 e 0,004	0
Cloreto de vinila	2014	82	1	0	0	2	0,38 e 0,39	0,96 e 0,97	9
	2015	78	5	0	0	2	0,39	0,97 e 97	3
	2016	89	1	1	0	2	0,39 e 0,55	0,97; 1,719 e 1,76	0
	2017	78	0	0	0	2	0,11 e 0,55	0,36 e 1,76	0
	2018	91	5	0	0	2	0,06 até 0,39	0,2 até 0,97	0
	2019	93	2	0	0	2	0,06 e 0,07	0,2 e 0,24	0
	2020	131	0	0	0	2	0,06; 0,07 e 0,12	0,19; 0,24 e 0,37	0
	2021	208	0	0	0	0,5	0,12 e 0,15	0,5	0
	2022	213	0	0	0	0,5	0,15	0,5	0
Cloreto	2014	0	0	0	0	250	-	2	44
	2015	10	3	5	0	250	0,06 e 0,39	0,2 e 0,97	41

	2016	4	3	14	0	250	0,16; 6,4 e 8,2	0,5 e 5	34
	2017	2	5	44	0	250	0,16; 0,3 e 0,59	0,5; 0,75 e 0,95	7
	2018	1	11	55	0	250	0,03 e 0,3	0,95	1
	2019	1	1	67	0	250	0,007 e 0,07	0,23	1
	2020	1	0	30	0	250	0,07 e 0,36	0,23 e 1,14	2
	2021	7	17	182	0	250	0,03; 0,07 e 0,3	0,1 e 1	0
	2022	0	10	159	0	250	0,3	1	0
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2017	0	2	0	0	30	0	1	12
	2018	0	0	0	0	30	-	1	16
	2019	13	0	0	0	30	0,3	1	3
	2020	105	0	0	0	30	0,02 e 0,3	1; 5,03 e 5,3	0
	2021	195	0	0	0	30	0,02	5,3	0
	2022	193	0	0	0	30	0,02 e 0,03	0,15 e 5,3	0
Cobre	2014	41	0	0	0	2	0; 0,0075 e 0,07	0; 0,0081 e 0,07	28
	2015	55	8	0	0	2	0,005; 0,0075 e 0,0085	0,0081; 0,0114 e 0,068	5
	2016	65	7	2	0	2	0,0046 e 0,0085	0,0085; 0,0114 e 0,0147	0
	2017	53	8	0	0	2	0,0046	0,0147 e 0,147	0
	2018	69	7	0	0	2	0,0046	0,0147; 0,017 e 0,147	1

	2019	64	15	3	0	2	0,0046	0,0147 e 0,017	0
	2020	132	9	2	0	2	0,002 e 0,0046	0,005; 0,0147 e 0,147	0
	2021	202	4	1	0	2	0,002; 0,0046 e 0,015	0,005; 0,0147 e 0,05	0
	2022	213	1	0	0	2	0,015	0,05	0
Cor Aparente	2014	0	3	0	0	15	2	5	86
	2015	24	34	1	1	15	2	5	24
	2016	22	20	0	3	15	2	5	58
	2017	4	71	5	9	15	0,3 e 2	0,95 e 5	15
	2018	17	47	31	12	15	0,2 e 2	0,2; 0,6 e 5	1
	2019	42	21	46	7	15	0,2	0,6	0
	2020	56	40	29	12	15	0,2	0,6 e 6	2
	2021	89	51	41	9	15	0,2	0,6	0
Cromo	2014	39	0	0	0	0,05	0; 0,005 e 0,0075	0; 0,005 e 0,0054	31
	2015	57	6	0	0	0,05	0,0013 até 0,005	0,005 até 0,008	5
	2016	74	0	0	0	0,05	0,00046; 0,0016 e 0,0046	0,005; 0,0065 e 1,0065	0
	2017	62	1	0	0	0,05	0,00016 e 0,0016	0,005	0
	2018	57	19	1	0	0,05	0,0007 e 0,0016	0,002; 0,0022 e 0,005	0
	2019	70	11	1	0	0,05	0,0007	0,002; 0,0022 e 0,022	0

	2020	121	18	0	0	0,05	0,0005 e 0,0007	0,0016 e 0,0022	0
	2021	204	3	0	0	0,05	0,0005; 0,0007 e 0,006	0,0016; 0,0022 e 0,02	0
	2022	210	0	4	0	0,05	0,006	0,02	0
DDT + DDD + DDE	2014	25	0	0	0	1	0 e 0,09	0,01; 0,35 e 0,359	3
	2015	17	1	0	0	1	0,09	0,354 e 0,359	0
	2016	0	2	0	0	1	0	0,002	9
	2017	0	2	0	0	1	0	0,002	13
	2018	0	0	0	0	1	-	0,002	18
	2019	0	0	0	0	1	-	0,002	17
	2020	91	0	0	0	1	0,0006	0,002 e 0,004	9
	2021	196	0	0	0	1	0,0006	0,004	0
	2022	193	0	0	0	1	0,0005 e 0,0006	0,001 e 0,004	0
Di (2-etilhexil) ftalato	2017	0	2	0	0	8	0	0,2	12
	2018	0	0	0	0	8	0	0,2	17
	2019	13	0	0	0	8	0,05	0,1; 0,11 e 0,2	3
	2020	105	0	0	0	8	0,05 e 0,6	0,1 até 0,7	0
	2021	190	1	4	0	8	0,06	0,7	0
	2022	193	0	0	0	8	0,052 e 0,6	0,157 e 0,7	0
Diclorometano	2014	51	8	4	0	20	0,08; 0,35 e 0,49	0,2; 0,88 e 1,23	27

	2015	34	15	4	0	20	0,49	1,23	32
	2016	57	18	10	0	20	0,004; 0,49 e 0,56	0,1; 0,91 e 1,23	2
	2017	35	12	27	0	20	0,48 e 0,56	0,91 e 1,51	1
	2018	49	24	20	0	20	0,31 até 0,64	0,75 até 1,51	0
	2019	75	15	4	0	20	0,31 e 0,36	0,66 e 0,98	0
	2020	116	6	2	0	20	0,1 até 0,36	0,33 até 0,66	0
	2021	207	1	0	0	20	0,1 e 0,15	0,5	0
	2022	211	1	1	0	20	0,15	0,5	0
Diuron	2018	0	0	0	0	90	-	0,2	16
	2019	13	0	0	0	90	0,021 e 0,05	0,2	3
	2020	105	0	0	0	90	0,03 e 0,05	0,2; 0,269 e 0,29	0
	2021	195	0	0	0	20	0,03	0,29	0
	2022	193	0	0	0	20	0,03 e 0,05	0,2 e 0,29	0
Dureza	2014	0	0	0	0	500	74	2	96
	2015	15	2	12	0	500	2 e 4,3	4,8 e 5	63
	2016	5	0	24	0	500	0,5; 4,3 e 55	1,5 e 4,8	70
	2017	0	2	13	0	500	0,5	1,5	68
	2018	3	2	90	0	500	0,5 e 0,7	0,5; 1,5 e 2,27	2
	2019	3	0	97	0	500	0,7	2,27	3
	2020	7	0	104	0	500	0,07; 0,31 e 0,7	0,99; 2,21 e 2,27	6

	2021	6	2	199	0	500	0,31 e 0,7	0,99 e 2,27	0
	2022	3	2	209	0	500	0,31 e 0,7	0,99 e 2,27	0
Endossulfan (α , β e sais)	2014	29	0	0	0	20	0,06 e 0,062	0,25	4
	2015	26	1	0	0	20	0,062	0,25	1
	2016	41	0	0	0	20	0,062	0,25	0
	2017	39	0	0	0	20	0,021; 0,043 e 0,062	0,068 até 0,25	0
	2018	42	1	0	0	20	0,021 e 0,21	0,068 e 0,68	0
	2019	44	0	0	0	20	0,021 e 0,2	0,2 e 0,4	0
	2020	114	0	0	0	20	0,0006; 0,021 e 0,066	0,004 até 0,209	0
	2021	191	0	0	0	20	0,0006 e 0,3	0,004 e 1	0
	2022	108	0	0	0	20	0,0006	0,004	0
Endrin	2014	29	0	0	0	0,6	0,04 e 0,046	0,18 e 186	3
	2015	28	1	0	0	0,6	0,046	0,186	0
	2016	41	0	0	0	0,6	0,046 e 0,062	0,186 e 0,25	0
	2017	39	0	0	0	0,6	0,025; 0,03 e 0,046	0,08 até 0,186	0
	2018	44	0	0	0	0,6	0,025	0,08	0
	2019	44	0	0	0	0,6	0,025	0,08; 0,1 e 0,8	0
	2020	115	0	0	0	0,6	0,0006 até 0,108	0,004; 0,08 e 0,344	0
	2021	191	0	0	0	0,6	0,0008 e 0,03	0,004 e 0,1	0

	2022	108	0	0	0	0,6	0,0008	0,004	0
Estireno	2014	84	0	0	0	20	0,08	0,2	10
	2015	78	5	0	0	20	0,00004; 0,008 e 0,08	0,0001; 0,2 e 0,22	2
	2016	90	0	0	0	20	0,02; 0,03 e 0,08	0,06; 0,08 e 0,2	0
	2017	78	0	0	0	20	0,02 e 0,03	0,06 e 0,11	0
	2018	82	13	1	0	20	0,03 até 0,1	0,11 até 0,33	0
	2019	95	0	0	0	20	0,03 e 0,1	0,11 e 0,33	0
	2020	132	0	0	0	20	0,03 e 0,05	0,11; 0,15 e 0,16	0
	2021	104	0	0	0	20	0,05 e 0,15	0,5	0
Etilbenzeno	2014	2	0	0	0	0,2	-	-	77
	2015	54	7	3	0	0,2	0,00004	0,0001	13
	2016	41	1	0	0	0,2	0,00004	0,00014	40
	2017	71	6	0	0	0,2	0,00004 e 0,00009	0,00014 até 3	0
	2018	68	20	6	0	0,2	0,00007; 0,00009 e 0,00012	0,0002 até 0,049	0
	2019	95	0	0	0	0,2	0,00007	0,00022 e 0,00024	0
	2020	128	1	0	0	0,2	0,000007 até 0,00014	0,00004 até 0,00025	0
	2021	207	1	0	0	300	0,00008 e 0,00015	0,0005	0
	2022	213	0	0	0	300	0,00015	0,0005	0

Ferro	2014	2	0	0	0	0,3	0,009	0,03 e 0,1	96
	2015	60	6	0	2	0,3	0,009; 0,09 e 0,096	0,1 e 0,136	25
	2016	31	9	2	3	0,3	0,00004 e 0,015	0,0004; 0,049 e 0,49	53
	2017	54	17	5	10	0,3	0,015	0,049; 0,49 e 49	5
	2018	73	20	4	13	0,3	0,013 e 0,015	0,042 até 0,49	0
	2019	78	19	6	12	0,3	0,013	0,042 e 0,142	0
	2020	110	12	6	13	0,3	0,013 e 0,023	0,042 e 0,072	0
	2021	180	9	3	15	0,3	0,013; 0,023 e 0,03	0,042; 0,072 e 0,1	0
	2022	184	14	4	12	0,3	0,03	0,1	0
Glifosato + AMPA	2014	3	0	0	0	500	0,04	0	19
	2015	16	1	0	0	500	0 e 0,04	0 e 0,13	8
	2016	42	0	0	0	500	0,02 e 0,05	0,07 e 0,15	0
	2017	39	0	0	0	500	0,02	0,07	0
	2018	44	0	0	0	500	50	150	0
	2019	45	1	0	0	500	20	150	0
	2020	22	0	0	0	500	20	50 e 150	0
	2021	205	1	0	0	500	3,1; 20 e 50	9,4 e 150	0
	2022	169	0	0	0	500	50 e 120	150 e 400	0
Gosto e odor	2014	0	0	0	0	6	-	-	58
	2015	0	0	0	0	6	-	-	46

	2016	0	0	0	0	6	-	-	68
	2017	0	0	0	0	6	-	-	71
	2018	0	0	0	0	6	-	-	45
	2019	0	0	0	0	6	-	-	63
	2020	0	0	0	0	6	-	-	45
Lindano	2014	28	0	0	0	2	0 e 0,005	0,02; 0,021 e 0,21	3
	2015	26	1	0	0	2	0,005	0,021	1
	2016	41	0	0	0	2	0,005	0,021	0
	2017	39	0	0	0	2	0,005; 0,006 e 0,009	0,018; 0,021 e 0,028	0
	2018	43	0	0	0	2	0,009	0,028 e 0,28	0
	2019	43	0	0	0	2	0,009	0,04 e 0,08	0
	2020	34	0	0	0	2	0,0006 até 0,012	0,001 até 0,04	0
	2021	195	0	0	0	2	0,0006 e 0,01	0,004 e 0,01	0
	2022	193	0	0	0	2	0,0006 e 0,002	0,004 e 0,007	0
Mancozebe	2017	0	2	0	0	180	0	0,5	12
	2018	0	0	0	0	180	-	0,5	14
	2019	13	0	0	0	180	0,25	0,5	3
	2020	105	0	0	0	180	0,003 e 0,01	0,003; 0,01 e 0,04	0
	2021	195	0	0	0	180	0,003	0,01	0
	2022	107	0	1	0	180	0,003	0,01	0

Manganês	2014	3	0	0	0	0,1	0,012	0,013 e 0,016	98
	2015	59	7	0	1	0,1	0,009; 0,012 e 0,38	0,014; 0,016 e 0,48	23
	2016	35	5	5	0	0,1	0,002	0,006	57
	2017	61	4	15	3	0,1	0,002	0,006	6
	2018	70	9	26	4	0,1	0,001 e 0,002	0,002 e 0,006	0
	2019	59	7	45	1	0,1	0,001 e 0,0014	0,002	0
	2020	86	9	31	5	0,1	0,001 e 0,002	0,002 e 0,005	0
	2021	156	18	27	6	0,1	0,001; 0,002 e 0,009	0,002; 0,005 e 0,03	0
	2022	177	21	15	1	0,1	0,009	0,03	0
Mercúrio	2014	40	0	0	0	0,001	0 até 0,0026	0 até 0,016	29
	2015	55	6	0	0	0,001	0,000025; 0,00025 e 0,00026	0,00036; 0,00041 e 0,0036	5
	2016	72	2	0	0	0,001	0,00008 e 0,00025	0,00026; 0,00036 e 0,0036	0
	2017	52	9	2	0	0,001	0,000009 e 0,00008	0,000029 e 0,00026	0
	2018	56	14	7	0	0,001	0,000009 e 0,00002	0,000029 e 0,000069	0
	2019	71	8	3	0	0,001	0,000002 e 0,00002	0,000063	0
	2020	130	11	1	0	0,001	0,00002 e 0,000039	0,00006 até 0,000463	0
	2021	202	5	0	0	0,001	0,000045	0,00015	0
	2022	211	3	0	0	0,001	0,000045	0,00015	0
Metamidofós	2017	0	2	0	0	12	0	1	12

	2018	0	0	0	0	12	-	1	16
	2019	13	0	0	0	12	0,5	1	3
	2020	105	0	0	0	12	0,03	0,1	0
	2021	195	0	0	0	12	0,03	0,1	0
	2022	108	0	0	0	12	0,03	0,1	0
Metolacoloro	2014	28	0	0	0	10	0,03 e 0,031	0,12 e 0,125	3
	2015	28	1	0	0	10	0,031	0,125	1
	2016	42	0	0	0	10	0,031	0,125	0
	2017	38	0	0	0	10	0,013 até 0,033	0,043 até 1	1
	2018	43	1	0	0	10	0,013	0,043	0
	2019	43	0	0	0	10	0,013 e 0,019	0,2 e 0,4	0
	2020	115	0	0	0	10	0,003; 0,013 e 0,042	0,01; 0,133 e 0,2	0
	2021	195	0	0	0	10	0,003 e 0,3	0,01 e 1	0
	2022	192	0	1	0	10	0,007 e 0,003	0,002 e 0,01	0
Molinato	2014	29	0	0	0	6	0,02 e 0,026	0,09 e 0,094	4
	2015	28	0	0	0	6	0,023 e 0,101	0,094 e 0,402	1
	2016	41	0	0	0	6	0,023	0,094	0
	2017	39	0	0	0	6	0,013 até 0,023	0,043 até 0,67	0
	2018	44	0	0	0	6	0,02	0,064	0
	2019	43	0	0	0	6	0,02	0,2 e 0,4	0

	2020	115	0	0	0	6	0,02; 0,03 e 0,056	0,131 até 1,31	0
	2021	194	0	0	0	6	0,03 e 0,3	1 e 1,31	0
	2022	193	0	0	0	6	0,03 e 0,11	0,3 e 1,31	0
Monoclorobenzeno	2014	3	0	0	0	0,12	0,12	0,29	75
	2015	55	5	0	0	0,12	0,00012 e 0,12	0,00029 e 0,29	9
	2016	42	0	0	0	0,12	0,00007	0,00022	42
	2017	78	0	0	0	0,12	0,00004 e 0,00007	0,00014 e 0,00022	0
	2018	94	0	0	0	0,12	0,00002 até 0,00012	0,00005 até 0,0005	0
	2019	94	0	0	0	0,12	0,00007 e 0,00012	0,00022 até 0,0022	0
	2020	130	0	0	0	0,12	0,00005; 0,00007 e 0,00009	0,00017; 0,00022 e 0,00027	0
	2021	208	0	0	0	0,02	0,00005 e 0,0005	0,0005	0
	2022	213	0	0	0	0,02	0,0005	0,0005	0
Níquel	2014	37	0	0	0	0,07	0; 0,007 e 0,0079	0; 0,009 e 0,0093	30
	2015	53	5	0	0	0,07	0,0079 e 0,0081	0,0093 e 0,0108	5
	2016	72	0	0	0	0,07	0,0021 e 0,0081	0,006; 0,0066 e 0,0108	0
	2017	54	4	3	0	0,07	0,0021	0,0021; 0,006 e 0,0066	0
	2018	75	0	0	0	0,07	0,0018; 0,0019 e 0,0021	0,0056 e 0,0066	0
	2019	80	0	0	0	0,07	0,0018 e 0,004	0,0056 e 0,012	0

	2020	135	6	0	1	0,07	0,0018 e 0,004	0,0018 até 0,012	0
	2021	207	0	0	0	0,07	0,0018 e 0,006	0,0056; 0,0058 e 0,02	0
	2022	214	0	0	0	0,07	0,006	0,02	0
Nitrato (como N)	2014	0	0	3	0	10	0,01	0,03 e 0,25	39
	2015	10	2	6	0	10	0,01	0,03	35
	2016	12	2	30	0	10	0,001; 0,01 e 0,02	0,02; 0,03 e 0,04	24
	2017	2	0	45	0	10	0,02; 0,057 e 0,1	0,058; 0,08 e 0,14	8
	2018	3	0	66	0	10	0,057	0,058	1
	2019	2	0	67	0	10	0,002 e 0,004	0,01 e 0,012	4
	2020	0	0	33	0	10	0,004	0,012	0
	2021	3	5	198	0	10	0,006; 0,008 e 0,05	0,1 e 0,15	0
	2022	6	3	160	0	10	0,05	0,15	0
Nitrito (como N)	2014	27	5	1	0	1	0,001 e 0,01	0,04	9
	2015	45	4	1	0	1	0,01 e 0,04	0,03; 0,04 e 0,1	3
	2016	63	5	2	0	1	0,01	0,02 e 0,04	0
	2017	57	4	0	0	1	0,01 e 0,02	0,02 e 0,06	0
	2018	74	0	1	0	1	0,01	0,012 e 0,02	0
	2019	74	2	3	0	1	0,002	0,01	0
	2020	36	0	3	0	1	0,002; 0,0022 e 0,004	0,01 e 0,013	0

	2021	203	3	0	0	1	0,003; 0,004 e 0,02	0,01 e 0,05	0
	2022	166	3	0	0	1	0,02	0,05	0
Parationa	2017	0	2	0	0	9	0	0,1	12
	2018	0	0	0	0	9	-	0,1	16
	2019	13	0	0	0	9	0,018	0,1	3
	2020	105	0	0	0	9	0,0008 e 0,003	0,003 até 0,4	0
	2021	195	0	0	0	9	0,003	0,04	0
	2022	108	0	0	0	9	0,003	0,04	0
Pendimentalina	2014	27	0	0	0	20	0,15 e 0,159	0,64	3
	2015	25	1	0	0	20	0,1559 e 0,159	0,64	1
	2016	42	0	0	0	20	0,158 e 0,159	0,64	0
	2017	39	0	0	0	20	0,016 até 0,159	0,051 até 0,64	0
	2018	44	0	0	0	20	0,022	0,07	0
	2019	43	0	0	0	20	0,022; 0,024 e 0,146	0,2 e 0,4	0
	2020	115	0	0	0	20	0,022; 0,099 e 1	0,02; 0,314 e 9,87	0
	2021	191	0	0	0	20	0,3 e 1	1 e 9,87	0
	2022	108	0	0	0	20	1	9,87	0
Pentaclorofenol	2014	5	1	0	0	9	0,101	0,402	2
	2015	22	1	0	0	9	0,101	0,402	1
	2016	41	0	0	0	9	0,101 e 0,111	0,402	0

	2017	37	0	0	0	9	0,024; 0,032 e 0,101	0,077; 0,103 e 0,402	0
	2018	41	0	0	0	9	0,024	0,077	0
	2019	41	0	0	0	9	0,024	0,2	0
	2020	115	0	0	0	9	0,024 até 0,3	0,2; 0,283 e 0,8	0
	2021	195	0	0	0	9	0,15 e 0,3	0,5 e 0,8	0
	2022	193	0	0	0	9	0,05 e 0,3	0,15 e 0,8	0
Permetrina	2014	28	0	0	0	20	0,0463 até 0,46	0,185; 0,57 e 0,64	3
	2015	23	1	0	0	20	0,463	0,85 e 1,85	0
	2016	41	0	0	0	20	0,0463 e 0,463	1,85	0
	2017	37	1	0	0	20	0,146; 0,172 e 0,463	0,166 até 1,85	0
	2018	43	0	1	0	20	0,146	0,466	0
	2019	42	0	0	0	20	0,146	0,4 e 0,8	0
	2020	34	0	0	0	20	0,091; 0,146 e 0,3	0,289; 0,8 e 1,2	0
	2021	190	0	0	0	20	0,3 e 0,61	1,2 e 2	0
	2022	108	0	0	0	20	0,3	1,2	0
Profenofós	2017	0	2	0	0	60	0	1	12
	2018	0	0	0	0	60	-	1	16
	2019	13	0	0	0	60	0,5	1	3
	2020	103	0	0	0	60	0,03; 0,05 e 0,3	0,15 e 0,53	0
	2021	195	0	0	0	60	0,03	0,53	0

	2022	193	0	0	0	60	0,03 e 0,05	0,15 e 0,53	0
Selênio	2014	42	3	0	0	0,01	0; 0,0004 e 0,004	0; 0,0009 e 0,009	23
	2015	53	7	0	0	0,01	0,0004 e 0,004	0,0009 e 0,009	5
	2016	70	2	0	0	0,01	0,0004	0,0009 e 0,009	1
	2017	56	4	3	0	0,01	0,0004 e 0,004	0,0009 e 0,009	0
	2018	64	2	0	0	0,01	0,0004 e 0,001	0,0009 e 0,0032	0
	2019	61	2	0	0	0,01	0,0002; 0,0004 e 0,001	0,0008; 0,0009 e 0,0032	0
	2020	140	2	0	0	0,01	0,001	0,0032 e 0,00323	0
	2021	207	0	0	0	0,01	0,001 e 0,003	0,0032 e 0,01	0
	2022	213	0	1	0	0,01	0,003	0,01	0
Simazina	2014	26	0	0	0	2	0,07; 0,073 e 0,14	0,29 e 0,57	3
	2015	26	1	0	0	2	0,073	0,29	1
	2016	42	0	0	0	2	0,073 e 0,133	0,29 e 0,533	0
	2017	37	1	1	0	2	0,024; 0,027 e 0,073	0,075; 0,086 e 0,29	0
	2018	44	0	0	0	2	0,027	0,086	0
	2019	40	0	2	0	2	0,027	0,08; 0,1 e 0,16	0
	2020	115	0	0	0	2	0,027 até 0,1	0,08 até 0,59	0
	2021	195	0	0	0	2	0,03 e 0,07	0,24 e 0,59	0
	2022	193	0	0	0	2	0,02 e 0,03	0,07 e 0,59	0

Sódio	2014	0	0	0	0	200	-	-	85
	2015	15	12	8	0	200	2,1	2,2 e 2,7	45
	2016	1	1	24	0	200	0,5	1,7	57
	2017	4	0	56	1	200	0,5 e 0,54	0,71 até 1,74	11
	2018	2	2	81	0	200	0,44 até 0,58	1,39 e 1,71	2
	2019	0	1	85	0	200	0,44	1,39	1
	2020	4	0	101	0	200	0,09 e 0,44	0,20 e 1,39	6
	2021	24	76	107	0	200	0,09; 0,44 e 3	0,29; 1,39 até 10	0
	2022	25	92	97	0	200	3	10	0
Sólidos Dissolvidos Totais	2014	0	0	0	0	1.000	-	5	93
	2015	0	0	2	0	1.000	0	0	78
	2016	0	0	0	0	1.000	-	-	83
	2017	0	0	0	0	1.000	-	-	71
	2018	1	0	1	0	1.000	0,23	0,75	77
	2019	0	0	0	0	1.000	-	-	87
	2020	0	0	0	0	1.000	-	-	59
	2021	0	0	0	0	1.000	-	-	104
	2022	0	0	0	0	1.000	-	-	107
Sulfato	2014	0	0	0	0	250	0,59	-	64
	2015	16	13	7	0	250	0,59	0,79 e 1,79	38

	2016	7	3	18	0	250	0,07	0,21	53
	2017	8	14	44	0	250	0,07; 0,23 e 0,71	0,21; 0,75 e 1,02	11
	2018	0	25	62	0	250	0,23	0,74 e 0,75	2
	2019	0	0	84	0	250	0,01	0,03	4
	2020	1	0	24	0	250	0,01	0,03	1
	2021	36	53	117	0	250	0,01; 0,013 e 0,3	0,1 e 1	0
	2022	21	47	101	0	250	0,3	1	0
Sulfeto de hidrogênio	2014	0	0	0	0	0,1	-	-	9
	2015	0	7	0	0	0,1	0	0,083	2
	2016	0	2	0	0	0,1	0	0,002 e 0,02	9
	2017	0	4	0	0	0,1	0	0,002 e 0,1	25
	2018	0	0	0	0	0,1	-	0,002 e 0,1	34
	2019	13	0	0	0	0,1	0,009	0,002 até 0,1	20
	2020	93	3	0	0	0,1	0,0005 e 0,009	0,002 e 0,06	9
	2021	194	0	0	0	0,1	0,0005	0,002	0
	2022	193	0	0	0	0,1	0,0005	0,001 e 0,002	0
Surfactantes (como LAS)	2014	0	0	0	0	0,5	-	-	16
	2015	0	0	0	0	0,5	-	-	11
	2016	0	0	0	0	0,5	-	-	14
	2017	0	0	0	0	0,5	-	-	15

	2018	5	0	0	0	0,5	0,03	0,11 e 0,3	11
	2019	2	2	0	0	0,5	0,03	0,11	15
	2020	11	23	2	0	0,5	0,00005; 0,03 e 0,04	0,00016; 0,11 e 0,14	19
	2021	6	15	3	0	0,5	0,03 e 0,04	0,1; 0,11 e 0,14	0
Tebuconazol	2017	0	2	0	0	180	0	1	12
	2018	0	0	0	0	180	-	1	16
	2019	13	0	0	0	180	0,5	1	3
	2020	100	0	1	0	180	0,1; 0,14 e 0,2	0,29; 0,7 e 29	0
	2021	195	0	0	0	180	0,1	0,29	0
	2022	193	0	0	0	180	0,1 e 0,2	0,20 e 0,7	0
Terbufós	2017	0	2	0	0	1,2	0	0,5	12
	2018	0	0	0	0	1,2	-	0,5	10
	2019	13	0	0	0	1,2	0,25	0,2	3
	2020	104	1	0	0	1,2	0,003 e 0,02	0,05 e 0,64	0
	2021	195	0	0	0	1,2	0,003	0,62	0
	2022	193	0	0	0	1,2	0,003 e 0,02	0,05 e 0,64	0
Tetracloroeto de Carbono	2014	79	0	0	0	4	0 e 0,03	0 e 0,08	13
	2015	76	4	0	0	4	0,01 e 0,03	0,08 e 0,85	4
	2016	91	0	0	0	4	0,03 e 0,05	0,08; 0,17 e 0,18	0
	2017	76	1	1	0	4	0,005; 0,03 e 0,05	0,08 e 0,17	0

	2018	96	0	0	0	4	0,03 até 0,14	0,08 até 0,44	0
	2019	95	0	0	0	4	0,017; 0,14 e 0,17	0,44 e 0,54	0
	2020	130	1	0	0	4	0,06; 0,07 e 0,17	0,19 até 0,54	0
	2021	208	0	0	0	4	0,07 e 0,15	0,5	0
	2022	213	0	0	0	4	0,15	0,5	0
Tetracloroetano	2014	76	0	0	0	40	0,01 e 0,18	0,04 e 0,45	16
	2015	75	5	1	0	40	0,001; 0,01 e 0,18	0,004; 0,04 e 0,45	4
	2016	89	0	0	0	40	0,01 e 0,06	0,04; 0,18 e 0,4	1
	2017	59	14	4	0	40	0,05 e 0,06	0,16; 0,18 e 16	1
	2018	82	9	5	0	40	0,05; 0,09 e 0,11	0,16 até 0,35	0
	2019	84	8	3	0	40	0,06 e 0,09	0,2; 0,3 e 0,6	0
	2020	125	3	3	0	40	0,06; 0,08 e 0,09	0,2; 0,25 e 0,28	0
	2021	195	13	0	0	40	0,09 e 0,15	0,5	0
	2022	207	6	0	0	40	0,15	0,5	0
Tolueno	2014	1	1	0	0	0,17	0,00003	0,00008	76
	2015	33	13	3	0	0,17	0,00003 e 0,0003	0,00008 e 0,0008	27
	2016	30	9	1	0	0,17	0,00005	0,00016	43
	2017	15	58	1	0	0,17	0,00005 e 0,00012	0,00016; 0,00038 e 0,0016	1
	2018	31	40	13	0	0,17	0,00012 até 0,00109	0,00038 até 0,00152	0

	2019	50	45	0	0	0,17	0,000034; 0,00015 e 0,00034	0,00048 e 0,00109	0
	2020	49	53	20	0	0,17	0,000005 até 0,00015	0,00016 até 0,00048	3
	2021	193	8	7	0	30	0,00008 e 0,00015	0,0005	0
	2022	208	1	4	0	30	0,00015	0,0005	0
Triclorobenzenos	2014	73	0	0	0	20	0,12; 0,34 e 34	0,29; 0,85 e 0,86	16
	2015	71	5	0	0	20	0,31 e 0,34	0,85	1
	2016	91	0	0	0	20	0,06 até 0,38	0,18 até 0,96	0
	2017	71	2	4	0	20	0,04 e 0,06	0,13 e 0,18	0
	2018	96	0	0	0	20	0,04 até 0,21	0,13 até 0,66	0
	2019	95	0	0	0	20	0,021; 0,18 e 0,21	0,56 e 0,66	0
	2020	129	0	0	0	20	0,1; 0,14 e 0,18	0,14 até 0,56	0
	2021	104	0	0	0	20	0,1 e 0,15	0,5	0
Tricloroetano	2014	64	0	0	0	20	0,01; 0,18 e 0,34	0,04; 0,45 e 0,85	13
	2015	74	5	0	0	20	0,00043 até 0,18	0,000108; 0,04 e 0,45	2
	2016	89	0	0	0	20	0,05 e 0,18	0,17 e 0,45	0
	2017	72	5	0	0	20	0,04 e 0,05	0,13 e 0,17	0
	2018	93	2	0	0	20	0,04 até 0,12	0,13 até 0,29	0
	2019	94	1	0	0	20	0,06 até 0,15	0,2; 0,38 e 0,45	0

	2020	129	0	0	0	20	0,06; 0,1 e 0,14	0,16 até 0,45	0
	2021	208	0	0	0	20	0,1 e 0,15	0,5	0
	2022	213	0	0	0	20	0,15	0,5	0
Trifluralina	2014	28	0	0	0	20	0,08; 0,13 e 0,133	0,33; 0,53 e 0,533	3
	2015	26	0	0	0	20	0,133	0,533	1
	2016	41	0	0	0	20	133	0,533	0
	2017	38	0	0	0	20	0,016; 0,026 e 0,133	0,05; 0,083 e 0,533	0
	2018	44	0	0	0	20	0,016	0,05	0
	2019	41	1	0	0	20	0,016	0,2 e 0,4	0
	2020	113	0	0	0	20	0,003; 0,016 e 0,055	0,004; 0,175 e 0,2	0
	2021	195	0	0	0	20	0,003 e 0,06	0,004 e 0,2	0
	2022	193	0	0	0	20	0,001 e 0,003	0,004	0
Trihalometanos Total	2014	3	0	1	0	0,1	0 e 0,1	0 e 0,1	70
	2015	14	0	2	0	0,1	0	0	49
	2016	54	5	21	0	0,1	0,003 e 0,38	0,00095; 0,1 e 0,96	13
	2017	3	23	53	0	0,1	0,00014; 0,000145 e 0,0003	0,00015; 0,00045 e 0,00095	12
	2018	34	19	63	0	0,1	0,00014 até 0,000789	0,00045 até 0,0016	2
	2019	41	14	59	0	0,1	0,0001; 0,000q8 e 0,0005	0,00059 e 0,0016	4

	2020	65	14	33	0	0,1	0,00018 até 0,00078	0,00059; 0,00078 e 0,00088	2
	2021	78	4	39	0	0,1	0,00028 e 0,0003	0,01	0
	2022	68	15	22	0	0,1	0,0003	0,01	0
Urânio	2014	2	0	0	0	0,03	0	0,02	0
	2016	1	1	0	0	0,03	0 e 0,0004	0,0009 e 0,01	9
	2017	0	2	0	0	0,03	0	0,01	13
	2018	0	1	0	0	0,03	0	0,001 e 0,01	17
	2019	0	0	0	0	0,03	-	0,001	18
	2020	44	22	19	0	0,03	0,00002 e 0,001	0,00008; 0,001 e 0,0032	11
	2021	177	6	13	0	0,03	0,00002	0,00008	0
	2022	123	35	56	0	0,03	0,00002 e 0,003	0,00008 e 0,01	0
Xilenos	2014	63	0	0	0	0,3	0,43	1,08	19
	2015	64	6	0	0	0,3	0,000043; 0,00043 e 0,43	0,000108; 0,81 e 1,08	6
	2016	40	1	0	0	0,3	0,000006 e 0,00006	0,0002	41
	2017	67	9	1	0	0,3	0,00006; 0,000111 e 0,0001111	0,0002; 0,00035 e 0,000358	0
	2018	89	3	0	0	0,3	0,0001 até 0,00043	0,00031 até 108	0
	2019	92	0	0	0	0,3	0,0001 e 0,00011	0,00031; 0,00034 e 0,00064	0

	2020	128	0	0	0	0,3	0,0001; 0,00011 e 0,00015	0,00031; 0,00034 e 0,00046	0
	2021	208	0	0	0	0,3	0,00015 e 0,0003	0,01	0
	2022	213	0	0	0	0,3	0,0003	0,001	0
Zinco	2014	1	0	0	0	5	0,012	0,015	62
	2015	37	8	0	0	5	0,012; 0,024 e 0,24	0,015 até 0,32	16
	2016	19	2	4	0	5	0,009	0,029	35
	2017	35	13	4	0	5	0,009; 0,02 e 0,029	0,029; 0,09 e 0,29	4
	2018	34	19	19	0	5	0,002; 0,009 e 0,029	0,005 e 0,029	0
	2019	26	30	25	0	5	0,002	0,005	0
	2020	72	30	33	0	5	0,002 e 0,006	0,005 e 0,02	2
	2021	173	10	24	0	5	0,002; 0,006 e 0,15	0,005; 0,02 e 0,5	0
	2022	206	6	2	0	5	0,15	0,5	0
Cloro residual livre	2014	0	0	680	0	5	-	-	0
	2015	0	0	1015	0	5	-	-	0
	2016	0	0	1479	2	5	-	-	0
	2017	0	0	1588	2	5	-	-	0
	2018	0	0	1584	2	5	-	-	0
	2019	0	0	1533	0	5	-	-	0
	2020	0	0	1771	0	5	-	-	0

	2021	0	0	1602	1	5	-	-	0
	2022	0	0	1474	0	5	-	-	0
Fluoreto	2014	0	0	701	11	1,5	-	-	0
	2015	0	0	1727	37	1,5	-	-	0
	2016	0	0	1886	44	1,5	-	-	0
	2017	0	0	1893	31	1,5	-	-	0
	2018	0	0	1417	20	1,5	-	-	0
	2019	0	0	1162	20	1,5	-	-	0
	2020	0	0	1405	25	1,5	-	-	0
	2021	0	0	1254	12	1,5	-	-	0
	2022	0	0	1147	7	1,5	-	-	0
Turbidez	2014	0	0	1415	26	5	-	-	0
	2015	0	0	1933	90	5	-	-	0
	2016	0	0	2178	75	5	-	-	0
	2017	0	0	2121	40	5	-	-	0
	2018	0	0	1836	44	5	-	-	0
	2019	0	0	1710	31	5	-	-	0
	2020	0	0	1900	40	5	-	-	0
	2021	0	0	1715	23	5	-	-	0
	2022	0	0	1573	31	5	-	-	0

TOTAL		46769	2723	46039	844				5424
-------	--	-------	------	-------	-----	--	--	--	------

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do SISAGUA.