

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PASSA QUATRO - MG

PRODUTO 7: SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO E INDICADORES PARA MONITORAMENTO



REALIZAÇÃO



Prefeitura Municipal de Passa Quatro

Rua Tenente Viotti, 331, Centro

Passa Quatro/MG - 37.460-000

Tel.: +55 35 3371-5000

www.passaquatro.mg.gov.br

EXECUÇÃO



Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

Rua Marechal Arthur da Costa e Silva, 1295 - Centro

Taubaté/SP - 12.010-490

Tel.: +55 12 3632-8318

www.vallenge.com.br

José Augusto Pinelli

Diretor Geral

Gestão do Projeto

Thiago Pinelli

Samir Azem Rachid

Nicolas Rubens da Silva Ferreira

Equipe Técnica

Alex de Lima Furtado

Amanda Braga Teixeira Presotto

Amauri Maia Rocha

Me. Gabriel Pinelli Ferraz

Gimena Picolo Amendola Correa

Hellen Souza

Isabel Maria Aun de Barros Lima Rocha

Leonardo Lobo

Leticia Andreucci

Thiago Fantus Ribeiro

LISTA DE SIGLAS

ABAR - Associação Brasileira de Agências de Regulação

ADERASA - Associação de Entes Reguladores de Água Potável e Saneamento das Américas

ESRI - Environmental Systems Research Institute

ETOSS - Agência Reguladora de Buenos Aires

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico

PMSS - Programa de Modernização do Setor de Saneamento

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SIAS - Sistema de Informação em Água e Saneamento da Bolívia

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - RELAÇÃO DE INDICADORES PARA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO (FONTE: ADAPTADO DE ABAR, 2007).....	12
QUADRO 2 -EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA GLOBAL DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS PARTICIPANTES DO SNIS (FONTE: ADAPTADO DE SNIS, 2016)	13

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO	8
3	INDICADORES PARA O SANEAMENTO BÁSICO	10
4	INDICADORES PARA MONITORAMENTO DO PMSB DE PASSA QUATRO	14
4.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	14
4.1.1	Sistema Central	16
4.1.2	Sistema Pinheirinhos.....	19
4.1.3	Sistema Pé do Morro	22
4.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	25
4.2.1	Sistema Central	26
4.2.2	Sistema Pé do Morro	28
4.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	30
4.4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	36
4.4.1	Sistema Central	37
4.4.2	Sistema Pinheirinhos.....	39
4.4.3	Sistema Pé do Morro	41
5	APÊNDICE	43
	APÊNDICE I - DICIONÁRIO DE DADOS	44
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62



1 INTRODUÇÃO

A partir da promulgação da Lei Federal n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007, conhecida como o novo marco regulatório do setor de saneamento no país, todos os municípios em território nacional são convocados a elaborar seus respectivos planos de saneamento.

Esse instrumento, denominado Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), é exigido no Capítulo II da Lei do Saneamento. Além de definir a titularidade aos respectivos entes da federação, ou seja, o município, a lei estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento podem delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, sendo o planejamento ação indelegável.

Em vista das dificuldades dos municípios em tomar para si a elaboração do seu PMSB, programas governamentais, comitês de bacias hidrográficas e mesmo agências de bacia, têm assumido a incumbência de desenvolvê-lo mediante convênio. É o presente caso, em que a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) está viabilizando sua elaboração.

Nesse contexto, o presente trabalho, denominado Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico e Indicadores para Monitoramento, refere-se ao Produto 7 da elaboração do PMSB de Passa Quatro. Aqui serão apresentadas as diversas possibilidades de prestação dos serviços de saneamento básico, baseando-se em leis federais que regem o tema e em indicadores para o monitoramento e acompanhamento da evolução das infraestruturas de saneamento básico.

A seção 2 deste caderno inicia-se com uma introdução aos sistemas de informações, na qual são retratados desde conceitos históricos sobre sistemas de informação até benefícios relacionados à sua aplicação.

Na seção “Indicadores Nacionais para o Saneamento Básico”, serão apresentados os principais parâmetros para o monitoramento do saneamento básico em nível nacional.

E, finalmente, na seção 4, denominada “Indicadores para Monitoramento do Plano de Saneamento Básico de Passa Quatro”, serão apresentados os parâmetros para o monitoramento e acompanhamento dos objetivos e das metas consolidados e legitimados durante a elaboração do PMSB.



2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO

Desde sua criação, no final da década de 1940, os computadores tiveram sua utilização voltada à resolução de problemas sociais e econômicos que podiam ser facilmente quantificados e solucionados. Pesquisas operacionais e simulações começaram a ser desenvolvidas com facilidade e rapidez na década de 1950, por meio da demanda da indústria e dos governos por pesquisas científicas. No começo da década de 1960, surgiram os primeiros modelos computacionais destinados à área de transporte e ao uso de solo em cidades, além dos sistemas voltados aos prognósticos espaciais rudimentares e aos mais variados tipos de previsão demográfica.

O desenvolvimento de máquinas com um poder cada vez maior de processamento e a convergência para a apresentação de interfaces gráficas tornaram possível o movimento da representação de cidades e regiões inteiramente em âmbito digital, por meio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) nos quais os dados podem ser inseridos, armazenados, analisados, visualizados e disseminados, considerando seus posicionamentos geográficos.

Para que os dados apresentados dentro das bases do Sistema de Informações Geográficas pudessem ser compreendidos, foi criado um dicionário de dados de forma a auxiliar os usuários no conhecimento do conteúdo dessa base e de suas características. Um dicionário de dados é uma coleção de metadados que contém definições e representações de elementos de dados pertinentes ao sistema.

Uma vez gerada essa possibilidade, foi elaborada uma base de dados geográficos que contemplam o sistema de saneamento básico atual do município, bem como as informações que devem ser utilizadas para a caracterização e avaliação desse sistema (Apêndice).

Os mapas foram elaborados em formato *shapefile* para todos os dados vetoriais georreferenciados. Trata-se de um formato de arquivos vetoriais padrão, utilizado na maioria dos SIG, desenvolvido e regulamentado pela *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), empresa americana especializada na área de informações geográficas, como especificação aberta à interoperabilidade de dados entre softwares SIG, sendo também um vetor digital para armazenar informações de localização geométrica e atributos relacionados.

Para contemplar a base de dados do saneamento, os dados elementares desse sistema são as localizações dos componentes dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Como complemento das informações para auxiliar na análise do sistema de saneamento,



foram incluídas camadas de topografia, geologia, geomorfologia, hidrografia, bacias hidrográficas, arruamentos e delimitações municipais relacionados aos sistemas de saneamento básico.

Os dados armazenados no sistema tiveram sua origem nos levantamentos de campo e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE).

Por se tratar de um Dicionário de Dados confeccionado para auxiliar na busca de informações dentro do Banco de Dados de Saneamento, este documento lista, para todas as entidades, as informações seguintes.

- **NOME DA ENTIDADE:** nome da entidade de dados contemplada no sistema de base de dados. É considerado o mesmo nome do arquivo *shapefile* no qual os dados estão armazenados;
- **DESCRIÇÃO DA ENTIDADE:** descreve a entidade de dados contemplada no sistema de base de dados;
- **NOME DO ATRIBUTO:** nome pelo qual o atributo é identificado dentro do Banco de Dados do Saneamento;
- **DESCRIÇÃO DO ATRIBUTO:** descreve o tipo de informação armazenada no atributo em questão;
- **TIPO DE DADO:** descreve o tipo de dado encontrado no atributo (caractere, numérico, lógico etc), bem como o tamanho máximo permitido para o atributo, quando se aplicar;
- **VALORES DE DOMÍNIO:** quando se aplicar, descreve os valores permitidos para o atributo.



3 INDICADORES PARA O SANEAMENTO BÁSICO

Por se tratar de um serviço essencial, o saneamento básico deve ser devidamente regulamentado e bem estruturado, buscando eficiência econômica, qualidade e universalidade do serviço prestado e um canal de atendimento aos usuários.

Visando a contribuir para o monitoramento das condições existentes e a evolução dos serviços de saneamento básico, utiliza-se de sistemas de indicadores.

Os indicadores constituem uma forma simples e eficaz para que a população exerça o controle social previsto na Lei Federal n. 11.445/07, permitindo ainda que a administração pública municipal possa acompanhar a evolução da prestação dos serviços rumo à universalização. Os indicadores simplificam a análise do desempenho operacional da prestação de serviços de saneamento básico.

Nesse sentido, foram criadas as agências reguladoras - instituições cuja finalidade é regular ou fiscalizar a atividade de determinado setor. Implantadas no Brasil a partir de 1996, as agências reguladoras, além de controlarem a qualidade na prestação do serviço, estabelecem regras para o setor em que atuam.

No que se refere ao saneamento básico, as incumbências das agências reguladoras estão definidas na Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Lei n. 11.445/07. Em seu artigo 12, parágrafo 1º, são elencadas suas principais atribuições, dentre as quais estão:

- Definir normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários;
- Definir as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários;
- Definir os mecanismos de pagamento de diferenças relativas à inadimplência dos usuários e às perdas comerciais e físicas.

Além disso, o Decreto Federal n. 7.217/10, que regulamenta a PNSB, define que os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade de regulação todos os dados e todas as informações necessários ao desempenho de suas atividades.

De acordo com a Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR, 2006), uma forma das agências reguladoras padronizarem as informações sobre os serviços prestados de saneamento básico é a utilização de indicadores, além da cooperação entre diferentes agências reguladoras.



Em 2006, a ABAR, em parceria com o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), realizou uma oficina internacional de indicadores para a regulação dos serviços de água e esgoto. Na presença de 14 agências estaduais e municipais e de representantes da Agência Reguladora de Água de Buenos Aires (Etoss), do Sistema de Informação em Água e Saneamento da Bolívia (SIAS) e da Associação de Entes Reguladores de Água Potável e Saneamento das Américas (ADERASA), foram propostos indicadores para a regulação do saneamento. Os principais indicadores abordados são apresentados no Quadro 1.

Na operação dos instrumentos de regulação, existe o risco da falta de dados e, conseqüentemente, dos indicadores que permitam esse controle ou, ainda, o risco do excesso de dados e indicadores pouco utilizáveis no efetivo acompanhamento da eficácia e eficiência dos serviços prestados. Logo, a escolha desses indicadores deve considerar as relações causais e o planejamento da coleta, tradução, análise e comunicação aos usuários e demais interessados, incorporando aspectos sociais e econômicos (ABAR, 2007). O desafio está em encontrar ou definir um grupo de indicadores por componente que seja objetivo e simples.

No caso dos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, propõem-se o uso de alguns desses indicadores calculados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), pois, anualmente, os municípios precisam informar esses dados ao Governo Federal. Já para o componente drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a literatura específica ainda é insuficiente, sendo propostos indicadores adequados às características do município em questão.

Com a melhoria na base de dados do município, há a possibilidade no futuro da adoção de outros indicadores para o monitoramento do desempenho do plano em relação às metas propostas, sempre considerando aspectos como: definição de fácil interpretação, facilidade de cálculo, geração de comparabilidade direta com as metas propostas, auxílio à tomada de decisão, entre outros aspectos.



Indicador		Serviço	Unidade	Referência
Operacional	Perdas de faturamento	Água	%	SNIS
	Índice de atendimento urbano			
	Índice de hidrometração			
	Densidade de vazamentos	Vazam. / 1.000 lig.		
	Densidade de obstruções	Esgoto	Obstr. / km	ADERASA
	Atendimento urbano		%	SNIS
Qualidade	Descontinuidade dos serviços	Água	%	ADERASA
	Interrupções dos serviços			-
	Conformidade geral das análises (coliformes totais, turbidez e cloro residual livre)			SNIS
	Cumprimento da quantidade de análises exigida pela norma	Água e esgoto		SNIS / ADERASA
	Conformidade das análises das águas residuárias	esgoto		ADERASA
	Densidade de reclamações	Água e esgoto	Reclam. / 1.000 lig.	-
	Quantidade de solicitações por ligação		%	
	Atendimento em tempo às reclamações			

QUADRO 1 - RELAÇÃO DE INDICADORES PARA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO (FONTE: ADAPTADO DE ABAR, 2007)



Com o objetivo de avaliar os serviços desempenhados pelos prestadores do saneamento participantes do SNIS, o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos (2014), publicado pelo próprio SNIS, apresenta uma visão conjunta para uma grade de dez indicadores operacionais. A série histórica com a respectiva avaliação de desempenho dos indicadores vai de dezembro de 2004 a dezembro de 2014 (Quadro 2).

Indicador	Unidade	Dezembro de 2004	Dezembro de 2014	Evolução no período
Índice de hidrometração	%	87,9	91,4	4,0
Índice de perdas na distribuição	%	44,7	36,7	18,1
Índice de atendimento à população total com água	%	80,6	83,0	3,0
Índice de atendimento à população total com coleta de esgotos	%	38,4	49,8	29,9
Índice de tratamento dos esgotos gerados	%	31,3	40,8	30,3

QUADRO 2 -EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA GLOBAL DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS PARTICIPANTES DO SNIS (FONTE: ADAPTADO DE SNIS, 2016)

Na análise dos últimos dez anos, verifica-se que os cinco indicadores selecionados apresentaram desempenho positivo, com melhorias que variaram de 3,0 a 30,3 %.

Dentre eles, destacam-se o índice de tratamento dos esgotos gerados, com crescimento de 31,3% em 2004 para 40,8% em 2014 (aumento de 30,3%) e o índice de atendimento à população total com coleta de esgotos, com crescimento de 38,4 % em 2004 para 49,8% em 2014 (aumento de 29,9%).

Cabe destacar também, entre esses indicadores operacionais, a boa evolução do índice de perdas na distribuição, cuja melhora no período foi de 18,1%, com uma diminuição das perdas de água de 44,7 para 36,7%.



4 INDICADORES PARA MONITORAMENTO DO PMSB DE PASSA QUATRO

Os indicadores de gestão são medidas de eficiência e eficácia, aplicáveis aos sistemas de saneamento básico.

De acordo com Silva (2003), muitas técnicas e ferramentas podem ser utilizadas para a avaliação do cumprimento dos objetivos e das metas preestabelecidos, porém uma das principais técnicas é o controle de gestão baseada em indicadores de gestão. Para Hansen (1997 *apud* Silva, 2003), os indicadores de gestão determinam a efetividade do serviço definido e o grau de realização dos objetivos.

De uma forma geral, um indicador de gestão exprime o nível de uma atividade em uma determinada situação e durante um determinado período de tempo, permitindo, de forma simplificada, comparações e análises para a tomada de decisão (SILVA, 2003).

O processo de consolidação dos objetivos e das metas e, conseqüentemente, dos indicadores para o monitoramento do Plano de Saneamento de Passa Quatro seguiu o que prevalece na Lei Federal n. 11.445/07. Em seu artigo 2º, a PNSB define que os serviços de saneamento básico devem ser prestados com base no controle social (inciso X).

O controle social ocorreu mediante um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantiram à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de planejamento e de avaliação dos serviços públicos de saneamento básico, principalmente por meio de oficina comunitária.

4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Os indicadores do serviço de abastecimento de água servirão para avaliar a atual condição dos serviços prestados, assim como para monitorar o atingimento das metas estabelecidas para os objetivos consolidados durante a elaboração do PMSB.

Foram consolidados junto aos representantes da sociedade os seguintes objetivos para o sistema de abastecimento de água:

- Universalizar o atendimento de água;
- Reduzir o índice de perdas;
- Garantir o consumo sustentável.



Na definição desses objetivos, também foram determinadas as metas para o atingimento dos objetivos, a serem observadas, acompanhadas pelos indicadores, nas subseções subsequentes.

Os indicadores são acompanhados por suas respectivas descrições - as fórmulas de cálculo e as respectivas unidades de medida.



4.1.1 Sistema Central

Na presente subseção, serão apresentados os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para o abastecimento de água potável do Sistema Central de Passa Quatro.

Objetivo Universalizar o atendimento de água

Indicador

I_{AAP}

Descrição

Índice de atendimento municipal de abastecimento de água potável

Fórmula

$$I_{AAP} = \frac{\text{população urbana abastecida}}{\text{população urbana total}} * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{AAP}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
85,1	87,5	92,5	96,5	100,0



Objetivo Reduzir o índice de perdas

Indicador

I_P

Descrição

Índice de perdas no sistema de distribuição de água potável

Fórmula

$$I_P = \left(\frac{\text{volume médio produzido} - \text{volume médio consumido}}{\text{volume médio produzido}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_P	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
35,7	35,0	30,0	25,0	20,0



Objetivo Garantir o consumo sustentável

Indicador Q_{PC_CA}

Descrição Quota de consumo de água *per capita*

Fórmula
$$Q_{PC_CA} = \left(\frac{\text{volume médio consumido}}{\text{população urbana abastecida}} \right)$$

Unidade de medida L/hab.dia

Indicador Q_{PC_CA}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
167,2	167,0	150,0	135,0	120,0



4.1.2 Sistema Pinheirinhos

Na presente subseção, serão apresentados os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para o abastecimento de água potável do Sistema Pinheirinhos.

Objetivo Universalizar o atendimento de água

Indicador

I_{AAP}

Descrição

Índice de atendimento municipal de abastecimento de água potável

Fórmula

$$I_{AAP} = \frac{\text{população urbana abastecida}}{\text{população urbana total}} * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{AAP}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
85,1	90,0	95,0	100,0	100,0



Objetivo Reduzir o índice de perdas

Indicador I_P

Descrição Índice de perdas no sistema de distribuição de água potável

Fórmula
$$I_P = \left(\frac{\text{volume médio produzido} - \text{volume médio consumido}}{\text{volume médio produzido}} \right) * 100$$

Unidade de medida %

Indicador I_P	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
35,7	35,0	30,0	25,0	20,0



Objetivo Garantir o consumo sustentável

Indicador Q_{PC_CA}

Descrição Quota de consumo de água *per capita*

Fórmula
$$Q_{PC_CA} = \left(\frac{\text{volume médio consumido}}{\text{população urbana abastecida}} \right)$$

Unidade de medida L/hab.dia

Indicador Q_{PC_CA}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2018 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
217,0	216,0	205,0	180,0	150,0



4.1.3 Sistema Pé do Morro

Nesta subseção, serão apresentados os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para o abastecimento de água potável do Sistema Pé do Morro.

Objetivo Universalizar o atendimento de água

Indicador

I_{AAP}

Descrição

Índice de atendimento municipal de abastecimento de água potável

Fórmula

$$I_{AAP} = \frac{\text{população urbana abastecida}}{\text{população urbana total}} * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{AAP}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
85,1	90,0	95,0	97,0	100,0



Objetivo Reduzir o índice de perdas

Indicador I_P

Descrição Índice de perdas no sistema de distribuição de água potável

Fórmula
$$I_P = \left(\frac{\text{volume médio produzido} - \text{volume médio consumido}}{\text{volume médio produzido}} \right) * 100$$

Unidade de medida %

Indicador I_P	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
35,7	35,0	30,0	25,0	20,0



Objetivo Garantir o consumo sustentável

Indicador

Q_{PC_CA}

Descrição

Quota de consumo de água *per capita*

Fórmula

$$Q_{PC_CA} = \left(\frac{\text{volume médio consumido}}{\text{população urbana abastecida}} \right)$$

Unidade de medida

L/hab.dia

Indicador Q_{PC_CA}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
212,4	211,0	205,0	180,0	150,0



4.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os indicadores do serviço de esgotamento sanitário servirão para avaliar a atual condição dos serviços prestados, assim como para monitorar o atingimento das metas estabelecidas para os objetivos consolidados durante a elaboração do PMSB.

Foram consolidados junto aos representantes da sociedade os seguintes objetivos para o sistema de esgotamento sanitário:

- Universalizar a coleta de esgoto sanitário;
- Universalizar o tratamento de esgoto sanitário.

Na definição desses objetivos, também foram determinadas as metas para o atingimento dos objetivos, a serem observadas, acompanhadas pelos indicadores, nas subseções subsequentes.

Os indicadores são acompanhados por suas respectivas descrições - as fórmulas de cálculo e as respectivas unidades de medida.



4.2.1 Sistema Central

Na presente subseção, serão apresentados os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para o esgotamento sanitário do Sistema Central.

Objetivo Universalizar a coleta de esgoto sanitário

Indicador

I_{ES}

Descrição

Índice de atendimento municipal de esgotamento sanitário

Fórmula

$$I_{ES} = \left(\frac{\text{população urbana atendida pelo sistema de coleta de esgoto sanitário}}{\text{população urbana total do município}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{ES}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
89,8	90,0	95,0	100,0	100,0



Objetivo Universalizar o tratamento de esgoto sanitário

Indicador I_{TE}

Descrição Índice de atendimento municipal com tratamento de esgoto sanitário

Fórmula
$$I_{TE} = \left(\frac{\text{população urbana atendida pelo sistema de tratamento de esgoto sanitário}}{\text{população urbana total do município}} \right) * 100$$

Unidade de medida %

Indicador I_{TE}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	90,0	95,0	100,0	100,0



4.2.2 Sistema Pé do Morro

Nesta subseção, serão apresentados os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para o esgotamento sanitário do Sistema Pé do Morro.

Objetivo Universalizar a coleta de esgoto sanitário

Indicador

I_{ES}

Descrição

Índice de atendimento municipal de esgotamento sanitário

Fórmula

$$I_{ES} = \left(\frac{\text{população urbana atendida pelo sistema de coleta de esgoto sanitário}}{\text{população urbana total do município}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{ES}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	10,0	40,0	80,0	100,0



Objetivo Universalizar o tratamento de esgoto sanitário

Indicador

I_{TE}

Descrição

Índice de atendimento municipal com tratamento de esgoto sanitário

Fórmula

$$I_{TE} = \left(\frac{\text{população urbana atendida pelo sistema de tratamento de esgoto sanitário}}{\text{população urbana total do município}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{TE}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	10,0	40,0	80,0	100,0



4.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os indicadores do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos servirão para avaliar a atual condição dos serviços prestados, assim como para monitorar o atingimento das metas estabelecidas para os objetivos consolidados durante a elaboração do PMSB.

Foram consolidados junto aos representantes da sociedade os seguintes objetivos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- Universalizar a coleta de resíduos domiciliares;
- Reduzir a geração *per capita* de resíduos sólidos;
- Aumentar o índice de reciclagem dos resíduos secos;
- Aumentar o índice de reciclagem dos resíduos úmidos;
- Destinar adequadamente os resíduos sólidos gerados.

Na definição desses objetivos, também foram determinadas as metas para o atingimento dos objetivos, a serem observadas, acompanhadas pelos indicadores, nas subseções subsequentes.

Os indicadores são acompanhados por suas respectivas descrições - as fórmulas de cálculo e as respectivas unidades de medida.

Na subseção seguinte, serão apresentados os indicadores do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Passa Quatro.



Objetivo Universalizar a coleta de resíduos domiciliares

Indicador I_{COL}

Descrição Índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares

Fórmula
$$I_{COL} = \left(\frac{\text{população total atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta}}{\text{população total do município}} \right) * 100$$

Unidade de medida %

Indicador I_{COL}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Objetivo Reduzir a geração *per capita* de resíduos sólidos

Indicador Q_{PC_RS}

Descrição Quota *per capita* de resíduos sólidos urbanos

Fórmula
$$Q_{PC_RS} = \frac{\text{volume total de resíduos sólidos urbanos coletados}}{\text{população total do município}}$$

Unidade de medida kg/hab.dia

Indicador Q_{PC_RS}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,6	0,6	0,6	0,5	0,5



Objetivo Aumentar o índice de reciclagem dos resíduos secos

Indicador I_R

Descrição Índice municipal de reciclagem

Fórmula
$$I_R = \left(1 - \left(\frac{\text{volume total de recicláveis} - \text{volume reciclado}}{\text{volume total de recicláveis}} \right) \right) * 100$$

Unidade de medida %

Indicador I_R	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	30,0	35,0	45,0	50,0



Objetivo Aumentar o índice de reciclagem dos resíduos úmidos

Indicador I_c

Descrição Índice municipal de compostagem

Fórmula
$$I_R = \left(1 - \left(\frac{\text{volume total de matéria orgânica} - \text{volume compostado}}{\text{volume total de matéria orgânica}} \right) \right) * 100$$

Unidade de medida %

Indicador I_c	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	25,0	35,0	45,0	55,0



Objetivo Destinar adequadamente os resíduos sólidos gerados

Indicador	C_{RS}
Descrição	Classificação municipal de descarte adequado de resíduos sólidos
Fórmula	-
Unidade de medida	Classificação em: () adequada ou () inadequada

Indicador C_{RS}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
Adequada	Adequada	Adequada	Adequada	Adequada



4.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Os indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas servirão para avaliar a atual condição dos serviços prestados, assim como para monitorar o atingimento das metas estabelecidas para os objetivos consolidados durante a elaboração do PMSB.

Foram consolidados junto aos representantes da sociedade os seguintes objetivos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- Cadastrar a rede de águas pluviais;
- Universalizar a drenagem de águas pluviais.

Na definição desses objetivos, também foram determinadas as metas para o atingimento dos objetivos, a serem observadas, acompanhadas pelos indicadores, nas subseções subsequentes.

Os indicadores são acompanhados por suas respectivas descrições - as fórmulas de cálculo e as respectivas unidades de medida.



4.4.1 Sistema Central

Na presente subseção, serão apresentados os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas do Sistema Central.

Objetivo Cadastrar a rede de águas pluviais

Indicador

I_{CA_DR}

Descrição

Índice municipal de cadastro de redes pluviais

Fórmula

$$I_{CA_DR} = \left(\frac{\text{km de rede cadastrada}}{\text{km de rede total implantada}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{CA_DR}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	10,0	30,0	70,0	100,0



Objetivo Universalizar a drenagem de águas pluviais

Indicador

I_{DRE}

Descrição

Índice de cobertura municipal de drenagem urbana

Fórmula

$$I_{DRE} = \left(\frac{\text{população urbana atendida com sistema de microdrenagem}}{\text{população urbana total}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{DRE}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	15,0	30,0	50,0	100,0



4.4.2 Sistema Pinheirinhos

Nesta subseção, serão apresentados os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas do Sistema Pinheirinhos.

Objetivo Cadastrar a rede de águas pluviais

Indicador

I_{CA_DR}

Descrição

Índice municipal de cadastro de redes pluviais

Fórmula

$$I_{CA_DR} = \left(\frac{\text{km de rede cadastrada}}{\text{km de rede total implantada}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{CA_DR}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	10,0	30,0	70,0	100,0



Objetivo Universalizar a drenagem de águas pluviais

Indicador

I_{DRE}

Descrição

Índice de cobertura municipal de drenagem urbana

Fórmula

$$I_{DRE} = \left(\frac{\text{população urbana atendida com sistema de microdrenagem}}{\text{população urbana total}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{DRE}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	15,0	30,0	50,0	100,0



4.4.3 Sistema Pé do Morro

Na subseção seguinte, serão apresentados os indicadores para o monitoramento dos objetivos e das metas estabelecidos para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas do Sistema Pé do Morro.

Objetivo Cadastrar a rede de águas pluviais

Indicador

I_{CA_DR}

Descrição

Índice municipal de cadastro de redes pluviais

Fórmula

$$I_{CA_DR} = \left(\frac{\text{km de rede cadastrada}}{\text{km de rede total implantada}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{CA_DR}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	10,0	30,0	70,0	100,0



Objetivo Universalizar a drenagem de águas pluviais

Indicador

I_{DRE}

Descrição

Índice de cobertura municipal de drenagem urbana

Fórmula

$$I_{DRE} = \left(\frac{\text{população urbana atendida com sistema de microdrenagem}}{\text{população urbana total}} \right) * 100$$

Unidade de medida

%

Indicador I_{DRE}	Metas			
	Imediato (hoje - 2019)	Curto (2020 - 2024)	Médio (2025 - 2028)	Longo (2029 - 2036)
0,0	10,0	30,0	70,0	100,0



5 APÊNDICE



APÊNDICE I - DICIONÁRIO DE DADOS

ARRUAMENTO

Traçado georreferenciado das ruas do município.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: Dados criados com base em análise de imagens de satélite.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
ID	Código de identificação.	NUMÉRICO (6)	N/A
COMP_M	Valor do comprimento do traçado das ruas em metros	NUMÉRICO (0,0)	N/A

BACIA_DRENAGEM

Bacias hidrográficas dos municípios delimitadas à jusante da mancha urbana, para determinar a vazão da drenagem.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: Dados criados de acordo com as curvas de nível.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
ID	Código de identificação.	NUMÉRICO (6)	N/A
AREA_KM2	Valor da área da bacia de drenagem em quilômetros quadrados	NUMÉRICO (0,0)	N/A



BACIA_MANANCIAIS

Apresenta, além da bacia que faz a captação de água, uma projeção de futuras bacias de captação do município.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: Dados criados de acordo com as curvas de nível.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
ID	Código de identificação	NUMÉRICO (6)	N/A
DESC_CAPTA	Informação da descrição das bacias	CARACTERE (150)	N/A
DESC_LOCAL	Informações da localização da área de captação	CARACTERE (150)	N/A
AREA_KM2	Valor da área da bacia de drenagem em quilômetros quadrados	NUMÉRICO (0,0)	N/A
BAC_AT_FUT	Descrição da situação da bacia de captação	CARACTERE (50)	- Atual - Futura

CLIMATOLOGIA

Dados georreferenciados referentes à climatologia do município.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: IBGE.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
MSLINK	Ligação da feição gráfica com o banco <i>oracle</i>	NUMÉRICO (10,0)	N/A
ZONA	Informação da zona em nível nacional que a região se encontra	CARACTERE (30)	N/A
TP_UMIDADE	Informação do tipo de clima	CARACTERE (12)	N/A
DISTR_UMID	Informação do período de seca da região	CARACTERE (20)	N/A
TEMPERATUR	Informação da temperatura da região	CARACTERE (100)	N/A
DESC_COMPL	Informação complementar	CARACTERE (120)	N/A

**DEP_ABAST_AGUA**

Construção, na superfície ou mesmo subterrânea, destinada a conter água para o uso humano.

DATUM: SIRGAS, 2000.

Fonte: Dados levantados em campo.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
REG	Identificação unicamente do registro. Deve ser preenchido com número sequencial.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
LATITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre, que representa o ângulo entre o plano do equador e a normal à superfície de referência.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
LONGITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre, que representa o ângulo entre o meridiano de Greenwich e a localização de referência.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
ALTITUDE	Parte da localização do item, é a coordenada geográfica que indica a altitude. Deve ser representado em metros, sem incluir a letra “m” ao final.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
DS_IDENTIF	Texto que identifica a estação.	CARACTERE (254)	N/A
TP_DEP_AB	Informação do tipo do depósito de abastecimento.	CARACTERE (254)	- Desconhecido - Tanque - Caixa d'água - Cisterna - Outros
DS_DEP_AB	Descrição do depósito de abastecimento. Utilizado apenas quando o preenchimento do campo TP_DEP_ABAST for “Outro”.	CARACTERE (254)	N/A
ST_AGUA_CO	Situação da água contida no depósito.	CARACTERE (254)	- Água bruta - Água tratada - Desconhecido - Não se Aplica
ST_OPERAC	Informação sobre o depósito estar ou não em operação.	CARACTERE (254)	- Sim - Não
ST_FISICA	Situação física do depósito.	CARACTERE (254)	- Desconhecida - Abandonada - Destruída - Construída - Em construção - Planejada



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
TP_COBERT	Indicação sobre o depósito ser coberto ou não.	CARACTERE (254)	- Fechada - Aberta
TP_MAT_CON	Tipo do material utilizado para construção do depósito.	CARACTERE (254)	- Alvenaria - Concreto - Madeira - Metal - Rocha - Outros - Não se aplica
TP_FINALID	Indicação da finalidade do depósito de abastecimento d'água.	CARACTERE (254)	- Tratamento - Recalque - Distribuição
CAP_NOMIN	Capacidade nominal instalada. Caso o valor não esteja disponível, informar o valor NULL.	CARACTERE (254)	N/A
TP_PROJETO	Tipo do projeto utilizado.	CARACTERE (254)	- Enterrado - Semienterrado - Apoiado - Elevado - Outro
ST_AUT_LCL	Informação da existência de automação local. Utilizar S - SIM, N - Não, I - Dado Indisponível	CARACTERE (254)	- Sim - Não - Dado Indisponível
PHOTO	Informação das fotos relacionadas ao local.	CARACTERE (254)	N/A

DEP_SANEAMENTO

Construção, na superfície ou mesmo subterrânea, destinada a armazenar o resíduo sólido do município.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: Dados levantados em campo.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
LATITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre	NUMÉRICO (15,6)	N/A
LONGITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre	NUMÉRICO (15,6)	N/A
ALTITUDE	Parte da localização do item, é a coordenada geográfica que indica a altitude	NUMÉRICO (15,6)	N/A
DS_IDENTIF	Texto que identifica a estação	CARACTERE (254)	N/A



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
TP_DEP_SA	Informação do tipo do depósito de saneamento	CARACTERE (254)	- Aterro Comum - Ponto de Transbordo - RCC - RSS - Outros
ST_OPERAC	Informação sobre o depósito estar ou não em operação	CARACTERE (254)	- Sim - Não
ST_FISICA	Situação física do depósito	CARACTERE (254)	- - Desconhecida - Abandonada - Destruída - Construída - Em construção - Planejada
PHOTO	Informação das fotos relacionadas ao local	CARACTERE (254)	N/A

DISTRITO

Exibe a divisão administrativa georreferenciada do município que compreende um bairro.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: IBGE.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
ID	Código de Identificação	NUMÉRICO (11)	N/A
CD_GEOCODD	Geocódigo do distrito disponibilizado pelo IBGE	CARACTERE (20)	N/A
NM_DISTRIT	Nome do distrito	CARACTERE (60)	N/A
AREA_KM2	Valor da área da bacia de drenagem em quilômetros quadrados	NUMÉRICO (0,0)	N/A

EDIF_ABAST_AGUA

Edificação componente de um sistema de abastecimento de água.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: Dados levantados em campo.



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
LATITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre	NUMÉRICO (15,6)	N/A
LONGITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre	NUMÉRICO (15,6)	N/A
ALTITUDE	Parte da localização do item, é a coordenada geográfica que indica a altitude	NUMÉRICO (15,6)	N/A
DS_IDENTIF	Texto que identifica a estação	CARACTERE (254)	N/A
TP_EDIF_AB	Tipo do edifício de abastecimento	CARACTERE (254)	- Desconhecido - Captação - Tratamento - Recalque/ Estação Elevatória - Misto (múltiplo) - Outros
DS_EDIF_AB	Descrição do edifício de abastecimento. Utilizado apenas quando o preenchimento do campo TP_EDIF_ABAST for 6 (Outros)	CARACTERE (254)	N/A
ST_AGUA_CO	Situação da água contida no depósito	CARACTERE (254)	- Água bruta - Água tratada - Desconhecido - Não se aplica
ST_OPERAC	Informação sobre o depósito estar ou não em operação	CARACTERE (254)	- Sim - Não
ST_FISICA	Situação física do depósito.	CARACTERE (254)	- Desconhecida - Abandonada - Destruída - Construída - Em construção - Planejada
TP_MAT_CON	Tipo do material utilizado para construção do edifício	CARACTERE (254)	- Alvenaria - Concreto - Madeira - Metal - Rocha - Outros - Não se aplica
CAP_NOMIN	Capacidade nominal instalada. Caso o valor não esteja disponível, informar o valor NULL	CARACTERE (254)	N/A
VL_MD_OPER	Média do volume total captado ou tratado. Caso o valor não esteja disponível informar o valor NULL	CARACTERE (254)	N/A



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
NO_MD_FUNC	Número médio de horas/dia de funcionamento no ano anterior. Caso o valor não esteja disponível informar NULL	CARACTERE (254)	N/A
TP_PROJETO	Tipo da construção utilizada. Ver grupo de domínio	CARACTERE (254)	- Poço tubular profundo - Fio d'água com barragem - Fio d'água sem barragem - Barragem de regularização - Outros
DS_PROJETO	Descrição da construção efetuada. Utilizado apenas quando o campo TP_PROJETO for 6 (Outros)	CARACTERE (254)	N/A
QT_TTL_BBS	Quantidade total de bombas em operação	CARACTERE (254)	N/A
QT_POT_TTL	Potência total em CV	CARACTERE (254)	N/A
ST_AUT_LCL	Informação da existência de automação local. Utilizar S - SIM, N - Não, I - Dado Indisponível	CARACTERE (254)	- Sim - Não - Dado Indisponível
PHOTO	Informação das fotos relacionadas ao local.	CARACTERE (254)	N/A

EDIF_SANEAMENTO

Edificação componente de um sistema de saneamento, quer que seja de resíduos líquidos, quer que seja de resíduos sólidos.

DATUM: SIRGAS 2000

Fonte: Dados levantados em campo.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
ID	Código de Identificação	NUMÉRICO (11)	N/A
LATITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre	NUMÉRICO (15,6)	N/A
LONGITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre	NUMÉRICO (15,6)	N/A
ALTITUDE	Parte da localização do item, é a coordenada geográfica que indica a altitude	NUMÉRICO (15,6)	N/A
DS_IDENTIF	Texto que identifica a estação.	CARACTERE (254)	N/A



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
TP_EDIF_SA	Tipo do edifício de saneamento.	CARACTERE (254)	- Desconhecido - Tratamento de esgoto - Recalque/ Estação Elevatória - Usina de reciclagem - Incinerador - Outros
DS_EDIF_SA	Descrição do edifício de saneamento. Utilizado apenas quando o preenchimento do campo TP_EDIF_SA for 6 (Outros).	CARACTERE (254)	N/A
ST_OPERAC	Informação do edifício está em operação.	CARACTERE (254)	- Sim - Não
ST_FISICA	Situação física do edifício.	CARACTERE (254)	- Desconhecida - Abandonada - Destruída - Construída - Em construção - Planejada
TP_MAT_CON	Tipo do material utilizado para construção do edifício.	CARACTERE (254)	- Alvenaria - Concreto - Madeira - Metal - Rocha - Outros - Não se aplica
CAP_NOMIN	Capacidade nominal instalada. Caso o valor não esteja disponível, o valor NULL deverá ser informado.	CARACTERE (254)	N/A
NO_MD_FUNC	Número médio de horas/dia de funcionamento no ano anterior. Caso o valor não esteja disponível informar NULL.	CARACTERE (254)	N/A
QT_TTL_BBS	Quantidade total de bombas em operação.	CARACTERE (254)	N/A
QT_POT_TTL	Potência total em CV.	CARACTERE (254)	N/A
ST_AUT_LCL	Informação da existência de automação local. Utilizar S - SIM, N - Não, I - Dado Indisponível	CARACTERE (254)	- Sim - Não - Dado Indisponível



GEOLOGIA

Dados georreferenciados referentes à geologia do município.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: IBGE.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
DESC_	Informação da descrição geológica do município.	CARACTERE (254)	N/A
SIMBOL	Informação do símbolo da unidade geológica do município.	CARACTERE (16)	N/A
ERA	Informação da era à qual pertence a geologia do município.	CARACTERE (50)	N/A
SHAPE_AREA	Informação do valor da área das unidades geológicas do município.	NUMÉRICO (0,0)	N/A
SHAPE_LEN	Informação do valor do comprimento das unidades geológicas do município	NUMÉRICO (0,0)	N/A

GEOMORFOLOGIA

Dados georreferenciados referentes à geomorfologia do município.

DATUM: SIRGAS, 2000.

Fonte: IBGE.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
MSLINK	Ligação da feição gráfica com o banco <i>oracle</i>	NUMÉRICO (10,0)	N/A
MAPID	Identificador mge	NUMÉRICO (10,0)	N/A
COD_UNID_I	Código da unidade geomorfológica	CARACTERE (8)	N/A
NOM_UNIDAD	Informação do nome da unidade geomorfológica	CARACTERE (70)	N/A
DSC_COMPAR	Descrição do compartilhamento	CARACTERE (30)	N/A
NOM_REGIAO	Informação do nome da região	CARACTERE (70)	N/A
NOM_DOMINI	Informação do nome do domínio geomorfológico	CARACTERE (70)	N/A



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
VAL_AREA_K	Informação do valor da área das unidades geomorfológicas do município.	NUMÉRICO (0,0)	N/A
VAL_PERIME	Informação do valor do comprimento das unidades geomorfológicas do município	NUMÉRICO (0,0)	N/A
ID1	Identificador do <i>shape</i>	NUMÉRICO (10,0)	N/A

HIDROGEOLOGIA

Dados georreferenciados referentes à hidrogeologia do município.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: GeoSisemanet.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
COD_UNIDAD	Código de identificação.	NUMÉRICO (10.0)	N/A
SIGLA_UNID	Sigla da unidade hidrogeológica	CARACTERE (254)	N/A
NOME_UNIDA	Nome da unidade hidrogeológica	CARACTERE (254)	N/A
COD_DOM	Código do domínio hidrogeológico	NUMÉRICO (10.0)	N/A
DOM	Domínio hidrogeológico	CARACTERE (254)	N/A
SG_DOM	Sigla que representa o domínio hidrogeológico	CARACTERE (254)	N/A
COD_SUBDOM	Código do subdomínio	NUMÉRICO (10.0)	N/A
SUBDOM	Subdomínio hidrogeológico	CARACTERE (254)	N/A
SG_SUBDOM	Sigla que representa o subdomínio hidrogeológico	CARACTERE (254)	N/A

HIDROGRAFIA

Apresenta e informa a localidade georreferenciada da hidrografia geral do município.

DATUM: SIRGAS 2000.



FONTE: Agencia Nacional de Águas (ANA).

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
COTRECHO	Código do trecho	NUMÉRICO (6)	N/A
COCURSODAG	Código do curso d'água	CARACTERE (14)	N/A
COBACIA	Código da bacia	CARACTERE (14)	N/A
CORIO	Código do rio	CARACTERE (16)	N/A
NUCOMPTEC	Comprimento do trecho, em km	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUDISTBACT	Distância à foz da bacia em relação ao trecho de curso d'água	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUDISTCDAG	Distância à foz do curso d'água	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUAREACONT	Área de contribuição direta, em km ²	NUMÉRICO (11,2)	N/A
NUAREAMONT	Área a montante a partir do trecho de curso d'água, em km ²	NUMÉRICO (13,2)	N/A
NUNIVOTTO	Nível de Otto Pfafstetter da bacia	NUMÉRICO (2)	N/A
DEDIREC	Direção de digitalização da hidrografia	NUMÉRICO (2)	N/A
DECORPODAG	Descrição do corpo d'água	CARACTERE (25)	- Rio - Ribeirão - Córrego
DELIGACAO	Preposição de ligação	CARACTERE (8)	- de - da - das - do - dos
NORIO	Nome de rio	CARACTERE (43)	N/A
NORIOCOMP	Nome de rio completo	CARACTERE (47)	N/A
NURIOCOMP	Comprimento do rio	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUDISTBACR	Distância à foz da bacia em relação ao rio	NUMÉRICO (10,2)	N/A
COCDADESAG	Código de curso d'água onde deságua	CARACTERE (12)	N/A
NUCOMPDA	Comprimento do curso d'água	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUTRJUS	Número do trecho a jusante	NUMÉRICO (6)	N/A



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
NUTRMON	Número do trecho a montante	NUMÉRICO (6)	N/A
NUTRAFL	Número do trecho afluente	NUMÉRICO (6)	N/A
NUDISTBACC	Ponto em relação à bacia	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUAREABACC	Área da bacia referente ao curso d'água	NUMÉRICO (13,2)	N/A
DEMARGCONF	Margem de confluência	CARACTERE (10)	N/A
NUORDEMCA	Ordem do curso d'água	NUMÉRICO (2)	N/A
NUNIVOTCA	Nível de Otto Pfafstetter do curso d'água	NUMÉRICO (2)	N/A
NULONGNOPA	Longitude em coordenadas geográficas em graus decimais da foz do trecho de curso d'água	NUMÉRICO (18,5)	N/A
NULATNOPA	Latitude em coordenadas geográficas em graus decimais da foz do trecho de curso d'água	NUMÉRICO (18,5)	N/A
NULONGNODE	Longitude em coordenadas geográficas em graus decimais da cabeceira do trecho de curso d'água	NUMÉRICO (18,5)	N/A
NULATNODE	Latitude em coordenadas geográficas em graus decimais da cabeceira do trecho de curso d'água	NUMÉRICO (18,5)	N/A
DTVERSAO	Data da versão	CARACTERE (16)	N/A

MANCHA_URBANA

Apresenta a região do município que contém uma intensa urbanização.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: Dados criados com base em análise de imagens de satélite.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
ID	Código de identificação.	NUMÉRICO (6)	N/A
DESC_	Descrição da localização da mancha urbana	CARACTERE (150)	N/A
AREA_M2	Valor da área da bacia de drenagem em metros quadrados	NUMÉRICO (0,0)	N/A



LIMITE_MUNICIPAL

Abrange o limite do município descrito.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: IBGE.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
ID	Código de identificação.	NUMÉRICO (11)	N/A
CD_GEOCODM	Geocódigo do município disponibilizado pelo IBGE	CARACTERE (20)	N/A
NM_MUNICIP	Nome do município	CARACTERE (60)	N/A

TOPOGRAFIA

Relevo do município com suas devidas curvas de nível.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: INPE.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
ALTITUDE	Informação do valor da curva de nível.	NUMÉRICO (18,10)	N/A

HIDROGRAFIA_MINAS

Dados georreferenciados referentes à hidrografia detalhada do município.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: GeoSisemanet.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
ORDEM	Ordem do curso d'água	NUMÉRICO (11,0)	N/A
COTRECHO	Código do trecho	NUMÉRICO (6)	N/A
COCURSODAG	Código do curso d'água	CARACTERE (14)	N/A



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
COBACIA	Código da bacia	CARACTERE (14)	N/A
CORIO	Código do rio	CARACTERE (16)	N/A
CODOM	Código da dominialidade do curso d'água	NUMÉRICO (11,0)	N/A
DEDOMINIAL	Descrição do tipo de dominialidade do curso d'água	CARACTERE (50)	- (0) Não Federal - (1) Federal
NUCOMPTREC	Comprimento do trecho, em km	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUDISTBACT	Distância à foz da bacia em relação ao trecho de curso d'água	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUDISTCDAG	Distância à foz do curso d'água	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUAREACONT	Área de contribuição direta, em km ²	NUMÉRICO (11,2)	N/A
NUAREAMONT	Área a montante a partir do trecho de curso d'água, em km ²	NUMÉRICO (13,2)	N/A
NUNIVOTTO	Nível de Otto Pfafstetter da bacia	NUMÉRICO (2)	N/A
DEDIREC	Direção de digitalização da hidrografia	NUMÉRICO (2)	N/A
DECORPODAG	Descrição do corpo d'água	CARACTERE (25)	- Rio - Ribeirão - Córrego
DELIGACAO	Preposição de ligação	CARACTERE (8)	- de - da - das - do - dos
NORIO	Nome de rio	CARACTERE (43)	N/A
NORIOCOMP	Nome de rio completo	CARACTERE (47)	N/A
NURIOCOMP	Comprimento do rio	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUDISTBACR	Distância à foz da bacia em relação ao rio	NUMÉRICO (10,2)	N/A
COCDADESAG	Código de curso d'água onde deságua	CARACTERE (12)	N/A
NUCOMPDA	Comprimento do curso d'água	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUTRJUS	Número do trecho a jusante	NUMÉRICO (6)	N/A



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
NUTRMON	Número do trecho a montante	NUMÉRICO (6)	N/A
NUTRAFL	Número do trecho afluente	NUMÉRICO (6)	N/A
NUDISTBACC	Ponto em relação à bacia	NUMÉRICO (10,2)	N/A
NUAREABACC	Área da bacia referente ao curso d'água	NUMÉRICO (13,2)	N/A
NUORDEMCD	Ordem do curso d'água	NUMÉRICO (2)	N/A
NUNIVOTCD	Nível de Otto Pfafstetter do curso d'água	NUMÉRICO (2)	N/A
NULONDETRE	Longitude em coordenadas geográficas em graus decimais da nascente do trecho de curso d'água	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULATDETRE	Latitude em coordenadas geográficas em graus decimais da nascente do trecho de curso d'água	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULONPATRE	Longitude em coordenadas geográficas em graus decimais da foz do trecho de curso d'água	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULATPATRE	Latitude em coordenadas geográficas em graus decimais da foz do trecho de curso d'água	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULONDECDA	Longitude em coordenadas geográficas em graus decimais da nascente do curso d'água	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULATDECDA	Latitude em coordenadas geográficas em graus decimais da nascente do curso d'água	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULONPACDA	Longitude em coordenadas geográficas em graus decimais da foz do curso d'água	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULATPACDA	Latitude em coordenadas geográficas em graus decimais da foz do curso d'água	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULONDERIO	Longitude em coordenadas geográficas em graus decimais da nascente do rio	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULATDERIO	Latitude em coordenadas geográficas em graus decimais da nascente do rio	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NULONPARIO	Longitude em coordenadas geográficas em graus decimais da foz do rio	NUMÉRICO (18,10)	N/A



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
NULATPARIO	Latitude em coordenadas geográficas em graus decimais da foz do rio	NUMÉRICO (18,10)	N/A
DTVERSAO	Data da versão	CARACTERE (16)	N/A
QMLD	Vazão média anual de longa duração	NUMÉRICO (18,10)	N/A
Q95	Vazões associadas às permanências de 95%	NUMÉRICO (18,10)	N/A
Q90	Vazões associadas às permanências de 90%	NUMÉRICO (18,10)	N/A
Q710	Vazão com 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos	NUMÉRICO (18,10)	N/A
NOME_BACIA	Nome da bacia à qual o curso d'água se insere	CARACTERE (18)	N/A

VEGETACAO

Dados georreferenciados referentes à vegetação do município.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: GeoSisemanet.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
CLASS_NAME	Classificação do nome da vegetação	CARACTERE (128)	N/A
CLASS_ID	Informação da identificação numérica da vegetação	NUMÉRICO (11,0)	N/A
AREA	Informação do valor da área das unidades vegetacionais do município	NUMÉRICO (18,10)	N/A
GRIDCODE	Código referente à classificação da vegetação	NUMÉRICO (11,0)	N/A
ID_CASSIF	Identificação referente à classificação da vegetação	NUMÉRICO (11,0)	N/A

DRENAGEM

Apresenta e informa a localidade georreferenciada da drenagem do município.

DATUM: SIRGAS 2000



Fonte: Dados levantados em campo.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
LATITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre	NUMÉRICO (14,6)	N/A
LONGITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre	NUMÉRICO (14,6)	N/A
ALTITUDE	Parte da localização do item, é a coordenada geográfica que indica a altitude	NUMÉRICO (14,6)	N/A
DS_IDENTIF	Texto que identifica os principais corpos hídricos	CARACTERE (200)	N/A
TP_DRE_MAC	Existência de alagamento e inundações em macrodrenagens	CARACTERE (200)	-Sim -Não
PHOTO	Informação das fotos relacionadas ao local	CARACTERE (200)	N/A

RODOVIAS

Rodovias nacionais e estaduais que cortam o município.

DATUM: SIRGAS 2000.

Fonte: IBGE.

Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
OBJECTID	Código de identificação.	NUMÉRICO (9)	N/A
UF	Unidade de Federação	CARACTERE (254)	N/A
PNV	Plano nacional viário	CARACTERE (254)	N/A
TIPO	Informação sobre a rodovia ser pavimentada ou não	CARACTERE (254)	N/A
ADMINISTRA	Informação do nível da administração da rodovia	CARACTERE (254)	- Federal - Estadual - Municipal
CODIGO	Informação do código da rodovia	CARACTERE (254)	N/A
CONTADOR	Contador de tráfego	NUMÉRICO (18,11)	N/A
OAES	Obras de arte especiais	CARACTERE (254)	N/A



Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de domínio
FONTE	Informação da fonte de onde o dado foi coletado	CARACTERE (254)	N/A
OBSERVAÇÃO	Informação complementar	CARACTERE (254)	N/A
EXT_TRECHO	Extensão dos trechos das rodovias	NUMÉRICO (18,11)	N/A
LADO	Orientação da rodovia	CARACTERE (254)	- N - S - L - O - NE - NO - SE - SO
CODIGO_UNI	Código da unidade gestora	CARACTERE (254)	N/A
FOTODIR	Informação das fotos relacionadas ao local	CARACTERE (254)	N/A
KM_I_TRECH	Quilometragem no início do trecho	NUMÉRICO (18,11)	N/A
KM_F_TRECH	Quilometragem no final do trecho	NUMÉRICO (18,11)	N/A



6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO - ABAR. **Regulação. Indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto.** 2.ed. / Alceu de Castro Galvão Júnior, Alexandre Caetano da Silva, Editores. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006. 204 f.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm>. Acesso em 02 mai. 2016.

BRASIL. Lei n. 11.445/07 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes para o saneamento básico. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 03 mai. 2016.

BRASIL. **Lei de Diretrizes para a definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico.** MINISTÉRIO DAS CIDADES, Secretária Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2009.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 02 mai. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. <<http://www.cidades.gov.br/>>. Acesso em 02 mai. 2016.

COSTA, S. A. B. **Indicadores em saneamento: avaliação da prestação dos serviços de água e de esgoto em Minas Gerais.** 2013. 23 f. Artigo apresentado a Universidade Federal de Minas Gerais.

HANSEN, G.; **Technical, operational and economic performance indicators water utilities**, IWSA, Workshop on Performance Indicators for Transmission and Distribution Systems, Lisbon, Portugal (1997a), 3p. apud SILVA, N. A. S. S. **Pesquisa de indicadores para gestão de sistemas de abastecimento de água.** 2003. 188 f. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

SILVA, N. A. S. S. **Pesquisa de indicadores para gestão de sistemas de abastecimento de água.** 2003. 188 f. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto.** 2014. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>>. Acesso em: 02 mai. 2016.