



GESTÃO DE DADOS HIDROENERGÉTICOS EM SANEAMENTO: PROPOSIÇÃO DE FERRAMENTA VIÁVEL PARA PRESTADORES PÚBLICOS E DE PEQUENO PORTE

Ana Carolina Santana Conceição⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista da Autarquia Municipal Saneamento Básico Vinhedo (Sanebavi). Mestra em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal do ABC (UFABC). Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA).

Endereço⁽¹⁾: Rua Riachuelo, 249 – Vila Planalto - Vinhedo – São Paulo - CEP: 13280-000 - Brasil - Tel: +55 (19) 3826-8499 (Ramal: 8491) - e-mail: ana.santana@sanebavi.com.br ou anacarolina0308@hotmail.com.

RESUMO

Tão importante quanto a prestação de serviços de qualidade é a organização dos dados e informações da entidade prestadora de serviços de saneamento para a tomada de decisão sob critérios técnicos-científicos. Assim, esse trabalho teve por objetivo propor uma ferramenta de baixo custo e fácil acesso/manutenção, que facilite a gestão de dados e informações Hidroenergéticas e forneça subsídios para a tomada de decisão. A área de estudo foi uma Autarquia de um município com 81.516 habitantes e foram estabelecidas seis etapas sequenciais, que compreenderam desde o diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e da forma de organização das informações, até o delineamento, elaboração, validação e implementação da ferramenta. Com isso, foi obtida uma ferramenta conjugada Banco de Dados Unificado/Dashboard com dados e indicadores do SAA para apoio à gestão, segregada por etapa do sistema (captação, tratamento, reservação e distribuição), de forma temporalmente dinâmica, de acordo com o período selecionado e os dados inseridos na Base. Essa ferramenta já passou por uma etapa de validação e já vem sendo utilizada para fornecer subsídios à gestão da entidade, o que reforça sua viabilidade e facilidade de implementação por outros prestadores públicos e de pequeno porte de serviços de saneamento.

PALAVRAS-CHAVE: gestão, base de dados, dashboard.

INTRODUÇÃO

De acordo com SNIS (2021), a produção de conhecimento é estratégica para a formulação de políticas públicas e a estruturação de planos de saneamento básico. A importância dessa produção de conhecimento na prestação dos serviços de saneamento é, inclusive, reconhecida na Lei nº 11.445/2007 (atualizada pela nº 14.026/2020), que define “sistemas de informações” como “instrumentos de promoção da transparência das ações”.

Logo, tão importante quanto a prestação dos serviços de saneamento em si com qualidade é a geração, organização e utilização corretas dos dados e informações da entidade prestadora desses serviços. Sem uma cultura institucional baseada no monitoramento constante de suas atividades, inclusive com atenção aos resultados de ações específicas executadas, corre-se um risco maior de se adotar medidas ineficazes ou até mesmo prejudiciais à organização e aos sistemas, ao passo em que recursos técnicos e financeiros são desperdiçados e a expansão do atendimento com o dado serviço é comprometida.

Considerando o atual cenário do setor do saneamento, que perpassa escassez hídrica, contaminação/poluição de recursos hídricos, acesso limitado à recursos, dentre outras situações comumente enfrentadas por pequenos municípios do sudeste brasileiro, os dados e informações podem constituir importante ferramenta para a tomada de decisão sob critérios técnico-científicos, alinhados à realidade do município e dos sistemas de saneamento em questão, visando sobrepor as dificuldades impostas pelo contexto do município.

A nível nacional, tem-se desde 1996 o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que é uma das mais importantes ferramentas para gestão do saneamento em nível macro. Essa ferramenta – e o acesso à recursos que ela viabiliza – estimula os municípios a levantarem e fornecerem dados à união. Contudo, para além dos dados macro levantados para o SNIS, os prestadores de serviço de saneamento precisam de informações com maior nível de detalhamento para realizarem a microgestão de seus empreendimentos, sejam eles públicos ou privados.

Além dos dados exigidos no SNIS, existem alguns softwares no mercado voltados a viabilizar e dar subsídio à projetos de saneamento, gestão laboratorial, dentro outros, porém que se referem a áreas específicas da atuação dos prestadores de serviço (ex: área de projetos, de laboratório, etc). Assim, a gestão integrada das informações, considerando também áreas como outorgas, energia elétrica e capacidades de tratamento e reservação, é essencial à boa tomada de decisão e ao planejamento estratégico das ações da organização.

Outra questão sensível e que precisa ser considerada é o custo e a manutenção desses sistemas. Softwares voltados ao saneamento podem compreender uma parte significativa do orçamento da entidade e sua contratação pode demorar um período considerável e depender, inclusive, de critérios políticos. Além disso, a contratação e um serviço desse tipo pode acarretar a dependência de pessoal externo para manutenção e custo permanente para a organização.

Dado que 88,55% dos prestadores de serviço de saneamento no Brasil são do setor público (sendo 54,28% Administração Pública Direta e 32,27% Autarquias) (SNIS, 2021) e ciente das dificuldades enfrentadas por essas organizações, pressupõe-se que a gestão dos dados e informações dificilmente são uma prioridade na alocação dos recursos técnicos e financeiros, apesar deste ser um segmento estratégico.

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo propor uma ferramenta de baixo custo e fácil acesso/manutenção, que facilite a gestão de dados e informações Hidroenergéticas do setor de Saneamento e forneça subsídios técnico-científicos para a tomada de decisão, sobretudo para prestadores públicos de serviços de saneamento de pequeno porte, como prefeituras e autarquias.

METODOLOGIA

A ferramenta foi desenvolvida e aplicada em um Estudo de Caso ocorrido em 2022, em uma Autarquia de Água e Esgoto de um município na Região Metropolitana de Campinas. Esse desenvolvimento ocorreu quando do início das atividades da autora na Autarquia, após aprovação e convocação em Concurso Público. Nesse contexto, foi verificada a necessidade de unificação dos bancos de dados mantidos pelos diversos setores da Autarquia, como Operacional, Financeiro e de Controle de Perdas (Água e Energia).

Após execução da presente metodologia, unificação do banco de dados e criação de Dashboard de Gestão Hidroenergética para a Autarquia, foi identificado o potencial de reprodução da metodologia empregada para o desenvolvimento e o estabelecimento dessa ferramenta em outras entidades prestadoras desse serviço, razão motivadora da elaboração deste trabalho.

Área do Estudo de Caso

O estudo de caso foi realizado em uma Autarquia de Água e Esgoto de um município com população estimada de 81.516 habitantes em 2021, dos quais 97% estão na zona urbana (IBGE, 2010). A Autarquia tem esse status desde 2005 e presta serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, apresentando dados gerais conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Dados gerais do Estudo de Caso.

DADO	VALOR	UNIDADE	FONTE
População total do município [2010]	63.611	hab	IBGE (2010)
População estimada [2021]	81.516	hab	IBGE (2010)
Área da unidade territorial [2021]	80,950	km ²	IBGE (2010)
Micro e mesorregião	Campinas	-	SNIS (2020a)
PIB per capita [2019]	122.747,30	R\$	IBGE (2010)
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) [2010]	0,817	-	IBGE (2010)
Índice de Atendimento com Abastecimento de Água	-	-	-
Total no município [2020]	96,97	%	SNIS (2020b)
Urbano no município [2020]	99,95	%	SNIS (2020b)
Na região Sudeste [2020]	91,30	%	SNIS (2020a)
No estado de São Paulo [2020]	96,50	%	SNIS (2020a)

Quanto ao Sistema de Abastecimento de Água (SAA), a Autarquia conta com 6 outorgas de captação de água superficial, 11 poços, duas Estações de Tratamento de Água em operação e uma em fase de ajustes para entrada em operação e 36 reservatórios. Com essa estrutura, consegue atender 99,95% da população urbana no município e 96,97% da população total.

No que se refere ao sistema de Esgotamento Sanitário, a Autarquia atende 63,18% da população com coleta de Esgoto (SNIS, 2020c) e 100% do esgoto coletado é tratado (SANEBAVI, 2022). Para tal, dispõe de duas Estações de Tratamento de Esgoto. Vale ressaltar que a ferramenta de gestão de dados e informações de Saneamento para a Autarquia foi desenvolvida e validada apenas para o setor de Água até o momento. Mas a mesma metodologia será empregada para o setor de Esgoto ainda em 2022, considerando as informações que forem relevantes para tal segmento.

Etapas da Metodologia desenvolvida

A ferramenta desenvolvida consistiu em duas partes principais: desenvolvimento de banco de dados unificado para a Autarquia e elaboração de Dashboard de Gestão Hidroenergética. Para tal, foram seguidos seis passos (I – VI), conforme apresentado na Figura 1.

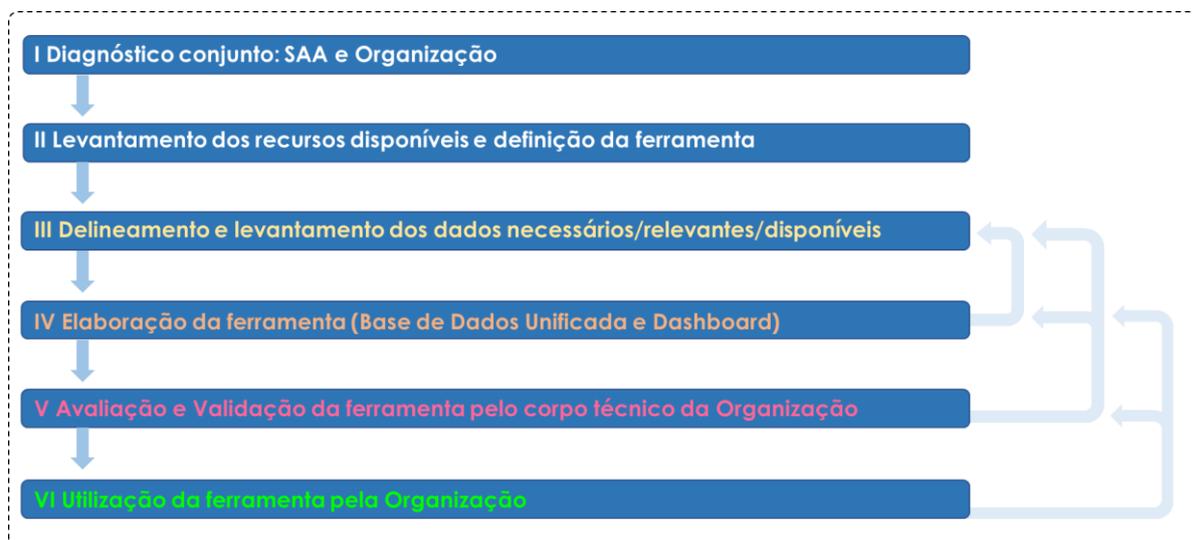


Figura 1: Etapas do desenvolvimento da Ferramenta de Gestão de Dados e Informações em Saneamento.

A Etapa I consistiu no levantamento inicial do SAA do município, bem como da Organização (Autarquia). Nessa ocasião foram avaliados os componentes do SAA, com suas respectivas localizações, capacidades e demais características. Em termos organizacionais, foram identificadas as formas de levantamento e organização dos dados, bem como a utilização destes para extração de informações relevantes.

Na sequência, foram levantados os recursos disponíveis para implantação de uma ferramenta informatizada unificada, que tivesse como premissas o custo mínimo de implantação e manutenção, o fácil acesso pelos diferentes setores da Organização e a facilidade de operação – tanto pelos funcionários atuais quanto pelos futuros; além a qualidade e recursos oferecidos software.

Já na Etapa III foi iniciado o delineamento do escopo da ferramenta, bem como o levantamento dos dados e informações necessárias, importantes e existentes para seu desenvolvimento. Vale ressaltar que essa etapa foi realizada novamente inúmeras vezes durante o processo de elaboração da ferramenta, sempre que julgado necessário nas etapas seguintes. Para definição do conteúdo num primeiro momento, foi considerada a experiência da autora e o levantamento bibliográfico realizado por ela. Mas posteriormente foram consideradas também as contribuições dos demais membros do departamento e da Autarquia como um todo.

Na etapa seguinte (IV) as ferramentas foram, de fato, elaboradas: o Banco de Dados unificado e o Dashboard. Essa etapa foi contínua ao longo de algumas semanas e foi constantemente reavaliada. O objetivo era desenvolver a ferramenta mais completa e intuitiva possível.

No momento, estão sendo realizadas as etapas V e VI, em que o banco de dados e o dashboard estão sendo apresentados e discutidos com os demais membros do departamento técnico e com a diretoria e superintendência, e posteriormente, após eventuais ajustes, serão implementados definitivamente e utilizados por todos os departamentos da Autarquia (Técnico, Operacional, Financeiro, Perdas e Superintendência).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cenário encontrado

Após a execução da Etapa I, foi verificado que muitos dados e informações não se encontravam informatizadas, sendo de conhecimento sobretudo de funcionários mais antigos da Autarquia e, portanto, não facilmente acessíveis aos novos funcionários da organização nem à sua gestão. Além disso, foi identificado que cada setor costumava ter uma planilha própria para “controle” dos dados e informações relevantes para si. Esse cenário estava relacionado à dificuldade na tomada de decisões assertivas por parte da gestão, conforme relatado por alguns funcionários.

Definição do software

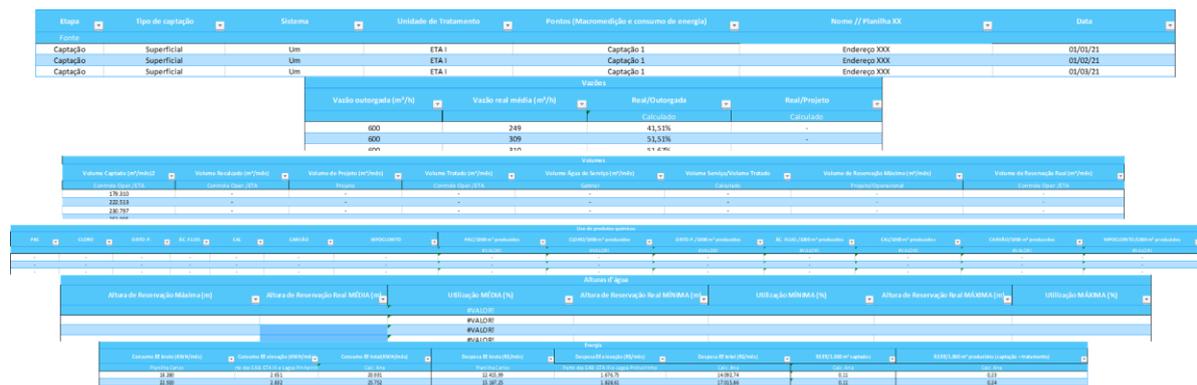
Na segunda etapa, foi verificado que alguns sistemas/softwarewares já haviam sido implantados anteriormente, porém (i) a manutenção dependia de empresa terceira ou de funcionários específicos que haviam sido treinados para tal mas se desligado da Organização, ou (ii) eram específicos para um fim, como por exemplo o de controle da rede de distribuição, portanto não trazia informações de captação e tratamento, por exemplo. Dessa forma, optou-se por desenvolver um Banco de Dados Unificado associado a um Dashboard como ferramenta de gestão, dado seu dinamismo e aspecto gráfico, e no software Microsoft Excel, dada sua disponibilidade e tendência à maior familiaridade dos funcionários da Autarquia se comparado com outros softwares, além de não demandar nenhum custo a mais para a Autarquia.

Delineamento e levantamento dos dados

Na sequência, foi realizado o delineamento do conteúdo da ferramenta de acordo com a relevância e existência de informações. Foi constatado que algumas informações não estavam acessíveis nem organizadas de forma padronizada, razão pela qual foi preciso encontrar uma forma de uniformizá-las e adequar o conteúdo do Dashboard ao que se tinha disponível na ocasião. A ideia é que essa ferramenta continue em constante reavaliação e complementação, conforme novos dados forem surgindo. Até o momento, os dados considerados foram de 1 ano (2021), mas a objetiva-se complementar o banco de dados com informações de 2022 e também anteriores, de forma que se possa ter um banco de dados robusto e uma série histórica relevante.

Elaboração da ferramenta (Base de Dados Unificada e Dashboard)

A primeira parte da ferramenta de Gestão foi a construção de uma base de dados unificada entre os diferentes departamentos da Autarquia (Figura 2). Nessa etapa, os maiores desafios foram (i) informatizar as informações e (ii) encontrar a equivalência entre os termos, para atribuir as informações de um departamento (ex: perdas) às unidades operacionais corretas, dado que as nomenclaturas eram diferentes.



Etapa	Tipo de captação	Sistema	Unidade de Tratamento	Pontos (Macromedição e consumo de energia)		Nome // Planilha XX	Data
Conta				ETA 1	Captação 1	Endereço XXX	01/01/21
Captação	Superficial	Um	ETA 1	Captação 2	Endereço XXX		02/02/21
Captação	Superficial	Um	ETA 1	Captação 3	Endereço XXX		01/03/21

Valores		Real/Outorgada	Real/Projeto
Valores	Real/Outorgada	Calculado	Calculado
000	249	41,51%	-
000	309	51,31%	-
000	214	41,4%	-

Volume Captação (m³/Dia)	Volume Acumulado (m³/Dia)	Volume de Projeto (m³/Dia)	Volume Tratado (m³/Dia)	Volume Água de Torção (m³/Dia)	Volume Soma/Volume Tratado	Volume de Distribuição Média (m³/Dia)	Volume de Reservação Real (m³/Dia)
276.220	-	-	-	-	-	-	-
280.000	-	-	-	-	-	-	-
280.707	-	-	-	-	-	-	-

Atenuação de Reservação Máxima (%)	Atenuação de Reservação Real Média (%)	Utilização Média (%)	Atenuação de Reservação Real Média (%)	Utilização Média (%)	Atenuação de Reservação Real Média (%)	Utilização Média (%)
VALIDAR	VALIDAR	VALIDAR	VALIDAR	VALIDAR	VALIDAR	VALIDAR

| Consumo Real (m³/Dia) |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 |
| 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 |
| 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 | 21.26 |

Figura 2: Partes da Base de Dados Unificada elaborada*.

*Dados fictícios, apenas para exemplificar.

Outro desafio e que contou com a contribuição de outros membros da equipe técnica da Organização foi a identificação das informações mais relevantes de cada etapa do SAA para análise e apresentação no Dashboard. Não à toa essa etapa foi repetida inúmeras vezes para a primeira versão da etapa de “Distribuição” de Água, dado também algumas dificuldades do levantamento dessas informações.

Após a estruturação da Base de Dados, foi dado início na etapa de utilização destes para extração de informações e criação de tabelas e gráficos dinâmicos para o Dashboard. O intuito disso foi dinamizar as informações para os usuários e deixá-las mais facilmente compreensíveis, de forma que deem subsídio à tomada de decisão na organização. Com isso, os indicadores relevantes foram definidos para cada etapa do SAA, bem como um layout específico (Figura 3).



Figura 3: Dashboard para Gestão Hidroenergética do SAA da Autarquia.

*Dados fictícios, apenas para exemplificar.

No canto superior esquerdo, têm-se a área para seleção do período que se quer analisar, que pode ser de, no mínimo, 1 mês e, no máximo, o período inserido na base de dados. Até o momento, têm-se para o ano de 2021 completo. Mas já está em andamento a expansão dessa base de dados. Conforme o período selecionado, os gráficos são atualizados e apresentam para o usuário valores médios ou somatórios (dependendo do dado), conforme apresentado na Figura 4.



Figura 4: Exemplos do dinamismo do Dashboard.

*Dados fictícios, apenas para exemplificar.

Esse dinamismo é inerente aos serviços de saneamento e indispensável à uma boa gestão da organização, sobretudo que tem como intuito a tomada de decisão sobre critérios técnico-científicos.

Avaliação, validação e início de uso

Com a ferramenta elaborada, foi feita uma primeira rodada de validação com os colaboradores. Nessa ocasião, as principais resoluções foram: (i) a inclusão da etapa de “distribuição” de água no dashboard e (ii) a separação da implantação da ferramenta em duas etapas, em virtude da necessidade de adoção de algumas medidas anteriores à coleta de dados dessas etapas.

A primeira contemplou as etapas de captação e tratamento, cujas quantidade e fluxo de informações está mais consolidado, em plataforma de uma empresa que presta consultoria para Sanebavi. Atualmente estamos viabilizando a integração das ferramentas desenvolvidas com o sistema desta empresa, pra facilitar a utilização pro parte dos colaboradores.

A segunda etapa será realizada na sequência da consolidação da primeira e contemplará as etapas de Reservação e Distribuição. Para isso, estão sendo viabilizadas ações de remanejamento e reativação de macromedidores e o estudo e planos de ação individualizados para cada reservatório de água tratada. Essas ações serão indispensáveis para a execução dessa segunda etapa de implantação do Dashboard.



Utilização da Ferramenta pela Organização

A ferramenta desenvolvida está em vias de ser incorporada à gestão (primeira etapa) e, apesar de ainda não ter sido formalmente incorporada à gestão da Autarquia, ela já foi consultada em três ocasiões em apenas um mês: para identificação de indicadores estratégicos, apoio na elaboração de licitação e subsídio à priorização de ações gerenciais da Organização, isso somente em um departamento. Feedbacks positivos foram recebidos

O passo seguinte e que já está em andamento é a Avaliação e Validação da ferramenta pelos diferentes setores da Autarquia, mas já foram obtidos feedbacks positivos de diversos funcionários do departamento técnico. Está em elaboração um Formulário oficial de Avaliação da Ferramenta para que esse retorno seja também mapeado de forma científica e que sejam coletadas sugestões formais de ajustes e melhorias na Base de Dados e no Dashboard, a serem implantadas em conjunto com a segunda etapa.

Dificuldades enfrentadas

Algumas das principais dificuldades enfrentadas nesse processo foram a não-estruturação dos dados e informações do SAA, o lapso temporal de alguns dados, a não existência ou não confiabilidade dos dados levantados em alguns pontos do sistema, sobretudo na etapa de Distribuição, a compatibilização entre as informações dos diferentes setores, a estruturação e uma base comum e integrada, dentre outra.

Por outro lado, essas dificuldades foram enfrentadas agora para que, no futuro, não voltem a ocorrer, justamente devido à implementação dessa ferramenta simples, mas bastante reveladora e poderosa, se bem empregada.

Treinamentos ainda precisarão ser ministrados para todos os usuários do sistema, sobretudo para aqueles usuários-chaves de cada departamento que terão a atribuição de atualizar a base de dados. A ideia é que esse processo seja simples e não difira muito dos procedimentos já adotados pelos departamentos.

CONCLUSÕES

A ideia de implantação de uma base de dados unificada e um dashboard com dados e informações relevantes para a gestão da Autarquia surgiu como uma demanda espontânea da autora, dado seu ingresso como funcionária pública nesta instituição, porém têm se mostrado não só necessária à esta como bastante útil e passível de utilização também por outras organizações prestadoras desse serviço. Em especial, aos prestadores públicos (Administração Direta ou Autarquia), dado seu baixo custo e fácil acesso e gerenciamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei nº 11.445/2007. 2007. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em 27/05/2022.
2. BRASIL. Lei nº 14.026/2020. 2020. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em 27/05/2022.
3. IBGE. Brasil > São Paulo > Vinhedo. 2010. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/vinhedo/panorama>. Acesso em 27/05/2022.
4. SANEBAVI. Tratamento de Esgoto. 2022. Disponível em <https://www.sanebavi.com.br/tratamento-de-esgoto-ete-1-e-ete-2/>. Acesso em 27/05/2022.
5. SNIS. Abastecimento de Água – 2020. 2020a. Disponível em <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-abastecimento-agua>. Acesso em 27/05/2022.
6. SNIS. Painel de Saneamento > Indicadores > Vinhedo/SP: Mapa Água. 2020b. Disponível em http://appsniis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua. Acesso em 27/05/2022.
7. SNIS. Painel de Saneamento > Indicadores: Vinhedo/SP: Mapa Esgoto. 2020c. Disponível em http://appsniis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua. Acesso em 27/05/2022.

8. SNIS. Do SNIS ao SINISA. 2021. Disponível em http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2020/DO_SNIS_AO_SINISA_SANEAMENTO_BASICOS_NIS_2021.pdf. Acesso em 27/05/2022.