

RENAN NEVES DA MATA

**Avaliação do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade
da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil, 2014-2020**

Brasília/DF, 2022



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

RENAN NEVES DA MATA

**Avaliação do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade
da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil, 2014-2020**

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade de Brasília.

Área de Concentração: Epidemiologia, Ambiente e Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Walter Massa Ramalho

Brasília/DF

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MM425a Mata, Renan Neves da
Avaliação do Sistema de Informação de Vigilância da
Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil,
2014-2020 / Renan Neves da Mata; orientador Walter Massa
Ramalho. -- Brasília, 2022.
166 p.

Tese(Doutorado em Saúde Coletiva) -- Universidade de
Brasília, 2022.

1. Água potável. 2. Sistemas de Informação em Saúde. 3.
Vigilância em Saúde Pública. 4. Saúde Ambiental. 5.
Epidemiologia Descritiva. I. Ramalho, Walter Massa ,
orient. II. Título.

RENAN NEVES DA MATA

Avaliação do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil, 2014-2020

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade de Brasília.

Aprovado em 26 de outubro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Walter Massa Ramalho – (Presidente)
Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia

Prof.^a Dra. Jamyle Calencio Grigoletto – (Membro Externo)
Ministério da Saúde

Prof. Dr. Luciano Barros Zini – (Membro Externo)
Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Edgar Merchan-Hamann – (Membro Interno)
Universidade de Brasília – Faculdade de Ciências da Saúde

Prof. Dr. Wildo Navegantes de Araújo – (Membro Interno Suplente)
Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia

Com gratidão e carinho dedico esse trabalho...

À minha mãe (Silvania), à minha irmã (Érica) e ao meu sobrinho (João Lucas), que não mediram esforços para que mais essa vitória fosse conquistada, e nunca deixaram de acreditar em meus sonhos. Ao meu pai (Adão), avô (Francisco) e avó (Efigênia) que estarão sempre presentes e, foram exemplos de força, superação e garra.

À Rosilene Silva (esposa), que por muitos anos me dedicou um amor imensurável, e apoio essencial para a concretização de muitas realizações.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade de viver, sendo fonte de fé, esperança e amparo nos momentos difíceis.

Ao Ministério da Saúde, em especial a Daniela Buosi (diretora) e Thais Cavendish (coordenadora) por incentivar e permitir meu aperfeiçoamento profissional.

Aos amigos de trabalho do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (DSAST/SVS/MS), que me acolheram carinhosamente na equipe e me proporcionaram muitos ensinamentos.

Aos profissionais de todo o país que realizam o monitoramento da qualidade da água para consumo humano e permitem o desenvolvimento e aperfeiçoamento do Sisagua.

Ao Aristeu de Oliveira pela amizade, apoio e orientação quanto aos pontos mais críticos relacionados ao Sisagua.

À Elaine Nascimento, pela parceria e amizade criada nessa jornada acadêmica.

Aos colegas do doutorado pelo respeito e aprendizado mútuo.

Ao MC Cavallo de Aço pela amizade e pelos momentos únicos proporcionados em Brasília/DF.

Aos amigos Shirley e Vitor Oliveira, Maria da Penha e Dirceu Leão pelo apoio que me forneceram desde o início de toda essa jornada de crescimento pessoal e profissional.

A todos na ESF Osvaldo Machado Gontijo, pessoas que me ensinaram a prática da saúde coletiva no início da minha carreira profissional.

A todos os professores da UFVJM, UFSJ – Campus Divinópolis e UNB que contribuíram para o meu desenvolvimento.

Ao meu orientador Walter Ramalho, por me guiar nesse caminho com paciência, companheirismo e confiança.

A todos os amigos, conquistados ao longo da vida, que sempre me motivaram a seguir em frente superando os desafios.

A todos em minha grande família, que de uma forma direta ou indireta, contribuíram para a realização desta caminhada, sendo fonte de força e inspiração para jamais desistir de lutar por meus objetivos.

“A água de boa qualidade é como a saúde ou a liberdade: só tem valor quando acaba.”

(Guimarães Rosa)

RESUMO

Introdução: O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) realiza o permanente monitoramento da qualidade da água para consumo humano em articulação com as secretarias estaduais e municipais de saúde. Um dos instrumentos deste programa é o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), disponibilizado na internet para que as secretarias de saúde e as empresas prestadoras de serviço de abastecimento de água insiram os respectivos dados de monitoramento. Trata-se de um sistema de informação em saúde relativamente recente, que está em constante evolução. Até o momento, não foram encontrados estudos que avaliassem o Sisagua. **Objetivo:** Avaliar o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) no Brasil no período de 2014 a 2020. **Métodos:** Avaliação do Sisagua conforme preconizado pela metodologia do *Updated Guidelines for Evaluating Public Health Systems* do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC). Foram utilizados os dados secundários produzidos pelo Sisagua, esses dados da vigilância estão disponíveis em relatórios do próprio sistema, em conjuntos de dados disponíveis no Portal Brasileiro de Dados Aberto, ou foram cedidos pelo Ministério da Saúde. A avaliação foi de abrangência nacional para o período entre 2014 a 2020. Foram avaliados os atributos simplicidade, flexibilidade, qualidade de dados, aceitabilidade, representatividade, oportunidade e também a utilidade do sistema. **Resultados:** O Sisagua foi considerado um sistema complexo, flexível, com excelente qualidade dos dados, possui uma aceitabilidade e representatividade regulares e uma oportunidade ruim. Trata-se de um sistema útil tendo-se como referências os objetivos estabelecidos para a vigilância da qualidade da água para consumo humano. **Conclusão:** Foi possível identificar potencialidades, inconsistências e fragilidades do sistema, e, portanto, apontar pontos que exigem maior esforço para propiciar o contínuo aperfeiçoamento do Sisagua.

Palavras-chaves: Água potável; Sistemas de Informação em Saúde; Vigilância em Saúde Pública; Saúde Ambiental; Epidemiologia Descritiva

Abstract

Introduction: The National Water Quality Surveillance Program for Human Consumption (Vigiagua) permanently monitors the quality of drinking water in conjunction with state and municipal health departments. One of the instruments of this program is the Drinking Water Quality Surveillance Information System (SISAGUA), made available on the internet so that health departments and water supply service providers can enter the respective monitoring data. It is a relatively recent health information system, which is constantly evolving. So far, no studies were found that evaluated Sisagua. **Objective:** To evaluate the Drinking Water Quality Surveillance Information System (SISAGUA) in Brazil from 2014 to 2020. **Methods:** Evaluation of Sisagua as recommended by the methodology of the Updated Guidelines for Evaluating Public Health Systems of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Secondary data produced by Sisagua were used, these surveillance data are available in reports of the system itself, in data sets available on the Brazilian Open Data Portal, or were provided by the Ministry of Health. The evaluation was nationwide for the period between 2014 and 2020. The attributes simplicity, flexibility, data quality, acceptability, representativeness, opportunity and also the usefulness of the system were evaluated. **Results:** Sisagua was considered a complex, flexible system, with excellent data quality, regular acceptability and representativeness, and a poor opportunity. It is a useful system having as references the objectives established for the surveillance of the quality of drinking water. **Conclusion:** It was possible to identify potentialities, inconsistencies and weaknesses of the system, and, therefore, point out points that require greater effort to provide the continuous improvement of Sisagua.

Keywords: Drinking Water; Health Information Systems; Public Health Surveillance; Environmental Health; Epidemiología Descriptiva.

Lista de Figuras

Figura 1 - Cobertura do saneamento nos âmbitos mundial e regional, 2015 (em%).	22
Figura 2 - Cobertura da água potável nos âmbitos mundial e regional, 2015 (em%).	23
Figura 3 - Cronologia das diretrizes para qualidade da água para consumo humano	31
Figura 4 - Ações básicas para operacionalização da vigilância da qualidade da água para consumo humano.....	34
Figura 5 - Fluxograma de entrada de dados dos principais módulos do Sisagua 4 ..	48
Figura 6 - Evolução da integração entre o GAL e o Sisagua, Brasil, 2014-2020.....	52
Figura 7 - Quantitativo de registros das formas de abastecimento e variação percentual anual, Brasil 2014-2020.....	53
Figura 8 - Proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, Brasil, 2014-2020.....	59
Figura 9 - Proporção dos municípios com dados de cadastro, controle e vigilância, por região geográfica e Brasil, ano 2020.....	60
Figura 10 - Proporção dos municípios com dados de cadastro, controle e vigilância, por UF e Brasil, ano 2020	60
Figura 11 - Percentuais de municípios em cada cenário em relação à inserção de dados de Cadastro das formas de abastecimento, de Controle e de Vigilância da qualidade da água, em 2020.....	61
Figura 12 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2014	67
Figura 13 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2015.....	68
Figura 14 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2016.....	69
Figura 15 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2017	70
Figura 16 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2018	71
Figura 17 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2019.....	72

Figura 18 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 202073

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Percentual médio de completude inicial e final dos registros das formas de abastecimento, Brasil, 2014-2020	55
Tabela 2 - Percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2014-2020	62
Tabela 3 - Percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, por UF e regiões, 2014-2017.....	63
Tabela 4 - Percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, por UF e regiões, 2018-2020.....	65
Tabela 5 - Quantitativo de registros dos dados do monitoramento da vigilância dos parâmetros básicos no Sisagua, Brasil, 2014-2020	74
Tabela 6 - Oportunidade dos dados do monitoramento da vigilância dos parâmetros básicos no Sisagua, UF e Brasil, 2014-2020.....	75

Lista de Quadros

Quadro 1 - Ordem cronológica da legislação sobre a potabilidade da água no Brasil	28
--	----

Siglas Utilizadas

ANA	- Agência Nacional de Águas
BVSMS	- Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde
CDC	- Centers for Disease Control and Prevention
CGVAM	- Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental
CNODS	- Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
CNRH	- Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNS	- Conselho Nacional de Saúde
CNUMAD	- Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
COPASAD	- Conferência Pan-Americana sobre Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Humano Sustentável
DATASUS	- Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DEMAS	- Departamento de Monitoramento, Avaliação e Disseminação de Dados e Informações Estratégicas em Saúde
EUA	- Estados Unidos da América
Funasa	- Fundação Nacional de Saúde
GAL	- Gerenciador de Ambiente Laboratorial
GDWQ	- Guidelines for Drinking Water Quality
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JMP	- Joint Monitoring Programme for Sanitation and Hygiene
MDR	- Ministério do Desenvolvimento Regional
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
MP	- Ministério Público
MS	- Ministério da Saúde
NPDWR	- National Primary Drinking Water Regulation
NSDWR	- National Secondary Drinking Water Regulation
ODS	- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	- Organização Mundial da Saúde
ONU	- Organização das Nações Unidas
PNAD	- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNI	- Programa Nacional de Imunizações
PNS	- Plano Nacional de Saúde
PPA	- Plano Plurianual
Redmine	- Sistema de Gestão de Projeto do DATASUS
SAA	- Sistema de abastecimento de água para consumo humano
SAC	- Solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano
SAI	- Solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano
SDWA	- Safe Drinking Water Act
SE	- Secretaria Executiva
SIM	- Sistema de Informações sobre Mortalidade
Sinan	- Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINVSA	- Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental
SIS	- Sistema de Informação em Saúde
Sisagua	- Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SNIS	- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SRAG	- Síndrome respiratória aguda grave
SUS	- Sistema Único de Saúde
SVS	- Secretaria de Vigilância em Saúde
TI	- Tecnologia da informação - TI
UF	Unidades Federativas
Unesco	- Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
Usepa	- United States Environmental Protection Agency
Vigiagua	- Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
Viva	- Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes
VSA	- Vigilância em Saúde Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 Saneamento básico e água no contexto da saúde pública	21
2.2 Vigilância em saúde ambiental	25
2.3 Vigiagua	28
2.4 Sisagua	34
2.5 Sistemas de Informação em Saúde no Brasil	37
3 JUSTIFICATIVA	39
4 OBJETIVOS	40
4.1 Objetivo Geral	40
4.2 Objetivos Específicos	40
5 MÉTODOS	41
5.1 Tipo de estudo	41
5.2 Fonte de dados	41
5.3 Local e período de estudo	41
5.4 Parâmetros e critérios para análise dos atributos	41
5.4.1 Simplicidade	41
5.4.2 Flexibilidade	42
5.4.3 Qualidade de dados	42
5.4.4 Aceitabilidade	43
5.4.5 Representatividade	44
5.4.6 Oportunidade	45
5.4.7 Utilidade	46
5.5 Processamento de dados	46
5.6 Aspectos éticos	47
6 RESULTADOS	48
6.1 Resultados I – Avaliação dos atributos e utilidade do Sisagua	48
6.1.1 Simplicidade	48
6.1.2 Flexibilidade	51
6.1.3 Qualidade dos dados	52
6.1.4 Aceitabilidade	58
6.1.5 Representatividade	61
6.1.6 Oportunidade	74
6.1.7 Utilidade	77
7 DISCUSSÃO	78
8 CONCLUSÃO	95
9 RECOMENDAÇÕES	96
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICES	106

APÊNDICE A - Artigo 1: Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Sisagua: avaliação da completitude dos dados sobre cobertura de abastecimento, Brasil, 2014-2020.....	106
APÊNDICE B - Artigo 2: Avaliação do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil, 2014-2020.....	124
ANEXOS	156
Anexo I - Dicionário de variáveis do Sisagua Cadastro anual das formas de abastecimento (população abastecida)	156
Anexo II - Dicionário de variáveis do Sisagua Vigilância (resultados das análises de parâmetros básicos).....	163

1 INTRODUÇÃO

O conceito de saúde, que outrora era compreendido simplesmente como a ausência de doença, foi expandido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1949, quando o termo saúde foi redefinido como: “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade”, ponderando portanto a dimensão psíquica, social e comportamental da atual sociedade, o que inclui assim o ambiente no qual esse ser vive(1).

Ao longo dos últimos anos, a saúde ambiental no Brasil conseguiu reconhecimento institucional na estrutura do Ministério da Saúde (MS). Entretanto, ainda são muitos os desafios a serem superados, sobretudo no que se refere à implantação de uma agenda intersetorial voltada para a sustentabilidade socioambiental(2).

Dentre o rol das áreas de monitoramento da vigilância em saúde ambiental, temos o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) que possui como principal objetivo garantir à população o acesso à água com qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente. O programa visa orientar a operacionalização da vigilância de forma abrangente, considerando a execução descentralizada das ações, segundo as diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS)(3).

Como um dos principais instrumentos do Vigiagua existe o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua). Trata-se de um sistema de informação em saúde (SIS) utilizado para o registro dos dados relacionados ao abastecimento e monitoramento da qualidade da água, que tem por finalidade auxiliar no gerenciamento de riscos à saúde(4).

Nos últimos anos são notáveis os avanços no processo de implantação dos SIS no Brasil, com a ampliação da cobertura, do acesso e da utilização dos bancos de dados nacionais. Esses bancos constituem ferramentas valiosas para o planejamento e a avaliação das políticas públicas de saúde, assim como dos serviços, redes e sistemas de saúde(5,6).

Sob influência desses avanços, a expansão do acesso às tecnologias de informação e informática, promoveu a ampliação do uso dos dados gerados pelos SIS, o seu baixo custo e a disponibilização de um grande volume de dados com reduzido

tempo entre ocorrência do evento de saúde pública e seu registro, impulsionou o interesse pela utilização dos sistemas de informação em saúde de base nacional(7).

No tocante a avaliação desses sistemas, constatou-se a existência de uma concentração de análises para alguns sistemas epidemiológicos tradicionais, bem como uma distribuição desigual entre localidades brasileiras de estudo. Esse contexto, corrobora para a necessidade da implantação de uma avaliação sistemática para todos os sistemas de âmbito nacional. Avaliações que abarquem as diversas regiões do país, com periodicidade regular, e que contemplem as mesmas dimensões de qualidade a partir de metodologia, técnicas e parâmetros semelhantes, provisionando, portanto, subsídios para uma informação fidedigna da qualidade dos dados nacionais(8).

O Sisagua por ser um sistema relativamente recente, possui poucos estudos que exploram seu potencial como gerador de informações sobre a qualidade da água para consumo humano. Desta maneira, faz-se necessário a ampliação do escopo de pesquisas que avaliem a qualidade das suas informações, visto que essas informações auxiliam na tomada de decisões e subsidiam as ações para o gerenciamento dos riscos inerentes ao consumo de água pela população brasileira.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Saneamento básico e água no contexto da saúde pública

O saneamento básico segue em pauta nas políticas públicas, na mídia e na conversa entre sujeitos dos mais diversos níveis sociais. A seguir, temos a definição encontrada na legislação brasileira, a Lei federal n. 11.445/2007 (Política Nacional do Saneamento Básico)(9), atualizada pela Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Regulatório do Saneamento)(10) que define-o por:

Conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável (...), esgotamento sanitário (...), limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (...) drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

O saneamento básico também pode ser compreendido como um conjunto de medidas multidimensionais articuladas a fatores sociais, econômicos, políticos e culturais que visam a conservação do meio ambiente e a prevenção de doenças. O saneamento básico abrange os sistemas de abastecimento de água, a drenagem de águas pluviais, a limpeza urbana, o esgotamento sanitário e outros sistemas(11).

Na Figura 1 pode ser verificado que a estimativa mundial, em 2015, aponta que somente 2,9 bilhões de pessoas (39% da população) tinham acesso à serviços sanitários gerenciados de forma segura (ou seja, utilizando-se instalações não compartilhadas com outras residências, nas quais os excrementos eram eliminados de forma segura no local ou transportados e tratados em outro lugar); por sua vez, 2,1 bilhões dispunham de serviços básicos de saneamento e, por fim, 2,3 bilhões não contavam nem com o serviço sanitário básico, com 892 milhões de pessoas defecando a céu aberto(12,13).

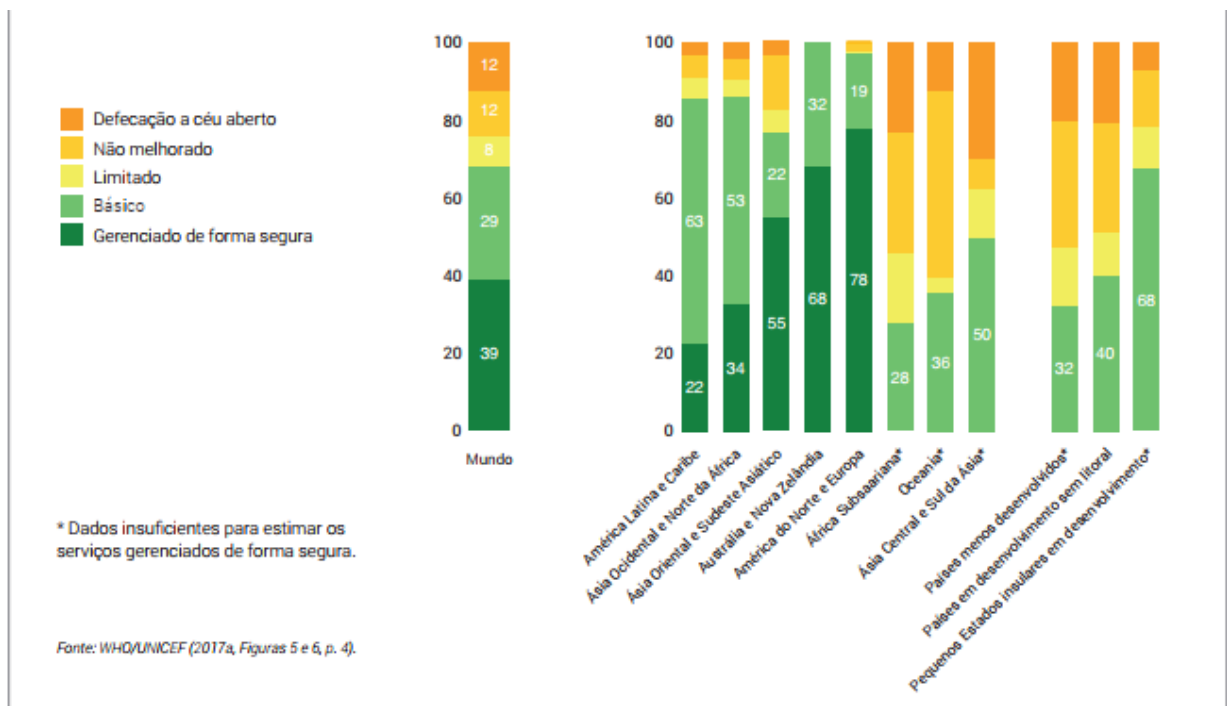


Figura 1 - Cobertura do saneamento nos âmbitos mundial e regional, 2015 (em%)

Cerca de três entre dez pessoas (2,1 bilhões de pessoas, ou 29% da população mundial), em 2015, ainda não tinham acesso a um serviço de água potável gerenciado de forma segura, e 844 milhões de indivíduos ainda não dispunham sequer de um serviço básico de água potável (Figura 2)(12,13).

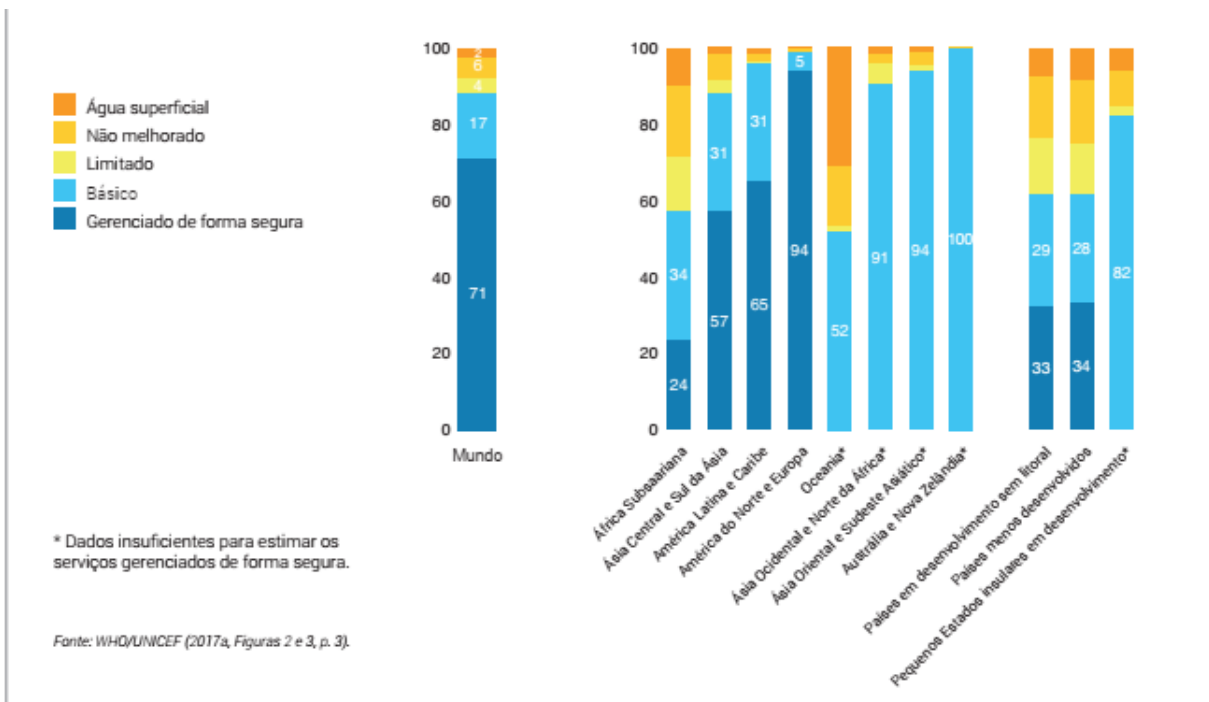


Figura 2 - Cobertura da água potável nos âmbitos mundial e regional, 2015 (em%)

Segundo o novo Ranking do Saneamento, baseado nas 100 maiores cidades do Brasil o país mantém sem serviços de água tratada quase 35 milhões de habitantes, sendo 5,5 milhões nas 100 maiores cidades. Temos aproximadamente 100 milhões de pessoas sem acesso à coleta de esgotos. O Brasil ainda não consegue tratar metade dos esgotos que gera (49%), o que significa jogar na natureza, todos os dias, 5,3 mil piscinas olímpicas de esgotos sem tratamento(14).

Ainda que ocorra avanços na qualidade de vida urbana com os serviços de saneamento, não é toda a população que possui acesso pleno a eles. No Brasil, os sistemas de água e esgoto nas cidades e o uso desigual dos recursos disponíveis geralmente estão acima da universalidade de direitos, evidenciando-se por processos de exclusão e de manutenção de desigualdades sociais no próprio espaço urbano. O mesmo contexto ocorre com frequência em nações de condições socioeconômicas semelhantes ao Brasil, e a proporção é tendencialmente maior em países mais pobres(15).

A poluição dos recursos hídricos somada à diminuição da disponibilidade e precárias condições sanitárias concebem um fator de risco à saúde humana. Áreas sem abastecimento seguro de água potável e saneamento ambiental se configuram nas maiores cargas de doenças negligenciadas que atingem mais de 1 bilhão de

peças em todo mundo, abrangendo principalmente, crianças menores de cinco anos de idade, idosos e imunodeficientes(12).

Em 2019, segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco)(16), 80% de toda a água residual no mundo são despejadas no ambiente sem tratamento prévio adequado, colaborando para que se perpetue a situação de vulnerabilidade de quase 2 bilhões de pessoas ao uso de fontes de água de abastecimento contaminada por fezes, o que significa uma exposição ao risco de contração de várias doenças, tais como: cólera, disenterias, tifo e poliomielite. Não se pode ignorar o fato que o destino adequado da água residual será indispensável para sustentar a alta na demanda crescente por água para consumo humano, industrial e agrícola(17).

O saneamento básico é considerado um fator preocupante para a saúde pública, bem como um importante determinante ambiental de saúde, especialmente em países de baixa e média renda(18). As adversidades relacionadas ao saneamento são intensificadas pela expansão não planejada dos centros urbanos(19), afetando atualmente uma parcela considerável da carga total de doenças no mundo. Nesse contexto, estima-se que aproximadamente 10% do volume total de doenças poderia ter sido evitado com o investimento em melhorias das condições de saneamento(20).

A OMS relatou que, para cada dólar aplicado em água e saneamento, são economizados 4,3 dólares em custos de saúde global. Enquanto 2,5 bilhões de pessoas ainda sofrem com a falta de acesso a serviços de saneamento. Por isso, o tema segue como uma das prioridades definidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)(21).

No entanto, graves lacunas no financiamento destinado à causa ainda limitam o progresso. No mundo, milhares de pessoas se tornam mais suscetíveis a doenças como diarreia – a segunda maior causa de morte entre crianças abaixo dos cinco anos –, cólera, hepatite, febre tifoide, e outras doenças por conta de condições precárias de saneamento, água e higiene(21).

Admitir a água como direito humano implica aceitar que é necessário garantir que o seu consumo e demais usos domésticos sejam feitos com segurança. A água para ser considerada potável precisa ser livre de contaminação por agentes microbianos, químicos, físicos e radiológicos que comprometam a saúde humana. É importante também cumprir aos padrões de cor e odor, impedindo a utilização de fontes inseguras que possam parecer mais agradáveis(22,23).

2.2 Vigilância em saúde ambiental

O pioneiro Langmuir (1963)(24), em sua definição original afirmou que a vigilância correspondia, essencialmente, à detecção, análise e disseminação de informação sobre doenças relevantes, que deveriam ser objeto de monitoramento contínuo.

Esse novo termo vigilância (*surveillance*) foi empregado, pela primeira vez para denominar o Programa Nacional de Vigilância da Poliomielite, criado junto ao CDC para coletar, consolidar e disseminar informações epidemiológicas sobre essa doença. Este acontecimento ocorreu em abril de 1955, porém desde a antiguidade encontra-se referências sobre o ato de isolar pacientes, notificar doenças, monitorar as doenças transmissíveis, ou seja, relatos de ações que prevenissem a propagação das doenças(25).

Segundo Raska (1966)(26), vigilância epidemiológica é definida como “o estudo epidemiológico de uma enfermidade, considerada como um processo dinâmico que abrange a ecologia dos agentes infecciosos, o hospedeiro, os reservatórios e os vetores, assim como os complexos mecanismos que intervêm na propagação da infecção e a extensão com que essa disseminação ocorre”. Este foi o primeiro autor a empregar o termo “vigilância epidemiológica”, e apesar deste conceito não ser tão preciso como o de Langmuir, foi consagrado internacionalmente ao ser utilizado para nomear a unidade da OMS, criada em 1966(25).

Nos primeiros anos, em países como os Estados Unidos da América (EUA), a atividade da vigilância concentrou-se na elaboração de recomendações como observado no conceito de Langmuir. Contudo, no Brasil e em vários países, as ações peculiares da vigilância encontravam-se mais interligadas com a execução de programas de prevenção e de controle de doenças. A seguir existiu a necessidade de coordenação e integração entre a vigilância e entre as ações de resposta, inclusive nos Estados Unidos. No início, o foco foi pela atuação da vigilância em doenças transmissíveis e, mais recentemente, ocorreu um olhar também para a vigilância das doenças e agravos não transmissíveis, monitorando a prevalência e os fatores de risco para a adoção de medidas de promoção à saúde(25).

As demandas ambientais auferiram destaque em 1972, na Conferência de Estocolmo, realizada na Suécia e organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), o evento contou com a participação de 113 países, onde as discussões

culminaram em recomendações para as nações evoluírem para uma melhor relação entre o homem e o ambiente(2). Pela primeira vez, temas políticos, sociais e econômicos, causadores de impactos ambientais, foram debatidos em um fórum intergovernamental, com a perspectiva de provocar medidas corretivas e de controle. Dessa conferência surgiu a Declaração de Estocolmo sobre Meio Ambiente Humano, que instituiu princípios norteadores comuns com o objetivo de inspirar todas as nações a buscarem implementar ações que promovam a melhoria da qualidade do meio ambiente humano(27).

A definição do ambiente como um fator estruturante do processo saúde-doença foi registrada pelo Relatório Lalonde, em 1974, publicado pelo Ministério de Bem-Estar e Saúde do Canadá, que assinala o ambiente como um dos grupos explicativos do fenômeno saúde/doença, tal documento tornou-se uma referência para o contexto da promoção da saúde(28).

A Declaração de Alma-Ata, de 1978, produto da I Conferência Internacional sobre Cuidados Primários à Saúde, enfatizou o novo pensamento frente ao processo de saúde-doença, compreendendo as dimensões sociais, políticas, culturais, ambientais e econômicas como indispensáveis às ações e aos serviços de saúde(28).

Ao longo do tempo o conceito de vigilância foi evoluindo e incorporando diversas atividades e características da saúde. No entanto, destaca-se que mesmo com tal evolução, a característica essencial da atividade de vigilância é a existência de uma “observação contínua” e da “coleta sistemática” de dados sobre doenças. Em todos os conceitos usados para definir essa atividade, essa é uma característica que sempre está presente(25).

No Brasil, as primeiras ações sob uma perspectiva do controle sanitário surgiram no final do século XVII, por meio de atividades isoladas desenvolvidas para combater a febre amarela. Apenas no século XIX, com a abertura dos portos brasileiros, o Estado passou a se preocupar com a adoção de medidas que pudessem preservar a saúde da população, e dessa forma, a palavra vigilância surgiu pela primeira vez nos documentos públicos. Fundamentava-se na noção de contágio, relacionada a medidas de isolamento, ou segregação para as embarcações oriundas de áreas suspeitas de peste ou outras doenças infectocontagiosas(29).

Na década de 80, o movimento pela Reforma Sanitária brasileira se fortaleceu na luta pela saúde como direito de todos e dever do Estado, bem como defendeu a necessidade de políticas públicas que pudessem combater os danos causados pela

adoção de um modelo de desenvolvimento econômico não sustentável, que se traduz no principal responsável pelos impactos ambientais que geram consequências à saúde das populações. As conjecturas aprovadas na emblemática VIII Conferência Nacional de Saúde, realizada em 1986, conceberam um marco histórico nessa direção. Além das atribuições confiadas ao SUS, distintas ações de vigilância em saúde foram definidas pela Constituição de 1988(2,29).

O desfecho das reivindicações sanitaristas pode ser verificado na Constituição Federal promulgada em 1988 que abrangeu, pela primeira vez, uma seção sobre saúde com os conceitos oriundos da VIII Conferência de Saúde(30). Assim, a área da saúde ganhou um importante respaldo normativo com a aprovação da criação do SUS, que admitiu a saúde como um direito a ser assegurado pelo Estado e pautado pelos princípios de universalidade, equidade e integralidade(2).

A Lei Orgânica do SUS, aprovada em 1990, apontou o meio ambiente como um dos fatores determinantes e condicionantes da saúde e delegou à saúde pública o papel de promover ações que visem garantir a todos condições de bem-estar físico, mental e social(31).

No Rio de Janeiro em 1992, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD ou Rio-92), esse evento fortaleceu no âmbito nacional e internacional a relação entre o ambiente e os impactos a saúde. Também foi produzida a Agenda 21, considerada um instrumento norteador para a proteção e promoção das condições da saúde humana. Após a Rio-92, houve uma sensibilização mundial quanto a necessidade de desenvolvimento de políticas e estratégias sobre saúde e ambiente. Em sequência a esse movimento, foi realizada em 1995, em Washington/USA, a Conferência Pan-Americana sobre Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Humano Sustentável – COPASAD(2).

Neste contexto, em 1990 iniciou-se a estruturação da Vigilância em Saúde Ambiental (VSA) no Brasil. A implantação da VSA ocorreu pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa), com base no Decreto nº 3.450/2000, que estabeleceu, dentre suas competências, “a gestão do sistema nacional de vigilância ambiental”. Inicialmente, as ações da VSA foram centralizadas na capacitação de recursos humanos, no financiamento para construção e reforma dos Centros de Controle de Zoonose e na estruturação do Sisagua. Em 2001, a Instrução Normativa Funasa nº 01/2001 instituiu as competências da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM) (2).

Em 2003, no contexto da consolidação e reestruturação do SUS, foi criada a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do MS por meio do Decreto nº 4.726. A SVS ficou responsável pela gestão compartilhada do Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA), com os Estados, Municípios e o Distrito Federal em articulação com fóruns intra e intersetoriais e o controle social. Assim, a área de Saúde Ambiental foi incorporada à SVS/MS, para operar de forma conexa com as vigilâncias sanitária e epidemiológica. A SVS ficou responsável por analisar sistematicamente a situação de saúde no país, não apenas monitorando os indicadores sanitários clássicos, mas investigando sua associação com indicadores socioeconômicos e ambientais(2,29).

A Instrução Normativa SVS nº 01/2005(32) atualizou as competências da Vigilância em Saúde Ambiental na qual foram estabelecidas as áreas de atuação do SINVSA: água para consumo humano; ar; solo; contaminantes ambientais e substâncias químicas; desastres naturais; acidentes com produtos perigosos; fatores físicos; e ambiente de trabalho.

2.3 Vigiagua

A vigilância em saúde ambiental é definida no SINVSA como um conjunto de ações que harmoniza o conhecimento e a detecção de qualquer alteração nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que podem interferir na saúde humana, com a finalidade de identificar as medidas de prevenção e de controle de riscos ambientais relacionadas a doenças ou outros agravos à saúde e, será estrategicamente dividida entre várias áreas de concentração, dentre elas a água de consumo humano(33).

A vigilância da qualidade da água para consumo humano foi concebida como um programa (VIGIAGUA), embora já existisse desde 1977(34) uma legislação que estabelecesse o padrão de potabilidade da água(3).

O Quadro 1 apresenta em ordem cronológica as principais legislações sobre a potabilidade da água no Brasil.

Quadro 1 - Ordem cronológica da legislação sobre a potabilidade da água no Brasil

Ano	Identificação e Descrição da Lei
1975	Portaria Nº 635, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água, tendo em vista a Lei Nº 6050/74.
1977	Decreto Nº 79.367, de 9 de março de 1977. Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade e dá outras providências.
1977	Decreto Nº 56, de 14 de março de 1977. Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade e dá outras providências.

1990	Portaria GM Nº 36, de 19 de janeiro de 1990. Aprova normas e o padrão de potabilidade da água para consumo humano em todo o território nacional.
2000	Portaria Nº 1.469/MS, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
2004	Portaria Nº 518/MS, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
2011	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.
2017	Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 (PRC nº5/2017, Anexo XX). Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.
2021	Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade
2021	Portaria GM/MS Nº 2.472, de 28 de setembro de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Fonte: Adaptado de Fialho, 2016.

A noção de potabilidade pode ser admitida como conceito universal. No entanto, as normas e os padrões de potabilidade nos diferentes países mudam em função de aspectos ambientais, como a qualidade da captação da água, de aspectos socioeconômicos, culturais, e tecnológicos, que juntos determinam a viabilidade de aplicação das normas(35).

A discussão norte americana sobre padrões de potabilidade iniciou-se em 1914 (Figura 3), quando o *United States Public Health Service* reportou pela primeira vez a contaminação bacteriológica. Entretanto, a norma federal americana determinava um padrão microbiológico somente para a água fornecida por sistema de abastecimento que seria transportada em navios e trens para diversos Estados(35–37). Em 1925, a norma supracitada foi revisada, inseriu-se recomendações para proteção dos mananciais de abastecimento e os efeitos da poluição sobre estes. Sugeriu-se, ainda, que a água para consumo humano precisaria ser incolor, sem odor e gosto, além de não possuir substâncias minerais solúveis. Posteriormente, várias revisões ocorreram, em especial destaca-se a realizada em 1942, que determinou a definição de pontos de amostragem para coleta e análise bacteriológica na rede de distribuição, e limites para chumbo, cobre, zinco e ferro(35,37).

Em 1974, o Congresso Norte Americano aprovou o *Safe Drinking Water Act – SDWA* (Lei de água de consumo seguro), equivalente a portaria de potabilidade do MS brasileiro. O SDWA instituiu valores máximos e mínimos para uma gama de compostos orgânicos e inorgânicos na água de abastecimento; e conforme a evolução

das técnicas laboratoriais, novos valores máximos permitidos foram sendo definidos. Hoje, o SDWA é gerenciado pela *United States Environmental Protection Agency* (Usepa), que tem seguido duas categorias de padrão de potabilidade: o *National Primary Drinking Water Regulation* (NPDWR), e o *National Secondary Drinking Water Regulation* (NSDWR).

O NPDWR é composto por padrões obrigatórios dos contaminantes que podem representar risco. A esses parâmetros, adiciona-se o estabelecimento das técnicas e tratamento cabíveis para alcance dos valores estabelecidos. O NSDWR são diretrizes não obrigatórias sobre as substâncias que podem produzir impactos estéticos e organolépticos, podendo ser adotadas ou não(35,38).

Por volta de 1950, a OMS publicou diretrizes pioneiras visando a padronização da qualidade de água para consumo. No ano de 1956, foi publicado o '*Standards of Drinking-Water Quality and Methods of Examination Applicable to European Countries*'; documento revisado em 1959. O trabalho foi a primeira iniciativa da OMS no estabelecimento de diretrizes relacionadas à potabilidade da água, e tinha o objetivo de padronizar a divulgação dos analíticos(35).

Após lançar os padrões europeus, a OMS publicou, em 1958, a primeira edição do '*International Standards for Drinking-Water*', proposto aos demais países do mundo. O documento determinava os padrões mínimos de qualidade para o abastecimento domiciliar, além de determinar os métodos adequados para a análise. A estratégia seguida pela OMS era de estimular outros países a melhorar a qualidade da água oferecida. Entretanto, identificou-se um distanciamento entre os padrões 'europeus' e os chamados 'padrões internacionais': os internacionais constituíam padrões mínimos, passíveis de serem alcançados, inclusive, por países em desenvolvimento; ao passo que os europeus, em função do poder econômico e tecnológico, exibiam padrões mais rigorosos. Após a terceira edição do '*International Standards for Drinking-Water*', os padrões internacionais deram lugar, em 1983, ao '*Guidelines for Drinking Water Quality*' (GDWQ), que consolidou as recomendações relativas à qualidade da água para consumo humano, sem discriminar os países em função de poder econômico e tecnológico(35).

Após uma década, em 1993, foi publicada a segunda edição; em 2004 a terceira; e a quarta e última edição foi a publicada em 2011, sido reeditada em 2017, quando estabeleceu diretrizes para padrões microbiológicos, químicos, radioativos e organolépticos, e também definiu metas de proteção à saúde das populações, por

meio da priorização dos aspectos referentes à gestão da qualidade da água diante das mudanças climáticas e situação de escassez(39,40).

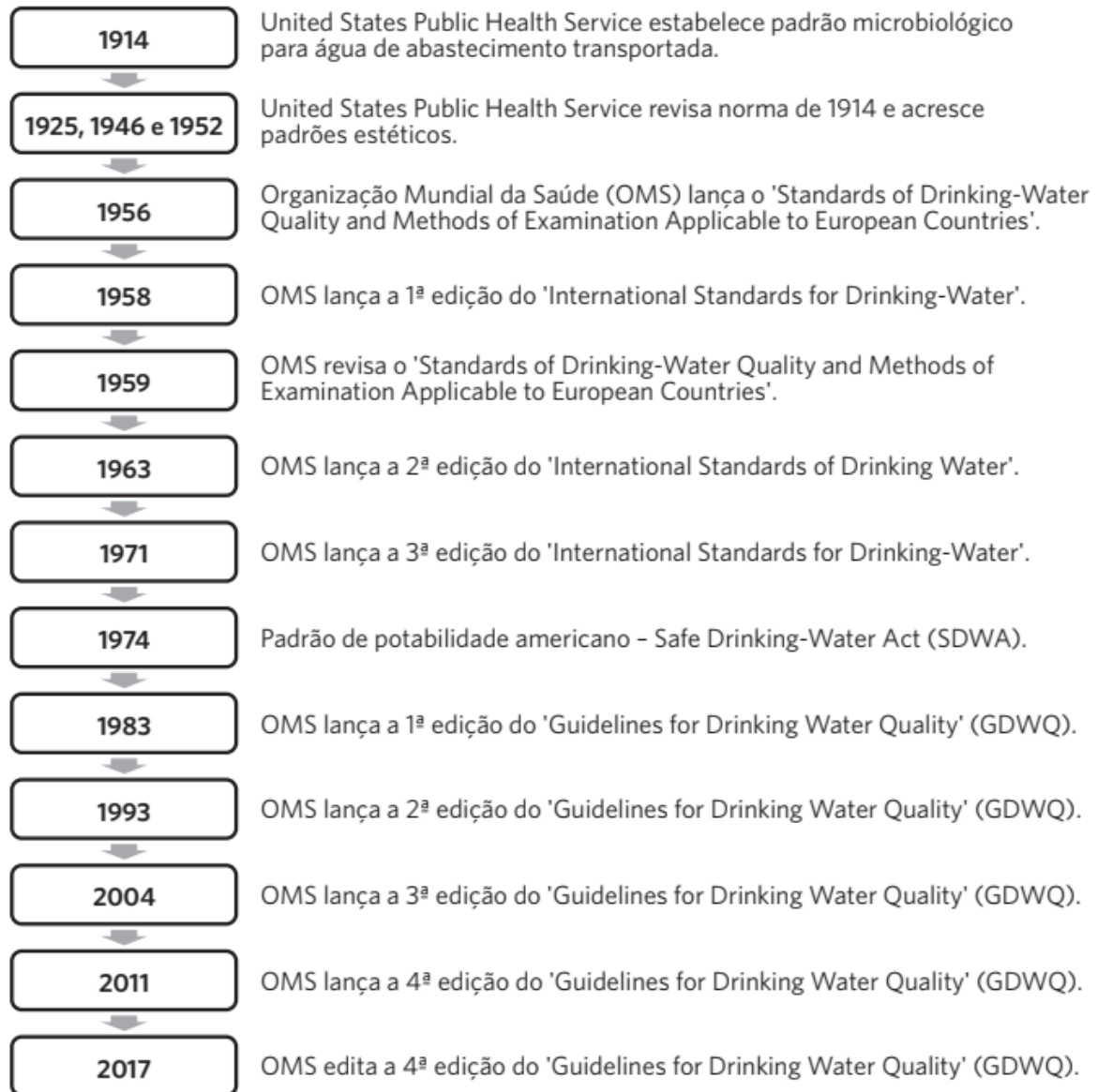


Figura 3 - Cronologia das diretrizes para qualidade da água para consumo humano
Fonte: Fortes, Barrocas, Kligerman (2019).

No Brasil, as normas de potabilidade existentes acompanham essencialmente os padrões recomendados pela OMS, contidas no GDWQ(41). A atual norma de Potabilidade, Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017(23), define a vigilância da qualidade da água para consumo humano como o conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública, para verificar o atendimento ao anexo da Portaria, e avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde.

Em países da América Latina, o Peru apresenta um processo de organização do monitoramento da qualidade da água para consumo humano com grandes similaridades ao sistema organizacional e legislativo do Brasil. Tais pontos, podem ser verificados no regulamento peruano, que assim como a normativa brasileira, estabelece a implementação de um sistema para consolidação dos dados, bem como as disposições gerais relativas à gestão da qualidade da água para consumo humano, a fim de garantir sua segurança, prevenir fatores de risco à saúde, bem como proteger e promover saúde e bem-estar da população(42).

O relatório da reunião organizada pelo Centro Europeu da OMS responsáveis por questões relacionadas ao ambiente e saúde aponta que em vários países ainda existem alguns desafios a serem superados. A estrutura legal ou regulatória para a vigilância da qualidade da água potável é inexistente ou conflitante, com poucas provisões para o cumprimento de conformidade e responsabilidade. Vários ministérios ou departamentos são responsáveis pela vigilância de diferentes partes do sistema de abastecimento de água, e há falta de coordenação e propriedade nas atividades(43).

Iniciativas como a do governo indiano em parceria com seus Estados são louváveis, pois visam garantir o fornecimento de água em quantidade, qualidade e com pressão adequada, de forma regular e de longo prazo em todas as famílias rurais e instituições públicas, escolas, centros *anganwadi*, *ashramshalas* (albergues residenciais tribais), centros de saúde públicos/comunitários, subcentros, centros de bem-estar, centros comunitários, escritórios *panchayat*, etc. Essa proposição contribui para a redução da incidência de doenças de veiculação hídrica e permite que essas pessoas possam investir em atividades de geração de renda(44).

De um modo em geral, apesar das peculiaridades de cada país, todos os países do mundo comungam da necessidade de estabelecer uma estreita relação entre os departamentos de saúde e os responsáveis pelo abastecimento de água para consumo humano. Possuir normativas bem estruturadas que determinem os parâmetros a serem monitorados, bem como os respectivos planos de amostragem e valores a serem respeitados de modo que não ofereça riscos à saúde humana. Sendo fundamental, um sistema que permita o armazenamento e consolidação dos dados para permitir a geração de informações sobre a qualidade da água ofertada à população.

Para Fialho (2016)(45) as ações do Vigiagua devem seguir em consonância com os princípios básicos norteadores do SUS:

“a descentralização político-administrativa respeitando a regionalização e a hierarquização da rede de serviços de saúde e o apoio técnico e operacional para as ações, a integralidade das ações que devem abranger todas as formas de abastecimento de água e possuir caráter preventivo e corretivo, a igualdade no acesso à água para todos os municípios, o tratamento com equidade de todas as diferenças culturais e socioeconômicas, a integração entre os setores e interdisciplinaridade, a organização para evitar a duplicidade de meios para fins idênticos, o informe à população sobre a qualidade da água e os possíveis riscos de seu consumo e a participação social. Além destes, foi adicionado o Princípio da Essencialidade, onde o acesso à água, em quantidade suficiente e qualidade adequada, é considerado fundamental para o desenvolvimento da vida humana.”

O VIGIAGUA possui como objetivo geral o desenvolvimento de ações que garantam à população o acesso à água em quantidade suficiente e em qualidade compatível como padrão de potabilidade descrito na legislação(3).

A Figura 4, apresenta as ações básicas para a operacionalização do programa VIGIAGUA. São divididas em ações executivas que abarcam a identificação, o cadastro, a inspeção e o monitoramento das formas de abastecimento de água, e também, a avaliação ambiental e a epidemiológica, a análise e a classificação de riscos e a realização de inquéritos, sendo estas três últimas resultantes da inclusão de dados no Sisagua. A inserção dos dados neste sistema, junto com a análise dos dados e a informação ao consumidor integram as ações de informação. Já as ações de gerenciamento do risco envolvem a comunicação com o responsável pelo sistema de abastecimento de água, pela solução alternativa coletiva ou individual, para a adoção das medidas corretivas cabíveis e, para a condução das atividades de educação em saúde(3,45).

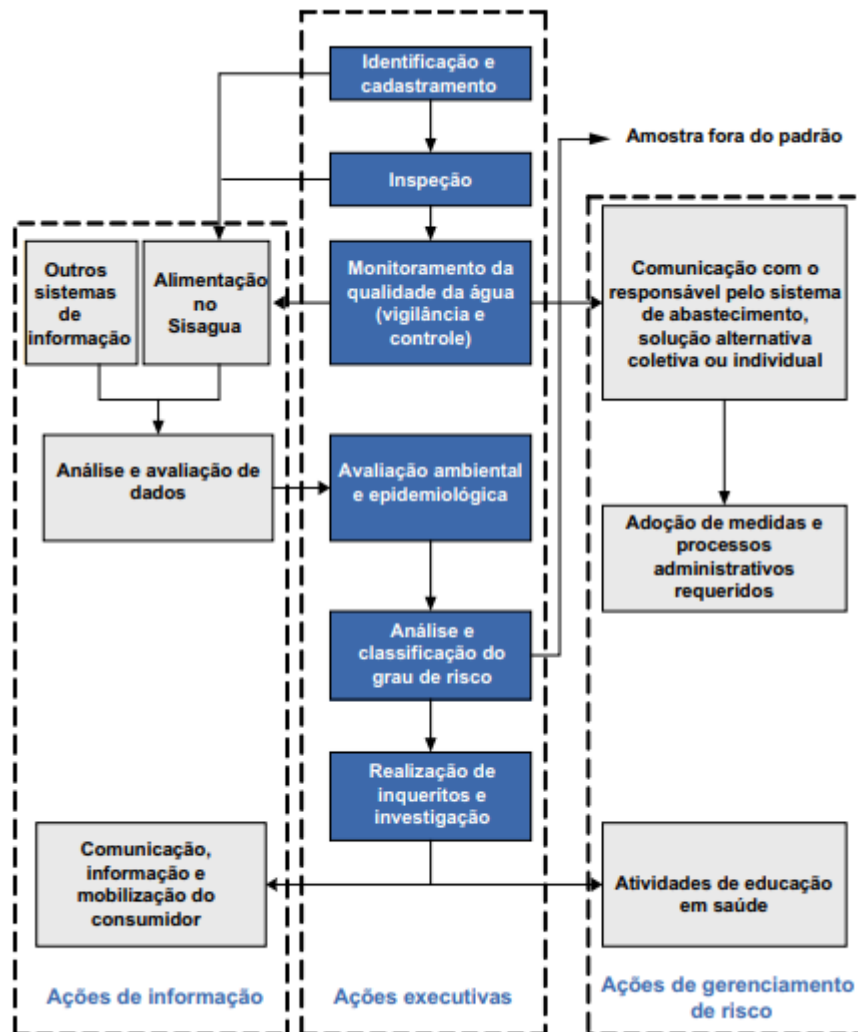


Figura 4 - Ações básicas para operacionalização da vigilância da qualidade da água para consumo humano

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde, 2005.

2.4 Sisagua

O Sisagua, é um dos principais instrumentos do Vigiagua, tem a finalidade de sistematizar as informações cadastrais de todas as formas de abastecimento de água (sistemas públicos, privados e de soluções alternativas coletivas e individuais), desta forma, auxiliando no gerenciamento de riscos à saúde associados à qualidade da água para consumo humano(4).

A primeira versão desse sistema, denominada como Sisagua 1, teve como referência a Portaria da Potabilidade GM nº 36/1990, e foi idealizada em 1999 pela Funasa, sendo disponibilizada no ano 2000. A partir de julho de 2003, com a criação da SVS, as ações de saúde ambiental e consequentemente do sistema passaram a ser de sua responsabilidade. Com isso, o Sisagua passou por modificações para se

adequar à mudança institucional e também à norma de potabilidade vigente à época (Portaria do MS nº 1.469), resultando no Sisagua 2, em 2004(46).

Uma nova portaria de potabilidade foi aprovada em 2004 (Portaria GM/MS nº 518). Entre 2005 e 2006, a SVS realizou um levantamento e implementação das melhorias no sistema para adequá-lo à norma de potabilidade vigente, disponibilizando a partir de maio de 2007 o Sisagua(46).

Em dezembro de 2011, com a entrada em vigor da Portaria de Potabilidade GM/MS nº 2.914, e uma reflexão sobre prática em vigilância em saúde ambiental, identificou-se a necessidade de adequação à norma de potabilidade; da melhoria dos campos de entradas de dados para minimizar a inconsistência e fragilidade dos dados; linguagem defasada, incompatibilidade com navegadores livres, lentidão, ausência de interoperabilidade e dificuldade de acesso e de disponibilização de informações solicitadas por diversos setores(46).

Em janeiro de 2014, a atual versão do sistema (Sisagua 4) foi disponibilizada. Esta versão engloba melhorias necessárias ao Sisagua 3, e foi desenvolvida fundamentada na Portaria de Potabilidade GM/MS nº 2.914/2011(47), no Vigiagua(3), na Diretriz Nacional do Plano de Amostragem do Vigiagua(48), e na definição de indicadores sanitários (tratamento e qualidade da água, cobertura de abastecimento, dentre outros) empregados na prevenção e no controle de doenças e agravos relacionados ao abastecimento de água para consumo humano(46).

Em setembro de 2017, a Portaria de Potabilidade GM/MS nº 2.914/2011(47) passou a ser o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 (PRC nº 5)(23). Não houve modificação no conteúdo da norma, então não foram realizadas mudanças no sistema.

Como explicitado acima, o Sisagua constitui um sistema de informação em saúde que está em constante evolução, visando se adequar às modificações que ocorrem na norma de potabilidade, bem como, para atender às solicitações dos técnicos da vigilância em saúde, empresas de abastecimento de água, sociedade civil, universidades e demais setores que necessitam dos seus dados. Em 4 de maio de 2021, foi publicada a Portaria GM/MS Nº 888(49), trazendo alterações para a norma de potabilidade, e portanto, exigindo modificações no Sisagua.

O Sisagua 4 possui três módulos principais de entrada de dados: “Cadastro”, “Controle” e “Vigilância”.

Os dados de cadastro e controle são adquiridos por meio dos prestadores de serviços de abastecimento de água no município e podem ser inseridos no sistema ou enviados para os órgãos de vigilância das secretarias de saúde. Os dados de vigilância são gerados pelo setor saúde e podem ser inseridos diretamente no Sisagua pelos laboratórios que realizam as análises ou pelos órgãos do setor(46).

O módulo Cadastro refere-se aos dados da(s) forma(s) de abastecimento existente(s) no município, seus dados devem ser atualizados anualmente e sempre que existir modificações na captação, no tipo de tratamento e/ou na distribuição da água(50). Neste módulo é possível cadastrar as três formas de abastecimento de água definidas na Portaria de Potabilidade(23):

“Sistema de abastecimento de água para consumo humano (SAA): instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição.

Solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano (SAC): modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, sem rede de distribuição.

Solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano (SAI): modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.”

Os dados de SAA e SAC ficam sob a responsabilidade dos prestadores de serviço de abastecimento e são inseridos diretamente no Sisagua ou direcionados ao setor saúde para inserção no sistema. Os dados de SAI são adquiridos pelos profissionais do Vigiagua na esfera municipal e inseridos no sistema(46).

A partir dos dados de Cadastro é possível obter a informação sobre a população abastecida estimada por cada forma de abastecimento. Essa informação é calculada pelo Sisagua 4 no momento do respectivo cadastro, por meio da multiplicação do valor preenchido no campo “número de economias residenciais (domicílios permanentes)” pelo número de habitantes/domicílio do município definido pelo IBGE(50).

A consolidação da informação sobre a população abastecida estimada viabiliza a caracterização, por ano de referência, da cobertura de abastecimento de água para consumo humano do município por aspectos como o tipo de forma de abastecimento, tipo de captação (superficial ou subterrânea) e etapas de tratamento da água, bem como a identificação da população para a qual não se conhece a forma de abastecimento empregada. Agregando-se as informações de Cadastro, torna-se possível caracterizar o abastecimento dos municípios, estados, regiões e do Brasil(50).

As informações obtidas através do Sisagua são utilizadas pelo Vigiagua e por diversas instituições envolvidas com a temática, tais como, Casa Civil da Presidência da República, Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Nacional de Águas (ANA), Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Funasa, Ministério Público (MP), Universidades, entre outros(46).

2.5 Sistemas de Informação em Saúde no Brasil

São inúmeros os sistemas que foram criados ao redor do mundo com o objetivo de coletar, estruturar e publicar dados de interesse à saúde pública. A avaliação desses sistemas mostrou diferentes graus de eficiência, sendo que, em alguns países, considerados como desenvolvidos, a existência desses sistemas já era antiga. O mesmo fato não ocorreu, entretanto, na mesma velocidade em países em desenvolvimento. Esses sistemas são a principal fonte de informação sobre todo o ciclo de vida e eventos inerentes a saúde humana(51).

Os SIS permitem sua evolução de uma forma rápida, ao acompanhar a evolução do desenvolvimento tecnológico, dos conceitos e metodologias de armazenamento, tratamento e disseminação das informações. Isso permite o uso da melhor forma por diversos públicos (gestores, acadêmicos e sociedade em geral). Diferenças significativas são encontradas entre as experiências dos diferentes países, devido ao contexto histórico, das características e necessidade ímpares das instituições(52).

Os SIS produzem informações que propiciam o monitoramento e análise da situação de saúde de uma população(53). No Brasil, é crescente a utilização em pesquisas de suas bases de dados secundárias de abrangência nacional. Tal interesse pode estar ligado ao contínuo avanço para disponibilização ao acesso e melhoria da qualidade desses dados(54).

A criação de um SIS ocorreu oficialmente no Brasil em 1975. A publicação da lei 6.229, de 17 de julho, dispôs sobre o Sistema Nacional de Saúde e criou o Sistema de Informação em Saúde, sendo o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) seu primeiro componente(51).

O histórico das informações em saúde no Brasil é marcado pela fragmentação, multiplicidade de fontes, qualidade insatisfatória dos dados, e disponibilização em formato que impede facilmente sua apropriação pelos gestores e pelo controle

social(55). O monitoramento da qualidade dos dados dos SIS ligados ao SUS não apresenta um plano regular de avaliações normatizado pelo MS, o que ocorre são apenas iniciativas isoladas(8).

Garantir a acessibilidade e qualidade das informações é essencial, admitir o uso das ferramentas de disseminação e análise das informações para as mais diversas plataformas e meios de divulgação pode contribuir no alcance das informações para a camada da população negligenciada. Para ampliar a disseminação da informação em saúde, é importante reconhecer o crescimento da internet como veículo de disseminação e comunicação, sua expansão deve ser perseguida por estímulos aos programas de inclusão digital, fortalecendo o trabalho do controle social e executores do setor saúde, bem como para a população em geral(52).

Nesse cenário, identifica-se como é importante discutir sobre a qualidade dos SIS em saúde pública no Brasil, elaborar e implementar diretrizes para os processos avaliativos dos SIS. Melhorias significativas estão ocorrendo em todos os sistemas, bem como, seu aprimoramento deve ser um processo contínuo, na medida em que é resultante de sucessivas avaliações e ajustes. Por outro lado, é importante reconhecer que há ainda muito a ser feito para que as informações possam cumprir adequadamente o papel que lhes cabe no contexto da saúde no Brasil(51).

A avaliação recorrente e sistemática de um SIS possibilita verificar se as informações produzidas são úteis para o direcionamento de políticas públicas de saúde, ao trazer à luz a magnitude dos eventos, aferir riscos e reconhecer grupos vulneráveis(53).

3 JUSTIFICATIVA

É um fato o crescimento do quantitativo de sistemas de informação em saúde no Brasil, e conseqüentemente o volume de dados produzidos por esses sistemas. As informações geradas a partir da análise dos dados desses sistemas subsidiam o planejamento e avaliação das políticas públicas de saúde, bem como dos serviços prestados pelo sistema de saúde(5,6).

No entanto, constatou-se um descompasso entre a evolução dos sistemas e o processo de avaliação desses. Identificou-se a existência de uma concentração de análises para alguns sistemas epidemiológicos tradicionais, bem como uma distribuição desigual entre localidades brasileiras de estudo (8).

No escopo dos estudos que se referem a vigilância da qualidade da água para consumo humano, foi apontado por Frade (2017)(56) que os estudos que avaliam o Programa Vigiagua são limitados, existem alguns trabalhos que abordam a qualidade da água para consumo humano com foco nos aspectos microbiológicos e físico-químicos, que visam correlacionar a ocorrência de doenças diarreicas com a qualidade da água consumida. Outros exploram aspectos quantitativos e metas atingidas pelo programa, bem como aspectos legais, históricos e referentes à sua inserção no SUS. Entretanto, há uma lacuna no tocante à avaliação do Sisagua.

Nesse contexto, emerge a pergunta de pesquisa: conforme metodologia de avaliação consolidada para sistemas de informação em saúde, qual é a situação do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) no Brasil, entre 2014-2020?

A avaliação do Sisagua pode elucidar as potencialidades e fragilidades existentes no sistema, permitindo assim, a definição de recomendações que possam auxiliar em sua evolução e, conseqüentemente, no fortalecimento e melhoria das ações relacionadas ao controle de qualidade da água para consumo humano no país.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Avaliar o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) no Brasil, no período de 2014 a 2020.

4.2 Objetivos Específicos

- Analisar os atributos e a utilidade do Sisagua nos anos de 2014 a 2020;
- Descrever o fluxograma de entrada de dados dos principais módulos do Sisagua;
- Caracterizar os dados e a qualidade do seu registro nos bancos de dados do Sisagua;
- Propor recomendações para aperfeiçoar o sistema de vigilância da qualidade da água para consumo humano.

5 MÉTODOS

5.1 Tipo de estudo

Foi realizado um estudo de avaliação descritiva, pautado nas diretrizes publicadas, em 2001, pelo CDC dos Estados Unidos da América, em *Updated Guidelines for Evaluating Public Health Surveillance Systems*(53). Tal guia, preconiza uma análise dos atributos quantitativos e qualitativos pertinentes a um sistema de vigilância, por meio da elaboração de parâmetros e critérios (scores) avaliativos de cada atributo. Neste estudo, foram avaliados os atributos simplicidade, flexibilidade, qualidade dos dados, aceitabilidade, representatividade, oportunidade, e também a utilidade do sistema.

5.2 Fonte de dados

Foram utilizados os dados secundários produzidos pelo Sisagua. Esses dados da vigilância estão disponíveis em relatórios do próprio sistema, em conjuntos de dados disponíveis no Portal Brasileiro de Dados Aberto, ou foram cedidos pela SVS/MS.

5.3 Local e período de estudo

Considerou-se o Brasil como local de estudo, uma vez que a vigilância da qualidade da água para consumo humano deve ser realizada em todo o território nacional.

Foram analisados os dados disponíveis com data de início entre janeiro de 2014 e 31 de dezembro de 2020.

5.4 Parâmetros e critérios para análise dos atributos

A avaliação dos atributos do Sisagua abordados nesse trabalho foi realizada da seguinte forma:

5.4.1 Simplicidade

A simplicidade de um sistema de vigilância em saúde pública diz respeito à sua estrutura e facilidade de operação, que devem ser abordados desde a etapa inicial de seu desenho. Sistemas de vigilância devem ser tão simples quanto possível.

Para analisar a simplicidade de um sistema é fundamental explorar o esquema estabelecido para o fluxo de dados e as linhas de resposta em um sistema de vigilância(53).

Para a avaliação do atributo simplicidade analisou-se a descrição do fluxograma de entrada de dados dos principais módulos do Sisagua. A análise foi feita levando em consideração pontos tais como: fluxo desde a coleta dos dados e registro das informações; número de organizações envolvidas no sistema de vigilância; necessidade de capacitação de pessoal; número e tipo de usuários do produto final do sistema; meios utilizados na distribuição do produto final do sistema; integração com outros sistemas; transferência dos dados para outras esferas do Governo.

Parâmetro: A classificação final deste atributo foi simples ou complexo.

5.4.2 Flexibilidade

A flexibilidade se refere a habilidade de um sistema de vigilância em saúde pública adaptar-se facilmente a mudanças advindas por novas necessidades de informação ou condições operacionais. Sistemas que usam dados padronizados tendem a permitir sua integração com outros sistemas mais facilmente e assim podem ser considerados flexíveis(53).

A flexibilidade foi avaliada observando como o sistema respondeu a uma nova demanda. Existência de interoperabilidade com outros sistemas. Foram avaliadas as respostas e adaptações do sistema às alterações na vigilância ao longo do tempo em consonância com as mudanças na legislação pertinente. Foram realizadas buscas nos documentos oficiais do MS a respeito de mudanças no Sisagua, bem como análise do quantitativo de melhorias implementadas no sistema.

Parâmetro: Existir alguma interoperabilidade do Sisagua com algum outro sistema ou método para envio de dados. Possuir melhorias implementadas no sistema. A classificação final deste atributo foi a de flexível se houver o atendimento de pelo menos 01 método de interoperabilidade e uma melhoria implementada.

5.4.3 Qualidade de dados

A qualidade dos dados reflete a completitude e validade dos dados inseridos no sistema de vigilância. Esse atributo está diretamente relacionado com a aceitabilidade e a representatividade de um sistema de vigilância. Com dados de qualidade elevada, o sistema pode ser melhor aceito pelos indivíduos integrados ao

processo de vigilância. Além disso, o sistema pode representar com exatidão o evento sanitário sob vigilância(53).

Para análise da qualidade dos dados, foi analisada a completitude dos dados do Sisagua referentes a cobertura de abastecimento. Esse conjunto de dados possui informações sobre os quantitativos de domicílios abastecidos por sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água. Foram calculadas as proporções de campos "ignorados" ou "em branco". Esta é uma medida direta e simples de avaliação da qualidade dos dados. Dados de alta qualidade terão baixos percentuais de tais respostas. Os dados são disponibilizados no Portal Brasileiro de Dados Abertos(57), abarcam o período entre 2014 a 2020 e foram extraídos em 19 de maio de 2021.

Parâmetro: Para mensurar o grau de completitude adaptou-se o critério estabelecido por Romero e Cunha(58): excelente ($\geq 95\%$), boa (90% a 94%), regular (70% a 89%), ruim (50% a 69%) e muito ruim ($\leq 49\%$). O resultado definitivo para a classificação foi determinado pela mediana dos resultados do percentual médio da completitude final.

5.4.4 Aceitabilidade

A aceitabilidade é um atributo amplamente subjetivo, que reflete a aceitação de indivíduos e instituições em participar do sistema de vigilância, para prover dados precisos, consistentes, completos e oportunos. Sistemas cujos dados apresentam melhor qualidade tendem a ser melhor aceitos pelos sujeitos envolvidos no processo de vigilância(53).

A aceitabilidade foi avaliada pela proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano no período de 2014 a 2020 no Brasil.

Esse indicador assume o município que desenvolve ações de vigilância da qualidade da água de consumo humano como aquele que possui "Cadastro" das formas de abastecimento de água, dados de monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pelos prestadores de serviço (Controle) e monitoramento realizado pelo setor Saúde (Vigilância), no Sisagua para o ano de referência.

Parâmetro: Excelente, para $\geq 80\%$ dos municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano; regular, entre ≥ 50 e $< 80\%$; ou ruim, quando $< 50\%$. O resultado final foi determinado pela mediana dos resultados obtidos anualmente.

5.4.5 Representatividade

Um sistema de vigilância em saúde pública considerado representativo descreve com precisão a ocorrência de um evento ao longo do tempo e sua distribuição na população de acordo com os critérios de lugar e pessoa. Dessa forma, as informações produzidas pelo sistema refletem a real ocorrência e magnitude do evento na população(53).

A estimativa da população com informações sobre abastecimento de água ou população abastecida estimada por cada forma de abastecimento é calculada no Sisagua por meio da multiplicação do valor preenchido no campo “número de economias residenciais (domicílios permanentes)” pela razão número de habitantes/domicílio do município obtida a partir dos dados do último Censo do IBGE.

A consolidação dessa informação permite estimar, por ano de referência, a população total com informações sobre abastecimento de água ou o total da população abastecida estimada do município. No entanto, é importante esclarecer que, em cada município, o Sisagua limita a estimativa da população do município com informações no Sisagua à população do município conforme dados do IBGE. Nos casos em que a população recebe água simultaneamente por duas formas de abastecimento (população também recebe água de SAA ou SAC), esta não é contabilizada, assumindo que já está incluída nas estimativas da população abastecida pela outra forma de abastecimento, seguindo o modelo de cálculo da equação a seguir:

$$\begin{array}{l}
 \text{Total da} \\
 \text{população} \\
 \text{abastecida} \\
 \text{estimada do} \\
 \text{município} \\
 \text{(SAA, SAC e} \\
 \text{SAI)}
 \end{array}
 = \sum \begin{array}{l}
 \text{População} \\
 \text{do} \\
 \text{município} \\
 \text{abastecida} \\
 \text{por SAA}
 \end{array}
 + \sum \begin{array}{l}
 \text{População do} \\
 \text{município} \\
 \text{abastecida somente} \\
 \text{por SAC – na qual} \\
 \text{o cadastro possui a} \\
 \text{resposta NÃO para} \\
 \text{a pergunta “A} \\
 \text{população} \\
 \text{abastecida pela} \\
 \text{SAC recebe água} \\
 \text{proveniente de} \\
 \text{SAA”}
 \end{array}
 + \sum \begin{array}{l}
 \text{População do} \\
 \text{município} \\
 \text{abastecida somente} \\
 \text{por SAI – na qual o} \\
 \text{cadastro possui a} \\
 \text{resposta NÃO para} \\
 \text{a pergunta “A} \\
 \text{população} \\
 \text{abastecida pela SAI} \\
 \text{recebe água} \\
 \text{proveniente de} \\
 \text{SAA/SAC”}
 \end{array}$$

Parâmetro: A classificação final sobre este atributo foi a seguinte: excelente, para $\geq 80\%$ percentual da população abastecida estimada cadastrada; regular, entre

≥50 e <80%; ou ruim, quando <50%. O resultado final foi determinado pela mediana dos resultados auferidos no período.

5.4.6 Oportunidade

A oportunidade é uma medida crucial para qualquer sistema de vigilância, podendo ser definida como a velocidade entre as diversas etapas dentro do processo de vigilância. Esse atributo relaciona-se com a capacidade do sistema para propiciar a implementação de medidas adequadas de controle e prevenção de problemas de saúde pública, com base na urgência e no tipo de respostas necessárias. Outro ponto da oportunidade é a determinação do tempo necessário para a identificação de tendências, surtos, ou o efeito de medidas de prevenção e controle(53).

Avaliou-se a oportunidade considerando a mediana do número de dias transcorridos até o registro dos dados de monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado rotineiramente pelo setor saúde, contemplando os resultados das análises de qualidade da água de baixa complexidade (parâmetros básicos: bactérias heterotróficas, cloro residual combinado, cloro residual livre, coliformes totais, cor, dióxido de cloro, *Escherichia coli*, fluoreto, ph e turbidez). Esses dados comumente são tratados por vigilância dos parâmetros básicos. Os dados são disponibilizados no Portal Brasileiro de Dados Abertos(59), abarcam o período entre 2014 a 2020 e foram extraídos em 29 de março de 2022.

Os dados foram categorizados em três grupos: primeiro, 'oportunidade da coleta ao laudo' calculado pela diferença em dias entre a data de emissão do laudo e a data de coleta da amostra; segundo, 'Oportunidade do laudo ao registro' calculado pela subtração em dias entre a data de registro dos dados no Sisagua e a data do laudo da amostra e terceiro, 'oportunidade da coleta ao registro' representado pela diferença entre a data de registro do dado no Sisagua e a data da coleta da amostra.

Parâmetro: O sistema foi considerado oportuno se apresentar uma mediana ≤7 dias para o grupo 'oportunidade da coleta ao laudo'; mediana ≤14 dias para 'oportunidade do laudo ao registro' e mediana ≤30 dias para 'oportunidade da coleta ao registro'. A classificação final do sistema foi determinada pelo grupo 'oportunidade da coleta ao registro' por ser o agrupamento que abrange todo o processo de alimentação do sistema desde a coleta da amostra até o registro no sistema dos resultados.

5.4.7 Utilidade

A utilidade do sistema de vigilância em saúde pública é cumprir os objetivos propostos pelo sistema de vigilância, considerando o efeito do sistema em decisões de política e programas de prevenção e controle de doenças. Dados de um sistema de vigilância podem ser úteis contribuindo para medidas de desempenho, inclusive indicadores de saúde que são utilizados nas avaliações de sistemas de vigilância(53).

Conforme a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano(48), o monitoramento realizado pela vigilância da qualidade da água para consumo humano tem essencialmente como objetivos:

- Avaliar a qualidade da água consumida pela população.
- Aferir o monitoramento realizado pelo controle da qualidade da água.
- Avaliar a eficiência do tratamento da água.
- Avaliar a integridade do sistema de distribuição.
- Subsidiar a associação entre agravos à saúde e situações de vulnerabilidade.
- Identificar pontos críticos/vulneráveis (fatores de risco) em sistemas e soluções alternativas de abastecimento.
- Verificar se as condições de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica interferem na qualidade da água bruta e/ou tratada.
- Verificar se o tratamento empregado é adequado às características da água do manancial de captação.
- Identificar grupos populacionais expostos a situações de risco.

Parâmetro: Para a determinação da utilidade, foi observado se o sistema de vigilância atende / cumpre os objetivos propostos.

5.5 Processamento de dados

Os dados foram analisados a partir de medidas de frequência absoluta, frequência relativa e tendência central. O processamento dos dados foi realizado pelo *Microsoft Office Excel 365* e *RStudio 2022.02.3*.

5.6 Aspectos éticos

Este estudo utilizou os dados secundários do Sisagua de acesso público, sem a presença de dados nominais, portanto atendeu as diretrizes da lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011(60) e a Resolução Nº 510, de 7 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS)(61), que dispõe sobre o acesso às informações de bancos de dados públicos. Assim, o estudo cumpriu com os aspectos éticos pertinentes à lei e resolução supracitadas.

6 RESULTADOS

6.1 Resultados I – Avaliação dos atributos e utilidade do Sisagua

6.1.1 Simplicidade

O Sisagua possui três módulos principais de entradas de dados: Cadastro, Controle e Vigilância. As informações são inseridas por município e forma de abastecimento, segundo o fluxograma apresentado na Figura 5.

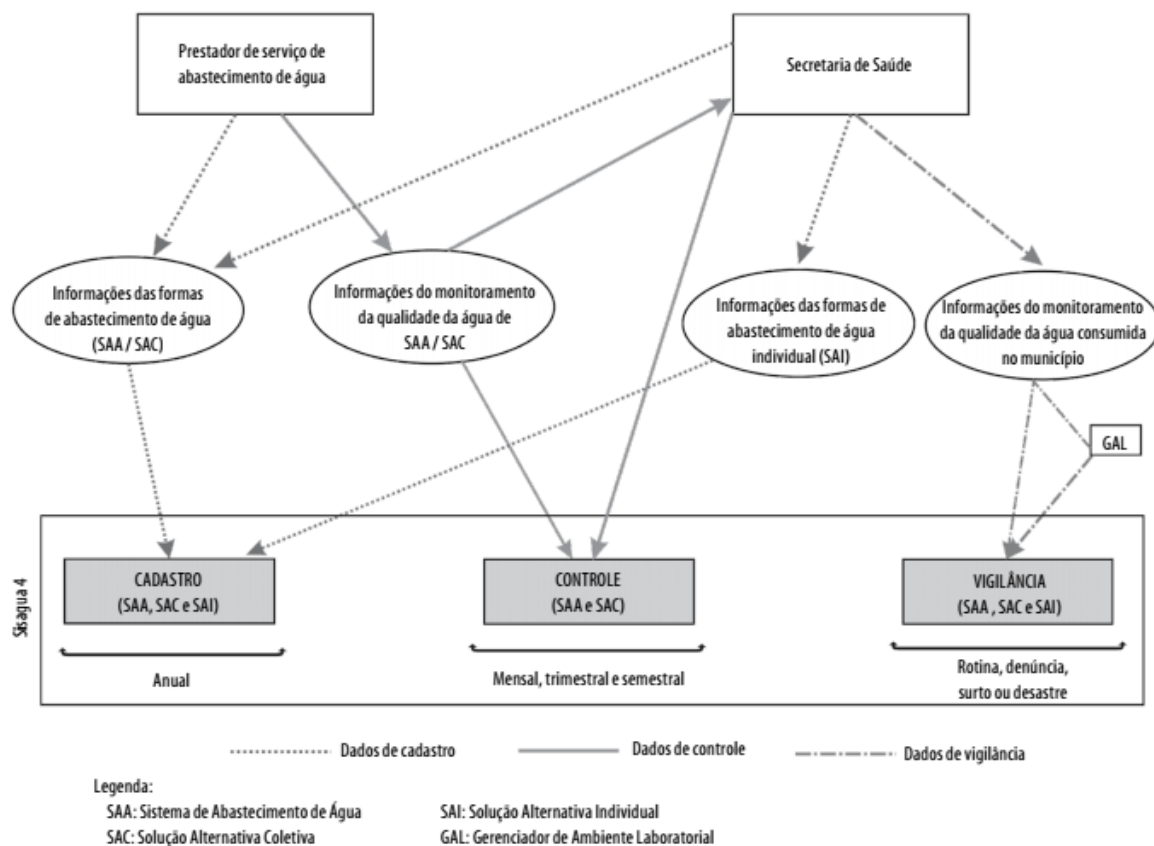


Figura 5 - Fluxograma de entrada de dados dos principais módulos do Sisagua 4

Os dados de Cadastro e Controle são obtidos junto aos prestadores de serviços de abastecimento de água no município e podem ser inseridos diretamente no sistema por eles, ou encaminhados para a Secretaria de Saúde inseri-los. Os dados de Vigilância são produzidos pelas Secretarias Estaduais ou Municipais de Saúde e inseridos no sistema pelos seus respectivos técnicos. Os dados são produzidos conforme modelo estabelecido pela SVS para se adequarem aos campos de entrada do Sisagua(50).

O módulo de Cadastro refere-se aos dados da(s) forma(s) de abastecimento existente(s) no município, sejam elas para o atendimento coletivo ou individual, essas

informações devem ser atualizadas anualmente e sempre que ocorrer modificações na captação, no tipo de tratamento e/ou na distribuição da água(50).

É possível cadastrar os três tipos de forma de abastecimento de água estabelecidos na Portaria de Potabilidade SAA, SAC e SAI(23). Os dados de SAA e SAC competem aos prestadores de serviço de abastecimento e são inseridos diretamente no Sisagua ou repassados ao setor saúde para inserção no sistema. Os dados de SAI são obtidos pelos profissionais do Vigiagua no município e inseridos no sistema(46).

A estimativa da população com informações sobre abastecimento de água ou população abastecida estimada por cada forma de abastecimento é calculada no Sisagua por meio da multiplicação do valor preenchido no campo “número de economias residenciais (domicílios permanentes)” pela razão número de habitantes/domicílio do município obtida a partir dos dados do último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)(50).

A consolidação dessa informação permite estimar, por ano de referência, a população total com informações sobre abastecimento de água ou o total da população abastecida estimada do município. No entanto, é importante esclarecer que, em cada município, o Sisagua limita a estimativa da população do município com informações no Sisagua à população do município conforme dados do IBGE. Nos casos em que a população recebe água simultaneamente por duas formas de abastecimento (população também recebe água de SAA ou SAC), esta não é contabilizada, assumindo que já está incluída nas estimativas da população abastecida pela outra forma de abastecimento, seguindo o modelo de cálculo da equação apresentado nos métodos(50).

O módulo Controle agrupa o conjunto das informações sobre o monitoramento da qualidade da água feito pelos prestadores de serviço de abastecimento de água, conforme parâmetros, número mínimo de amostras e frequência definida na norma de potabilidade em função do plano de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial de cada forma de abastecimento (SAA ou SAC)(46).

Os dados de Controle Mensal são inseridos por mês e os dados de Controle Semestral são inseridos por semestre, ambos por ano de referência, de acordo com a data de coleta da amostra de água(50). Em atendimento ao inciso V do art.13 da Norma de Potabilidade(23), os dados devem ser encaminhados para a autoridade de saúde pública dos estados, do Distrito Federal e dos municípios conforme modelo

estabelecido para inserção manual no sistema. No entanto, os usuários com o perfil empresa do Sisagua, ou seja, aquele vinculado ao prestador de serviço de abastecimento de água responsável pela forma de abastecimento também pode inserir os dados no sistema de forma manual ou pelo envio automático dos dados, por meio do webservice disponibilizado no Sisagua 4.

O módulo Vigilância concentra os dados do monitoramento da qualidade da água feito pelas Secretarias de Saúde nos municípios, segundo preconizado na Diretriz Nacional do Plano de Amostragem do Vigiagua(48). Esse documento determina o quantitativo de amostras a ser analisado em cada município baseado em sua respectiva população, a frequência de amostragem, os parâmetros a serem analisados, bem como as orientações para elencar os pontos de coleta, considerando-se todas as formas de abastecimento de água.

O plano de amostragem de rotina da vigilância da qualidade da água para consumo humano abarca o plano de amostragem básico, cujos parâmetros são: cloro residual livre (ou outro residual de cloro), turbidez, coliformes totais, *Escherichia coli* e fluoreto. Além do plano de monitoramento de agrotóxicos e, quando necessário, um plano específico de monitoramento em conformidade com as características locais(48).

No tocante à interoperabilidade, a atual versão do sistema conta com uma ferramenta que admite o recebimento automatizado dos dados de Controle, ou seja, as informações do monitoramento realizado pelos prestadores de serviço de abastecimento de água podem ser enviadas eletronicamente dos seus sistemas de informação para o Sisagua 4, a partir de um webservice. Outro avanço dessa versão é a integração com o sistema de informação dos laboratórios de saúde pública, o Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL). Neste caso, os resultados das análises dos parâmetros básicos inseridos no GAL são enviados automaticamente para o Sisagua 4 após a liberação dos laudos(46).

Em ambos os casos, a necessidade de digitar um dado no Sisagua que já foi inserido em outro sistema é eliminada, reduzindo-se assim os esforços para realizar a efetiva inserção dos dados, bem como a possibilidade de erros de digitação(46).

O Sisagua possui diversos perfis disponíveis para acesso ao sistema, conforme atribuição e esfera de atuação profissional do usuário. Os profissionais do setor saúde que atuam no Vigiagua utilizam o perfil vigiagua, conforme sua abrangência de atuação, podendo ser municipal, regional, estadual e federal. Os profissionais das

instituições responsáveis pelo abastecimento de água (também conhecidos como prestadores de serviço) acessam o sistema pelo perfil empresa, subdivido em administração central, regional e municipal. Já os profissionais do setor saúde que trabalham com a saúde indígena acessam o sistema pelo perfil “Indígenas”. Por fim, profissionais ou cidadãos que necessitem visualizar rotineiramente as informações do Sisagua devem solicitar acesso ao perfil “Consulta”(62).

Considerando-se a descrição do fluxograma de entrada de dados dos principais módulos do Sisagua, os tipos de formas de abastecimento de água para consumo humano, os diversos profissionais e entidades envolvidos nesses processos, a diversidade de parâmetros, frequência e quantidade de amostras a serem analisadas, a interoperabilidade com outros sistemas e métodos de inserção de dados, a exigência de monitoramento contínuo e sistemático, o Sisagua foi classificado como um sistema complexo.

6.1.2 Flexibilidade

Desde sua concepção em 2000 o Sisagua evoluiu e buscou adaptar-se as mudanças propostas pelas normas de potabilidade que foram sendo modificadas ao longo dos anos.

No tocante à interoperabilidade, a atual versão do Sisagua, desde 2016, conta com uma ferramenta que permite o recebimento automatizado dos dados de “Controle”, ou seja, as informações do monitoramento realizado pelos prestadores de serviço de abastecimento de água podem ser enviadas eletronicamente dos seus sistemas de informação para o Sisagua, a partir de um webservice(46).

O Sisagua em 2017 passou a contar também com uma integração ao sistema de informação dos laboratórios de saúde pública, o GAL. Neste caso, os resultados das análises dos parâmetros básicos (residual do agente desinfetante, turbidez, cor, pH, fluoreto, bactérias heterotróficas, coliformes totais e *Escherichia coli*) registrados no GAL são enviados automaticamente para o Sisagua após a liberação dos laudos(46).

A Figura 6 apresenta a evolução da integração entre o GAL e o Sisagua. Apesar da integração ter sido implementada em 2017, essa melhoria permitiu a migração dos dados desde 2014. Dessa forma, observou-se que antes de 2017, foram altos os números de amostras classificadas como recusadas, não validadas e digitação no Sisagua, após o referido ano, essas modalidades apresentaram um decréscimo

contínuo. Dessa maneira, a partir de 2017 o quantitativo de amostras validadas foi crescente, sendo que o menor valor para essa modalidade ocorreu em 2015 (15.085 amostras) e o auge da migração em 2019 (442.586 amostras).

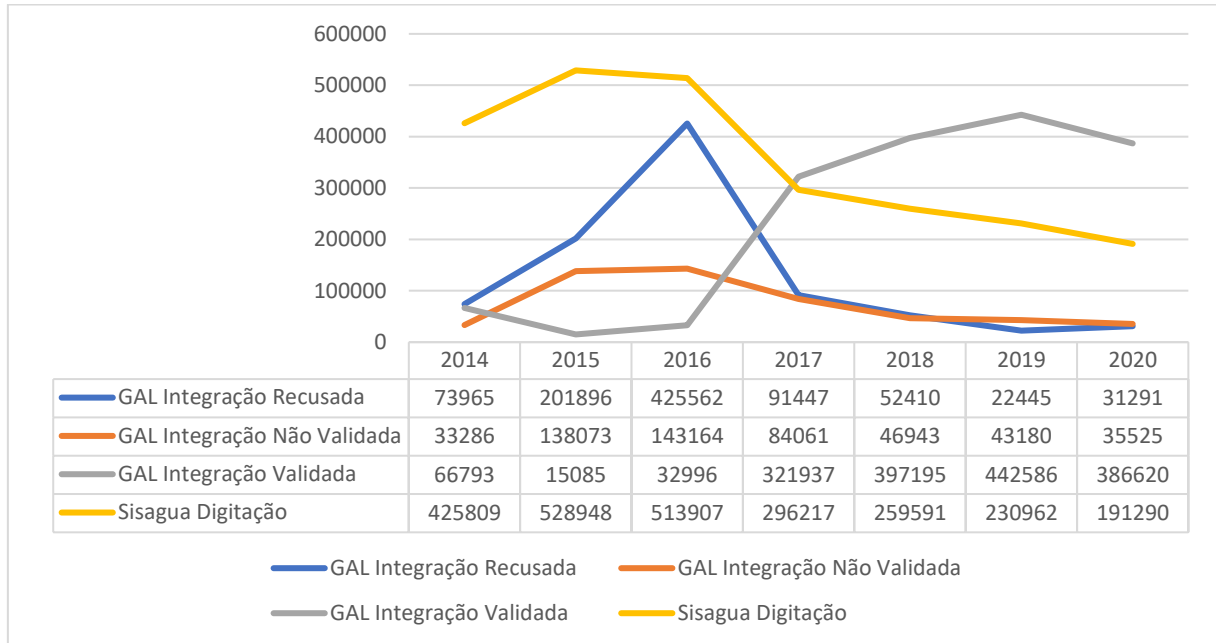


Figura 6 - Evolução da integração entre o GAL e o Sisagua, Brasil, 2014-2020

O Sistema de Gestão de Projeto do DATASUS (Redmine), foi adotado em 2017, trata-se de um sistema gerenciador de demandas, projetos e contratos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) na plataforma web. Alguns dos seus benefícios são a economicidade no desenvolvimento de novas funcionalidades e na manutenção do sistema, transparência no acompanhamento online das demandas, projetos e contratos, geração de indicadores de desempenho, além da possibilidade de integração com inúmeras ferramentas(63).

Não há como determinar o total de melhorias feitas no Sisagua desde 2014 até 2017 antes da utilização do Redmine, porém o relatório gerado pelo Redmine apontou um total de 40 demandas de melhorias implementadas entre 2017 a 2020.

Diante da existência de métodos de interoperabilidade e de 40 melhorias implementadas no Sisagua, o sistema foi considerado flexível.

6.1.3 Qualidade dos dados

No período entre 2014 a 2020 foram identificados um total de 861.250 registros referentes as formas de abastecimento no Brasil, sendo 96.723 registros para SAA, 354.091 para SAC e 410.436 para SAI. No banco de dados obtido cada registro em

análise corresponde a uma linha e seus respectivos dados que são apresentados em 35 variáveis.

Foi observada uma tendência crescente no quantitativo dos registros das formas de abastecimento cadastradas no Sisagua entre os anos de 2014 (n=72.522) a 2017 (n=143.417). No ano de 2018 (n=140.495) houve uma redução de -2,04% de formas cadastradas. Em 2019 (n=147.491) foi alcançado um incremento de 4,98% nos registros, porém no ano de 2020 (n=138.994) novamente ocorreu um decréscimo (-5,76%) no quantitativo de formas de abastecimento cadastradas (Figura 7).

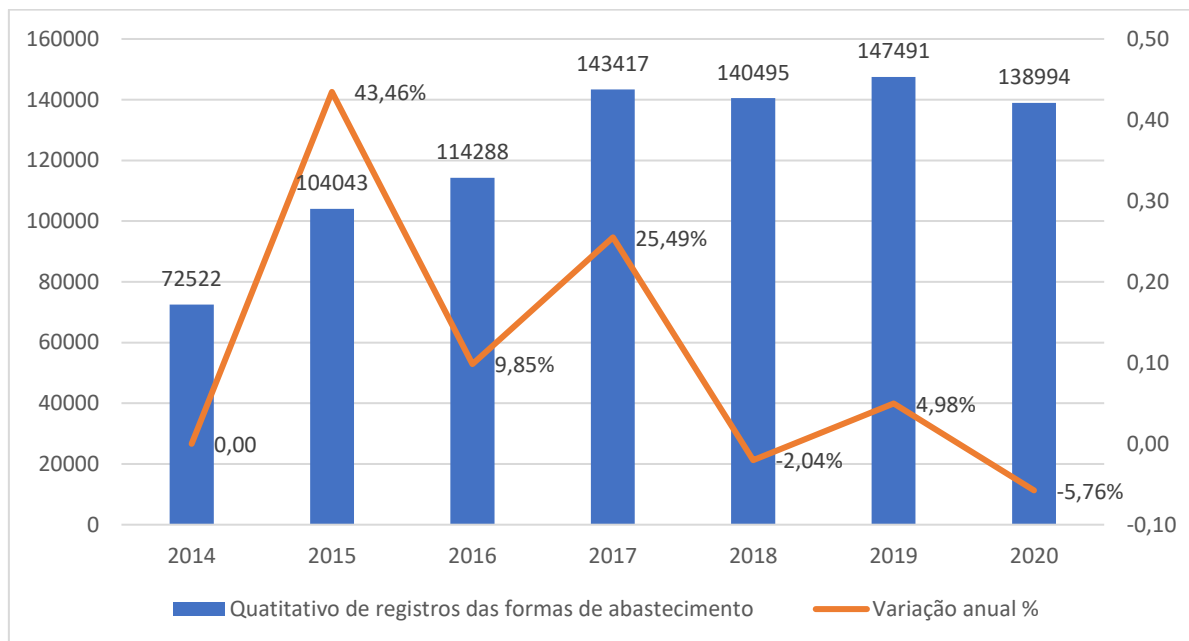


Figura 7 - Quantitativo de registros das formas de abastecimento e variação percentual anual, Brasil 2014-2020.

Na Tabela 1, foi calculado o percentual médio de completude inicial dos dados no período para determinar a classificação da qualidade e os dados foram ordenados por meio deste resultado. Neste cálculo foi adotado como denominador o maior valor possível para o ano de referência, sem considerar qualquer tipo de regra ou restrição do Sisagua. Observa-se que das 35 variáveis analisadas 16 (45,71%) delas foram classificadas como excelentes. A variável Desinfecção (2,86%) é classificada pelo score como boa, duas (5,71%) variáveis (Cisterna; Captação de Água de chuva) como regulares, e as demais 16 (45,71%) variáveis como muito ruins.

Uma análise superficial desse conjunto de dados do Sisagua apresentaria o resultado supracitado. No entanto, o sistema apresenta algumas regras de preenchimento que devem ser consideradas na análise dos campos, desta forma, muda o denominador correto a ser adotado e conseqüentemente o resultado da

classificação. Sendo assim, na coluna do percentual médio de completitude final temos os resultados conforme instruções disponíveis no Dicionário de variáveis do Sisagua Cadastro anual das formas de abastecimento (população abastecida) e nos manuais e instrutivos de operacionalização do Sisagua.

Tabela 1 - Percentual médio de completitude inicial e final dos registros das formas de abastecimento, Brasil, 2014-2020

Variável	Percentual de completitude por ano							% Médio de Completitude Inicial	Qualidade	% Médio de Completitude Final	Incompletitude Final	Qualidade
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020					
Região Geográfica*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
UF*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Regional de Saúde*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Município*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Código IBGE*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Tipo da Forma de Abastecimento*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Código Forma de abastecimento*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Nome da Forma de Abastecimento*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Ano de referência*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Data de registro*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Data de preenchimento*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Captação superficial*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Captação subterrânea*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Razão habitantes/domicílio*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	Excelente	100,00	0,00	Excelente
Número de economias residenciais (domicílios permanentes)*	99,93	99,97	99,94	99,95	99,96	99,96	99,96	99,95	Excelente	99,95	0,05	Excelente
Filtração**	94,16	94,03	94,76	95,66	95,29	96,02	96,30	95,17	Excelente	91,06	8,94	Bom
Desinfecção**	93,49	93,14	94,54	95,25	94,93	95,62	95,99	94,71	Bom	90,23	9,77	Bom
Cisterna***	84,75	87,69	88,25	90,06	89,35	89,53	89,37	88,43	Regular	100,00	0,00	Excelente
Captação de Água de chuva***	84,75	87,69	88,25	90,06	89,35	89,53	89,37	88,43	Regular	100,00	0,00	Excelente

Variável	Percentual de completitude por ano							% Médio de Completitude Inicial	Qualidade	% Médio de Completitude Final	Incompletitude Final	Qualidade
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020					
Caixa d'água***	44,86	47,68	46,45	52,40	46,45	47,13	46,97	47,42	Muito ruim	100,00	0,00	Excelente
Sem reservação***	44,86	47,68	46,45	52,40	46,45	47,13	46,97	47,42	Muito ruim	100,00	0,00	Excelente
Pop recebe Água de SAA/SAC**	44,86	47,68	46,45	52,40	46,45	47,13	46,97	47,42	Muito ruim	100,00	0,00	Excelente
Carro Pipa***	39,89	40,01	41,80	37,66	42,90	42,40	42,40	41,01	Muito ruim	100,00	0,00	Excelente
Chafariz***	39,89	40,01	41,80	37,66	42,90	42,40	42,40	41,01	Muito ruim	100,00	0,00	Excelente
Fonte***	39,89	40,01	41,80	37,66	42,90	42,40	42,40	41,01	Muito ruim	100,00	0,00	Excelente
Canalização***	39,89	40,01	41,80	37,66	42,90	42,40	42,40	41,01	Muito ruim	100,00	0,00	Excelente
Pop recebe Água de SAA**	39,89	40,01	41,80	37,66	42,90	42,40	42,40	41,01	Muito ruim	100,00	0,00	Excelente
Número de economias residenciais (de uso ocasional)***	33,86	33,37	38,80	38,24	44,60	43,16	43,65	39,38	Muito ruim	52,51	47,49	Ruim
Tipo da Instituição***	40,18	37,97	38,89	35,30	39,74	39,26	39,63	38,71	Muito ruim	73,77	26,23	Ruim
Nome da Instituição***	40,18	37,97	38,89	35,30	39,74	39,26	39,63	38,71	Muito ruim	73,77	26,23	Ruim
CNPJ da Instituição***	40,18	37,97	38,89	35,30	39,74	39,26	39,63	38,71	Muito ruim	73,77	26,23	Ruim
Sigla da Instituição***	10,11	9,00	8,91	7,71	8,26	7,89	7,80	8,53	Muito ruim	15,94	84,06	Muito ruim
Nome do escritório regional/local***	10,11	9,00	8,91	7,71	8,26	7,89	7,80	8,53	Muito ruim	15,94	84,06	Muito ruim
CNPJ do escritório regional/local***	10,11	9,00	8,91	7,71	8,26	7,89	7,80	8,53	Muito ruim	15,94	84,06	Muito ruim
Outro tipo de suprimento***	3,21	3,90	4,33	11,13	4,85	5,21	5,27	5,41	Muito ruim	6,43	93,57	Muito ruim

*Preenchimento obrigatório para qualquer forma de abastecimento

** Preenchimento obrigatório para pelo menos uma das formas de abastecimento

*** Preenchimento não obrigatório

Um total de 14 variáveis foram classificadas como excelentes pois tiveram 100% de completude, tanto na análise inicial quanto final: Região Geográfica; UF; Regional de Saúde; Município; Código IBGE; Tipo da Forma de Abastecimento; Código Forma de abastecimento; Nome da Forma de Abastecimento; Ano de referência; Data de registro; Data de preenchimento; Captação superficial; Captação subterrânea; Razão habitantes/domicílio.

A variável Número de economias residenciais (domicílios permanentes) apresentou 402 (0,05%) registros com o campo vazio em todos os anos analisados. Essa variável é de preenchimento obrigatório denotando uma falha na validação desses dados pelo Sisagua.

Para a variável Filtração foram identificados 40.306 (8,94%) registros, e para a variável Desinfecção foram identificados 44.061 (9,77%) registros sem algum tipo de informação. Essas são variáveis de preenchimento obrigatório para SAA e SAC, para SAI o preenchimento é opcional. No caso de SAI, a informação refere-se à filtração e desinfecção intradomiciliar. A incompletude ocorreu em todos os anos, porém foi verificada apenas na forma de abastecimento SAI.

As variáveis Cisterna e Captação de Água de chuva possuem 96.723 registros vazios. No entanto, esse campo não existe para as formas de abastecimento do tipo SAA, esse equivale exatamente ao total de SAA cadastrados no período em análise, sendo assim esse campo possui uma completude final de 100% dos registros para as formas de abastecimento SAC e SAI.

As variáveis Caixa d'água; Sem reservação; Pop recebe Água de SAA/SAC são variáveis que podem estar presentes apenas para a forma de abastecimento do tipo SAI, sendo assim, após verificação dos dados foram identificados 410.436 registros em todas essas variáveis, valor esse correspondente a totalidade das SAI cadastradas, dessa forma, essas variáveis possuem uma completude final de 100,00% sendo classificadas como excelente.

As variáveis Carro Pipa; Chafariz; Fonte; Canalização; Pop recebe Água de SAA são exclusivas da forma de abastecimento do tipo SAC. Após filtrar as variáveis apenas para este tipo de forma de abastecimento, verificou-se que todos os campos estão devidamente preenchidos configurando uma completude excelente.

A variável Número de economias residenciais (de uso ocasional) está presente apenas para SAA e SAC totalizando um denominador de 450.814 registros. Foram

identificados 105.354 registros vazios, 47,49% de incompletude dos dados sendo classificado como ruim.

As variáveis Tipo da Instituição; Nome da Instituição; CNPJ da Instituição não devem conter registros para o tipo de forma SAI, conforme determinado no dicionário de variáveis, o que de fato foi verificado nos dados. No entanto, foram identificados que dos 450.814 registros existentes para SAA e SAC 118.279 estão vazios para as variáveis em questão, portanto a incompletude dos dados chega a um valor de 26,23% sendo classificada como regular.

As variáveis Sigla da Instituição; Nome do escritório regional/local; CNPJ do escritório regional/local tratam-se de variáveis que não estão presentes em SAI, dessa forma o conjunto a ser considerado para essas variáveis é de 450.814 registros, desses 378.976 (84,06%) não estão preenchidos configurando uma completude muito ruim.

A variável “Outro tipo de suprimento” apresenta a descrição de algum tipo de suprimento de água que não esteja previamente tabulado pelo Sisagua. Esse campo não possui dados para as formas de abastecimento do tipo SAA. Dessa maneira, o denominador adequado para essa variável seria de 764.527 registros, foi identificado um quantitativo de 715.403 (93,57%) sem preenchimento de dados determinando uma classificação como muito ruim.

O Sisagua, conforme demonstrado, é um sistema complexo que requer um certo cuidado ao analisar a completude dos dados disponíveis, dessa forma, ao considerar suas regras de funcionamento o sistema apresentou uma classificação excelente para 25 variáveis, boa para duas, regular para três, ruim para uma e muito ruim para quatro. A mediana geral da completude analisada para todas as variáveis corresponde a 100,00% o que determina uma classificação como excelente.

6.1.4 Aceitabilidade

A Figura 8 apresenta a evolução da proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano no período de 2014 a 2020. Nela é possível observar que, em 2014, ocorreu o menor valor 3.287 (58,70%) registrado para a proporção. Entre 2015 (68,34%) a 2019 (81,07%) houve um crescimento gradual no percentual de municípios desenvolvendo ações de vigilância. No ano de 2020 houve uma queda no resultado da proporção para 4.315 (77,05%)

municípios vigilantes. A mediana dos resultados finais obtidos foi de 77,05%, ou seja, o Sisagua foi considerado regular quanto ao atributo aceitabilidade.

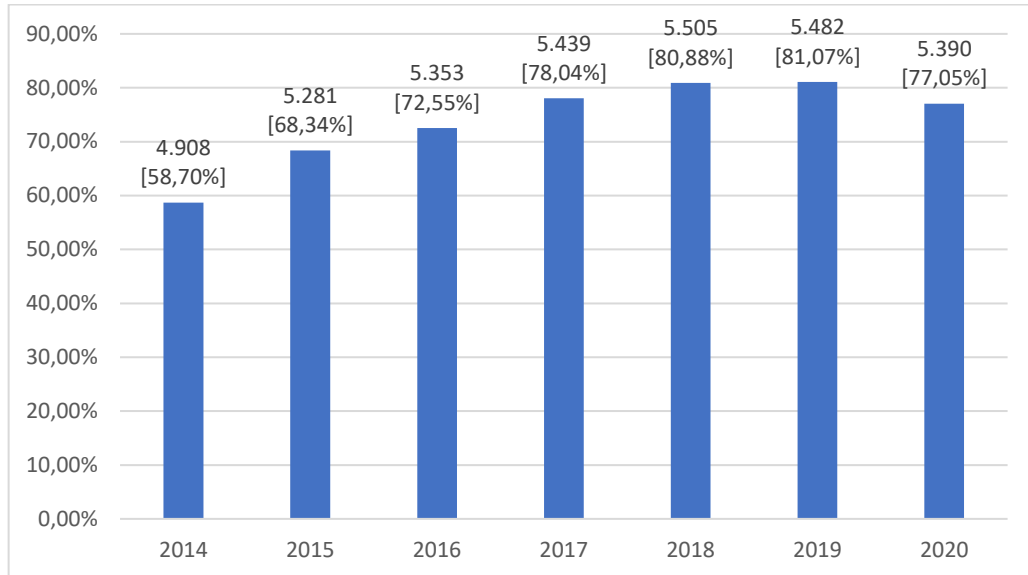


Figura 8 - Proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, Brasil, 2014-2020

Para explorar melhor os resultados desse atributo, optou-se por apresentar os resultados da proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano em 2020 por regiões e Unidades Federativas.

Na Figura 9 temos os resultados agrupados por região geográfica e Brasil. As regiões Sudeste (88,79%) e Sul (96,39%) foram classificadas como excelentes, já as regiões Centro-Oeste (75,05%), Nordeste (62,88%) e Norte (41,11%) como regular.

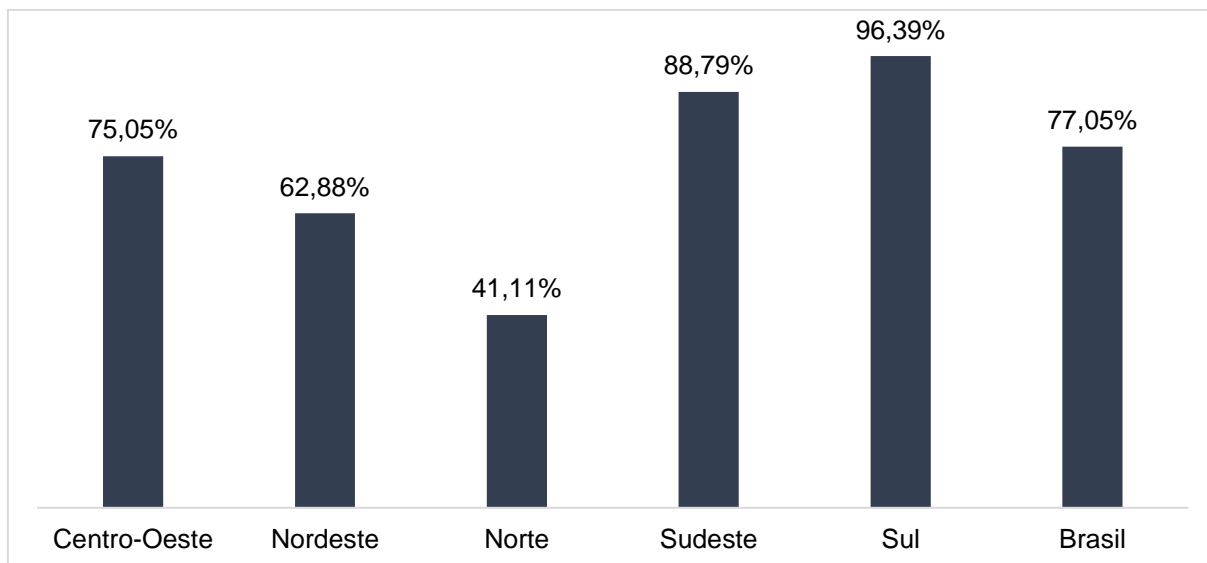


Figura 9 - Proporção dos municípios com dados de cadastro, controle e vigilância, por região geográfica e Brasil, ano 2020

A Figura 10 apresenta os resultados por UF, sendo 14 (DF, MS, MT, AL, CE, PB, SE, TO, ES, MG, SP, PR, RS e SC) delas classificadas como excelente, 05 (GO, BA, PE, RR e RJ) regulares e 08 (MA, PI, RN, AC, AM, AP, PA e RO) como ruins. A região Norte apresentou o maior quantitativo de UFs classificadas como ruins, com destaque para o Amapá que teve resultado zero para o ano de referência 2020.

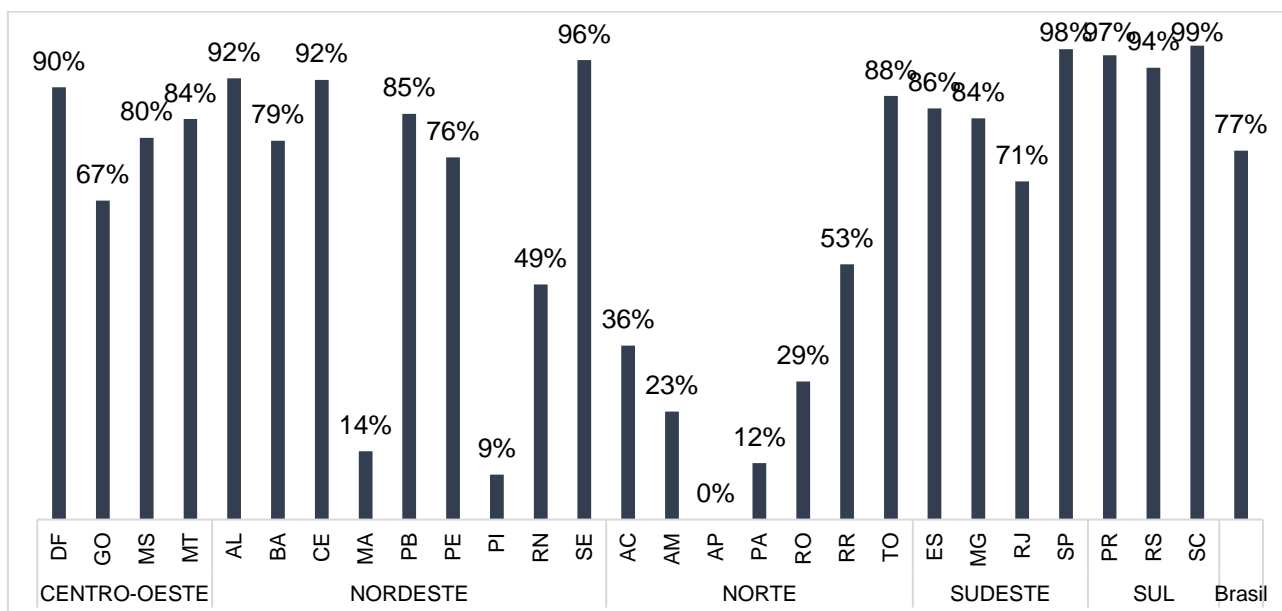


Figura 10 - Proporção dos municípios com dados de cadastro, controle e vigilância, por UF e Brasil, ano 2020

Para compreender melhor a situação do país, considerando os eixos específicos (cadastro, controle ou vigilância), torna-se essencial verificar o percentual de municípios em cada cenário com relação à inserção de dados no sistema. A Figura 11 permite a avaliação de todos os cenários com relação à inserção de dados no Sisagua em 2020.

Verifica-se que além dos 77% dos municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano no período de 2020, houveram 4% dos municípios com informações apenas dos cadastros das formas de abastecimento, 6% apresentaram informações de Cadastro e Controle, 9% representaram informações a respeito do Cadastro e Vigilância, e cerca de 4% dos municípios não tinham qualquer informação sobre Cadastro, Controle e Vigilância.

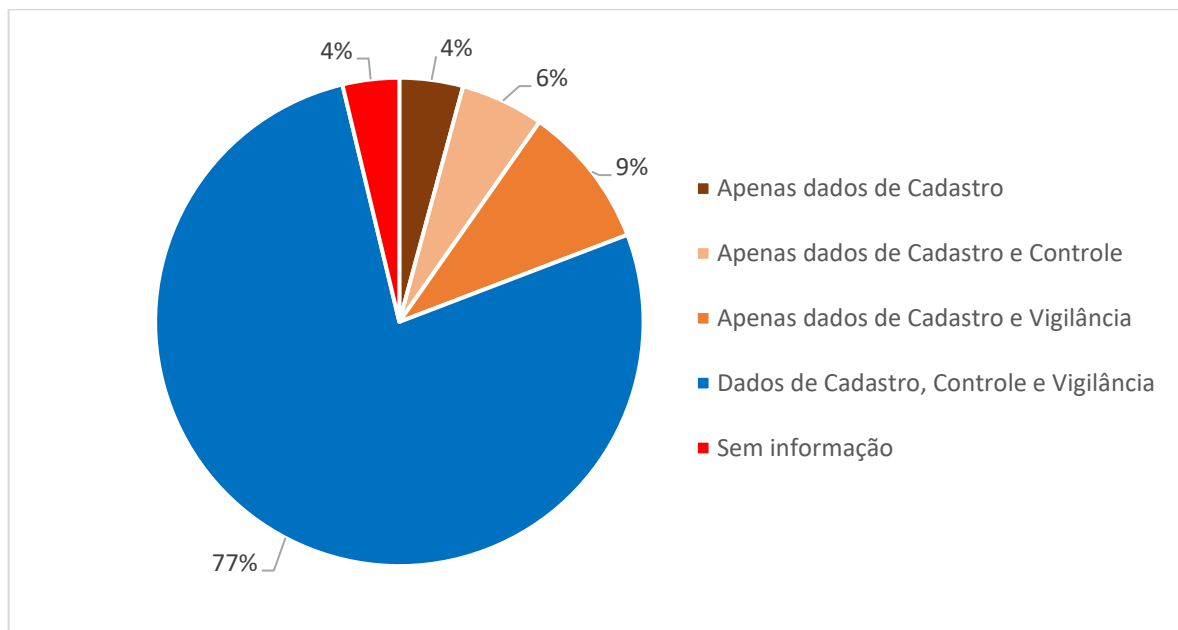


Figura 11 - Percentuais de municípios em cada cenário em relação à inserção de dados de Cadastro das formas de abastecimento, de Controle e de Vigilância da qualidade da água, em 2020

6.1.5 Representatividade

O percentual da população abastecida estimada, desde o ano de 2014 (67,21%) até o ano de 2020 (83,35%) apresentou um crescimento contínuo no percentual da população cadastrada no Sisagua, o que representa um incremento de 16,14%, correspondente a um pouco mais de 40 milhões de indivíduos no período

analisado. A mediana dos resultados auferidos foi de 78,22%, desta forma, a representatividade foi classificada como regular (Tabela 2).

Tabela 2 - Percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2014-2020

Ano	População Total IBGE	População abastecida estimada	% População abastecida estimada	Mediana
2014	200.843.188	134981786	67,21	
2015	202.733.832	148303743	73,15	
2016	204.488.598	149839813	73,28	
2017	206.111.748	161229269	78,22	78,22
2018	207.660.933	165915159	79,90	
2019	208.492.406	171994047	82,49	
2020	210.144.575	175161037	83,35	

Fonte: Sisagua,2021

Analisando esses resultados por UF e regiões conforme tabelas 3 e 4, verificamos que entre 2014 a 2016 Rio Grande do Sul (88,29%), Goiás (91,25%) e Distrito Federal (92,92%) apresentaram, respectivamente, os maiores percentuais da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua. Nesse mesmo período o Maranhão apresentou o percentual mais baixo em todos os anos (22,54%; 30,49% e 34,76%). Já a partir de 2017 os percentuais mais baixos foram identificados no Amapá (21,00%; 39,16%; 0,64% e 25,76%). Entre 2018 a 2020 o Distrito Federal se destacou por ter os maiores percentuais (96,06%; 98,70% e 98,16%).

No tocante aos resultados para as regiões geográficas, temos que os percentuais mais baixos da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, em todos os anos (2014-2020) foram na região Norte (47,68%; 50,83%; 52,39%; 55,35%; 55,73%; 60,11% e 59,87%). Já a região Sul apresentou os melhores resultados (82,67%; 87,55%; 89,71% 88,93% e 91,09%) em todos os anos, exceto pelo ano de 2018 onde a região Centro-Oeste obteve o melhor resultado (90,26%).

Tabela 3 - Percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, por UF e regiões, 2014-2017

UF/Região	2014			2015			2016			2017		
	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%
DF	2570160	2103021	81,82%	2786686	2097107	75,25%	2920969	2714148	92,92%	2974897	2705039	90,93%
GO	6434048	5507075	85,59%	6523222	5970099	91,52%	6610681	5730560	86,69%	6695855	5813050	86,82%
MS	2587269	1627229	62,89%	2619657	2386408	91,10%	2651235	2374373	89,56%	2682386	2364963	88,17%
MT	3182113	2498402	78,51%	3224357	2667540	82,73%	3265486	2536758	77,68%	3305531	2770115	83,80%
Centro-Oeste	14773590	11735727	79,44%	15153922	13121154	86,59%	15448371	13355839	86,45%	15658669	13653167	87,19%
AL	3300935	2202036	66,71%	3321730	2255318	67,90%	3340932	2345157	70,19%	3358963	2706191	80,57%
BA	15044137	11147445	74,10%	15126371	11880508	78,54%	15203934	12214983	80,34%	15276566	12535008	82,05%
CE	8778576	7154448	81,50%	8842791	7391245	83,58%	8904459	7308252	82,07%	8963663	7149959	79,77%
MA	6794301	1531481	22,54%	6850884	2088840	30,49%	6904241	2400231	34,76%	6954036	3059352	43,99%
PB	3914421	2716693	69,40%	3943885	2969135	75,28%	3972202	3294786	82,95%	3999415	3464289	86,62%
PE	9208550	6597962	71,65%	9277727	6473555	69,78%	9345173	7196449	77,01%	9410336	7069594	75,13%
PI	3184166	1893681	59,47%	3194718	2206981	69,08%	3204028	2227379	69,52%	3212180	2256908	70,26%
RN	3373959	2217929	65,74%	3408510	2647727	77,68%	3442175	2329200	67,67%	3474998	2094062	60,26%
SE	2195662	1561499	71,12%	2219574	1553193	69,98%	2242937	1711467	76,30%	2265779	1767614	78,01%
Nordeste	55794707	37023174	66,36%	56186190	39466502	70,24%	56560081	41027904	72,54%	56915936	42102977	73,97%
AC	776463	255694	32,93%	790101	392580	49,69%	803513	432258	53,80%	816687	424309	51,95%
AM	3807921	2800240	73,54%	3873743	2949155	76,13%	3938336	3015878	76,58%	4001667	3251824	81,26%
AP	734996	283539	38,58%	750912	282052	37,56%	766679	294253	38,38%	782295	164313	21,00%
PA	7999729	2969611	37,12%	8104880	3086617	38,08%	8206923	3072403	37,44%	8305359	3328217	40,07%
RO	1728214	580234	33,57%	1748531	563891	32,25%	1768204	634026	35,86%	1787279	834380	46,68%
RR	488072	281192	57,61%	496936	294487	59,26%	505665	411379	81,35%	514229	441611	85,88%
TO	1478164	941500	63,69%	1496880	1204926	80,50%	1515126	1310860	86,52%	1532902	1375042	89,70%
Norte	17013559	8112010	47,68%	17261983	8773708	50,83%	17504446	9171057	52,39%	17740418	9819696	55,35%

UF/Região	2014			2015			2016			2017		
	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%
ES	3839366	3104250	80,85%	3885049	2998398	77,18%	3929911	3272090	83,26%	3973697	3116364	78,42%
MG	20593356	15238848	74,00%	20734097	16397143	79,08%	20869101	12937815	62,00%	20997560	14563741	69,36%
RJ	16369179	13039278	79,66%	16461173	13189490	80,12%	16550024	12795690	77,32%	16635996	13084368	78,65%
SP	43663669	22923016	52,50%	44035304	28953325	65,75%	44396484	31056744	69,95%	44749699	38709251	86,50%
Sudeste	84465570	54305392	64,29%	85115623	61538356	72,30%	85745520	60062339	70,05%	86356952	69473724	80,45%
PR	10997465	9238520	84,01%	11081692	9864954	89,02%	11163018	10233651	91,67%	11242720	10281748	91,45%
RS	11164043	9857057	88,29%	11207274	10149900	90,57%	11247972	10434569	92,77%	11286500	10571072	93,66%
SC	6634254	4709906	70,99%	6727148	5389169	80,11%	6819190	5554454	81,45%	6910553	5326885	77,08%
Sul	28795762	23805483	82,67%	29016114	25404023	87,55%	29230180	26222674	89,71%	29439773	26179705	88,93%
Brasil	200843188	134981786	67,21%	202733832	148303743	73,15%	204488598	149839813	73,28%	206111748	161229269	78,22%

Tabela 4 - Percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, por UF e regiões, 2018-2020

UF/Região	2018			2019			2020		
	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%
DF	3039448	2919765	96,06%	2972209	2933654	98,70%	3012718	2957311	98,16%
GO	6778772	6294727	92,86%	6921161	6234485	90,08%	7018354	6324331	90,11%
MS	2713147	2348625	86,56%	2748023	2494349	90,77%	2778986	2504997	90,14%
MT	3344544	2766798	82,73%	3441998	2951273	85,74%	3484466	2934368	84,21%
Centro-Oeste	15875911	14329915	90,26%	16083391	14613761	90,86%	16294524	14721007	90,34%
AL	3375823	2611477	77,36%	3322820	2601553	78,29%	3337357	2830138	84,80%
BA	15344447	13168609	85,82%	14812617	12693092	85,69%	14873064	12875117	86,57%
CE	9020460	7457185	82,67%	9075649	7812478	86,08%	9132078	8540494	93,52%
MA	7000229	3362790	48,04%	7035055	3564077	50,66%	7075181	3187660	45,05%
PB	4025558	2131226	52,94%	3996496	3537023	88,50%	4018127	3501619	87,15%
PE	9473266	6550427	69,15%	9496294	7187354	75,69%	9557071	7453775	77,99%
PI	3219257	2502057	77,72%	3264531	2466506	75,55%	3273227	2455521	75,02%
RN	3507003	2625695	74,87%	3479010	2707189	77,81%	3506853	1747686	49,84%
SE	2288116	1868101	81,64%	2278308	2007173	88,10%	2298696	2035502	88,55%
Nordeste	57254159	42277567	73,84%	56760780	44576445	78,53%	57071654	44627512	78,20%
AC	829619	467295	56,33%	869265	396846	45,65%	881935	453583	51,43%
AM	4063614	3105325	76,42%	4080611	3237474	79,34%	4144597	3259105	78,64%
AP	797722	312418	39,16%	829494	5316	0,64%	845731	217901	25,76%
PA	8366628	3400709	40,65%	8513497	4467502	52,48%	8602865	4226953	49,13%
RO	1805788	869434	48,15%	1757589	1066723	60,69%	1777225	1097764	61,77%
RR	522636	475053	90,90%	576568	404616	70,18%	605761	426821	70,46%
TO	1550194	1365700	88,10%	1555229	1350721	86,85%	1572866	1352969	86,02%
Norte	17936201	9995934	55,73%	18182253	10929198	60,11%	18430980	11035096	59,87%

UF/Região	2018			2019			2020		
	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%	PopIBGE	PopCad	%
ES	4016356	3116449	77,59%	3972388	2913112	73,33%	4018650	2824883	70,29%
MG	21119536	16089079	76,18%	21040662	16011261	76,10%	21168791	17603495	83,16%
RJ	16718956	13258379	79,30%	17159960	14212099	82,82%	17264943	13404474	77,64%
SP	45094866	40515135	89,84%	45538936	41636634	91,43%	45919049	42670216	92,92%
Sudeste	86949714	72979042	83,93%	87711946	74773106	85,25%	88371433	76503068	86,57%
PR	11320892	10125642	89,44%	11348937	10462624	92,19%	11433957	10820659	94,64%
RS	11322895	10244959	90,48%	11329605	10684158	94,30%	11377239	10891598	95,73%
SC	7001161	5962100	85,16%	7075494	5954755	84,16%	7164788	6562097	91,59%
Sul	29644948	26332701	88,83%	29754036	27101537	91,09%	29975984	28274354	94,32%
Brasil	207660933	165915159	79,90%	208492406	171994047	82,49%	210144575	175161037	83,35%

As figuras 12 a 18 apresentam espacialmente os resultados entre 2014 a 2020 dos municípios e suas respectivas classificações quanto ao atributo representatividade. Houve uma melhora gradual dos municípios quanto a classificação excelente, saindo de 2632 municípios em 2014 para 3585 em 2020, bem como uma redução de 1572 municípios categorizados como ruins para 862 em 2020.

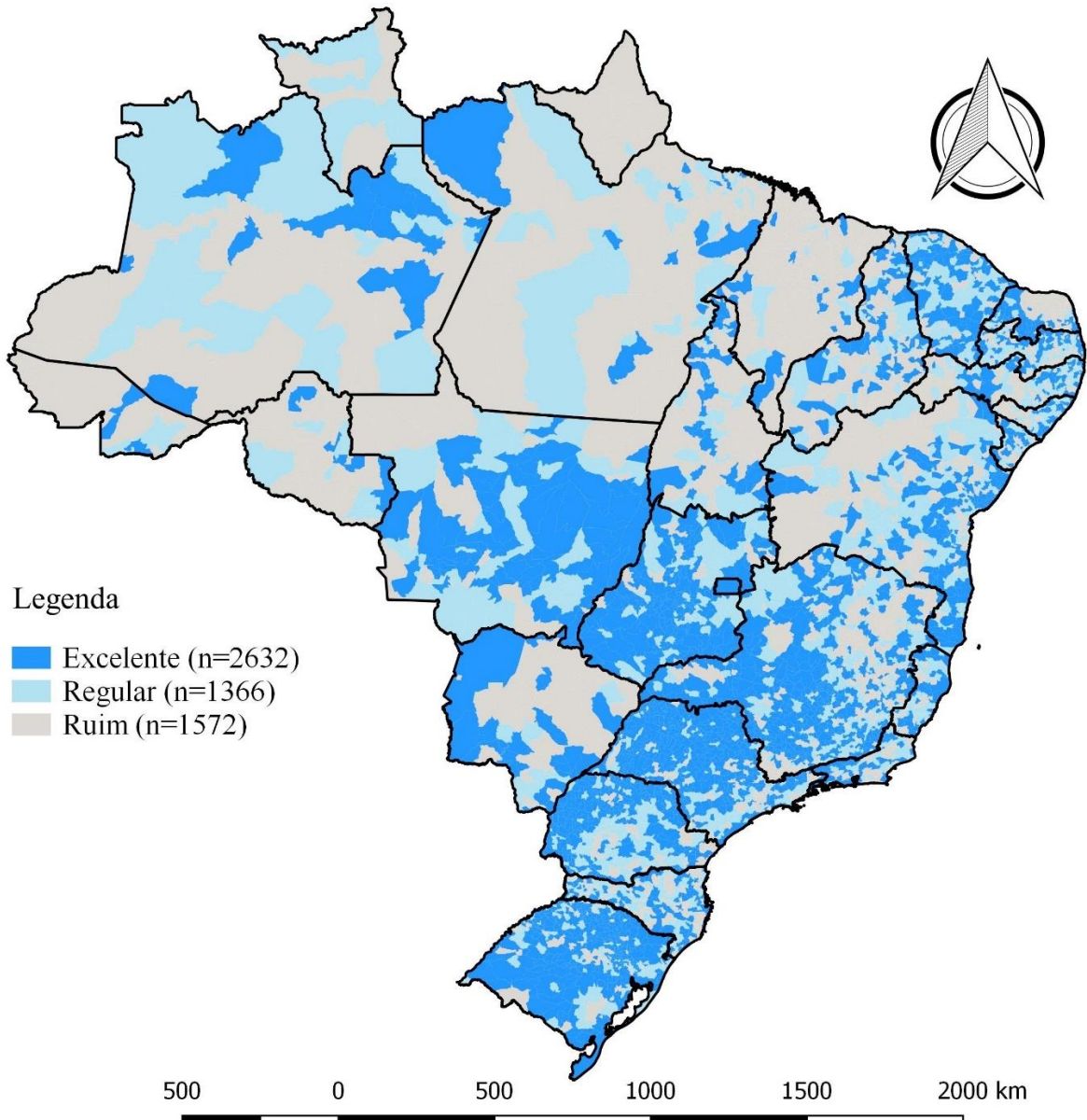


Figura 12 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2014

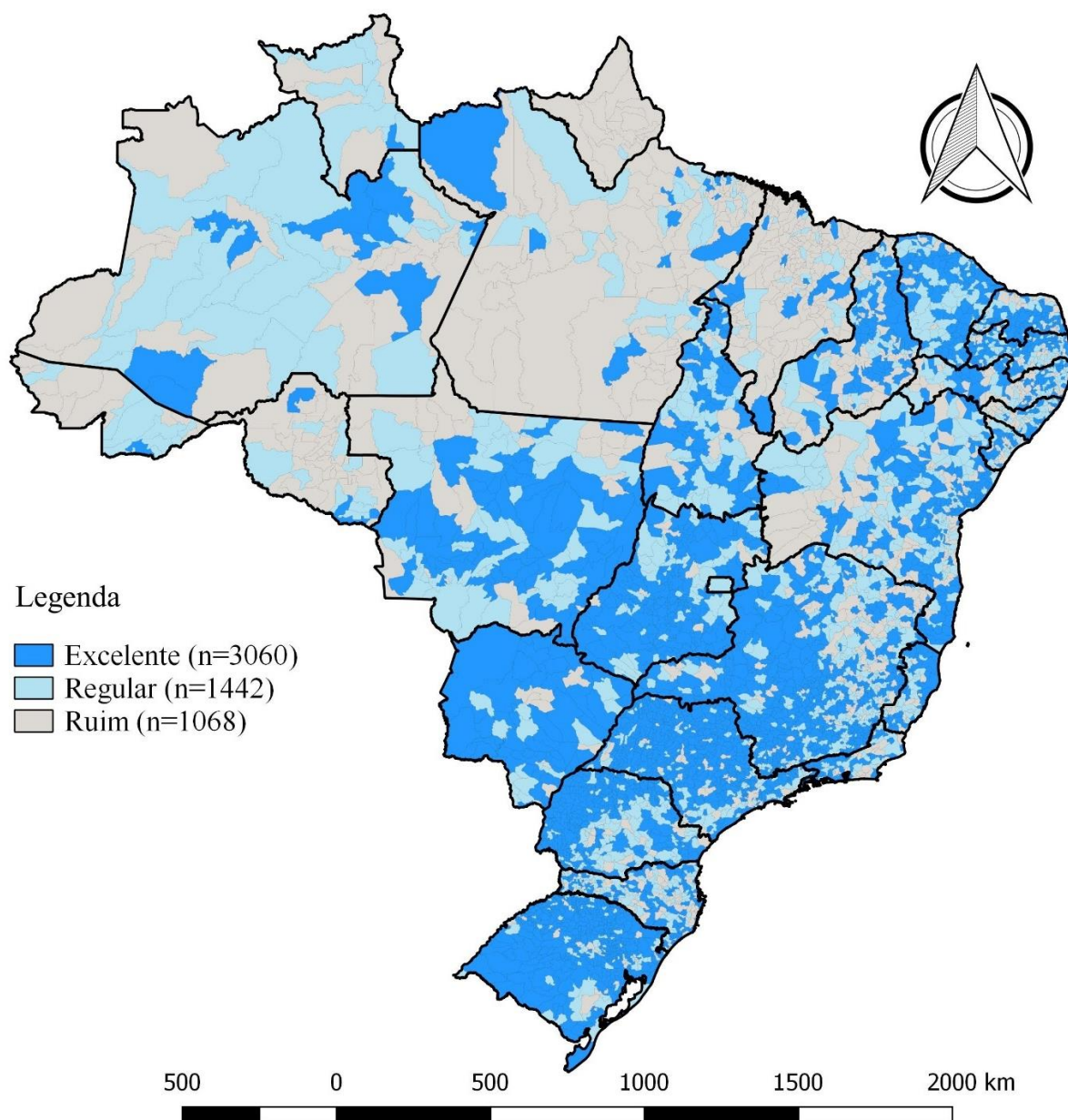


Figura 13 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2015

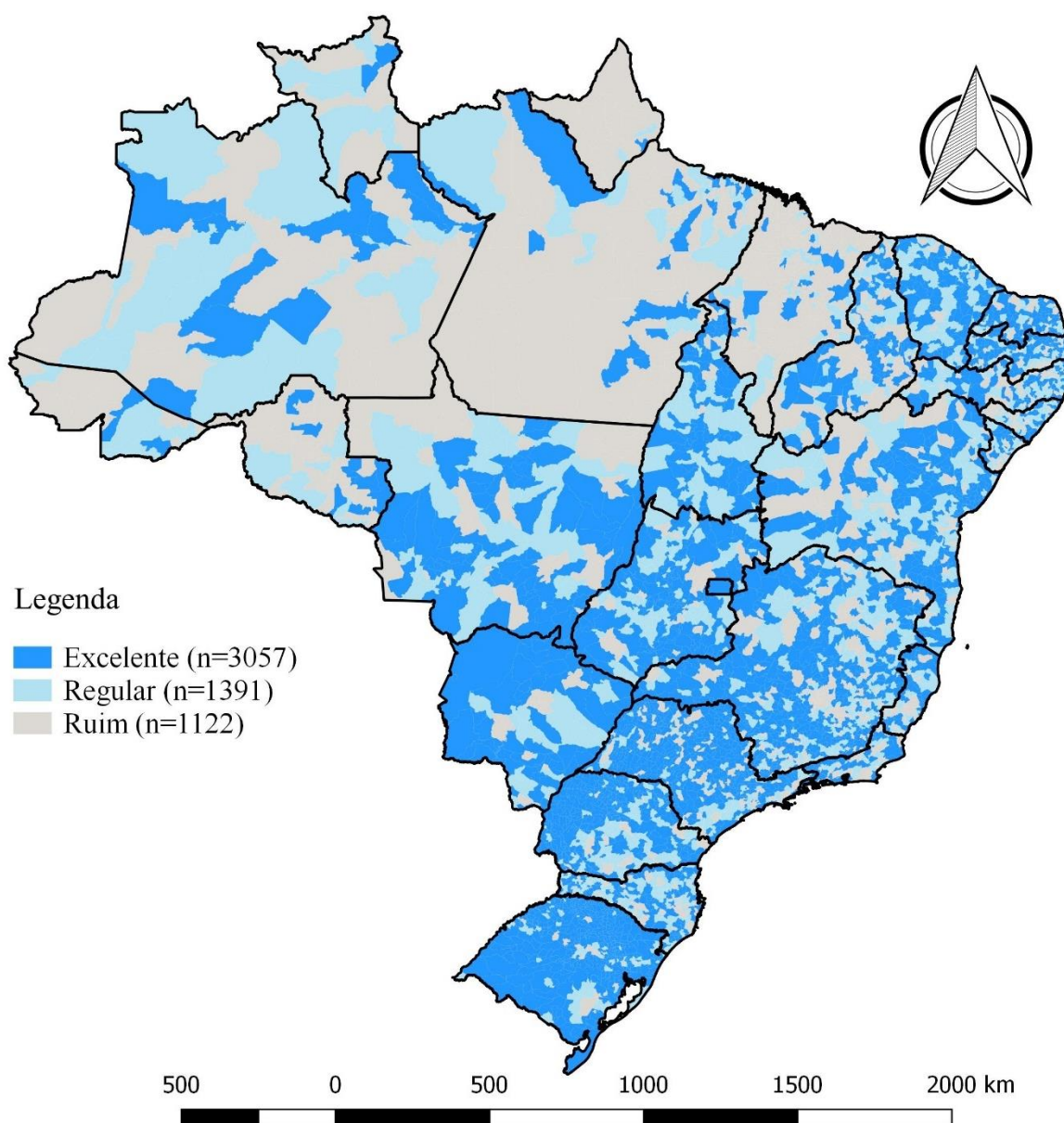


Figura 14 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2016

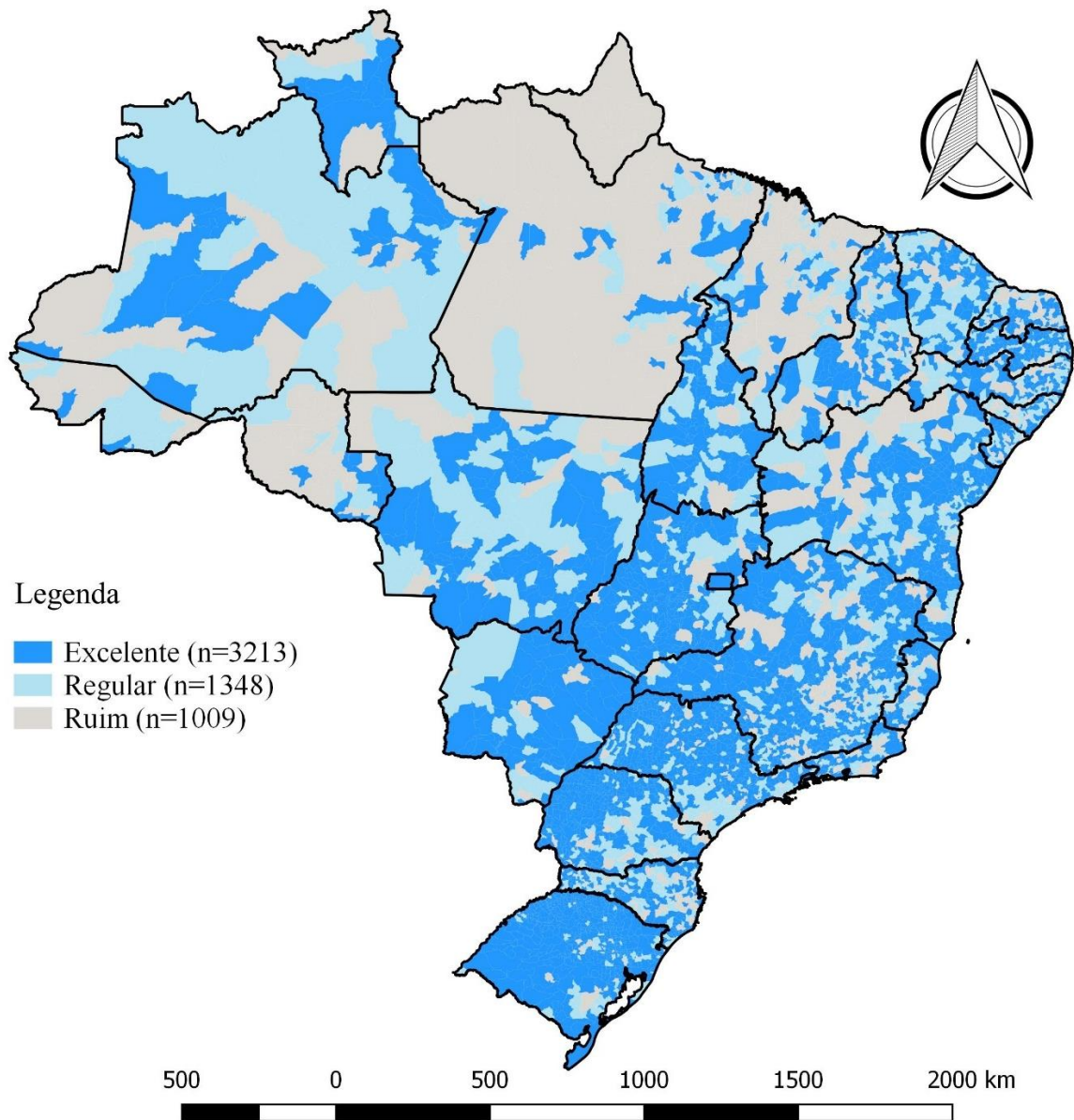


Figura 15 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2017

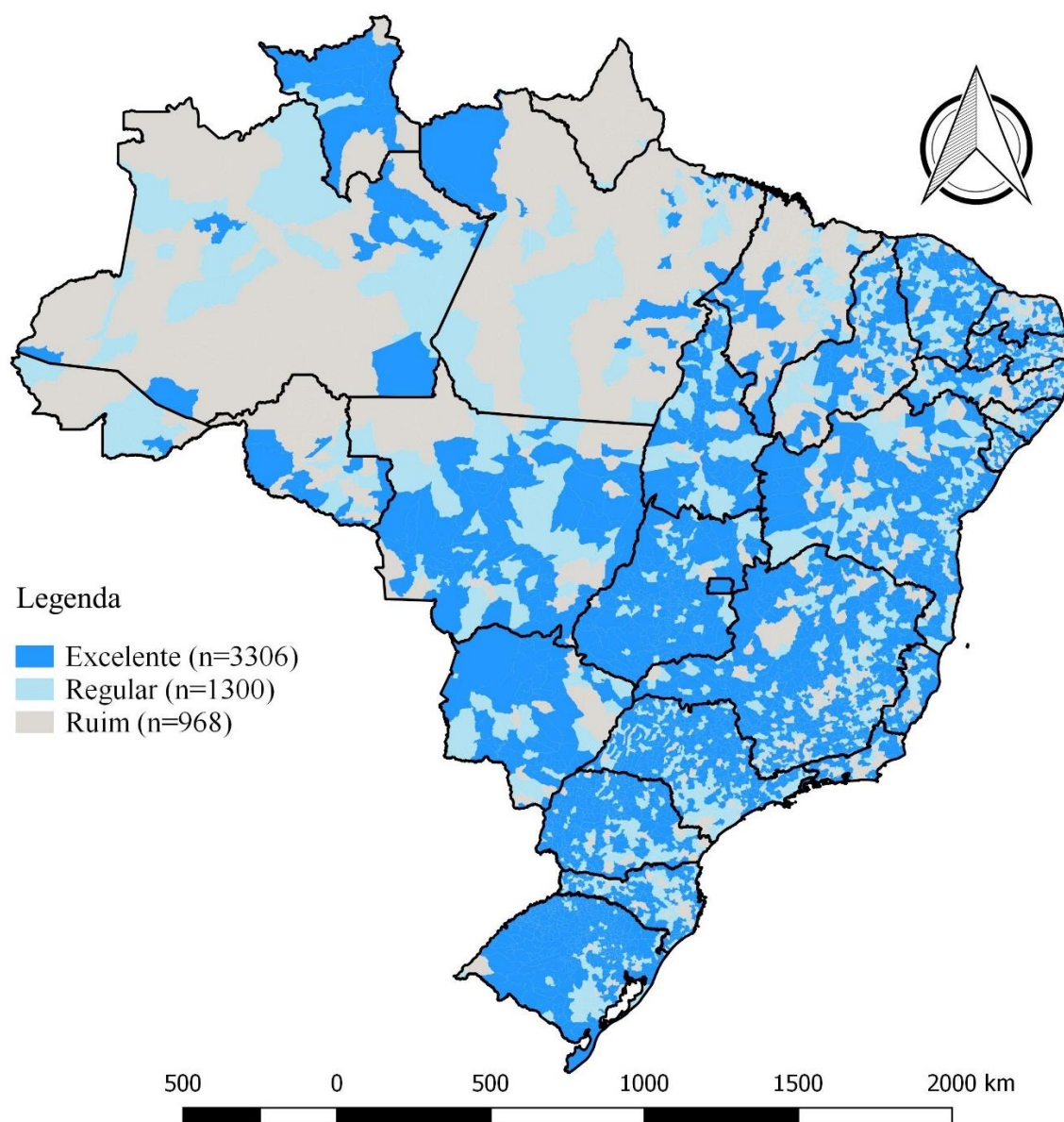


Figura 16 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2018

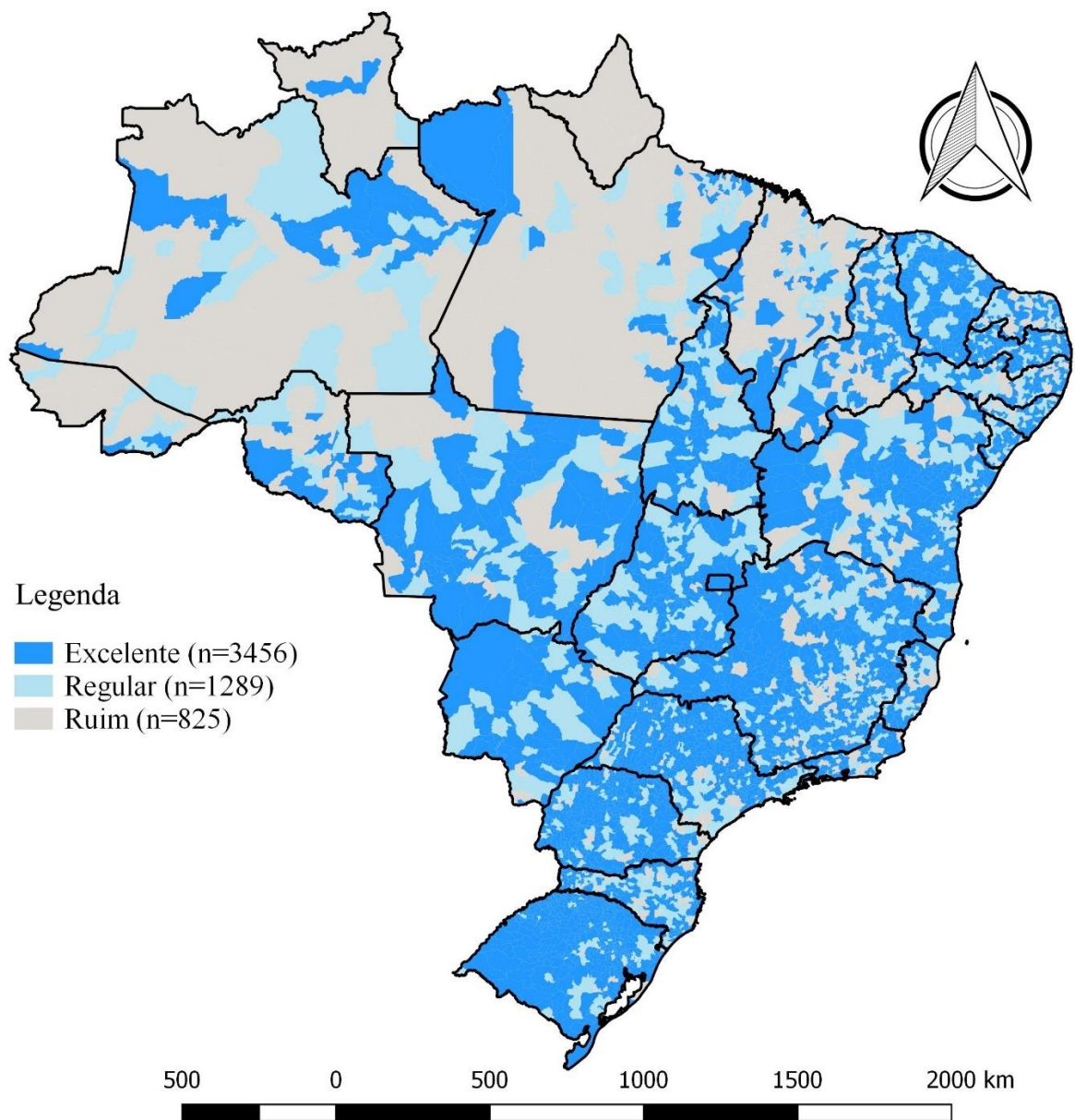


Figura 17 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2019

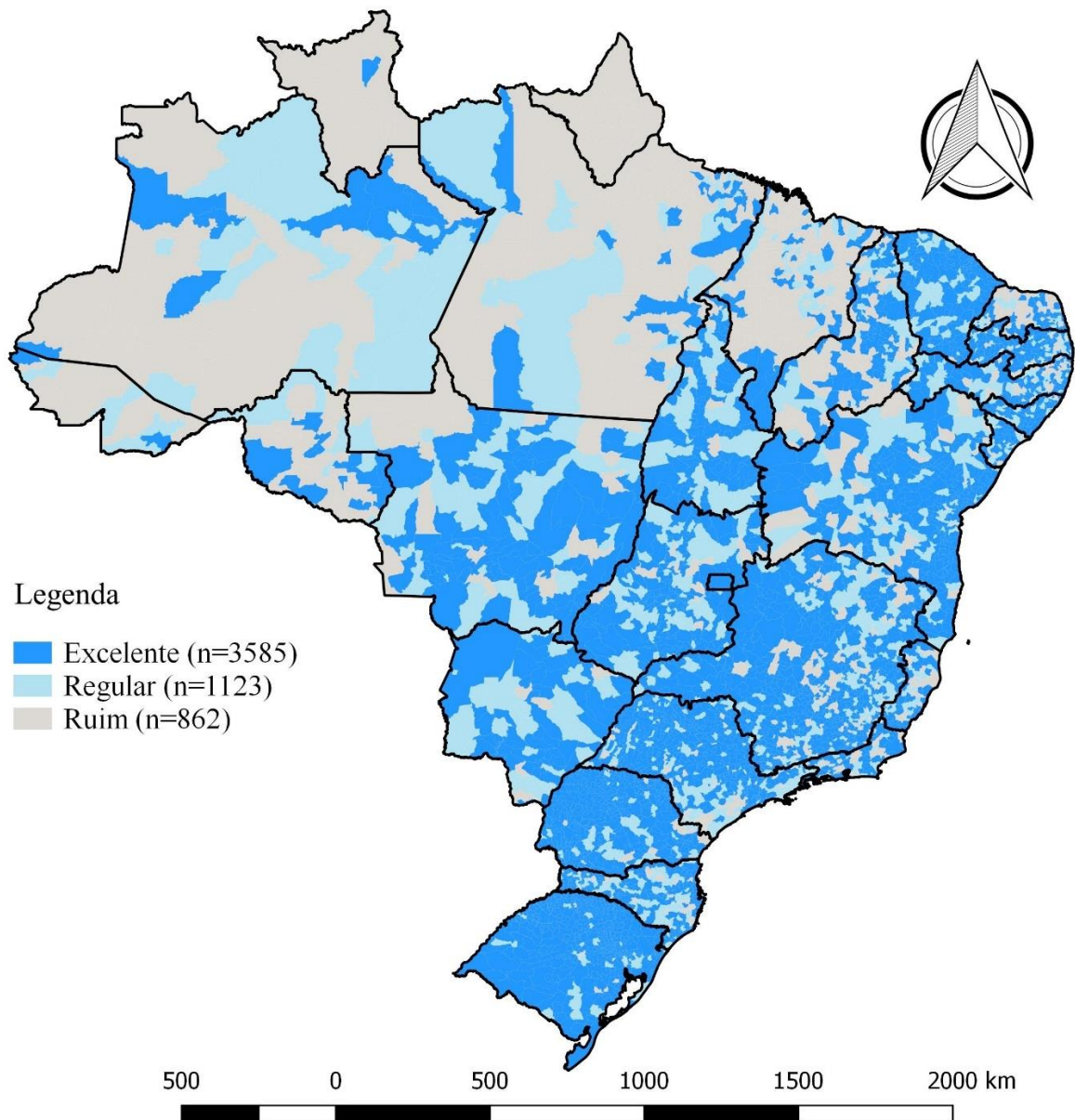


Figura 18 - Mapa da classificação dos municípios quanto ao percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2020

6.1.6 Oportunidade

Em 2014 foram 1.572.719 registros dos dados do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizados rotineiramente pelo setor saúde. Esse número cresceu e atingiu em 2020 a marca de 2.278.518 registros. Para o período em análise 2014-2020, foram analisados um total de 16.543.517 registros. Essa análise identificou 11.623 inconsistências, onde o resultado da subtração entre as datas foi negativo o que não deveria ocorrer no sistema, esses registros foram excluídos da análise realizada Tabela 5. Destaca-se que ao longo dos anos o quantitativo dessas inconsistências reduziu de forma expressiva, cerca de 4,5 vezes menos comparando o ano de 2014 ao de 2020.

Tabela 5 - Quantitativo de registros dos dados do monitoramento da vigilância dos parâmetros básicos no Sisagua, Brasil, 2014-2020

Ano	Quantitativo de registro	Inconsistências
2014	1.572.719	2.433
2015	1.730.383	2.097
2016	3.552.774	4.584
2017	2.430.140	1.012
2018	2.404.600	625
2019	2.574.383	333
2020	2.278.518	539
Total	16.543.517	11.623

A Tabela 6 consolida os resultados dos dados do monitoramento da vigilância dos parâmetros básicos no Sisagua. Para o conjunto ‘oportunidade da coleta ao laudo’, a mediana do Brasil foi 5 dias, dessa forma, foi considerada oportuna. A maioria das UFs foi classificada como oportuna, apenas Alagoas, Amapá, Distrito Federal, Goiás, Maranhão e Pará não alcançaram esse resultado. No tocante ao segundo conjunto “Oportunidade do laudo ao registro”, o Brasil ficou com uma mediana de 22 dias, sendo considerado inoportuno. Apenas Roraima conseguiu atingir o critério de obter uma mediana igual ou inferior a 14 dias.

Quanto ao agrupamento “Oportunidade da coleta ao registro” o Brasil foi classificado como inoportuno por ter uma mediana de 32 dias. Cerca de 11 UFs obtiveram uma mediana inferior a 30 dias, sendo assim, consideradas oportunas, foram elas: Acre, Alagoas, Ceará, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Tabela 6 - Oportunidade dos dados do monitoramento da vigilância dos parâmetros básicos no Sisagua, UF e Brasil, 2014-2020

UF	Oportunidade da coleta ao laudo			Oportunidade do laudo ao registro			Oportunidade da coleta ao registro		
	Media	Mediana	Desvio Padrao	Media	Mediana	Desvio Padrao	Media	Mediana	Desvio Padrao
AC	8,6	3	15,6	48,0	19	83,6	56,6	29	83,8
AL	11,1	8	16,3	40,4	19	58,4	51,5	29	60,5
AM	2,9	1	9,9	52,6	31	64,8	55,5	33	66,0
AP	18,9	16	14,9	61,8	50	50,5	80,7	66	51,0
BA	11,8	6	26,4	80,7	37	112,8	92,4	49	115,9
CE	6,4	6	14,8	81,4	18	205,6	87,7	23	206,3
DF	16,9	14	12,9	151,0	126	94,1	167,9	148	94,0
ES	9,2	7	12,4	70,1	28	98,5	79,3	38	99,2
GO	13,3	10	13,4	58,9	27	97,6	72,2	41	97,7
MA	10,7	8	16,2	62,5	27	105,4	73,2	39	105,6
MG	8,7	4	16,1	51,1	17	106,9	59,8	28	108,5
MS	6,2	6	7,9	48,8	18	105,8	55,0	24	106,3
MT	5,2	2	12,7	56,1	21	103,1	61,3	27	104,5
PA	20,1	14	25,5	78,1	37	106,0	98,2	61	107,6
PB	8,9	5	13,9	57,9	22	103,4	66,8	31	104,7
PE	7,7	3	17,1	42,9	15	66,4	50,6	23	68,2
PI	18,3	7	28,2	67,4	27	97,1	85,7	50	100,8
PR	10,6	7	15,6	75,6	21	186,9	86,2	35	187,6
RJ	6,7	3	16,8	50,1	24	66,5	56,8	30	68,6
RN	4,6	3	11,7	68,6	28	94,2	73,2	34	94,6
RO	10,4	7	11,7	59,3	26	78,3	69,8	36	80,1
RR	6,0	3	10,4	48,4	8	109,6	54,4	14	110,8
RS	7,8	4	16,8	52,9	20	95,5	60,7	28	96,5

UF	Oportunidade da coleta ao laudo			Oportunidade do laudo ao registro			Oportunidade da coleta ao registro		
	Media	Mediana	Desvio Padrao	Media	Mediana	Desvio Padrao	Media	Mediana	Desvio Padrao
SC	4,1	3	8,1	60,4	21	116,7	64,5	27	117,0
SE	8,4	3	11,3	66,4	26	109,2	74,8	35	111,2
SP	7,0	6	9,1	64,7	24	106,9	71,7	31	107,1
TO	7,6	7	8,4	52,0	25	70,0	59,6	32	70,5
Brasil	8,6	5	16,1	63,3	22	122,7	71,9	32	123,9

6.1.7 Utilidade

A avaliação da utilidade segue conforme o cumprimento dos objetivos propostos para a vigilância da qualidade da água para consumo humano no Brasil. O Sisagua permite a caracterização e avaliação da qualidade da água consumida pela população por meio do monitoramento feito pelos prestadores de abastecimento de água e também pelo setor saúde. São mais de uma centena de parâmetros monitorados em diversos períodos e quantidades, em conformidade com o determinado na normativa existente.

O sistema armazena informações importantes sobre a estrutura, técnicas e os tipos de tratamentos empregados, que podem afirmar a eficiência do tratamento da água e também a integridade do sistema de distribuição, bem como registrar informações sobre interrupção do tratamento, reclamações e intermitência.

A análise dos dados de monitoramento da qualidade da água pode subsidiar a investigação e associação entre agravos à saúde e situações de vulnerabilidade, sejam elas bacteriológicas ou químicas, desta forma, identificando pontos críticos/vulneráveis (fatores de risco) em sistemas e soluções alternativas de abastecimento, e assim identificando grupos populacionais expostos a situações de risco.

Os conjuntos de dados sobre as estruturas das formas de abastecimento presentes no Sisagua, servem para verificar se as condições de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica interferem na qualidade da água bruta e/ou tratada, assim como, constatar se o tratamento empregado é adequado às características da água do manancial de captação. É válido destacar a importância do cadastro correto dos pontos de captação no módulo de 'Cadastro', uma vez que os dados de qualidade da água bruta serão especificados individualmente no módulo de 'Controle Mensal'.

Em síntese, o sistema cumpre sua finalidade de auxiliar no gerenciamento de riscos à saúde associados ao abastecimento de água para consumo humano no país, dessa forma, o Sisagua foi considerado útil.

O Sisagua, embora classificado como um sistema útil, possui sua performance prejudicada por se tratar de um sistema complexo, com uma aceitabilidade e representatividade regulares, e oportunidade ruim. No entanto, apesar de possuir pontos a serem melhorados, sua flexibilidade associada à excelente qualidade dos dados permite a produção de informações capazes de caracterizar o abastecimento de água da população e os respectivos riscos à saúde.

7 DISCUSSÃO

O Sisagua foi considerado um sistema complexo, flexível, com excelente qualidade dos dados, possui uma aceitabilidade e representatividade regulares e uma oportunidade ruim. Trata-se de um sistema útil tendo-se como referências os objetivos estabelecidos para a vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Este estudo observou que a complexidade do Sisagua ocorre, em parte, devido aos diferentes tipos de formas de abastecimento de água para consumo humano, os diversos profissionais e entidades envolvidos no processo de vigilância, a diversidade de parâmetros, frequência e quantidade de amostras a serem analisadas, a interoperabilidade com outros sistemas e métodos de inserção de dados. Todo esse contexto requer profissionais habilitados e treinados para uma execução contínua e sistemática das ações de vigilância.

Sistemas de vigilância em saúde pública simples são preferíveis por serem de fácil compreensão aos profissionais envolvidos no processo de vigilância. Os sistemas que são simples, de fácil entendimento e implementação geralmente refletem em uma melhor aceitabilidade e oportunidade, além de menor custo, o que não foi abordado nessa avaliação. Nesse estudo a aceitabilidade foi regular e a oportunidade ruim, dessa forma, sendo condizente com o que é estipulado pelo CDC (2001)(53).

Assim como ocorreu para o Sisagua, estudos em nível nacional classificaram os sistemas de informação como complexos. Foram avaliados os sistemas de vigilância da doença meningocócica (2007-2017)(64) e da Tuberculose Drogarresistente (2013-2017)(65), bem como do Programa Nacional de Imunizações – Módulo Registro do Vacinado (2017)(66). Ambos os estudos levaram em consideração para a classificação a descrição e fluxograma das atividades, o volume de dados do sistema e as entidades envolvidas no processo de vigilância.

O histórico de adequações e evolução do Sisagua para acompanhar as mudanças na legislação pertinente a vigilância qualidade da água para consumo humano afirma sua flexibilidade. Por se tratar de um sistema online isso pode ser um fator que contribui para a incorporação de novas variáveis e tecnologias.

Quanto a interoperabilidade e integração com outros sistemas, o Sisagua disponibiliza um serviço web para o recebimento das informações do controle da qualidade da água de forma automática. Como diversas empresas de saneamento

possuem seus próprios sistemas de informação, a utilização desse serviço web é uma opção tecnológica que permite integrá-los ao Sisagua, permitindo a migração automática dos dados(50).

É importante destacar que a adesão ao serviço é opcional e que a decisão de integrar os sistemas deve ser de comum acordo entre a instituição responsável pelo abastecimento de água para consumo humano (prestador de serviço) e os gestores do Vigiagua no estado/município(50).

O Sisagua apresenta também uma integração com o GAL. Neste caso, os resultados das análises dos parâmetros básicos registrados no GAL são enviados automaticamente para o Sisagua após a liberação dos laudos. Em ambos os casos de integração, o ponto crucial é que nesses processos elimina-se a necessidade de digitação de um dado no Sisagua que já foi inserido em outro sistema, reduzindo-se esforços e a probabilidade de erros de digitação(46).

No tocante a integração entre o GAL e o Sisagua existem quatro situações possíveis. 'GAL (integração) – Recusada': amostra enviada pelo GAL, porém foi recusada pelo Sisagua por não acatar às regras existentes para o envio ou por já existir no município uma amostra com mesmo número. A amostra não foi gravada na tabela temporária. 'GAL (integração) – Não validada': amostra enviada pelo GAL, recebida pelo Sisagua e disponível na tabela temporária, mas ainda não foi validada no Sisagua pelo técnico responsável pela inserção e validação dos dados. 'GAL (integração) – Validada': amostra enviada pelo GAL, recebida pelo Sisagua (tabela temporária com informações do GAL) e já validada no Sisagua pelo técnico responsável pela validação e inserção dos dados. 'Sisagua (Digitação)': amostra que foi inserida manualmente no Sisagua (botão Novo). Esses registros não passam pela tabela temporária, indo diretamente para a tabela de amostras de vigilância(62).

A integração do Gal e Sisagua ocorreu efetivamente em 2017, apesar de ter sido migrado um alto quantitativo de amostras entre 2014 a 2017, notou-se que os dados anteriores ao ano de 2017 foram pouco aproveitados, diante da alta disponibilidade. Já a partir de 2017, foi sistemático o decréscimo das amostras recusadas e não validadas, bem como o crescimento das amostras validadas no sistema.

Nesse contexto, o quantitativo de amostras digitadas no Sisagua também vem reduzindo continuamente, esse cenário demonstra a efetividade da integração ao reduzir o trabalho de digitação novamente no Sisagua dos dados que já haviam sido

inseridos no Gal. A redução do quantitativo de amostras 'GAL (integração) – Validada' e 'Sisagua (Digitação)' do ano de 2020 para 2019 pode ser um advento relacionado à pandemia Covid-19.

O estudo que avaliou as tecnologias digitais de informação para a saúde: revisando os padrões de metadados com foco na interoperabilidade, identificou que a padronização e interoperabilidade em sistemas de informação, sejam eles referentes às bibliotecas ou às instituições de saúde, são muito relevantes por permitir a troca e o compartilhamento de informações dentro e fora das organizações, além de tornar mais eficientes os fluxos e processos de trabalho, em especial os informacionais(67).

Conforme verificado no relatório do Redmine, no período entre 2017 a 2020 o Sisagua implementou um total de 40 melhorias, esse resultado demonstra o quanto o sistema é flexível e busca adequar-se as necessidades advindas da vigilância da qualidade da água para consumo humano. Por não ser foco da pesquisa, não foram apresentadas as dezenas de demandas corretivas feitas no sistema para que ele se mantenha em pleno funcionamento.

De acordo com o Guidelines for Evaluating Public Health Surveillance Systems do CDC/US (2001)(53), a complexidade de um sistema tende a prejudicar sua flexibilidade, o que não foi observado neste estudo.

Verificou-se pouca flexibilidade em estudos mais antigos, como os que avaliaram o sistema de vigilância da hantavirose no Brasil, no período entre 1993 e 2002(68) e do sistema de vigilância epidemiológica de doença de Chagas aguda em Minas Gerais, 2005-2008(69). Com o advento da evolução tecnológica, bem como o aprimoramento e desenvolvimento dos SIS, estudos mais recentes, em consonância com este, identificaram uma boa flexibilidade também para o sistema nacional de vigilância da doença meningocócica, Brasil, 2007-2017(64) e do sistema GAL: avaliação de uma ferramenta para a vigilância sentinela de síndrome gripal, Brasil, 2011-2012(70).

No tocante a qualidade dos dados, em 2014 foi implementada a atual versão do Sisagua, o que seria uma possível explicação para o menor valor no quantitativo de formas cadastradas no sistema e da população abastecida estimada. A divulgação de materiais instrutivos sobre como operacionalizar o Sisagua, a familiarização e capacitação dos profissionais podem ter contribuído para o crescimento dos registros realizados até 2017, bem como da população abastecida estimada.

Não há uma hipótese clara para o decréscimo no quantitativo de registros do ano 2018. No entanto, a redução dos registros das formas de abastecimento em 2020 pode estar relacionada com o advento da pandemia Covid-19. Quanto à variação no quantitativo dos registros de formas cadastradas no Sisagua, esses valores representam uma informação mais relacionada ao expressivo número de formas de abastecimento cadastradas, representando pouco sobre a qualidade do trabalho da vigilância. Já o crescimento percentual da população abastecida estimada foi constante em todos os anos em consonância com o contínuo aprimoramento do Sisagua e da vigilância da qualidade da água para consumo humano, e possui maior peso ao demonstrar maior cobertura sobre as informações relacionadas a água consumida pela população brasileira.

Conforme a análise inicial e final, 14 variáveis apresentaram 100% de preenchimento para todos os anos disponíveis, sendo classificadas como excelentes. Essas variáveis são todas de preenchimento obrigatório e trazem dados sobre a localização das formas de abastecimento, seu nome, código, ano de referência, datas de registro e preenchimento dos dados, tipo de captação e razão habitantes/domicílios, abrangendo informações essenciais sobre o cadastro das formas de abastecimento.

A variável Número de economias residenciais (domicílios permanentes) apresentou 402 (0,05%) registros com o campo vazio, mesmo sendo uma variável de preenchimento obrigatório e que apresenta um dado crucial para o cálculo da população abastecida estimada. O problema ocorreu em todos os anos, possivelmente trata-se de uma falha persistente, de difícil identificação do problema e aplicação de uma resolução definitiva. No entanto, o quantitativo de registros incorretos são poucos e essa variável manteve a classificação como excelente.

A identificação e adoção de medidas corretivas para as inconsistências dos dados nos sistemas de informação são primordiais para melhorar a confiabilidade das informações, aperfeiçoando assim a fidelidade dos indicadores e a otimização do planejamento das ações voltadas à saúde da população(71).

Para as variáveis Filtração e Desinfecção foram identificados respectivamente 40.306 e 44.061 registros com os campos vazios. Esses campos trazem resultados do tipo Sim e Não, indicando a existência da filtração ou desinfecção entre as etapas de tratamento da água. No entanto, por se tratar de um campo opcional para SAI no sistema quando não for selecionada uma das opções o campo fica com o

preenchimento vazio no banco. Na análise final a variável Filtração foi reclassificada de excelente para boa.

As variáveis Filtração e Desinfecção possuem um papel importante no contexto epidemiológico. A filtração é uma etapa do tratamento imprescindível quando a captação da água é feita em mananciais superficiais, tendo papel essencial na sua clarificação, assim como na remoção de microrganismos patogênicos. A desinfecção é o processo de tratamento em que acontece a destruição ou inativação de organismos patogênicos pelo uso de um agente desinfetante diminuindo, assim, a ocorrência de doenças de veiculação hídrica transmitidas por bactérias, vírus e protozoários(72).

Do total de 35 variáveis, 21 variáveis tiveram os resultados ajustados após as considerações das regras de preenchimento do Sisagua. Sendo que dez delas: Cisterna; Captação de Água de chuva; Caixa d'água; Sem reservação; Pop recebe Água de SAA/SAC; Carro Pipa; Chafariz; Fonte; Canalização; Pop recebe Água de SAA, tiveram sua classificação ajustada para excelente após feitas as devidas considerações sobre as regras de preenchimento do Sisagua. Isso demonstra claramente a necessidade de conhecer o funcionamento e regras do sistema para uma fidedigna análise dos seus dados.

A variável Número de economias residenciais (de uso ocasional) teve a completitude classificada como muito ruim. Isso pode estar relacionado ao fato de ser um dado de preenchimento opcional e que muitas formas de abastecimento não apresentam valor para essa variável.

Algumas variáveis relacionadas às instituições responsáveis pelo abastecimento de água obtiveram resultados como ruim (Tipo da Instituição; Nome da Instituição; CNPJ da Instituição) e muito ruim (Sigla da Instituição; Nome do escritório regional/local; CNPJ do escritório regional/local). Isso pode estar relacionado ao fato de que para SAC nem sempre há uma Instituição responsável pela forma de abastecimento. Outro ponto importante é que para a instituição do tipo "Empresa Estadual" é obrigatório a existência de uma sigla, o mesmo não ocorre quando o tipo de instituição é serviço municipal e outros.

A variável "Outro tipo de suprimento" apresentou o pior percentual de completitude (6,43%). Essa variável está contida em um conjunto de informações relacionadas ao tipo de suprimento da forma de abastecimento, trata-se de um campo de preenchimento aberto e não obrigatório. Notou-se para essa variável um

preenchimento com as mais diversas e incoerentes informações. A maioria das variáveis com piores resultados de completitude são relacionadas aos dados dos prestadores de serviços, porém, esses dados são fundamentais para a resolução de questões administrativas e normativas inerentes ao consumo e distribuição da água para consumo humano.

Apesar de um número expressivo de variáveis serem de preenchimento obrigatório o que corrobora para uma excelente completitude dos dados, as variáveis que possuem preenchimento opcional abarcam uma taxa elevada de incompletitude ao banco de dados. O que torna necessário a adoção de medidas para melhorar esse resultado, vale considerar a possibilidade de aplicar a obrigatoriedade de preenchimento aos campos, bem como investir em um processo de conscientização da importância do preenchimento completo dos campos e da relevância das informações produzidas com esses dados.

É necessário, ainda que os técnicos dos três níveis do Vigiagua reflitam e discutam sobre as variáveis que, realmente, necessitam ser registradas no Sisagua, com o intuito de tornar o sistema mais simples e capaz de gerar informações efetivas na tomada de decisão e no planejamento, contribuindo para uma melhor aceitabilidade e completitude dos dados do sistema.

De acordo com Assis (2014)(73) o elevado quantitativo de variáveis com completitudes classificadas como regulares, ruins e muito ruins ocorre em consequência da falta de motivação ou tempo suficiente para o completo preenchimento dos campos, diante da priorização das demais demandas nos serviços de saúde.

Apesar do alto volume de registros dos sistemas de informações e das potencialidades envolvidas, nota-se que eles são subutilizados para os fins a que se destinam frente à natureza do processo de trabalho e do modelo de assistência e vigilância em saúde. Entre as razões, destaca-se: a baixa qualidade do preenchimento, a ampla quantidade de formulários para um único sistema, a ausência de conhecimento da importância desses sistemas por parte dos trabalhadores, a precariedade dos serviços de saúde em estrutura (de tecnologia da informação - TI) e de pessoal (resultando na procrastinação de preenchimento de dados). Apesar de toda a evolução da área de TI, existe uma defasagem entre esse avanço e a sua incorporação no processo de gestão em saúde no país(74).

A qualidade dos dados inseridos no sistema de informação é importante não apenas para o planejamento e monitoramento das ações de saúde, mas também pelo investimento contínuo do MS em garantir sua operacionalização(75).

Todo o esforço e o custo são perdidos quando os profissionais deixam de fornecer as informações corretas, completas e em tempo oportuno nos SIS. Portanto, torna-se imprescindível a implementação de estratégias no processo de capacitação das equipes e dos gestores de saúde, para a sensibilização e conscientização da relevância da qualidade dos registros dos eventos de saúde pública, de modo que possam fundamentar os SIS e viabilizar uma efetiva vigilância em saúde(75).

As informações extraídas do Sisagua são empregadas pelos profissionais do Vigiagua e por diversas instituições envolvidas com a temática, tais como: a Casa Civil da Presidência da República; os Ministérios do Desenvolvimento Regional (MDR) e do Meio Ambiente (MMA); a Agência Nacional de Águas (ANA); o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); a Fundação Nacional de Saúde (Funasa); o Ministério Público (MP); as universidades, entre outros(46).

Estudos que visam contribuir para a melhoria da qualidade dos dados do Sisagua são de suma importância, uma vez que essas informações subsidiam a atuação da vigilância da qualidade da água para consumo humano, a estruturação de políticas públicas na área de saúde ambiental e saneamento, a prevenção de doenças de veiculação hídrica e os trabalhos científicos sobre a avaliação da qualidade da água consumida pela população brasileira(46).

O Sisagua permite a inserção dos dados de todos os municípios brasileiros e das 31 Regiões Administrativas do Distrito Federal, que são consideradas municípios na atual versão do sistema, totalizando assim 5.600 municípios. A aceitabilidade neste estudo foi avaliada pela proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano.

A proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano tem como prerrogativa verificar a existência mínima de dados que possibilitem a descrição, ao menos de forma básica, o abastecimento de água no município(76).

Nesse contexto, considera-se que o município desenvolveu ações de vigilância da qualidade da água de consumo humano, quando, para o ano de referência, ele possuir no Sisagua informações sobre: cadastro das formas de abastecimento de

água; dados de monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pelos prestadores de serviço e também pelo setor saúde(76).

Esses conjuntos de dados quando inseridos no Sisagua possibilita a caracterização da cobertura de abastecimento de água para consumo humano no Brasil e também a qualidade da água consumida pela população(46). Essa caracterização torna-se essencial para a identificação de vulnerabilidades e para a tomada de decisão dos gestores. As informações geradas a partir do Sisagua são empregadas tanto pelo setor saúde quanto por outros setores envolvidos na temática, tais como: saneamento, meio ambiente, recursos hídricos, órgãos de controle, entre outros(76).

A proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano foi o indicador institucional do Vigiagua no ciclo de gestão 2016-2019 do Plano Plurianual (PPA) e também do Plano Nacional de Saúde (PNS) do governo federal. Em consonância com o PPA, o PNS (2016-2019) tem por finalidade reforçar a capacidade de planejamento e nortear a gestão federal da saúde na implementação de todas as iniciativas de gestão no SUS. A análise situacional ainda reflete as necessidades de saúde da população e a capacidade pública de oferecer ações, serviços e produtos para o seu atendimento. No ciclo de gestão 2016-2019 a meta final para o referido indicador foi de 80% em 2019(76).

No ano de 2014, observa-se o menor percentual para a proporção, tendo como principal hipótese a implementação da nova versão do Sisagua. Nesse ano, foi necessário a realização de capacitações para os profissionais das secretarias de saúde dos estados e dos municípios para compreensão do novo sistema e posterior inserção dos dados. A partir do ano de 2015 até 2019, a aceitabilidade representada pelo percentual do indicador aumentou gradativamente, alcançando 4.540 (81,07%) municípios que desenvolveram ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano em 2019, e, portanto, a meta foi alcançada em 2019.

No ano de 2020, o resultado para a proporção caiu para 77,05%, 4.315 municípios. No entanto, ressalta-se que os cadastros das formas de abastecimento presentes nos municípios devem ser atualizados anualmente, bem como o monitoramento feito pelo controle e pela vigilância devem ser contínuos. Assim, os dados para o cálculo desse indicador não são cumulativos, partindo-se do zero todo ano. Com isso, faz-se imprescindível esforços ininterruptos para manter atualizados

os dados do Sisagua, permitindo assim que o sistema possa gerar informações fidedignas sobre a cobertura e a qualidade do abastecimento de água no país.

Quanto ao significado de cada um dos cenários apresentados na Figura 10, é importante destacar algumas considerações(76):

Os municípios 'sem informação' são aqueles que não possuem dados inseridos no Sisagua para o ano de referência, ou seja, não possuem nem mesmo cadastro(s) da(s) forma(s) de abastecimento. Essa situação sugere dificuldades relacionadas à inserção de dados no Sisagua, à infraestrutura laboratorial e à realização de análises de campo, ou até mesmo de compreensão básica do Vigiagua e da norma de potabilidade.

Para os municípios com situação 'apenas dados de cadastro', não é possível avaliar como está a qualidade da água, pois não há dados do monitoramento. No entanto, é possível descrever, em função da(s) forma(s) de abastecimento registrada(s) como se dá o abastecimento de água no município em termos do manancial utilizado, das etapas de tratamento da água (ou inexistência do tratamento), das áreas abastecidas, da instituição responsável pelo serviço, entre outras informações. Destaca-se, contudo, que a existência de dados de cadastro não significa que todas as formas de abastecimento existentes no município foram registradas no sistema.

Para os municípios com 'apenas dados de cadastro e controle', é possível descrever, além das formas de abastecimento existentes, a qualidade da água fornecida pelo(s) prestador(es) de serviço de abastecimento de água para consumo humano. É importante esclarecer, por outro lado, que a existência de dados de Controle não significa que existem informações de todas as formas de abastecimento cadastradas, nem mesmo que existem informações referentes a todos os meses do ano, tampouco que o plano de amostragem estabelecido na Portaria de Potabilidade está sendo cumprido.

Para os municípios com 'apenas dados de cadastro e vigilância', é possível descrever, além das formas de abastecimento existentes, a qualidade da água segundo os resultados do monitoramento dos parâmetros analisados pelo setor Saúde. A exemplo do que foi descrito no item anterior, a existência de dados de Vigilância não significa que existem informações de todas as formas de abastecimento cadastradas, nem mesmo que existem informações referentes a todos os meses do ano, tampouco que o plano de amostragem estabelecido na Diretriz Nacional do Plano

de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano está sendo cumprido pelo município.

Por fim, os municípios com dados de 'cadastro, controle e vigilância' são aqueles que cumprem as exigências para alcance do indicador do PPA e PNS proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano e são contabilizados para obtenção do resultado do atributo aceitabilidade em âmbito nacional.

A escolha desse indicador para representar a aceitabilidade ocorreu tendo em vista sua utilização em importantes instrumentos de gestão como o PPA e PNS. Além disso ele demonstra minimamente que o município reconhece e efetuou pelo menos uma atividade de cadastro, controle e vigilância.

A limitação do indicador é que ele pode demonstrar apenas uma fração do universo, uma vez que o município para ser classificado como desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano precisa informar ao menos um dado de cadastro, controle e vigilância, independente do quantitativo de formas de abastecimento do município e do quantitativo e frequência estipulada para o monitoramento a ser feito pelos prestadores de serviço de abastecimento de água e da vigilância em saúde. Esse indicador foi modificado para os próximos ciclos de gestão, estimando percentuais de cumprimento para os dados de cadastro, controle e vigilância.

A consolidação da população abastecida estimada pelas formas de abastecimento cadastradas no Sisagua permite caracterizar, por ano de referência, a cobertura de abastecimento de água para consumo humano do município por aspectos como o tipo de forma de abastecimento, tipo de captação e etapas de tratamento da água, bem como identificar a população para a qual não se conhece a forma de abastecimento utilizada. Agregando-se as informações de Cadastro, tem-se a caracterização do abastecimento dos municípios, estados, regiões e do Brasil(46).

A ONU reconheceu o direito à água potável e ao saneamento como um direito humano, fundamental para o pleno desfrute da vida(77). O direito humano à água potável afere a todos, sem exceção, o acesso à água segura para uso pessoal e doméstico em quantidade suficiente e qualidade aceitável, de modo acessível física e economicamente, como também ao esgotamento sanitário higiênico, seguro, física e economicamente acessível, além de social e culturalmente aceitável(78).

Apesar de todo o amparo em resoluções e acordos internacionais, muitos países não conseguem garantir tais serviços para milhões de pessoas, que vivem em condições precárias de saneamento. Entre 1990 e 2012, o quantitativo de pessoas que vivia em cidades sem acesso aos serviços de água e esgotamento sanitário melhorados aumentou de 111 milhões para 149 milhões e de 541 milhões para 754 milhões, respectivamente. Tal fato ocorreu porque a urbanização ocorreu de forma mais ágil que a implementação dos serviços públicos, principalmente em regiões mais pobres(79).

O Brasil, em 2015, por meio do documento “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (Agenda 2030), pactuou alcançar, até 2030, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e as 169 Metas estabelecidas no referido documento(80). O Objetivo 6 (ODS 6) “Água Potável e Saneamento”, visa “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”(81,82). Dentre as oito metas do ODS 6, a Meta 6.1 é de “até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos” está intimamente relacionada com as ações do Vigiagua e as respectivas informações registradas no Sisagua(83).

O Brasil como um dos países signatários dos pactos de direitos internacionais, deve garantir o direito de acesso à água potável a toda população. Esse direito deve ser garantido pelo investimento e fortalecimento das políticas públicas, planos, programas e ações relacionadas a água. No país, destaca-se a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Nacional de Saneamento Básico, que estabelecem os planos municipais de saneamento básico e a regulação dos serviços de saneamento. Além da Política Nacional de Saúde, por meio do SUS, que institui a vigilância da qualidade da água para consumo humano e os planos de segurança da água(84).

Os resultados do indicador 6.1.1, para todos os países signatários, podem ser verificados no site da ONU (<https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database>) e no site do *Joint Monitoring Programme for Sanitation and Hygiene (JMP)* (<https://washdata.org>). Conforme estudo feito por Oliveira (2018)(83), a série histórica com os resultados para o Brasil demonstrava que desde 2010 o país apresentava uma proporção da população que utiliza serviços de água potável com segurança superior a 97%, esses resultados foram obtidos por meio do censo demográfico feito pelo IBGE, pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), e pelo Sistema

Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), desconsiderando portanto as informações geradas pelo Sisagua.

Nesse estudo(83) apontou-se que as análises feitas pela ONU para estimar a proporção da população que utiliza serviços de água potável com segurança (indicador global 6.1.1 dos ODS) apresentavam resultados no qual o Brasil estaria quase alcançando a meta. Esses resultados disponibilizados pela ONU, ratificados pelo Governo Brasileiro, não representavam a realidade do país e precisavam ser revistos. Diante deste contexto, ao apresentar um resultado inadequado o Governo Federal poderia considerar que há pouca necessidade de investimentos na área, tendo em vista que apenas cerca de 3% da população brasileira não tinham acesso à água potável.

Após inúmeras discussões governamentais entre a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (CNOODS), o MS, a ANA, o IBGE e dentre outras instituições afins da temática, os dados do Sisagua foram incorporados para representar os resultados para o indicador global 6.1.1. Dessa forma, os resultados encontrados nesse estudo são semelhantes aos encontrados atualmente para responder o indicador 6.1.1 do ODS.

Ressalta-se que tal mudança fortalece o Sisagua, como base de dados nacional da saúde, sendo uma referência para responder os indicadores relativos à cobertura e qualidade da água para consumo humano no Brasil.

A população atendida por um sistema de abastecimento de água é estimada, no Sisagua, por meio da multiplicação entre o número de domicílios permanentes informado no cadastro pela razão habitantes/domicílio do município. Isso permite a validação no momento do cadastro de uma nova forma de abastecimento de água, evitando que sejam cadastradas informações conflitantes com a realidade populacional de cada município(50).

A validação pondera as populações abastecidas por SAA, SAC e SAI do município e não deixa que a soma ultrapasse sua respectiva população total. Caso isso ocorra, o Sisagua não permite o cadastro da forma de abastecimento e apresenta uma mensagem informando que o valor superou a população do município. Nesse caso, é necessário fazer uma verificação dos dados da forma de abastecimento que se pretende cadastrar e, caso esses dados sejam confirmados, devem-se identificar qual(is) outra(s) forma(s) de abastecimento foram cadastradas com uma população

divergente da realidade, e proceder com os ajustes necessários para viabilizar o cadastro da referida forma de abastecimento(50).

A regra de validação é aplicada ao campo “Número de economias residenciais (domicílios permanentes)”, que se refere aos domicílios usados como moradia. Esse dado é, muitas vezes, confundido com o número de economias ativas, que abrange imóveis vazios, hotelaria, clubes e comércios em geral, bem como imóveis utilizados apenas em épocas específicas (por exemplo, casas de veraneio). Nesse sentido, é fundamental que esses conceitos sejam bem compreendidos para que sejam informados dados fidedignos e que permitam estimar corretamente a população abastecida por cada forma de abastecimento de água(50).

Quanto ao atributo oportunidade destaca-se o grande volume de dados analisados para o período (2014-2020) um total de 16.543.517 registros dos dados do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizados rotineiramente pelo setor saúde. Essa análise permitiu a identificação de 11.623 registros inconsistentes, onde a subtração entre datas obteve um resultado negativo. O problema ocorreu em todos os anos, indicando um problema persistente no sistema.

Para o conjunto ‘oportunidade da coleta ao laudo’ o Brasil obteve uma mediana de 5 dias, sendo assim, considerado oportuno, bem como esse resultado foi identificado para a maioria das UFs. Esse primeiro conjunto avalia o tempo transcorrido entre a data da coleta da amostra de água até a emissão do laudo, sugerindo, portanto, que nessa fase de atuação da vigilância existe uma certa agilidade apesar das limitações das capacidades laboratoriais do país.

O Brasil, obteve uma mediana de 22 dias para o conjunto de dados ‘oportunidade do laudo ao registro’, isso demonstra um certo gargalo na atuação da vigilância, uma vez que, apresenta um acréscimo importante entre o número de dias necessários para que após a emissão do laudo da amostra os resultados sejam efetivamente registrados no Sisagua.

Por fim, o agrupamento ‘oportunidade da coleta ao registro’ representa todo o período para inserção dos dados no Sisagua, considerando a atuação desde a coleta da amostra de água até o efetivo registro dos resultados no sistema. A maioria das UFs, foram consideradas inoportunas, e o Brasil obteve uma mediana de 32 dias para concluir todo o processo de registro dos dados, sendo, portanto, considerado inoportuno.

Um elemento que contribui para uma baixa oportunidade na alimentação dos dados dos SIS é presença de poucos profissionais para digitar todas as fichas e formulários dos mais diversos sistemas, geralmente configurando uma sobrecarga de trabalho para esses profissionais. Além disso, muitos são os casos em que a digitação dos dados não é feita por um profissional vinculado à vigilância em saúde que possua uma qualificação adequada para tal atividade(52,85).

Estudos que avaliaram a oportunidade dos sistemas de vigilância responsáveis pelo monitoramento da tuberculose, síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e Programa Nacional de Imunizações (PNI) também apontaram a necessidade de melhoria dos resultados deste atributo(66,86,87).

Torna-se indispensável implementar estratégias para capacitar e sensibilizar os profissionais de saúde e gestores municipais, quanto a importância da inserção dos dados em tempo oportuno, bem como da qualidade dos registros inseridos nos SIS, de modo que possam garantir que os SIS viabilizem uma efetiva vigilância em saúde(75).

Os prazos estipulados para definir ou não a oportunidade da inserção dos dados no Sisagua, foram definidos com base no que é praticado em doenças transmissíveis, tendo em vista que não há normativa nacional que determine esses prazos. Assim, como nos demais atributos, os resultados possuem uma grande variação nos resultados obtidos. Dessa forma, optou-se por ter como parâmetro a mediana, por ser um valor central. Vale lembrar que a mediana de 32 dias indica que 50% das vezes o tempo transcorrido foi de mais de um mês na avaliação da oportunidade da coleta ao registro das amostras.

O mundo encontra-se em um momento histórico de desenvolvimento tecnológico sem precedentes, o que faz a sociedade contemporânea ser reconhecida como a do conhecimento e da tecnologia(88). O conhecimento destaca-se como dos mais valiosos recursos de uma organização, por possibilitar que as ações, no plano organizacional e individual, se tornem mais inteligentes, eficientes e eficazes(89).

Ressalta-se que para o planejamento e implantação do SIS no SUS, é fundamental considerar que os SIS devem contemplar a descentralização das atividades, e, portanto, devem abarcar além das necessidades estaduais e federais por informação, as diferentes realidades do país, em especial as necessidades no contexto municipal. Assim, os SIS serão efetivamente instrumentos-chave no apoio

aos gestores de políticas públicas, como consequência, a população pode ter serviços de saúde de melhor qualidade(90).

Por fim, há pontos a serem melhorados, mas o Sisagua foi considerado útil por ser capaz de fornecer indicadores importantes e condizentes com seus objetivos, sendo capaz de caracterizar o abastecimento e a qualidade da água consumida pela população brasileira e auxiliar no gerenciamento de riscos à saúde associados ao abastecimento de água.

Um ponto crucial que necessita ser melhorado no Sisagua é a disponibilização dos seus dados em formatos mais acessíveis, tanto para os técnicos responsáveis pela vigilância, prestadores de serviço e também para a comunidade em geral. A disponibilização de diversos conjuntos de dados do Sisagua no Portal Brasileiro de Dados Abertos foi um grande avanço. No entanto, vários conjuntos de dados são volumosos e requer conhecimento específico em programas robustos para análise dos dados, o que o torna inacessível ao público em geral.

O Departamento de Monitoramento, Avaliação e Disseminação de Dados e Informações Estratégicas em Saúde (DEMAS) é uma unidade integrante da Secretaria Executiva (SE) do MS. Este departamento é responsável por promover o monitoramento e avaliação das ações de saúde e pela construção de uma estrutura especializada em produção, qualificação e disseminação de dados e informações estratégicas para gestores em prol da melhoria da saúde da sociedade brasileira(91). O Demas em parceria com a equipe gestora do Sisagua tem buscado sanar esse desafio por meio de painéis públicos para o monitoramento das informações relacionadas a qualidade da água para consumo humano. Os painéis podem ser acessados no site: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/se/demas/situacao-desaudefvigiagua>.

A avaliação da utilidade dos sistemas geralmente está associada ao cumprimento dos objetivos dos sistemas de vigilância, sendo comumente avaliada de forma subjetiva, conforme verificado nos estudos que avaliaram o sistema de vigilância da tuberculose drogarristente (2013-2017)(65); sistema de vigilância da síndrome respiratória aguda grave (SRAG) com ênfase em influenza (2014 a 2016)(87); sistema nacional de vigilância da doença meningocócica (2007-2017)(64); sistema gerenciador de ambiente laboratorial – GAL: avaliação de uma ferramenta para a vigilância sentinela de síndrome gripal (2011-2012)(70) e o sistema de

vigilância de hantavírus (1993-2002)(68), todos esses estudos foram realizados em âmbito nacional, e os sistemas também foram classificados como úteis.

No resultado desta avaliação devem ser consideradas algumas limitações, como o volume expressivo de alguns conjuntos de dados, exigindo o uso softwares de processamento de dados mais robustos. A metodologia de avaliação proposta pelo CDC possui uma influência da perspectiva norte-americana para realização da vigilância em saúde, bem como, apresenta diretrizes muito amplas e flexíveis, permitindo assim, a utilização de critérios subjetivos e indiretos para avaliação de alguns atributos. Por outro lado, isso também foi um ponto positivo para a condução da pesquisa tendo em vista que o Sisagua é um sistema da vigilância com uma lógica diferente dos sistemas epidemiológicos tradicionais por não ter o foco em apenas um único agravo à saúde.

Ademais, cabe destacar que esta avaliação não contemplou os atributos estabilidade, sensibilidade e valor preditivo positivo. O Sisagua não possui dados, ou uma lógica de funcionamento que permita a mensuração desses atributos.

Como a pesquisa se debruça em um sistema relativamente recente, a carência de estudos na área e a falta de padronização nos parâmetros dificultaram a comparação com outras pesquisas. Conforme demonstrado nesse estudo, o Sisagua é um sistema amplo e complexo, dessa forma, outros conjuntos de dados relacionados ao abastecimento de água, aos demais parâmetros (agrotóxicos; parâmetros organolépticos; produtos secundários de desinfecção; radioatividade; substâncias inorgânicas; substâncias orgânicas), e também da qualidade da água, bem como outros segmentos do sistema, como o controle mensal e semestral precisam ser explorados.

Apesar das limitações metodológicas, pelo seu ineditismo, e abrangência, tanto em função da extensão, quanto da diversidade de fatores avaliados, certamente essa pesquisa apresenta importantes contribuições para o aperfeiçoamento da vigilância da qualidade da água para consumo humano. O principal objetivo dos sistemas de vigilância é a informação que incita uma ação, por conseguinte, os sistemas requerem dados com uma qualidade suficiente para propiciar o alcance dos objetivos da saúde pública. Desta forma, a avaliação examina se o sistema está alcançando seus objetivos e pode identificar oportunidades de melhoria no desempenho do sistema(92).

Os estudos que exploram os dados da vigilância da qualidade da água ainda são escassos, bem como estudos que avaliam os custos dessa vigilância. Este estudo esclarece pontos importantes sobre o funcionamento e características do Sisagua, permitindo assim que outros estudos possam ser melhor desenvolvidos, como análises socioespaciais e temporais associadas à fatores climáticos, ambientais e sua dinâmica junto aos agravos relacionados ao consumo de água.

8 CONCLUSÃO

Este estudo contribuiu para suprir uma lacuna quanto à avaliação dos atributos do Sisagua e sua utilidade. O Sisagua foi considerado um sistema complexo, levando em consideração o fluxograma de trabalho da vigilância da qualidade da água para consumo humano e todas as diversas entidades e profissionais envolvidos nesse processo. O sistema foi classificado como flexível por permitir alterações e ou adaptações ao longo dos anos, bem como possuir interoperabilidade com outros sistemas.

Através dessa avaliação foi possível evidenciar que o sistema apresenta potencialidades a serem destacadas como a excelente qualidade dos dados, e aponta para a necessidade de se melhorar a aceitabilidade e representatividade que foram consideradas regulares, mas isso devido a classificação levar em conta todo o período sob análise, nos últimos anos houve uma melhora gradativa do sistema nesses atributos. O Sisagua foi considerado inoportuno, levando-se em consideração o tempo gasto para a realização de todo o processo de registro dos dados. Por fim, o Sisagua se mostrou um sistema útil tendo-se como referências os objetivos estabelecidos para a vigilância da qualidade da água para consumo humano.

A realização dessa avaliação permitiu a identificação de inconsistências e fragilidades do sistema, e, portanto, aponta para pontos que exigem maior esforço para propiciar o contínuo aperfeiçoamento do Sisagua, e também uma melhor utilização dos seus dados para o planejamento e tomada de decisão. Desta forma, a implementação de avaliações periódicas do sistema de vigilância, tanto a nível nacional, quanto nas demais esferas pode contribuir decisivamente para o progressivo aprimoramento do sistema.

9 RECOMENDAÇÕES

Os resultados desse estudo, em conjunto com os trabalhos referenciados, demonstram a necessidade de algumas recomendações que podem favorecer o aperfeiçoamento da vigilância da qualidade da água para consumo humano. Cada nível de gestão: federal, estadual, regional e municipal, deve refletir sobre seu poder de atuação e ponderar sobre a aplicabilidade das recomendações a seguir.

Incentivar avaliações do Sisagua a nível federal, estadual e municipal, com o intuito de validar e aperfeiçoar tais análises e, conseqüentemente, o sistema.

Estabelecer uma periodicidade regular para divulgação dos dados sobre a vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Sensibilizar os gestores municipais e estaduais sobre a importância de uma infraestrutura de saúde (recursos humanos e materiais) para efetivamente realizar a vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Incentivar a capacitação dos profissionais envolvidos no processo de vigilância da qualidade da água por meio da realização do Curso básico de vigilância da qualidade da água para consumo humano, disponível na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (BVSMS) (<https://bvsmms.saude.gov.br/>).

Capacitar os profissionais de saúde no desenvolvimento das atividades de vigilância, com enfoque especial na melhora da qualidade da inserção dos dados; identificação de fragilidades na captação, tratamento e distribuição da água, bem como interpretação dos resultados analíticos que atestam a qualidade da água.

Intensificar as ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano prioritariamente nos municípios e estados que apresentam maiores fragilidades quanto ao cumprimento dos atributos analisados.

Buscar parcerias com as outras instituições e grupos organizados da sociedade que atuam no mesmo cenário, como meio ambiente, educação, ação social, entre outros, para desenvolvimento de ações conjuntas.

Disponibilizar publicamente os dados da vigilância da qualidade da água de forma simplificada e acessível para todos.

Incentivar e possibilitar a participação efetiva da comunidade nas ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, considerando que as pessoas residentes nas localidades, conhecem melhor o território e podem auxiliar na

identificação das potencialidades e fragilidades relacionadas à distribuição e consumo de água.

Promover maior adesão as integrações do webservice e do Gal disponíveis para o Sisagua.

Expandir a integração do Gal ao Sisagua para os demais parâmetros que avaliam a qualidade da água para consumo humano.

Estabelecer rotinas de verificação e limpeza do banco de dados do Sisagua.

Definir prazos oportunos, por grupo de parâmetros, para a devida coleta e inserção dos dados no Sisagua.

Sensibilizar os profissionais quanto à importância do preenchimento correto de todos os campos do sistema.

Incentivar que a análise dos dados subsidie o planejamento das ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Constitution of the World Health Organization. Basic Documents. Geneva. 1946.
2. Rohlfis DB, Grigoletto JC, Franco Netto G, Rangel C de F. A construção da vigilância em saúde ambiental no Brasil. *Cad saúde colet*, (Rio J). 2011;19(4):391–8.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. 2005.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) [Internet]. Saúde de A a Z. Água. 2021 [citado 29 de dezembro de 2021]. Available at: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/agua>
5. Rede Interinstitucional de Informações para a Saúde (RIPSA). Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. 2. ed. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 349 p.
6. Ferla AA, Ceccim RB, Alba RD. Information, education and health care work: Beyond evidence, collective intelligence. Vol. 6, *Reciis*. 2012.
7. Bittencourt SA, Bastos Camacho LA, Leal MDC. Hospital Information Systems and their application in public health. *Cad Saude Publica*. 2006;22(1):19–30.
8. Lima CR de A, Schramm JM de A, Coeli CM, da Silva MEM. Review of data quality dimensions and applied methods in the evaluation of health information systems. *Cad Saude Publica*. 2009;25(10):2095–109.
9. Brasil. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico [Internet]. 2007 [citado 25 de janeiro de 2022]. Available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm
10. Brasil. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, Atualiza o marco legal do saneamento básico [Internet]. 2020 [citado 25 de janeiro de 2022]. Available at: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>
11. Sousa CDSS, Sousa SCS, Alvares AM. Diretrizes normativas para o saneamento básico no Brasil Normative guidelines towards basic sanitation policy in Brazil - DOI 10.5752/P.2318-2962.2015v25n43p102. *Cad Geogr*. 2015;25(43):102–15.
12. United Nations Children’s Fund (UNICEF) and World Health Organization (WHO). Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017. Special focus on inequalities. New York, 2019.
13. Organização Das Nações Unidas Para A Educação, A Ciência E A Cultura. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2019: Não deixar ninguém para trás, fatos e dados. [Internet]. [citado 25 de janeiro de 2022]. Available at:

- https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367276_por?posInSet=2&queryId=fa5e9bfb-2f91-44ad-8dab-065598a7cadf
14. Instituto Trata Brasil. Ranking Do Saneamento Instituto Trata Brasil 2021 (Snis 2019) [Internet]. Vol. 2021. 2021 [citado 25 de janeiro de 2022]. p. 133. Available at: http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking_2020/Relatorio_Ranking_Trata_Brasil_2020_Julho_.pdf
 15. Oliveira SMMCC De. Mortalidade infantil e saneamento básico – ainda uma velha questão [Internet]. Vol. 1, Encontros Nacionais de Estudos Populacionais. 2008 [citado 25 de janeiro de 2022]. p. 1–21. Available at: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/1760>
 16. WWAP (UNESCO World Water Assessment Programme). 2019. The United Nations World Water Development Report 2019: Leaving No One Behind. Paris, UNESCO.
 17. United Nations. Water Quality and Wastewater [Internet]. 2020 [citado 25 de janeiro de 2022]. Available at: <https://www.unwater.org/water-facts/quality-and-wastewater/>
 18. Prüss-Üstün, Annette, Wolf, J., Corvalán, Carlos F., Bos, R. & Neira, Maria Purificación. (2016). Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. World Health Organization. [Internet]. [citado 25 de janeiro de 2022]. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204585>
 19. Brasil. Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano. Desenvolvimento Urbano. [Internet]. 2017 [citado 25 de janeiro de 2022]. Available at: <https://www.cidades.gov.br/desenvolvimento-urbano>
 20. Prüss-Üstün A, Bos R, Gore F, Bartram J. Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. World Health Organization, Geneva, 2008. [Internet]. [citado 25 de janeiro de 2022]. Available at: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/saferwater/en/
 21. Organização Mundial da Saúde (OMS). OMS: Para cada dólar investido em água e saneamento, economiza-se 4,3 dólares em saúde global [Internet]. 2014 [citado 25 de janeiro de 2022]. p. 1. Available at: <https://brasil.un.org/pt-br/55290-oms-para-cada-dolar-investido-em-agua-e-saneamento-economiza-se-43-dolares-em-saude-global>
 22. ONU. Escritório do Alto Comissariado para os Direitos Humanos, Fact Sheet n. 35, The Right to Water. 2010;56.
 23. Brasil. Ministério da Saúde. Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017 [Internet]. 2017 [citado 25 de janeiro de 2022]. Available at: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html
 24. Langmuir AD. The surveillance of communicable diseases of national importance. N Engl J Med 1963;268:182–92.
 25. Brasil. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Vigilância em Saúde (CONASS) - Parte 1. Brasília: CONASS, 2011. 320 p. (Coleção Para Entender a Gestão do SUS 2011, 5,I).

26. Raska, K & World Health Organization. (1966). National and international surveillance of Communicable Diseases. WHO Chronicle 1966; 20: 315-321 World Health Organization. [Internet]. [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/74658>
27. Pelicioni AF. Trajetória do movimento ambientalista. In: Philippi Junior A, Roméro MA, Bruna GC. Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole, 2004; p. 431-457. Manole;
28. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009. 55 p.: il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).
29. Souza CMNS, et al. Saneamento: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015. 139 p.
30. Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil. Texto promulgado em 5 de outubro de 1988. Diário Oficial da República Federativa do Brasil 1988; 5 out. 1988.
31. Brasil. Lei nº 8080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. [Internet]. 1990 [citado 26 de janeiro de 2022]. p. 1–19. Available at: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1990/lei-8080-19-setembro-1990-365093-normaatualizada-pl.pdf>
32. Brasil. Instrução Normativa MS/SVS nº 1 de 7 de março de 2005. Regulamenta a Portaria nº 1.172/2004/GM, no que se refere às competências da União, Estados, Municípios e Distrito Federal na área de Vigilância em Saúde Ambiental. Diário Oficial da União. 2005.
33. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. 2006. 216 p.
34. Brasil. Ministério da Saúde. Decreto Nº 79.367, de 9 de março de 1977. Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências.
35. Pinto VG. Análise comparativa de legislações relativas à qualidade da água para consumo humano na América do Sul [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2006.
36. Freitas MB, Freitas CM de. A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. Cien Saude Colet. 2005;10(4):993–1004.
37. Libanio M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 3. ed. Campinas: Átomo; 2010.
38. United States Environmental Protection Agency (USEPA). Understanding the safe drinking water act. Jun. 2004. [Internet]. [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-04/documents/epa816f04030.pdf>
39. World Health Organization (WHO). Guidelines for drinking-water quality. Volume 1 – Recommendations. Geneva: WHO, 1984. 130p.

40. World Health Organization (WHO). Guias para localidad del agua de consumo humano: cuarta edición que incorpora la primera adenda. Geneva: WHO; 2017.
41. Fortes ACC, Barrocas PRG, Kligerman DC. A vigilância da qualidade da água e o papel da informação na garantia do acesso. *Saúde em Debate*. 2019;43(spe3):20–34.
42. Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima. Reglamento de la calidad de Agua para Consumo Humano. 2011;44p.
43. World Health Organization (WHO). Effective approaches to drinking-water quality surveillance: meeting report. Eff approaches to Drink water Qual Surveill Meet Rep [Internet]. 2015;(May):30-pp. Available at: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/181592/1/Effective-approaches-drinking-water-quality-surveillance-Oslo-report.pdf>
44. Government of India Ministry of Jal Shakti Department of Drinking Water & Sanitation National Jal Jee van Mission. Drinking Water Quality Monitoring & Surveillance Framework. 2021;
45. Fialho. Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e situação local de abastecimento de água: um estudo no município de Itaboraí [dissertação]. Fundação Oswaldo Cruz; 2016.
46. Oliveira Júnior A de, Magalhães T de B, Mata RN da, Santos FSG Dos, Oliveira DC de, Carvalho JLB de, et al. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras*. 2019;28(1):e2018117.
47. 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. Ministério da Saúde. Diário Oficial da União. 12 de [Internet]. [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html
48. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Brasília, 2016. [Internet]. [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretriz_nacional_agua_consumo_humano.pdf
49. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Coordenação-Geral de Vigilância Ambiental em Saúde. Portaria GM/MS No 888, de 4 de maio de 2021.
50. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Manual do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Sisagua: perfil Vigiagua [Internet]. 2020 [citado 26 de janeiro de 2022]. p. 118. Available at: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_sisagua_perfil_vigiagua.pdf

51. Jorge MHP de M, Laurenti R, Gotlieb SLD. Avaliação Dos Sistemas De Informação Em Saúde No Brasil. Cad saúde colet, (Rio J). 2010;18(1):07–18.
52. Brasil. Ministério da Saúde. Organização PanAmericana da Saúde - OPAS. Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz. A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde: falando sobre os sistemas de informação em saúde no Brasil. Brasília; 2009 [Internet]. [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/%0Aexperiencia_brasileira_sistemas_saude_e_volume2.pdf%0A
53. Centers for Disease Control (CDC). Update guidelines for evaluation public health surveillance systems: recommendations from the guideline working group.2001.
54. Drumond E de F, Machado CJ, Vasconcelos M do R, França E. Utilização de dados secundários do SIM, Sinasc e SIH na produção científica brasileira de 1990 a 2006. Rev Bras Estud Popul. 2009;26(1):7–19.
55. Moraes IHS. Sala de situação em saúde: contribuição à ampliação da capacidade gestora do Estado. In: Organização Pan-Americana Da Saúde Sala de situação em saúde: compartilhando as experiências do Brasil Organização Pan-Americana da Saúde, Ministério da Saúde [Internet]. Brasília/DF; 2010 [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&alias=958-salas-situacao-em-saude-compartilhando-as-experiencias-do-brasil-8&category_slug=informacao-e-analise-saude-096&Itemid=965
56. Frade FVCC. Proposta de avaliação multicritério do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano [dissertação]. Fundação Oswaldo Cruz; 2017.
57. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Sisagua - Cobertura de abastecimento [Internet]. Portal Brasileiro de Dados Abertos. 2021 [citado 19 de maio de 2021]. Available at: <https://dados.gov.br/dataset/sisagua-cobertura-de-abastecimento2>
58. Romero DE, Cunha CB da. Avaliação da qualidade das variáveis epidemiológicas e demográficas do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. Cad saúde pública [Internet]. 2007 [citado 26 de janeiro de 2022];23(3):701–14. Available at: <http://www.scielosp.org/pdf/csp/v23n3/28.pdf>
59. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Sisagua - Vigilância (Parâmetros Básicos) [Internet]. 2022 [citado 7 de junho de 2022]. Available at: <https://dados.gov.br/dataset/sisagua-amostras-de-vigilancia-parametros-basicos>
60. Brasil. Lei 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II, do parágrafo 3º do art. 37 e no parágrafo 2º do art. 216 da Constituição Federal; Altera a Lei nº 8112, de 11 de dezembro de 1990; [Internet]. revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. [citado 26 de janeiro de 2022].

Available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm

61. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução no 510, de 7 de abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016. [Internet]. [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>
62. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Curso básico de vigilância da qualidade da água para consumo humano: módulo IV: informações sobre qualidade da água para consumo humano [Internet]. Brasília/DF: Ministério da Saúde; 2020 [citado 26 de janeiro de 2022]. 42 p. Available at: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/curso_basico_vigilancia_qualidade_agua_modulo_IV.pdf
63. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Gestão de Projetos do DATASUS - Redmine [Internet]. 2021 [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: <https://redmine.saude.gov.br/>
64. Ribeiro IG, Percio J, Moraes C de. Avaliação do sistema nacional de vigilância da doença meningocócica: Brasil, 2007-2017. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras.* 2019;28(3):e2018335.
65. Tourinho BD, Oliveira PB, Silva GDM da, Rocha MS, Penna EQA de A, Pércio J. Avaliação do Sistema de Vigilância da Tuberculose Drogarresistente, Brasil, 2013-2017. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras.* 2020;29(1):e2019190.
66. Silva AA da, Teixeira AM da S, Domingues CMAS, Braz RM, Cabral CM. Avaliação do Sistema de Vigilância do Programa Nacional de Imunizações - Módulo Registro do Vacinado, Brasil, 2017. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras.* 2021;30(1):e2019596.
67. Sales OMM, Pinto VB. Tecnologias digitais de informação para a saúde: revisando os padrões de metadados com foco na interoperabilidade Digital information technologies for health: reviewing metadata standards focusing on interoperability Tecnologías digitales de información. 2019;13(1):208–21.
68. Santos ED dos, Garrett DO. Avaliação do sistema de vigilância de hantavírus no Brasil. *Epidemiol e Serviços Saúde* [Internet]. março de 2005 [citado 6 de outubro de 2021];14(1):15–31. Available at: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742005000100003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
69. Muguande OF, Ferraz ML, França E, Gontijo ED. Avaliação da qualidade do Sistema de Vigilância Epidemiológica de Doença de Chagas Aguda em Minas Gerais, 2005-2008. *Epidemiol e Serviços Saúde.* 2011;20(3):317–25.
70. Paula FJ de, Matta ASD da, Jesus R de, Guimarães RP, Souza LR de O, Brant JL. Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial - GAL: Avaliação de uma ferramenta para a vigilância sentinela de síndrome gripal, Brasil, 2011-2012. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras.* 2017;26(2):339–48.

71. Ferreira JSA, Vilela MBR, Aragão PS, Oliveira RA de, Tiné RF. Avaliação da qualidade da informação: linkage entre SIM e SINASC em Jaboatão dos Guararapes (PE). *Rev Ciência Saúde Coletiva*. 2011;16:1241–6.
72. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Curso básico de vigilância da qualidade da água para consumo humano: módulo II: abastecimento de água: aula 2: etapas do abastecimento de água para consumo humano [Internet]. 2020. 43 p. Available at: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/curso_basico_vigilancia_qualidade_agua_modulo_II_aula_2.pdf
73. Assis VC, Amaral M da PH do, Mendonça AE de. Análise da qualidade das notificações de dengue informadas no SINAN, na epidemia de 2010, em uma cidade pólo da zona da mata do estado de Minas Gerais. 2014;17(4):429–37.
74. Santos TO dos, Pereira LP, Silveira DT. Implantação de sistemas informatizados na saúde: uma revisão sistemática. *Rev Eletrônica Comun Informação e Inovação em Saúde*. 2017;11(3):1–11.
75. Marques CA, Siqueira MM de, Portugal FB. Assessment of the lack of completeness of compulsory dengue fever notifications registered by a small municipality in Brazil. *Cienc e Saude Coletiva*. 2020;25(3):891–900.
76. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Indicadores institucionais do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano – 2018 [Internet]. 2020 [citado 26 de janeiro de 2022]. p. 40. Available at: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/indicadores_programa_nacional_qualidade_agua.pdf
77. United Nations. Word General Assembly Resolution 64/292. The Human Right to Water and Sanitation [Internet]. 2010 [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief.pdf
78. United Nations Human Right Council. Report of the Special Rapporteur on the Human Rights to Safe Drinking Water and Sanitation: note / by the Secretariat. Geneva: United Nations Human Right Council; 2017. [Internet]. [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: <https://digitallibrary.un.org/record/1304125?ln=en>
79. United Nations World Water Assessment Programme (WWAP) 2015. The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World. Paris, UNESCO. [Internet]. [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2015-water-for-a-sustainable-world/>
80. Ait-Kadi M. Water for Development and Development for Water: Realizing the Sustainable Development Goals (SDGs) Vision. *Aquat Procedia* [Internet]. 2016 [citado 26 de janeiro de 2022];6:106–10. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aqpro.2016.06.013>

81. United Nations. Sustainable Development Knowledge Platform. Goal 6 [Internet]. 2021 [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg6>
82. World Health Organization. United Nations Children's Fund. Indicator 6.1.1 [Internet]. 2021 [citado 26 de janeiro de 2022]. Available at: <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-06-01-01.pdf>
83. Oliveira Júnior A de. A Água Potável Nos Objetivos De Desenvolvimento Sustentável (ODS): Um Olhar Do Setor Saúde [dissertação]. Universidade de Brasília; 2018.
84. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Diagnóstico do abastecimento de água para consumo humano no Brasil em 2019 [Internet]. 2020 [citado 26 de janeiro de 2022]. p. 16. Available at: <http://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/boletim-epidemiologico-SVS-13-2020.pdf>
85. Reis AC, Casanova AO, Cruz MM da, Cunha MLS, Gomes M de F, Suárez-Mutis MC, et al. Estudo de avaliabilidade do Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena: potencialidades e desafios para apoiar a gestão em saúde no nível local. *Cad Saude Publica*. 2022;38(5):1–15.
86. Silva GDM, Bartholomay P, Cruz OG, Garcia LP. Avaliação da qualidade dos dados, oportunidade e aceitabilidade da vigilância da tuberculose nas microrregiões do Brasil. *Cienc e Saude Coletiva*. 2017;22(10):3307–19.
87. Ribeiro IG, Sanchez MN. Avaliação do sistema de vigilância da síndrome respiratória aguda grave (SRAG) com ênfase em influenza, no Brasil, 2014 a 2016. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras*. 2020;29(3):e2020066.
88. Lorenzetti J, Trindade L de L, de Pires DEP, Ramos FRS. Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: Uma reflexão necessária. *Texto e Context Enferm*. 2012;21(2):432–9.
89. Rocha ESB, Nagliate P, Furlan CEB, Rocha K, Trevizan MA, Mendes IAC. Gestão do conhecimento na saúde: Revisão sistemática de literatura. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2012;20(2):392–400.
90. Oliveira JG, Muyllder CF, Zaidan FH, Januário JN. Fatores determinantes na percepção do uso de um sistema de informação em saúde. *Tendências da Pesqui Bras em Ciência da Informação*. 2017;10:1–21.
91. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Monitoramento A e D de D e IE em S. Situação de Saúde - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano [Internet]. 2022 [citado 8 de novembro de 2022]. Available at: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/se/demas/situacao-de-saude/vigiagua>
92. Groseclose SL, Buckeridge DL. Public Health Surveillance Systems: Recent Advances in Their Use and Evaluation. *Annu Rev Public Health*. 20 de março de 2017;38:57–79.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Artigo 1: Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Sisagua: avaliação da completitude dos dados sobre cobertura de abastecimento, Brasil, 2014-2020

O Artigo 1 contempla uma análise mais refinada a respeito do atributo qualidade dos dados, por meio da avaliação da completitude do conjunto de dados do Sisagua referente as informações sobre cobertura de abastecimento de água para consumo humano.

Esse artigo foi submetido para publicação no periódico Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil (RESS).

Artigo 1

Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Sisagua: avaliação da completitude dos dados sobre cobertura de abastecimento, Brasil, 2014-2020

Drinking Water Quality Surveillance Information System (Sisagua): evaluation of data completeness on water supply coverage, Brazil, 2014-2020

Sistema de Información de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Sisagua): evaluación de la finalización de los datos de cobertura de abastecimiento de agua, Brasil, 2014-2020

Renan Neves da Mata 1 – orcid.org/0000-0002-5200-3225

Aristeu de Oliveira Júnior 2 – orcid.org/0000-0002-6825-9129

Walter Massa Ramalho1 – orcid.org/0000-0001-5085-5670

1Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Brasília-DF, Brasil. Endereço: Universidade de Brasília (UnB) - Faculdade de Ciências de Saúde, Departamento de Saúde Coletiva, Asa Norte, Brasília-DF – Brasil. CEP: 70.910-900.

2Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, Brasília-DF, Brasil. Endereço: SRTVN Quadra 701 Via W 5 Norte, Lote D, Ed. PO700 - 6º andar, Brasília-DF – Brasil. CEP: 70.719-040.

Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Sisagua: avaliação da completitude dos dados sobre cobertura de abastecimento, Brasil, 2014-2020

Resumo

Objetivo: Avaliar a completitude do conjunto de dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) referente às informações sobre a cobertura de abastecimento de água para consumo humano no Brasil. **Métodos:** Estudo descritivo, sobre dados de 2014 a 2020. Foi calculada distribuição de frequência relativa de 35 variáveis. A completitude foi mensurada como excelente ($\geq 95\%$), boa (90% a 94%), regular (70% a 89%), ruim (50% a 69%) e muito ruim ($\leq 49\%$). **Resultados:** No período, foram identificados 861.250 registros de formas de abastecimento. O Sisagua, quanto à completitude dos dados, obteve uma classificação excelente para 25 variáveis, boa para duas, regular para três, ruim para uma e muito ruim para quatro. **Conclusão:** O sistema apresentou, em grande parte das variáveis, excelente completitude dos dados. Estudos dessa natureza contribuem para o aperfeiçoamento contínuo do Sisagua e possibilitam a identificação de inconsistências e fragilidades.

Palavras-chave (4 a 6 descritores): Água Potável; Sistemas de Informação em Saúde; Vigilância em Saúde Pública; Saúde Ambiental; Epidemiologia Descritiva.

Drinking Water Quality Surveillance Information System (Sisagua): evaluation of data completeness on water supply coverage, Brazil, 2014-2020

Abstract

Objective: To evaluate the completeness of dataset of the Drinking Water Quality Surveillance Information System (SISAGUA) regarding information on the coverage of water supply for human consumption in Brazil. **Methods:** This was a descriptive study on data between 2014 and 2020. A relative frequency distribution of 35 variables was calculated. Completeness was categorized as excellent ($\geq 95\%$), good (90% to 94%), regular (70% to 89%), poor (50% to 69%) and very poor ($\leq 49\%$) **Results:** In the period, there were 861,250 records of forms of water supply. With regard to data completeness, SISAGUA obtained an excellent classification for 25 variables, good for two, regular for three, poor for one and very poor for four variables. **Conclusion:** The system showed excellent data completeness for most of the variables. This type of study contributes to the continuous improvement of SISAGUA and enables the identification of inconsistencies and weaknesses.

Keywords: Drinking Water; Health Information Systems; Public Health Surveillance; Environmental Health; Epidemiology, Descriptive.

Sistema de Información de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Sisagua): evaluación de la finalización de dos datos de cobertura de abastecimiento de agua, Brasil, 2014-2020

Resumen

Objetivo: Evaluar la completitud del conjunto de datos del Sistema de Información para la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Sisagua), con relación a la información sobre la cobertura de abastecimiento de agua para consumo humano en Brasil. **Métodos:** Estudio descriptivo referido a datos de 2014 a 2020. Se calcularon distribuciones de frecuencias relativas de 35 variables. La completitud se midió como excelente ($\geq 95\%$), buena (90% a 94%), regular (70% a 89%), mala (50% a 69%) y muy mala ($\leq 49\%$). **Resultados:** En el período, hubo 861.250 registros de formas de suministro. Sisagua, en cuanto a la completitud de los datos, obtuvo una clasificación excelente para 25 variables, buena para dos, regular para tres, mala para una y muy mala para cuatro variables. **Conclusión:** El sistema presentó en la mayoría de las variables una excelente completitud de los datos. Estudios de esta naturaleza contribuyen a la mejoría continua de Sisagua y permiten identificar inconsistencias y debilidades.

Palabras clave: Agua Potable; Sistemas de Información en Salud; Vigilancia en Salud Pública; Salud Ambiental; Epidemiología Descriptiva.

Contribuições do estudo

Contribuições do estudo	
Principais resultados	<p>até 250 caracteres com espaços</p> <p>O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) apresentou, para grande parte das variáveis, excelente completitude dos dados: excelente (25), boa (2), regular (3), ruim (1) e muito ruim (4).</p>
Implicações para os serviços	<p>até 250 caracteres com espaços</p> <p>A avaliação da completitude do Sisagua possibilita verificar a qualidade dos dados do sistema, bem como identificar pontos a serem melhorados, respaldando seu uso nas ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano.</p>
Perspectivas	<p>até 250 caracteres com espaços</p> <p>A incompletitude de algumas variáveis do Sisagua aponta para a necessidade de aprimoramento contínuo do sistema e de investimento no processo de capacitação dos usuários e conscientização da importância do preenchimento adequado dos campos.</p>

Introdução

O Ministério da Saúde (MS) atua no monitoramento da qualidade da água consumida pela população, por meio do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua).¹ Um dos seus instrumentos é o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), disponibilizado para que secretarias de saúde e empresas prestadoras de serviço de abastecimento de água insiram os respectivos dados de monitoramento.²

No Sisagua, é possível o cadastro de três formas de abastecimento: Sistema de Abastecimento de Água (SAA), cuja instalação é destinada à produção e ao provimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição; Solução Alternativa Coletiva (SAC), que se trata de uma modalidade de abastecimento coletivo, destinada a fornecer água potável, com ou sem canalização e sem rede de distribuição; e Solução Alternativa Individual (SAI), modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atende a domicílios residenciais com uma única família.³

Em 2015, cerca de três a cada dez pessoas (2,1 bilhões de indivíduos, ou 29% da população mundial) ainda não tinham acesso a um serviço de água potável gerenciado de forma segura, e 844 milhões ainda não dispunham sequer de um serviço básico de água potável.^{4,5}

Os dados do Sisagua permitem obter informações, em nível nacional, sobre a cobertura de abastecimento de água para consumo humano no país; no entanto, são escassos estudos que avaliem a qualidade desses dados. O objetivo do presente estudo foi avaliar a completitude dos registros do Sisagua no período de 2014 a 2020.

Métodos

Estudo descritivo, sobre a completitude dos dados do Sisagua referentes à cobertura de abastecimento do sistema no Brasil. Esse conjunto de dados conta com informações sobre quantitativos de domicílios abastecidos por sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água.

O período analisado foi o de 2014 a 2020, cujos dados são disponibilizados no Portal Brasileiro de Dados Abertos⁶ e foram consultados em 19 de maio de 2021. A análise em tela seguiu critérios do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), segundo o qual a completitude de um sistema de informações em saúde consiste no

grau de preenchimento de cada campo analisado e é mensurada pela proporção entre campos preenchidos e campos não preenchidos.⁷

Para o processamento dos dados, utilizou-se o aplicativo Excel 365. A completitude de 35 variáveis foi calculada como a proporção de campos preenchidos em relação ao total dos registros para cada ano; posteriormente, foi feita a média dos resultados para representar o período analisado.

Na completitude inicial, o cálculo não considerou qualquer regra do Sisagua; o ordenamento das variáveis seguiu de forma decrescente, de acordo com esse resultado. Na completitude final, foram consideradas as regras do dicionário de variáveis⁶ e dos manuais do Sisagua;^{8,9} isto permitiu uma análise mais fidedigna, desde que foram aplicados os filtros necessários para verificar a pertinência ou não do preenchimento dos campos. A análise das variáveis ocorreu de forma individual; no entanto, os resultados agrupados devem-se às regras e à estrutura do sistema.

A incompletitude final correspondeu à subtração de 100% pelo valor encontrado no percentual médio da completitude final. A completitude foi classificada como excelente ($\geq 95\%$), boa (90% a 94%), regular (70% a 89%), ruim (50% a 69%) e muito ruim ($\leq 49\%$).¹⁰

Resultados

Entre 2014 e 2020, foram identificados 861.250 registros referentes às formas de abastecimento de água no Brasil, sendo 96.723 registros para SAA, 354.091 para SAC e 410.436 para SAI.

Os resultados (Tabelas 1 e 2) mostram que 14 variáveis ($n = 35$) foram classificadas como excelentes, pois tiveram 100,0% de completitude. Trata-se de variáveis de preenchimento obrigatório, com informações essenciais sobre o cadastro das formas de abastecimento.

A variável 'número de economias residenciais (domicílios permanentes)' apresentou 402 (0,1%) registros com campo vazio, sendo classificada como excelente. Para a variável 'filtração', foram identificados 40.306 (8,9%) registros vazios, e para a variável 'desinfecção', 44.061 (9,8%), sendo ambas, portanto, de boa completitude.

'Cisterna' e 'captação de água de chuva' são variáveis existentes apenas para SAC e SAI. As variáveis 'caixa d'água', 'sem reservação' e 'população recebe água

de SAA/SAC' são variáveis presentes apenas em SAI. As variáveis 'carro-pipa', 'chafariz', 'fonte', 'canalização' e 'população recebe água de SAA' são exclusivas de SAC. Após filtrar essas variáveis, conforme suas regras de preenchimento, verificou-se uma completitude excelente (100,0%).

A variável 'número de economias residenciais (de uso ocasional)', presente apenas para SAA e SAC, possuía 105.354 registros vazios, 47,5% de incompletitude. As variáveis 'tipo da instituição', 'nome da instituição' e 'CNPJ da instituição' não continham registros para a forma de SAI e apresentaram incompletitude dos dados de 26,2% (118.279 registros) cada, tendo sido classificadas como de completitude regular.

As variáveis 'sigla da instituição', 'nome do escritório regional/local' e 'CNPJ do escritório regional/local', que são usadas apenas para as empresas estaduais e não estão presentes em SAI, possuíam 378.976 (84,1%) registros não preenchidos, configurando uma completitude muito ruim. Para a variável 'outro tipo de suprimento', a classificação também foi muito ruim, com 715.403 (93,6%) registros vazios.

Do total de 35 variáveis, 15 tiveram sua classificação ajustada após considerações das regras de preenchimento do Sisagua; e dessas 15, dez variáveis tiveram sua reclassificação para excelente após as devidas considerações sobre as regras de preenchimento.

Discussão

Considerando-se as regras de funcionamento do Sisagua, o sistema apresentou classificação excelente para 25 variáveis, boa para duas, regular para três, ruim para uma e muito ruim para quatro variáveis. O sistema apresentou, para grande parte das variáveis, uma excelente completitude dos dados. Semelhantemente à avaliação da completitude dos sistemas de informações sobre orçamentos públicos em saúde,¹¹ o presente estudo abordou uma dimensão da vigilância em saúde ainda não explorada. Diversas pesquisas verificaram a completitude de bases de dados epidemiológicos,¹¹⁻¹⁹ porém não foi encontrado estudo que tenha avaliado esse atributo para os dados do Sisagua.

A variável 'número de economias residenciais (domicílios permanentes)' apresentou registros vazios, mesmo sendo uma variável de preenchimento obrigatório, situação apresentada em todos os anos. Possivelmente, trata-se de uma

falha persistente, de difícil identificação do problema e aplicação de uma resolução definitiva. Entretanto, o quantitativo de registros inconsistentes foi pouco e essa variável manteve a classificação como excelente; fato também observado na avaliação da completude das notificações de dengue (2007-2015) em Fundão/ES, onde foi identificado preenchimento abaixo de 100,0% nos campos obrigatórios.¹⁹

A adoção de medidas corretivas para dados inconsistentes dos sistemas de informações em saúde (SIS) é essencial no sentido de melhorar a credibilidade das informações, aperfeiçoando a veracidade dos indicadores e contribuindo para otimizar o planejamento das ações de saúde pública.²⁰

Os registros em branco das variáveis 'filtração' e 'desinfecção' são resultantes de perguntas booleanas (sim; não), indicando sua existência ou não no processo de tratamento da água. Contudo, trata-se de um campo opcional para SAI: quando não é selecionada uma das opções, o campo não é preenchido e permanece vazio, ou seja, permanece em banco.

A variável 'número de economias residenciais (de uso ocasional)' apresentou completude muito ruim, um resultado possivelmente relacionado ao fato de ser um dado de preenchimento opcional, além de muitas formas de abastecimento não apresentarem valor para essa variável. Algumas variáveis relacionadas às instituições responsáveis pelo abastecimento de água obtiveram resultados de completude ruim ou muito ruim, o que pode estar relacionado ao fato de, para SAC, nem sempre haver uma instituição responsável pela forma de abastecimento.

A variável 'outro tipo de suprimento' apresentou o pior percentual de completude. Essa variável está contida em um conjunto de informações relacionadas ao tipo de suprimento da SAC ou SAI, trata-se de um campo de preenchimento aberto e não obrigatório.

Assim como verificado neste estudo, outras pesquisas, a exemplo de uma avaliação dos registros de tuberculose no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), em Santa Catarina (2007-2016),¹¹ e outra sobre as notificações de violências perpetradas contra crianças no Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes (Viva), em Pernambuco (2009-2012),¹⁴ apontaram que, apesar de um número expressivo de variáveis ser de preenchimento obrigatório, o que corrobora uma excelente completude dos dados, as variáveis de preenchimento opcional apresentam uma taxa elevada de incompletude no banco de dados. Este achado torna necessária a adoção de medidas para melhorar tal resultado, pelo que vale

considerar a obrigatoriedade de preenchimento dos campos, bem como investimentos na conscientização sobre a importância do preenchimento completo dos campos e a relevância das informações produzidas com esses dados.

A boa qualidade dos dados existentes nos SIS é crucial para o planejamento, tomada de decisões e monitoramento das ações de saúde. O Ministério da Saúde realiza investimentos permanentes para garantir sua operacionalização,¹²⁻¹⁵ e todo esse esforço e o investimento realizado são desperdiçados quando não ocorre a inserção das informações corretas nos sistemas.¹⁹ No caso do Sisagua, a ausência de informações prejudica a caracterização do abastecimento de água no país.

Este estudo apresenta, como limitações, diversas versões de estrutura de variáveis, dificultando a construção de séries históricas. Outrossim, trata-se de um sistema razoavelmente recente, até então com baixa produção científica a respeito, o que dificulta comparabilidades. O Sisagua possui uma construção lógica particular, diferentemente de outros sistemas, por não ser direcionada a um agravo, o que ainda pode trazer uma dificuldade no constructo epidemiológico tradicional.

Conclui-se que o Sisagua apresenta excelente completitude dos dados, embora revele pontos passíveis de aperfeiçoamento. Por ser tratar de um sistema complexo, é mister conhecer seu funcionamento e respectivas regras, visando a uma análise e interpretação fidedigna dos dados. Estudos dessa natureza contribuem para o aprimoramento contínuo do Sisagua e possibilitam a identificação de inconsistências e fragilidades na qualidade de seus dados.

Contribuições dos autores

Mata, RN; Oliveira-Júnior, A e WM, Ramalho contribuíram com a concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos resultados, redação e aprovação da versão final do manuscrito. Os autores são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

Referências

1. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde; 2005. (Série C. Projetos, programas e relatórios)
2. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Água. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. [atualização 2021 mar 19; citado 2021 dez 19]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/agua>
3. Oliveira Junior A, Magalhaes TB, Mata RN, Santos FSG, Oliveira DC, Carvalho JLB, et al. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA): características, evolução e aplicabilidade. *Epidemiol Serv Saude*. 2019;28(1):e2018117. doi: 10.5123/S1679-49742019000100024
4. United Nations Children’s Fund, World Health Organization. Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017: special focus on inequalities [Internet]. New York: United Nations Children’s Fund; 2019 [cited 2022 jan 25]. Available from: <https://www.unicef.org/reports/progress-on-drinking-water-sanitation-and-hygiene-2019>
5. UNESCO World Water Assessment Programme. Relatório mundial das nações unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos 2019: não deixar ninguém para trás, fatos e dados [Internet]. Colombella: UNESCO; 2019 [citado 2022 jan 25]. Disponível em: <https://bit.ly/3PxPnSJ>
6. Ministério da Saúde (BR). Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água. SISAGUA – Cobertura de abastecimento [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2021 dez 19]. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/sisagua-cobertura-de-abastecimento2>
7. Centers for Disease Control. Update guidelines for evaluation public health surveillance systems: recommendations from the guideline working group. Atlanta: Centers for Disease Control; 2001 [cited 2022 jan 26]. Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/13376>

8. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Manual do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA: perfil vigiagua (vigilância em saúde) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2022 mar 15]. Disponível em: <https://bit.ly/3vbEbCS>
9. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Manual do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA: perfil empresa (prestadores de serviços de abastecimento de água) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2022 mar 15]. Disponível em: <https://bit.ly/3vcv3Os>
10. Romero DE, Cunha CB. Avaliação da qualidade das variáveis epidemiológicas e demográficas do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. *Cad Saude Publica*. 2007;23(3):701-14. doi: 10.1590/S0102-311X2007000300028
11. Feliciano M, Medeiros KJ, Damázio SL, Alencar FL, Bezerra AFB. Avaliação da cobertura e completude de variáveis de Sistemas de Informação sobre orçamentos públicos em saúde. *Saúde em Debate*. 2019;43(121):341–53. doi: 10.1590/0103-1104201912104
12. Siqueira PC, Maciel ELN, Catão RC, Brioschi AP, Silva TCC, Prado TN. Completude das fichas de notificação de febre amarela no estado do Espírito Santo, 2017. *Epidemiol Serv Saude*. 2020;29(3):e2019402. doi: 10.5123/S1679-49742020000300014
13. Canto VB, Nedel FB. Completude dos registros de tuberculose no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) em Santa Catarina, Brasil, 2007-2016. *Epidemiol Serv Saude*. 2020;29(3):e2019606. doi: 10.5123/S1679-49742020000300020
14. Rodrigues PL, Gama SGN, Mattos IE. Completude e confiabilidade do Sistema de Informações sobre Mortalidade para óbitos perinatais no Brasil, 2011-2012: um estudo descritivo. *Epidemiol Serv Saude*. 2019;28(1):e2018093. doi: 10.5123/S1679-49742019000100007

15. Delzियो CR, Bolsoni CC, Lindner SR, Coelho EBS. Qualidade dos registros de violência sexual contra a mulher no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) em Santa Catarina, 2008-2013. *Epidemiol Serv Saude*. 2018;27(1):e20171493. doi: 10.5123/S1679-49742018000100003
16. Silva LMP, Santos TMB, Santiago SRV, Melo TQ, Cardoso MD. Análise da completude das notificações de violência perpetradas contra crianças. *J. Nurs UFPE on line*. 2018;12(1):91-100. doi:10.1590/1413-812320152112.16682015
17. Cordeiro TMSC, D'Oliveira Júnior A. Data quality of the reporting of viral hepatitis caused by workrelated accidents, Brazil. *Rev Bras Epidemiol*. 2018;21:e180006. doi: 10.1590/1980-549720180006
18. Silva GDM, Bartholomay P, Cruz OG, Garcia LP. Avaliação da qualidade dos dados, oportunidade e aceitabilidade da vigilância da tuberculose nas microrregiões do Brasil. *Cien Saude Colet*. 2017;22(10),3307–19. doi: 10.1590/1413-812320172210.18032017
19. Marques CA, Siqueira MM, Portugal FB. Assessment of the lack of completeness of compulsory dengue fever notifications registered by a small municipality in Brazil. *Cien Saude Colet*. 2020;25(3),891–900. doi: 10.1590/1413-81232020253.16162018
20. Ferreira JSA, Vilela MBR, Aragão PS, Oliveira RA, Tiné RF. Avaliação da qualidade da informação: linkage entre SIM e Sinasc em Jaboatão dos Guararapes (PE). *Cien Saude Colet*. 2011;16(supl.1):1241–6. doi: 10.1590/S1413-81232011000700056

Figuras e tabelas

Tabela 1 - Percentual anual de completitude final dos registros das formas de abastecimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil 2014-2020.

Variável	Percentual de completitude por ano						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Região geográfica ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Unidade da Federação	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Regional de saúde ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Município ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Código IBGE ^{a,b}	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Tipo da forma de abastecimento ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Código forma de abastecimento ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nome da forma de abastecimento ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ano de referência ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Data de registro ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Data de preenchimento ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Captação superficial ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Captação subterrânea ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Razão habitantes/domicílio ^a	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Número de economias residenciais (domicílios permanentes) ^a	99,9	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0
Filtração ^c	94,2	94,0	94,8	95,7	95,3	96,0	96,3
Desinfecção ^c	93,5	93,1	94,5	95,3	94,9	95,6	96,0
Cisterna ^d	84,7	87,7	88,3	90,1	89,4	89,5	89,4
Captação de água de chuva ^d	84,7	87,7	88,3	90,1	89,4	89,5	89,4
Caixa d'água ^d	44,9	47,7	46,4	52,4	46,5	47,1	47,0
Sem reservação ^d	44,9	47,7	46,4	52,4	46,5	47,1	47,0
Pop recebe Água de SAA/SAC ^{c,e,f}	44,9	47,7	46,4	52,4	46,5	47,1	47,0
Carro Pipa ^d	39,9	40,0	41,8	37,7	42,9	42,4	42,4

Chafariz ^d	39,9	40,0	41,8	37,7	42,9	42,4	42,4
Fonte ^d	39,9	40,0	41,8	37,7	42,9	42,4	42,4
Canalização ^d	39,9	40,0	41,8	37,7	42,9	42,4	42,4
Pop recebe água de SAA ^{c,e}	39,9	40,0	41,8	37,7	42,9	42,4	42,4
Número de economias residenciais (de uso ocasional) ^d	33,9	33,4	38,8	38,2	44,6	43,2	43,7
Tipo da instituição ^d	40,2	38,0	38,9	35,3	39,7	39,3	39,6
Nome da instituição ^d	40,2	38,0	38,9	35,3	39,7	39,3	39,6
CNPJ da instituição ^d	40,2	38,0	38,9	35,3	39,7	39,3	39,6
Sigla da instituição ^d	10,1	9,0	8,9	7,7	8,3	7,9	7,8
Nome do escritório regional/local ^d	10,1	9,0	8,9	7,7	8,3	7,9	7,8
CNPJ do escritório regional/local ^d	10,1	9,0	8,9	7,7	8,3	7,9	7,8
Outro tipo de suprimento ^d	3,2	3,9	4,3	11,1	4,9	5,2	5,3

a) Preenchimento obrigatório para qualquer forma de abastecimento; b) IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; c) Preenchimento obrigatório para pelo menos uma das formas de abastecimento; d) Preenchimento não obrigatório; e) SAA: Sistema de Abastecimento de Água; f) SAC: Solução Alternativa Coletiva.

Tabela 2 - Percentual médio de completitude inicial e final dos registros das formas de abastecimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil 2014-2020.

Variável	% Médio de Completitude Inicial	Qualidade	% Médio de Completitude Final	Incompletitude Final	Qualidade
Região geográfica ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Unidade da Federação	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Regional de saúde ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Município ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Código IBGE ^{a,b}	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Tipo da forma de abastecimento ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Código forma de abastecimento ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Nome da forma de abastecimento ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Ano de referência ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Data de registro ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Data de preenchimento ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Captação superficial ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Captação subterrânea ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Razão habitantes/domicílio ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Número de economias residenciais (domicílios permanentes) ^a	100,0	Excelente	99,9	0,1	Excelente
Filtração ^c	95,2	Excelente	91,1	8,9	Bom
Desinfecção ^c	94,7	Bom	90,2	9,8	Bom
Cisterna ^d	88,4	Regular	100,0	0,0	Excelente
Captação de água de chuva ^d	88,4	Regular	100,0	0,0	Excelente
Caixa d'água ^d	47,4	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Sem reservação ^d	47,4	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Pop recebe Água de SAA/SAC ^{c,e,f}	47,4	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Carro Pipa ^d	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente

Chafariz ^d	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Fonte ^d	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Canalização ^d	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Pop recebe água de SAA ^{c,e}	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Número de economias residenciais (de uso ocasional) ^d	39,4	Muito ruim	52,5	47,5	Ruim
Tipo da instituição ^d	38,7	Muito ruim	73,8	26,2	Ruim
Nome da instituição ^d	38,7	Muito ruim	73,8	26,2	Ruim
CNPJ da instituição ^d	38,7	Muito ruim	73,8	26,2	Ruim
Sigla da instituição ^d	8,5	Muito ruim	15,9	84,1	Muito ruim
Nome do escritório regional/local ^d	8,5	Muito ruim	15,9	84,1	Muito ruim
CNPJ do escritório regional/local ^d	8,5	Muito ruim	15,9	84,1	Muito ruim
Outro tipo de suprimento ^d	5,4	Muito ruim	6,4	93,6	Muito ruim

a) Preenchimento obrigatório para qualquer forma de abastecimento; b) IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; c) Preenchimento obrigatório para pelo menos uma das formas de abastecimento; d) Preenchimento não obrigatório; e) SAA: Sistema de Abastecimento de Água; f) SAC: Solução Alternativa Coletiva.

APÊNDICE B - Artigo 2: Avaliação do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil, 2014-2020

O Artigo 2 consolida na modalidade de artigo original toda a avaliação dos atributos (simplicidade, flexibilidade, qualidade dos dados, aceitabilidade, representatividade, oportunidade), e também da utilidade do Sisagua. Esse artigo foi submetido para publicação no periódico Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil (RESS).

Artigo 2

Avaliação do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil, 2014-2020

Evaluation of the Drinking Water Quality Surveillance Information System (Sisagua),
Brazil, 2014-2020

Evaluación del Sistema de Información de Vigilancia de la Calidad del Agua para
Consumo Humano (Sisagua), Brasil, 2014-2020

Renan Neves da Mata 1 – orcid.org/0000-0002-5200-3225

Aristeu de Oliveira Júnior 2 – orcid.org/0000-0002-6825-9129

Walter Massa Ramalho1 – orcid.org/0000-0001-5085-5670

1Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Brasília-DF, Brasil. Endereço: Universidade de Brasília (UnB) - Faculdade de Ciências de Saúde, Departamento de Saúde Coletiva, Asa Norte, Brasília-DF – Brasil. CEP: 70.910-900.

2Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, Brasília-DF, Brasil. Endereço: SRTVN Quadra 701 Via W 5 Norte, Lote D, Ed. PO700 - 6º andar, Brasília-DF – Brasil. CEP: 70.719-040.

Avaliação do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil, 2014-2020

Resumo

Objetivo: Avaliar o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) no Brasil no período de 2014 a 2020. **Métodos:** Estudo avaliativo-descritivo, conforme preconizado pela metodologia do *Updated Guidelines for Evaluating Public Health Systems* do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC). Foram avaliados os atributos simplicidade, flexibilidade, qualidade de dados, aceitabilidade, representatividade, oportunidade e também a utilidade do sistema. **Resultados:** O Sisagua foi considerado um sistema complexo, flexível, com excelente qualidade dos dados, possui uma aceitabilidade e representatividade regulares e uma oportunidade ruim. Trata-se de um sistema útil tendo-se como referências os objetivos estabelecidos para a vigilância da qualidade da água para consumo humano. **Conclusão:** Foi possível identificar potencialidades, inconsistências e fragilidades do sistema, e, portanto, apontar pontos que exigem maior esforço para propiciar o contínuo aperfeiçoamento do Sisagua. **Palavras-chave (4 a 6 descritores):** Água potável; Sistemas de Informação em Saúde; Vigilância em Saúde Pública; Saúde Ambiental; Epidemiologia Descritiva

Evaluation of the Drinking Water Quality Surveillance Information System (Sisagua), Brazil, 2014-2020

Abstract

Objective: To evaluate the Drinking Water Quality Surveillance Information System (Sisagua) in Brazil from 2014 to 2020. **Methods:** Evaluative-descriptive study, as recommended by the methodology of the Updated Guidelines for Evaluating Public Health Systems of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC). The attributes simplicity, flexibility, data quality, acceptability, representativeness, opportunity and also the usefulness of the system were evaluated. **Results:** Sisagua was considered a complex, flexible system, with excellent data quality, regular acceptability and representativeness, and a poor opportunity. It is a useful system having as references the objectives established for the surveillance of the quality of drinking water. **Conclusion:** It was possible to identify potentialities, inconsistencies and weaknesses of the system, and, therefore, point out points that require greater effort to provide the continuous improvement of Sisagua.

Keywords: Drinking Water; Health Information Systems; Public Health Surveillance; Environmental Health; Epidemiología Descriptiva

Evaluación del Sistema de Información de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Sisagua), Brasil, 2014-2020

Resumen

Objetivo: Evaluar el Sistema de Información de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Sisagua) en Brasil de 2014 a 2020. **Métodos:** Estudio evaluativo-descriptivo, según lo recomendado por la metodología de las Directrices Actualizadas para la Evaluación de los Sistemas de Salud Pública de los Centros para el Control de Enfermedades y Prevención (CDC). Se evaluaron los atributos sencillez, flexibilidad, calidad de los datos, aceptabilidad, representatividad, oportunidad y también la utilidad del sistema. **Resultados:** Sisagua fue considerado un sistema complejo, flexible, con excelente calidad de datos, regular aceptabilidad y representatividad, y una mala oportunidad. Es un sistema útil teniendo como referencia los objetivos establecidos para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano. **Conclusión:** Se logró identificar potencialidades, inconsistencias y debilidades del sistema, y por lo tanto señalar puntos que requieren mayor esfuerzo para brindar la mejora continua de Sisagua.

Palabras clave: Agua Potable; Sistemas de Información en Salud; Vigilancia en Salud Pública; Salud Ambiental; Epidemiology, Descriptive

Contribuições do estudo

Contribuições do estudo	
Principais resultados	O Sisagua foi considerado complexo, flexível, com excelente qualidade dos dados, possui uma aceitabilidade e representatividade regulares e uma oportunidade ruim. Trata-se de um sistema útil para a vigilância da qualidade da água para consumo humano.
Implicações para os serviços	A realização dessa avaliação permitiu a identificação de inconsistências e fragilidades do sistema, e, portanto, aponta para pontos que exigem maior esforço para propiciar o contínuo aperfeiçoamento do Sisagua.
Perspectivas	Foram esclarecidos pontos importantes sobre o funcionamento e características do Sisagua, permitindo assim que outros estudos possam ser melhor desenvolvidos, sejam eles avaliativos ou associados aos agravos relacionados ao consumo de água.

Introdução

O Ministério da Saúde (MS) atua no monitoramento da qualidade da água consumida pela população, por meio do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua)¹. Um dos instrumentos do Vigiagua é o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua)².

No Sisagua é possível o cadastro de três formas de abastecimento: Sistema de Abastecimento de Água (SAA) – instalação destinada à produção e ao provimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição; Solução Alternativa Coletiva (SAC) – modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com ou sem canalização e sem rede de distribuição; e Solução Alternativa Individual (SAI) – modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família³.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) coloca que, para cada dólar aplicado em água e saneamento, são economizados 4,3 dólares em custos de saúde global. Enquanto 2,5 bilhões de pessoas ainda sofrem com a falta de acesso a serviços de saneamento. No mundo, milhares de pessoas se tornam mais suscetíveis a doenças como diarreia, cólera, febre tifoide, e outras doenças por conta de condições precárias de saneamento, água e higiene⁴.

Nas últimas décadas, foram desenvolvidos no Brasil vários sistemas de informação em saúde (SIS), o que ampliou o uso da informação para os gestores do setor saúde e consolidou uma rede de informações composta por sistemas de racionalidade epidemiológica, de assistência à saúde, monitoramento de programas de saúde, gerenciamento de serviços, entre outros⁵.

Nesse contexto, torna-se vital promover a avaliação dos SIS. O propósito de avaliar sistemas de vigilância em saúde pública é garantir que estão sendo monitorados problemas relevantes para a saúde pública de maneira eficiente e efetiva. Em 1988, o *Centers for Disease Control and Prevention* dos Estados Unidos (CDC) publicou as Diretrizes para Avaliação de Sistemas de Vigilância para promover o melhor uso de recursos de saúde pública através do desenvolvimento de sistemas de vigilância em saúde⁶.

No Brasil as diretrizes do CDC são empregadas para a avaliação dos SIS por diversos pesquisadores em diferentes agravos à saúde pública. Todavia, não foram identificados estudos com tal perspectiva para os dados gerados pelo Sisagua.

A quantidade sutil de estudos para alguns sistemas e sua distribuição desigual corrobora para a necessidade de se promover uma avaliação sistemática para todos os sistemas nacionais. Avaliações que englobem diferentes regiões do país, com periodicidade regular, que analisem as mesmas dimensões de qualidade por meio de metodologias, técnicas e parâmetros semelhantes, fornecendo subsídios para que se exiba uma informação fidedigna da qualidade das informações produzidas por esses sistemas⁷.

Este estudo teve como objetivo avaliar o Sisagua no Brasil, no período de 2014 a 2020.

Métodos

Foi realizado um estudo avaliativo-descritivo do Sisagua, a partir das diretrizes publicadas pelo CDC⁶. Foram avaliados os atributos simplicidade, flexibilidade, qualidade dos dados, aceitabilidade, representatividade, oportunidade, e também a utilidade do sistema por meio dos dados secundários oriundos do Sisagua disponíveis

em relatórios do sistema, no Portal Brasileiro de Dados Abertos, ou foram cedidos pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS). Foram analisados os dados disponíveis entre 2014 a 2020 a nível nacional.

A avaliação dos atributos do Sisagua abordados nesse trabalho foi realizada da seguinte forma:

a) Simplicidade

Para avaliar o atributo simplicidade analisou-se a descrição do fluxograma de entrada de dados dos principais módulos do Sisagua. A análise subjetiva levou em consideração: fluxo desde a coleta dos dados e registro das informações; número de organizações envolvidas no sistema de vigilância; necessidade de capacitação de pessoal; número e tipo de usuários do produto final do sistema; meios utilizados na distribuição do produto final do sistema; integração com outros sistemas. A classificação final deste atributo foi simples ou complexo.

b) Flexibilidade

A flexibilidade foi avaliada observando como o sistema respondeu a uma nova demanda de melhoria. Existência de interoperabilidade com outros sistemas. A classificação final deste atributo foi a de flexível se houver o atendimento de pelo menos 01 método de interoperabilidade e uma melhoria implementada.

c) Qualidade de dados

Para este quesito foi analisada a completude dos dados do Sisagua referentes a cobertura de abastecimento. Esse conjunto de dados possui informações sobre os quantitativos de domicílios abastecidos por SAA, SAC e/ou SAI⁸. Foram calculadas as proporções de campos "ignorados" ou "em branco".

Para mensurar o grau de completitude adaptou-se o critério estabelecido por Romero e Cunha⁹: excelente ($\geq 95\%$), boa (90% a 94%), regular (70% a 89%), ruim (50% a 69%) e muito ruim ($\leq 49\%$). O resultado definitivo foi determinado pela mediana dos resultados do percentual médio da completitude final.

d) Aceitabilidade

A aceitabilidade foi avaliada pela proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano. Esse indicador considera o município que desenvolve ações de vigilância da qualidade da água de consumo humano como aquele que possui 'cadastro' das formas de abastecimento de água, dados de monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado pelos prestadores de serviço 'controle' e monitoramento realizado pelo setor saúde 'vigilância', no Sisagua para o ano de referência.

O parâmetro de classificação foi excelente, para $\geq 80\%$ dos municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano; regular, entre ≥ 50 e $< 80\%$; ou ruim, quando $< 50\%$. O resultado final foi determinado pela mediana dos resultados obtidos anualmente.

e) Representatividade

A consolidação dessa informação permite estimar, por ano de referência, a população total com informações sobre abastecimento de água ou o total da população abastecida estimada do município. No entanto, é importante esclarecer que, em cada município, o Sisagua limita a estimativa da população do município com informações no Sisagua à população do município conforme dados do IBGE. Nos casos em que a população recebe água simultaneamente por duas formas de abastecimento (população também recebe água de SAA ou SAC), esta não é contabilizada, assumindo que já está incluída nas estimativas da população

abastecida pela outra forma de abastecimento, seguindo o modelo de cálculo da equação a seguir:

$$\begin{array}{l}
 \text{Total da} \\
 \text{população} \\
 \text{abastecida} \\
 \text{estimada do} \\
 \text{município} \\
 \text{(SAA, SAC e} \\
 \text{SAI)}
 \end{array}
 =
 \sum
 \begin{array}{l}
 \text{População} \\
 \text{do} \\
 \text{município} \\
 \text{abastecida} \\
 \text{por SAA}
 \end{array}
 +
 \sum
 \begin{array}{l}
 \text{População do} \\
 \text{município} \\
 \text{abastecida somente} \\
 \text{por SAC – na qual} \\
 \text{o cadastro possui a} \\
 \text{resposta NÃO para} \\
 \text{a pergunta “A} \\
 \text{população} \\
 \text{abastecida pela} \\
 \text{SAC recebe água} \\
 \text{proveniente de} \\
 \text{SAA”}
 \end{array}
 +
 \sum
 \begin{array}{l}
 \text{População do} \\
 \text{município} \\
 \text{abastecida somente} \\
 \text{por SAI – na qual o} \\
 \text{cadastro possui a} \\
 \text{resposta NÃO para} \\
 \text{a pergunta “A} \\
 \text{população} \\
 \text{abastecida pela SAI} \\
 \text{recebe água} \\
 \text{proveniente de} \\
 \text{SAA/SAC”}
 \end{array}$$

A classificação final sobre este atributo foi: excelente, para $\geq 80\%$ percentual da população abastecida estimada cadastrada; regular, entre ≥ 50 e $< 80\%$; ou ruim, quando $< 50\%$. O resultado final foi determinado pela mediana dos resultados auferidos no período.

f) Oportunidade

Este atributo foi avaliado considerando a mediana dos registros dos dados do monitoramento realizado rotineiramente pelo setor saúde, contemplando os resultados das análises de qualidade da água de baixa complexidade ‘parâmetros básicos’¹⁰.

Os dados foram categorizados em três grupos: i) ‘oportunidade da coleta ao laudo’: diferença em dias entre a data de emissão do laudo e a data de coleta da amostra; ii) ‘oportunidade do laudo ao registro’: subtração em dias entre a data de registro dos dados no Sisagua e a data do laudo da amostra; iii) ‘oportunidade da coleta ao registro’: representado pela diferença entre a data de registro do dado no Sisagua e a data da coleta da amostra.

O sistema foi considerado oportuno se apresentar uma mediana ≤ 7 dias para o grupo 'oportunidade da coleta ao laudo'; mediana ≤ 14 dias para 'oportunidade do laudo ao registro' e mediana ≤ 30 dias para 'oportunidade da coleta ao registro'. A classificação final do sistema foi determinada pelo grupo 'oportunidade da coleta ao registro' por ser o agrupamento que abrange todo o processo de alimentação do sistema desde a coleta da amostra até o registro no Sisagua.

g) Utilidade

A utilidade do sistema de vigilância em saúde pública é cumprir os objetivos propostos pelo sistema de vigilância, considerando o efeito do sistema em decisões de política e programas de prevenção e controle de doenças. Para a determinação da utilidade, foi observado se o sistema de vigilância atende / cumpre os objetivos propostos.

Os dados foram analisados a partir de medidas de frequência absoluta, frequência relativa e tendência central. O processamento dos dados foi realizado pelo *Microsoft Office Excel 365* e *RStudio 2022.02.3*.

Resultados

Simplicidade

O Sisagua possui três módulos principais de entradas de dados: Cadastro, Controle e Vigilância. Os dados de Cadastro e Controle são adquiridos junto aos prestadores de serviços de abastecimento de água no município e podem ser inseridos diretamente no sistema por eles, ou encaminhados para a Secretaria de Saúde inseri-los. Os dados de Vigilância são produzidos pelas Secretarias Estaduais ou Municipais de Saúde e inseridos no sistema pelos seus respectivos técnicos¹¹.

O módulo de Cadastro refere-se aos dados da(s) forma(s) de abastecimento existente(s) no município, sejam elas para o atendimento coletivo (SAA ou SAC) ou

individual (SAI), essas informações devem ser atualizadas anualmente e sempre que ocorrer modificações na captação, no tipo de tratamento e/ou na distribuição da água¹¹.

O módulo Controle agrupa o conjunto das informações sobre o monitoramento da qualidade da água feito pelos prestadores de serviço de abastecimento de água, conforme parâmetros, número mínimo de amostras e frequência definida na norma de potabilidade em função do plano de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial de cada forma de abastecimento (SAA ou SAC)³.

O módulo Vigilância concentra os dados do monitoramento da qualidade da água feito pelas Secretarias de Saúde nos municípios, segundo preconizado na Diretriz Nacional do Plano de Amostragem do Vigiagua¹².

Considerando-se a descrição do fluxograma de entrada de dados dos principais módulos do Sisagua, os tipos de formas de abastecimento de água para consumo humano, os diversos profissionais e entidades envolvidos nesses processos, a diversidade de parâmetros, frequência e quantidade de amostras a serem analisadas, a interoperabilidade com outros sistemas e métodos de inserção de dados, a condição de ter de profissional habilitado e treinado para as ações de vigilância, a exigência de monitoramento contínuo e sistemático, o Sisagua foi classificado como um sistema complexo.

Flexibilidade

No tocante à interoperabilidade, o Sisagua conta com uma ferramenta que permite o recebimento automatizado dos dados de monitoramento realizado pelos prestadores de serviço de abastecimento de água a partir de um *webservice*. O Sisagua possui também uma integração ao sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL). Neste caso, os resultados das análises dos parâmetros básicos

registrados no GAL são enviados automaticamente para o Sisagua após a liberação dos laudos³.

O Sistema de Gestão de Projeto do DATASUS – Redmine, foi adotado em 2017, trata-se de um sistema gerenciador de demandas, projetos e contratos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Segundo este sistema, o Sisagua teve 40 demandas de melhorias implementadas entre 2017 a 2020. Diante da existência de métodos de interoperabilidade e da implementação destas melhorias, o Sisagua foi considerado flexível.

Qualidade dos dados

Foram identificados 861.250 registros referentes as formas de abastecimento no Brasil, sendo 96.723 registros para SAA, 354.091 para SAC e 410.436 para SAI. Cada registro em análise corresponde a uma linha, sendo analisadas 35 variáveis.

Considerando-se as regras de funcionamento do Sisagua, o sistema apresentou classificação excelente para 25 variáveis, boa para duas, regular para três, ruim para uma e muito ruim para quatro (Tabela 1).

Aceitabilidade

A Figura 1 apresenta a evolução da proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano. Nela é possível observar que, em 2014, ocorreu o menor valor 3.287 (58,70%) registrado. Entre 2015 (68,34%) a 2019 (81,07%) houve um crescimento gradual no percentual deste indicador. No ano de 2020 houve uma queda no resultado da proporção para 4.315 (77,05%) municípios vigilantes. A mediana dos resultados finais obtidos foi de 77,05%, com isso, o Sisagua foi considerado regular quanto ao atributo aceitabilidade.

Representatividade

Desde o ano de 2014 (67,21%) até o ano de 2020 (83,35%) nota-se um crescimento contínuo no percentual da população cadastrada no Sisagua, o que representa um incremento de 16,14%, correspondente a um pouco mais de 40 milhões de indivíduos no período analisado. A mediana dos resultados auferidos foi de 78,22%, desta forma, a representatividade foi classificada como regular (Tabela 2).

Oportunidade

Em 2014 foram 1.572.719 registros com dados do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizados rotineiramente pelo setor saúde. Esse número cresceu e atingiu em 2020 a marca de 2.278.518 registros. Para o período em análise 2014-2020, foram analisados um total de 16.543.517 registros. Deste total identificou-se 11.623 inconsistências, onde o resultado da subtração entre as datas foi negativo o que não deveria ocorrer no sistema, cujos registros foram excluídos da análise realizada.

A Tabela 03 consolida os resultados dos dados do monitoramento da vigilância dos parâmetros básicos no Sisagua. Para o conjunto 'oportunidade da coleta ao laudo', a mediana do Brasil foi 5 dias, dessa forma, foi considerada oportuna. A maioria das Unidades Federativas (UFs) foram classificadas como oportunas. No tocante ao conjunto "Oportunidade do laudo ao registro", o Brasil ficou com uma mediana de 22 dias, sendo considerado inoportuno. Apenas Roraima conseguiu atingir o critério de obter uma mediana igual ou inferior a 14 dias.

Quanto ao agrupamento "Oportunidade da coleta ao registro" o Brasil foi classificado como inoportuno por ter uma mediana de 32 dias. Apenas 11 UFs obtiveram uma mediana inferior a 30 dias, sendo assim, consideradas oportunas.

Utilidade

A avaliação da utilidade ocorreu conforme o cumprimento dos objetivos propostos na Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Brasil¹². O Sisagua permite a caracterização e avaliação da qualidade da água consumida pela população por meio do monitoramento feito pelos prestadores de abastecimento de água e também pelo setor saúde. Armazena informações importantes que podem afirmar a eficiência do tratamento da água e também a integridade do sistema de distribuição.

A análise dos dados de monitoramento da qualidade da água pode subsidiar a investigação e associação entre agravos à saúde e situações de vulnerabilidade, sejam elas bacteriológicas ou químicas, desta forma, identificando pontos críticos/vulneráveis (fatores de risco) em sistemas e soluções alternativas de abastecimento, e assim identificando grupos populacionais expostos a situações de risco.

Em síntese, o sistema cumpre sua finalidade de auxiliar no gerenciamento de riscos à saúde associados ao abastecimento de água para consumo humano no país, dessa forma, o Sisagua foi considerado útil.

Discussão

O Sisagua foi considerado um sistema complexo, flexível, com excelente qualidade dos dados, possui uma aceitabilidade e representatividade regulares e uma oportunidade ruim. Trata-se de um sistema útil tendo-se como referências os objetivos estabelecidos para a vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Este estudo observou que a complexidade do Sisagua ocorre, em parte, devido aos diferentes tipos de formas de abastecimento de água para consumo humano, os diversos profissionais e entidades envolvidos no processo de vigilância, a diversidade

de parâmetros, frequência e quantidade de amostras a serem analisadas, a interoperabilidade com outros sistemas e métodos de inserção de dados. Todo esse contexto requer profissionais habilitados e treinados para uma execução contínua e sistemática das ações de vigilância.

Sistemas de vigilância em saúde pública simples são preferíveis por serem de fácil compreensão aos profissionais envolvidos no processo de vigilância. Os sistemas que são simples, de fácil entendimento e implementação geralmente refletem em uma melhor aceitabilidade e oportunidade, além de menor custo, o que não foi abordado nessa avaliação. Nesse estudo a aceitabilidade foi regular e a oportunidade ruim, dessa forma, sendo condizente com o que é estipulado pelo CDC⁶.

O histórico de adequações e evolução do Sisagua para acompanhar as mudanças na legislação pertinente a vigilância qualidade da água para consumo humano, bem como sua integração ao webservice das empresas responsáveis pelo abastecimento de água e também ao GAL, afirmam sua flexibilidade. Por se tratar de um sistema online isso pode ser um fator que contribuiu para a incorporação de novas variáveis e tecnologias.

O estudo que avaliou as tecnologias digitais de informação para a saúde: revisando os padrões de metadados com foco na interoperabilidade, identificou que a padronização e interoperabilidade em sistemas de informação, são muito relevantes por permitir a troca e o compartilhamento de informações dentro e fora das organizações, além de tornar mais eficientes os fluxos e processos de trabalho, em especial os informacionais¹³.

Apesar de um número expressivo de variáveis serem de preenchimento obrigatório, o que corrobora para uma excelente completude dos dados, as variáveis que possuem preenchimento opcional abarcam uma taxa elevada de incompletude

ao banco de dados. O que torna necessário a adoção de medidas para melhorar esse resultado, vale considerar a possibilidade de aplicar a obrigatoriedade de preenchimento aos campos, bem como investir em um processo de conscientização da importância do preenchimento completo dos campos e da relevância das informações produzidas com esses dados.

O elevado quantitativo de variáveis com completitudes classificadas como regulares, ruins e muito ruins ocorre em consequência da falta de motivação ou tempo suficiente para o completo preenchimento dos campos, diante da priorização das demais demandas nos serviços de saúde¹⁴.

A escolha do indicador para representar a aceitabilidade ocorreu tendo em vista sua utilização em importantes instrumentos de gestão. Além disso ele demonstra minimamente que o município reconhece e efetuou pelo menos uma atividade de cadastro, controle e vigilância.

A limitação do indicador é que ele pode demonstrar apenas uma fração do universo, uma vez que o município para ser classificado como desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano precisa informar ao menos um dado de cadastro, controle e vigilância, independentemente do quantitativo de formas de abastecimento do município e do quantitativo e frequência estipulada para o monitoramento a ser feito pelos prestadores de serviço de abastecimento de água e da vigilância em saúde.

A consolidação da população abastecida estimada pelas formas de abastecimento cadastradas no Sisagua permite caracterizar, por ano de referência, a cobertura de abastecimento de água para consumo humano do município por aspectos como o tipo de forma de abastecimento, tipo de captação e etapas de

tratamento da água, bem como identificar a população para a qual não se conhece a forma de abastecimento utilizada³.

A Organização das Nações Unidas (ONU) reconheceu o direito à água potável e ao saneamento como um direito humano, fundamental para o pleno desfrute da vida¹⁵. O direito humano à água potável afere a todos, sem exceção, o acesso à água segura para uso pessoal e doméstico em quantidade suficiente e qualidade aceitável, de modo acessível física e economicamente, como também ao esgotamento sanitário higiênico, seguro, física e economicamente acessível, além de social e culturalmente aceitável¹⁶.

O Brasil como um dos países signatários dos pactos de direitos internacionais, deve garantir o direito de acesso à água potável a toda população. Esse direito deve ser garantido pelo investimento e fortalecimento das políticas públicas, planos, programas e ações relacionadas a água. No país, destaca-se a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Nacional de Saneamento Básico, que estabelecem os planos municipais de saneamento básico e a regulação dos serviços de saneamento. Além da Política Nacional de Saúde, por meio do SUS, que institui a vigilância da qualidade da água para consumo humano e os planos de segurança da água¹⁷.

Um elemento que contribui para uma baixa oportunidade na alimentação dos dados dos SIS é a ocorrência de poucos profissionais para digitar todas as fichas e formulários dos mais diversos sistemas, geralmente configurando uma sobrecarga de trabalho para esses profissionais. Além disso, muitos são os casos em que a digitação dos dados não é feita por um profissional vinculado à vigilância em saúde que possua uma qualificação adequada para tal atividade^{18,19}.

Estudos que avaliaram a oportunidade dos sistemas de vigilância responsáveis pelo monitoramento da tuberculose, síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e

Programa Nacional de Imunizações (PNI) também apontaram a necessidade de melhoria dos resultados deste atributo²⁰⁻²².

Por fim, há pontos a serem melhorados, mas o Sisagua foi considerado útil por ser capaz de fornecer indicadores importantes e condizentes com seus objetivos, sendo capaz de caracterizar o abastecimento e a qualidade da água consumida pela população brasileira e auxiliar no gerenciamento de riscos à saúde associados ao abastecimento de água.

A avaliação da utilidade dos sistemas geralmente está associada ao cumprimento dos objetivos dos sistemas de vigilância, sendo comumente avaliada de forma subjetiva, conforme verificado nos estudos que avaliaram o sistema de vigilância da tuberculose drogarresistente (2013-2017)²³; (SRAG) com ênfase em influenza (2014 a 2016)²²; sistema nacional de vigilância da doença meningocócica (2007-2017)²⁴; GAL: avaliação de uma ferramenta para a vigilância sentinela de síndrome gripal (2011-2012)²⁵ e o sistema de vigilância de hantavírus (1993-2002)⁷, todos esses estudos foram realizados em âmbito nacional, e os sistemas também foram classificados como úteis.

No resultado desta avaliação devem ser consideradas algumas limitações, como o volume expressivo de alguns conjuntos de dados, exigindo o uso softwares de processamento de dados mais robustos. A metodologia de avaliação proposta pelo CDC apresenta diretrizes muito amplas e flexíveis, permitindo assim, a utilização de critérios subjetivos e indiretos para avaliação de alguns atributos. Por outro lado, isso também foi um ponto positivo para a condução da pesquisa tendo em vista que o Sisagua é um sistema da vigilância com uma lógica diferente dos sistemas epidemiológicos tradicionais por não ter o foco em apenas um único agravo à saúde.

Este estudo contribuiu para suprir uma lacuna quanto à avaliação dos atributos do Sisagua e sua utilidade. Foi possível identificar potencialidades, inconsistências e fragilidades do sistema, e, portanto, apontar pontos que exigem maior esforço para propiciar o contínuo aperfeiçoamento do Sisagua, e também uma melhor utilização dos seus dados para o planejamento e tomada de decisão. Desta forma, a implementação de avaliações periódicas do sistema de vigilância, tanto a nível nacional, quanto nas demais esferas pode contribuir para o progressivo aprimoramento do sistema.

Contribuições dos autores

Mata, RN; Oliveira-Júnior, A e WM, Ramalho contribuíram com a concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos resultados, redação e aprovação da versão final do manuscrito. Os autores são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. *Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano.*; 2005.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). Saúde de A a Z. Água. Published 2021. Acessado dezembro 29, 2021. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/agua>
3. Oliveira Júnior A de, Magalhães T de B, Mata RN da, et al. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras.* 2019;28(1):e2018117. doi:10.5123/S1679-49742019000100024
4. (OMS) OMDS. Para cada dólar investido em água e saneamento, economiza-se 4,3 dólares em saúde global. Published 2014. Acessado janeiro 25, 2022. <https://brasil.un.org/pt-br/55290-oms-para-cada-dolar-investido-em-agua-e-saneamento-economiza-se-43-dolares-em-saude-global>
5. Lima CR de A, Schramm JM de A, Coeli CM, da Silva MEM. Review of data quality dimensions and applied methods in the evaluation of health information systems. *Cad Saude Publica.* 2009;25(10):2095–2109. doi:10.1590/s0102-311x2009001000002
6. Centers for Disease Control (CDC). Update guidelines for evaluation public health surveillance systems: recommendations from the guideline working

- group.2001.
7. Santos ED dos, Garrett DO. Avaliação do sistema de vigilância de hantavírus no Brasil. *Epidemiol e Serviços Saúde*. 2005;14(1):15–31. doi:10.5123/S1679-49742005000100003
 8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Sisagua - Cobertura de abastecimento. Portal Brasileiro de Dados Abertos. Published 2021. Acessado maio 19, 2021. <https://dados.gov.br/dataset/sisagua-cobertura-de-abastecimento2>
 9. Romero DE, Cunha CB da. Avaliação da qualidade das variáveis epidemiológicas e demográficas do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. *Cad saúde pública*. 2007;23(3):701–714. Acessado janeiro 26, 2022. <http://www.scielo.org/pdf/csp/v23n3/28.pdf>
 10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Sisagua - Vigilância (Parâmetros Básicos). Published 2022. Acessado junho 7, 2022. <https://dados.gov.br/dataset/sisagua-amostras-de-vigilancia-parametros-basicos>
 11. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Manual do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Sisagua : perfil Vigiagua. Published 2020. Acessado janeiro 26, 2022. http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_sisagua_perfil_vigiagua.pdf
 12. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de

- Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Brasília, 2016. Acessado janeiro 26, 2022. http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretriz_nacional_agua_consumo_humano.pdf
13. Sales OMM, Pinto VB. Tecnologias digitais de informação para a saúde : revisando os padrões de metadados com foco na interoperabilidade Digital information technologies for health : reviewing metadata standards focusing on interoperability Tecnologías digitales de información. 2019;13(1):208–221.
 14. Assis VC, Amaral M da PH do, Mendonça AE de. Análise da qualidade das notificações de dengue informadas no SINAN, na epidemia de 2010, em uma cidade pólo da zona da mata do estado de Minas Gerais. 2014;17(4):429–437.
 15. United Nations. Word General Assembly Resolution 64/292. The Human Right to Water and Sanitation. Published 2010. Acessado janeiro 26, 2022. http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief.pdf
 16. United Nations Human Right Council. Report of the Special Rapporteur on the Human Rights to Safe Drinking Water and Sanitation : note / by the Secretariat. Geneva: United Nations Human Right Council; 2017. Acessado janeiro 26, 2022. <https://digitallibrary.un.org/record/1304125?ln=en>
 17. Brasil. Ministério da Saúde.Secretaria de Vigilância em Saúde.Departamento de Saúde Ambiental do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Diagnóstico do abastecimento de água para consumo humano no Brasil em 2019. Published 2020. Acessado janeiro 26, 2022. <http://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/boletim-epidemiologico->

SVS-13-2020.pdf

18. Brasil. Ministério da Saúde. Organização PanAmericana da Saúde - OPAS. Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz. A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde: falando sobre os sistemas de informação em saúde no Brasil. Brasília; 2009. Acessado janeiro 26, 2022. https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/%0Aexperiencia_brasileira_sistemas_saude_volume2.pdf%0A
19. Reis AC, Casanova AO, Cruz MM da, et al. Estudo de avaliabilidade do Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena: potencialidades e desafios para apoiar a gestão em saúde no nível local. *Cad Saude Publica*. 2022;38(5):1–15. doi:10.1590/0102-311xpt021921
20. Silva AA da, Teixeira AM da S, Domingues CMAS, Braz RM, Cabral CM. Avaliação do Sistema de Vigilância do Programa Nacional de Imunizações - Módulo Registro do Vacinado, Brasil, 2017. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras*. 2021;30(1):e2019596. doi:10.1590/S1679-49742021000100028
21. Silva GDM, Bartholomay P, Cruz OG, Garcia LP. Avaliação da qualidade dos dados, oportunidade e aceitabilidade da vigilância da tuberculose nas microrregiões do Brasil. *Cienc e Saude Coletiva*. 2017;22(10):3307–3319. doi:10.1590/1413-812320172210.18032017
22. Ribeiro IG, Sanchez MN. Avaliação do sistema de vigilância da síndrome respiratória aguda grave (SRAG) com ênfase em influenza, no Brasil, 2014 a 2016. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras*. 2020;29(3):e2020066. doi:10.5123/S1679-49742020000300013
23. Tourinho BD, Oliveira PB, Silva GDM da, Rocha MS, Penna EQA de A, Pércio

- J. Avaliação do Sistema de Vigilância da Tuberculose Drogarresistente, Brasil, 2013-2017. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras.* 2020;29(1):e2019190. doi:10.5123/S1679-497420120000100010
24. Ribeiro IG, Percio J, Moraes C de. Avaliação do sistema nacional de vigilância da doença meningocócica: Brasil, 2007-2017. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras.* 2019;28(3):e2018335. doi:10.5123/S1679-49742019000300009
25. Paula FJ de, Matta ASD da, Jesus R de, Guimarães RP, Souza LR de O, Brant JL. Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial - GAL: Avaliação de uma ferramenta para a vigilância sentinela de síndrome gripal, Brasil, 2011-2012. *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras.* 2017;26(2):339–348. doi:10.5123/S1679-49742017000200011

Figuras e tabelas

Tabela 1 - Percentual médio de completitude inicial e final dos registros das formas de abastecimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), Brasil 2014-2020.

Variável	% Médio de Completitude Inicial	Qualidade	% Médio de Completitude Final	Incompletitude Final	Qualidade
Região geográfica ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Unidade da Federação	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Regional de saúde ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Município ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Código IBGE ^{a,b}	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Tipo da forma de abastecimento ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Código forma de abastecimento ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Nome da forma de abastecimento ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Ano de referência ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Data de registro ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Data de preenchimento ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Captação superficial ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Captação subterrânea ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Razão habitantes/domicílio ^a	100,0	Excelente	100,0	0,0	Excelente
Número de economias residenciais (domicílios permanentes) ^a	100,0	Excelente	99,9	0,1	Excelente
Filtração ^c	95,2	Excelente	91,1	8,9	Bom
Desinfecção ^c	94,7	Bom	90,2	9,8	Bom
Cisterna ^d	88,4	Regular	100,0	0,0	Excelente
Captação de água de chuva ^d	88,4	Regular	100,0	0,0	Excelente
Caixa d'água ^d	47,4	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Sem reservação ^d	47,4	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente

Pop recebe Água de SAA/SAC ^{c,e,f}	47,4	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Carro Pipa ^d	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Chafariz ^d	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Fonte ^d	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Canalização ^d	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Pop recebe água de SAA ^{c,e}	41,0	Muito ruim	100,0	0,0	Excelente
Número de economias residenciais (de uso ocasional) ^d	39,4	Muito ruim	52,5	47,5	Ruim
Tipo da instituição ^d	38,7	Muito ruim	73,8	26,2	Ruim
Nome da instituição ^d	38,7	Muito ruim	73,8	26,2	Ruim
CNPJ da instituição ^d	38,7	Muito ruim	73,8	26,2	Ruim
Sigla da instituição ^d	8,5	Muito ruim	15,9	84,1	Muito ruim
Nome do escritório regional/local ^d	8,5	Muito ruim	15,9	84,1	Muito ruim
CNPJ do escritório regional/local ^d	8,5	Muito ruim	15,9	84,1	Muito ruim
Outro tipo de suprimento ^d	5,4	Muito ruim	6,4	93,6	Muito ruim

a) Preenchimento obrigatório para qualquer forma de abastecimento; b) IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; c) Preenchimento obrigatório para pelo menos uma das formas de abastecimento; d) Preenchimento não obrigatório; e) SAA: Sistema de Abastecimento de Água; f) SAC: Solução Alternativa Coletiva.

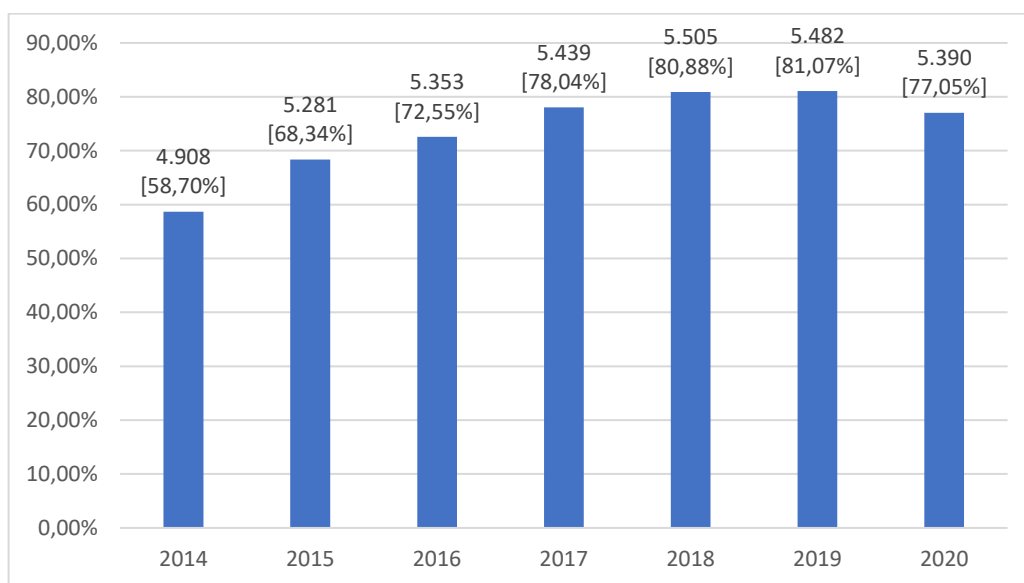


Figura 1 - Proporção de municípios desenvolvendo ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, Brasil, 2014 a 2020

Tabela 2 - Percentual da população abastecida estimada cadastrada no Sisagua, Brasil, 2014-2020

Ano	População Total IBGE	População abastecida estimada	% População abastecida estimada	Mediana
2014	200.843.188	134981786	67,21	
2015	202.733.832	148303743	73,15	
2016	204.488.598	149839813	73,28	
2017	206.111.748	161229269	78,22	78,22
2018	207.660.933	165915159	79,90	
2019	208.492.406	171994047	82,49	
2020	210.144.575	175161037	83,35	

Fonte: Sisagua,2021

Tabela 3 - Oportunidade dos dados do monitoramento da vigilância parâmetros dos básicos no Sisagua, UF e Brasil, 2014-2020

UF	Oportunidade da coleta ao laudo			Oportunidade do laudo ao registro			Oportunidade da coleta ao registro		
	Media	Mediana	Desvio Padrão	Media	Mediana	Desvio Padrão	Media	Mediana	Desvio Padrão
AC	8,6	3	15,6	48,0	19	83,6	56,6	29	83,8
AL	11,1	8	16,3	40,4	19	58,4	51,5	29	60,5
AM	2,9	1	9,9	52,6	31	64,8	55,5	33	66,0
AP	18,9	16	14,9	61,8	50	50,5	80,7	66	51,0
BA	11,8	6	26,4	80,7	37	112,8	92,4	49	115,9
CE	6,4	6	14,8	81,4	18	205,6	87,7	23	206,3
DF	16,9	14	12,9	151,0	126	94,1	167,9	148	94,0
ES	9,2	7	12,4	70,1	28	98,5	79,3	38	99,2
GO	13,3	10	13,4	58,9	27	97,6	72,2	41	97,7
MA	10,7	8	16,2	62,5	27	105,4	73,2	39	105,6
MG	8,7	4	16,1	51,1	17	106,9	59,8	28	108,5
MS	6,2	6	7,9	48,8	18	105,8	55,0	24	106,3
MT	5,2	2	12,7	56,1	21	103,1	61,3	27	104,5
PA	20,1	14	25,5	78,1	37	106,0	98,2	61	107,6
PB	8,9	5	13,9	57,9	22	103,4	66,8	31	104,7
PE	7,7	3	17,1	42,9	15	66,4	50,6	23	68,2
PI	18,3	7	28,2	67,4	27	97,1	85,7	50	100,8
PR	10,6	7	15,6	75,6	21	186,9	86,2	35	187,6
RJ	6,7	3	16,8	50,1	24	66,5	56,8	30	68,6
RN	4,6	3	11,7	68,6	28	94,2	73,2	34	94,6
RO	10,4	7	11,7	59,3	26	78,3	69,8	36	80,1
RR	6,0	3	10,4	48,4	8	109,6	54,4	14	110,8
RS	7,8	4	16,8	52,9	20	95,5	60,7	28	96,5

UF	Oportunidade da coleta ao laudo			Oportunidade do laudo ao registro			Oportunidade da coleta ao registro		
	Media	Mediana	Desvio Padrão	Media	Mediana	Desvio Padrão	Media	Mediana	Desvio Padrão
SC	4,1	3	8,1	60,4	21	116,7	64,5	27	117,0
SE	8,4	3	11,3	66,4	26	109,2	74,8	35	111,2
SP	7,0	6	9,1	64,7	24	106,9	71,7	31	107,1
TO	7,6	7	8,4	52,0	25	70,0	59,6	32	70,5
Brasil	8,6	5	16,1	63,3	22	122,7	71,9	32	123,9

ANEXOS

Anexo I - Dicionário de variáveis do Sisagua Cadastro anual das formas de abastecimento (população abastecida)

REGIÃO GEOGRÁFICA

Macrorregião do Brasil onde está localizado o município abastecido.

UF

Sigla da Unidade da Federação onde está localizado o município abastecido.

REGIONAL DE SAÚDE

Nome da regional de saúde onde está localizado o município abastecido.

Obs: a regional de saúde é mantida pelos gestores do Sisagua em cada UF.

MUNICÍPIO

Nome do Município abastecido.

Obs: Um Sistema de Abastecimento de água (SAA) pode abastecer mais de um município e/ou um município pode ser abastecido por mais de um SAA. Já no caso de Soluções Alternativas (SAC e SAI), cada forma de abastecimento abastece um único município.

CÓDIGO IBGE

Código IBGE do Município abastecido.

Obs: código com 6 dígitos.

TIPO DA INSTITUIÇÃO

Tipo da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC que abastece o município.

Obs₁: o tipo da instituição é definido em função da abrangência do serviço, podendo ser:

- Local: caso a instituição atenda a um único Município;
- Regional: caso a instituição atenda a mais de um Município.

Obs₂: esse campo não traz dados para SAI.

SIGLA DA INSTITUIÇÃO

Sigla da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC que abastece o município.

Obs: esse campo não traz dados para SAI.

NOME DA INSTITUIÇÃO

Nome da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC que abastece o município.

Obs: esse campo não traz dados para SAI.

CNPJ DA INSTITUIÇÃO

CNPJ da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC que abastece o município.

Obs1: no caso de Instituições de Tipo Regional, o CNPJ será aquele da sede.

Obs2: esse campo não traz dados para SAI.

NOME DO ESCRITÓRIO REGIONAL/LOCAL

Nome do escritório regional ou local da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC que abastece o município

Obs1: essa informação se refere à unidade desconcentrada da Instituição de tipo regional, responsável pelo serviço em um ou mais municípios;

Obs2: esse campo não traz dados para as instituições de tipo Local.

Obs3: esse campo não traz dados para SAI.

CNPJ DO ESCRITÓRIO REGIONAL/LOCAL

CNPJ do escritório regional ou local da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC que abastece o município.

Obs1: esse campo não traz dados para as instituições de tipo Local, em função da diferença da estrutura de atuação.

Obs2: esse campo não traz dados para SAI.

TIPO DA FORMA DE ABASTECIMENTO

Tipo da forma de abastecimento.

Obs: os tipos de forma de abastecimento são aqueles definidos na norma de potabilidade.

CÓDIGO FORMA DE ABASTECIMENTO

Código de identificação da forma de abastecimento.

Obs: o código é gerado automaticamente pelo Sisagua no momento do cadastro ou atualização anual da forma de abastecimento de água.

NOME DA FORMA DE ABASTECIMENTO

Nome da forma de abastecimento.

ANO DE REFERÊNCIA

Ano do cadastro (ou da atualização do cadastro) da forma de abastecimento.

DATA DE REGISTRO

Data de registro da informação no Sisagua.

Obs: campo preenchido automaticamente com data do dia de inserção do dado no sistema.

DATA DE PREENCHIMENTO

Data de preenchimento das informações de cadastro pelo responsável pelo SAA ou pela SAC.

CARRO PIPA

Existência de carro-pipa como tipo de suprimento de água.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando se a água é fornecida à população por meio de carro-pipa.

Obs₂: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA e SAI.

CHAFARIZ

Existência de chafariz como tipo de suprimento de água.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando se a água é fornecida à população por meio de chafariz.

Obs₂: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA e SAI.

FONTE

Existência de fonte como tipo de suprimento de água.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando se a água é fornecida à população por meio de fonte.

Obs₂: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA e SAI.

CISTERNA

Existência de cisterna como tipo de suprimento e reservação de água.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando a existência de cisterna como tipo de suprimento de água.

Obs₂: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA.

CANALIZAÇÃO

Existência de canalização para distribuição da água até as residências.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando a existência de canalização para distribuição da água às residências.

Obs₂: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA e SAI.

CAIXA D'ÁGUA

Existência de caixa d'água como tipo de suprimento de água.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando se a SAI possui caixa d'água.

Obs₂: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA e SAC.

SEM RESERVAÇÃO

Ausência de reservatório de água.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando se a SAI possui estrutura para reservação da água na residência. Quando a informação for 'SIM', significa que não existe reservação.

Obs₂: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA e SAC.

OUTRO TIPO DE SUPRIMENTO

Descrição de outro tipo de suprimento de água.

Obs: o campo traz a descrição de tipo de suprimento de água não tabulado pelo Sisagua.

Obs₂: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA.

CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

Existência de ponto(s) de captação de água em manancial superficial na forma de abastecimento.

Obs: o campo traz resultados Sim e Não, indicando a existência de pelo menos um ponto de captação em manancial superficial.

CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA

Existência de ponto(s) de captação de água subterrânea na forma de abastecimento.

Obs: o campo traz resultados Sim e Não, indicando a existência de pelo menos um ponto de captação de água subterrânea.

CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA

Existência de captação de água de chuva na forma de abastecimento.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando a existência captação de água de chuva.

Obs₂: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA.

FILTRAÇÃO

Existência de filtração como etapa de tratamento de água.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando a existência da filtração entre as etapas de tratamento da água.

Obs₂: no caso de SAI, a informação refere-se à filtração intradomiciliar.

DESINFECÇÃO

Existência de desinfecção como etapa de tratamento de água.

Obs₁: o campo traz resultados Sim e Não, indicando a existência da desinfecção entre as etapas de tratamento da água.

Obs₂: no caso de SAI, a informação refere-se à desinfecção intradomiciliar.

NÚMERO DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS (DOMICÍLIOS PERMANENTES)

Número de economias de tipo residencial, destinado ao uso como domicílio permanente.

Obs: os domicílios permanentes são aqueles utilizados para moradia. O conceito é mais restritivo do que as economias ativas, que pode incluir imóveis vazios, hotelaria, clubes e comércios em geral, além dos imóveis utilizados em épocas específicas (por exemplo, veraneio).

NÚMERO DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS (DE USO OCASIONAL)

Número de economias de tipo residencial, destinado ao uso ocasional.

Obs: os domicílios de uso ocasional são aqueles utilizados eventualmente como residência, por exemplo, casas de veraneio.

RAZÃO HABITANTES/DOMICÍLIO

Número de habitantes por domicílio no município.

Obs: a razão é calculada com base no último censo populacional disponibilizado pelo IBGE.

POP RECEBE ÁGUA DE SAA

Informa se a população abastecida pela SAC também recebe água de SAA.

Obs: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA e SAI.

POP RECEBE ÁGUA DE SAA/SAC

Informa se a população abastecida pela SAI também recebe água de SAA ou SAC.

Obs: esse campo não traz dados para as formas de abastecimento de tipo SAA e SAC.

Anexo II - Dicionário de variáveis do Sisagua Vigilância (resultados das análises de parâmetros básicos)

REGIÃO GEOGRÁFICA

Macrorregião do Brasil onde está localizado o município de coleta da amostra.

UF

Sigla da Unidade da Federação onde está localizado o município de coleta da amostra.

REGIONAL DE SAÚDE

Nome da regional de saúde onde está localizado o município de coleta da amostra.

Obs: a regional de saúde é mantida pelos gestores do Sisagua em cada UF.

MUNICÍPIO

Nome do Município onde foi realizada a coleta da amostra.

CÓDIGO IBGE

Código IBGE do Município onde foi realizada a coleta da amostra.

Obs: código com 6 dígitos, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para o Distrito Federal (DF), o Sisagua considera as Regiões Administrativas (RA) de forma análoga aos municípios. Para tanto, foram criados códigos na mesma formatação daqueles disponibilizados pelo IBGE.

NÚMERO DA AMOSTRA

Número de identificação da amostra.

Obs: caso o município utilize o Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) para solicitação das análises, o número da amostra é gerado automaticamente por esse sistema. Caso o Gal não seja utilizado, o número é inserido pelo profissional da Vigilância da Qualidade da Água no cadastro da amostra no Sisagua.

MOTIVO DA COLETA

Motivação para realização da coleta da amostra.

Obs: as opções de motivo da coleta são: Denúncia; Desastre; Rotina; ou Surto.

TIPO DA FORMA DE ABASTECIMENTO

Tipo da forma de abastecimento onde foi realizada a coleta da amostra.

Obs: os tipos de forma de abastecimento de água para consumo humano são aqueles definidos na norma de potabilidade:

- SAA: Sistema de Abastecimento de Água;
- SAC: Solução Alternativa Coletiva
- SAI: Solução Alternativa Individual

CÓDIGO FORMA DE ABASTECIMENTO

Código de identificação da forma de abastecimento de água onde foi coletada a amostra.

Obs: o código é gerado automaticamente pelo Sisagua no momento do cadastro da forma de abastecimento de água.

NOME DA FORMA DE ABASTECIMENTO

Nome da forma de abastecimento onde foi coletada a amostra.

TIPO DA INSTITUIÇÃO

Tipo da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC onde foi realizada a coleta da amostra.

Obs₁: o tipo da instituição é definido em função da abrangência do serviço, podendo ser:

- Local: caso a instituição atenda a um único Município;
- Regional: caso a instituição atenda a mais de um Município.

Obs₂: esse campo estará vazio caso a coleta tenha sido realizada em SAI.

SIGLA DA INSTITUIÇÃO

Sigla da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC onde foi coletada a amostra.

Obs: esse campo estará vazio caso a coleta tenha sido realizada em SAI.

NOME DA INSTITUIÇÃO

Nome da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC onde foi coletada a amostra.

Obs: esse campo estará vazio caso a coleta tenha sido realizada em SAI.

CNPJ DA INSTITUIÇÃO

CNPJ da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC onde foi coletada a amostra.

Obs₁: no caso de Instituições de Tipo Regional, o CNPJ será aquele da sede.

Obs₂: esse campo estará vazio caso a coleta tenha sido realizada em SAI.

NOME DO ESCRITÓRIO REGIONAL/LOCAL

Nome do escritório regional ou local da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC onde foi coletada a amostra.

Obs₁: essa informação se refere à unidade desconcentrada da Instituição de tipo regional, responsável pelo serviço em um ou mais municípios

Obs₂: esse campo estará vazio para as instituições de tipo Local.

Obs₃: esse campo estará vazio caso a coleta tenha sido realizada em SAI.

CNPJ DO ESCRITÓRIO REGIONAL/LOCAL

CNPJ do escritório regional ou local da Instituição responsável pela gestão do SAA ou SAC onde foi realizada a coleta da amostra.

Obs₁: esse campo estará vazio para as instituições de tipo Local.

Obs₂: esse campo estará vazio caso a coleta tenha sido realizada em SAI.

NOME DA ETA/UTA

Nome da Estação de Tratamento de Água (ETA) ou Unidade de Tratamento de Água (UTA) onde foi realizada a coleta da amostra.

Obs: esse campo terá dados caso a amostra tenha sido coletada na ETA ou UTA.

TIPO DE FILTRAÇÃO

Técnica de filtração utilizada na Estação de Tratamento da Água (ETA) onde foi realizada a coleta da amostra.

Obs₁: as opções de filtração são as seguintes:

- Filtração Rápida;
- Filtração Lenta;
- Filtração em Membranas;
- Sem Filtração;

Obs₂: esse campo apenas terá dados caso a amostra tenha sido coletada na ETA ou UTA.

ANO

Ano de coleta da amostra.

MÊS

Mês de coleta da amostra.

DATA DA COLETA

Data em que foi realizada a coleta da amostra.

DATA DO LAUDO

Data de emissão, pelo laboratório, do laudo referente aos resultados das análises de qualidade da água.

DATA DE REGISTRO NO SISAGUA

Data de registro no Sisagua dos dados da amostra coletada e respectivos resultados das análises de qualidade da água.

Obs: informação salva automaticamente pelo sistema no momento do registro dos dados da amostra.

PROCEDÊNCIA DA COLETA

Parte da forma de abastecimento (SAA, SAC ou SAI) onde foi realizada a coleta da amostra.

Obs: as opções de procedência são as seguintes:

- Ponto de captação;
- Sistema de Distribuição;
- Solução alternativa.
- Estação de Tratamento de Água;
- Intra-domiciliar/Intrapredial; e

PONTO DE COLETA

Ponto da forma de abastecimento onde foi realizada a coleta da amostra.

Obs₁: o ponto de coleta é uma informação complementar à procedência da coleta.

Obs₂: as opções de ponto de coleta são as seguintes:

- Nome do manancial ou ponto de captação;
- Saída de tratamento/pós-desinfecção;
- Chafariz;
- Fonte;
- Cavalete/hidrômetro;
- Reservatório de água;
- Bebedouro.
- Pós-filtração/pré-desinfecção;
- Veículo transportador;
- Cisterna;
- Reservatório de distribuição;
- Torneira antes da reservação;
- Torneira após a reservação;

DESCRIÇÃO DO LOCAL

Descrição do local onde foi realizada a coleta da amostra.

Obs: campo de preenchimento aberto, em caso de necessidade de maior detalhamento do endereço do local da coleta.

ZONA

Tipo de zona onde foi realizada a coleta da amostra: Rural ou Urbana.

CATEGORIA ÁREA

Categoria da área onde foi realizada a coleta da amostra

Obs: as opções de categoria de área são as seguintes:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| - Área urbana isolada; | - Bairro; |
| - Sede de distrito ou Vila; | - Aldeia Indígena; |
| - Comunidade Quilombola; | - Comunidade Ribeirinha; |
| - Reserva Extrativista; | - Povoado/Lugarejo; |
| - Núcleo/Propriedade rural; e | - Projeto de Assentamento. |

ÁREA

Nome da área onde foi realizada a coleta da amostra.

TIPO DO LOCAL

Tipo do Local onde foi realizada a coleta da amostra

Obs: as opções de tipo de local são as seguintes: Aeroporto; Estação Ferroviária; Porto; Rodoviária; Indústria; Posto de combustível; Estabelecimento comercial; Estabelecimento de Ensino; Estabelecimento de Saúde; Creche; Asilo/Casa de repouso; Orfanato; Templo religioso; Acampamento; Clube; Estádio/Ginásio; Parque; Praça; Condomínio; Conjunto habitacional; Linha; Edifício/Prédio; Grupo de casas; Casa; Cemitério; Cadeia/Presídio; Construção civil (obra); e Outro.

LOCAL

Nome do local onde foi coletada a amostra.

LATITUDE

Latitude do ponto onde foi coletada a amostra.

LONGITUDE

Longitude do ponto onde foi coletada a amostra.

PARÂMETRO (PARÂMETROS BÁSICOS)

Parâmetro de qualidade da água referente às análises realizadas.

Obs: as opções de parâmetro são as seguintes:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| - Turbidez (uT) | - Cloro Residual Livre (mg/L) |
| - Cloro Residual Combinado (mg/L) | - Dióxido de Cloro (mg/L) |
| - Cor (uH) | - Fluoreto (mg/L) |
| - pH | - Coliformes totais |
| - <i>Escherichia coli</i> | - Bactérias Heterotróficas (UFC/mL) |

ANÁLISE REALIZADA

Local de realização da análise, com opções “EM_CAMPO” e

“EM_LABORATORIO”.

Obs: esse campo terá dados somente para os parâmetros turbidez, cloro residual livre, cloro residual combinado e dióxido de cloro.

RESULTADO

Resultado da análise de qualidade da água para um parâmetro específico.

PROVIDÊNCIA

Ação adotada pela equipe da Vigilância da Qualidade da Água ao identificar amostras que não atendem ao padrão de potabilidade.

Obs: campo de preenchimento aberto.