

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRA BELA

**PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada
de Resíduos Sólidos**

**PEDRA BELA - SP
VOLUME I**

B&B Engenharia Ltda.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico e PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

VOLUME I

Pedra Bela, novembro de 2018.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.

Rua Alfredo Guedes, nº 1949, sala 604, Ed. Racz Center – CEP: 13416-901 - Piracicaba/SP.

Contratado: B&B Engenharia Ltda.

Endereços: Rua Guararapes, nº 1461, Brooklin – CEP: 04.561-002 – São Paulo/SP.

1ª Revisão em novembro de 2018 pela Prefeitura do Município de Pedra Bela.

O presente documento constitui-se na **Versão Final Revisada do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Pedra Bela**, apresentando os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 25/2013, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a “Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010”.

Este documento é a associação dos Produtos 1 ao 6, que se constitui como Produto 7, o qual foi elaborado considerando-se os tratamentos decorrentes da análise do Grupo de Trabalho Local constituído pelo município e da fiscalização da Fundação Agência das Bacias PCJ. Tal produto é apresentado em dois volumes, os quais são estruturados da seguinte maneira:

- Volume I: Contempla o diagnóstico da situação da prestação de serviços de saneamento básico (Produto 3), sendo anexos o Plano de Trabalho (Produto 1) e o Plano de Mobilização Social (Produto 2);
- Volume II: Contempla os prognósticos e alternativos para universalização dos serviços de saneamento básico, objetivos e metas (Produto 4); concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergência e contingência (Produto 5); Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação da sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas (Produto 6).

APRESENTAÇÃO	2
ÍNDICE ANALÍTICO	3
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE QUADROS	11
LISTA DE GRÁFICOS	12
LISTA DE SIGLAS	13
1. INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO	16
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	17
2.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO	17
2.1.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	17
2.1.2. UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DOS RIOS PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ	19
2.1.2.1 COMITÊS DAS BACIAS PCJ	20
2.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	20
2.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO	21
2.3.1 ATRIBUTOS CLIMÁTICOS	21
2.3.2 ATRIBUTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS	22
2.3.3 PEDOLOGIA	23
2.3.4 HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	23
2.4 SITUAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	27
3 PERFIL MUNICIPAL	29
3.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO	29
3.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE	29
3.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS	30
3.4. PROGRAMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL	31

3.5. POTENCIAL DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES – ATENDIMENTO AO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	32
3.6. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO	32
3.7. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS	35
CAPÍTULO II – REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO	42
4. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	43
4.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO.....	43
4.2. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS... ..	43
4.3. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	43
4.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO.....	44
CAPÍTULO III –ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO	46
5. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	47
5.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS	47
5.1.1 COMPOSIÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	47
5.1.2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PRODUTOR.....	47
5.1.3 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA	48
5.2. DEMANDA HÍDRICA DO MUNICÍPIO	49
5.3. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO	49
5.4. TRATAMENTO DE ÁGUA.....	52
5.5. ADUÇÃO.....	54
5.6. RESERVAÇÃO	54
5.7. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	55
5.8. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ÁGUA.....	55
5.9. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL.....	55
5.10. POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAIS.....	56
6. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	58
6.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	58
6.1.1. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE.....	59
6.2. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA.....	59

6.3. CONSUMO PER CAPITA.....	60
6.4. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO	61
6.5 PERDAS D'ÁGUA NO MUNICÍPIO	61
6.6 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA.....	63
6.7 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO	63
6.8 QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS - SAA	63
7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	65
7.1 PRINCIPAIS DESAFIOS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO.....	68
CAPÍTULO IV – ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO.....	69
8. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	70
8.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS	70
8.2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SISTEMA DE ESGOTOS	70
8.3 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	71
8.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL	71
9. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	73
9.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	73
9.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE DE ESGOTO.....	73
9.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ESGOTO.....	74
9.4. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SES	74
10. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	76
10.1 PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	78
CAPÍTULO V – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO.	79
11. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE O PMSB E O PMGIRS.....	80
11.1.GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	80
12. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	81
12.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	81
12.1.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	81
12.1.2. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA	83

12.2.	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS	84
12.3.	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	84
12.4.	RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICO DE SANEAMENTO.....	86
12.5.	RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA.....	86
12.6.	COLETA SELETIVA E RECICLAGEM.....	87
12.6.1.	COOPERATIVAS DE CATADORES.....	87
12.7.	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	87
12.8.	DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	88
13.	ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS.....	91
13.1.	RECEITAS E DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	91
14.	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	93
14.1.	ATENDIMENTO AOS ASPECTOS LEGAIS E AOS PRAZOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	93
14.2.	ASPÉCTOS TÉCNICOS - OPERACIONAIS	93
14.3.	ASPECTOS ECÔNOMICOS - FINANCEIROS	95
CAPÍTULO VI – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO		97
15.	GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	98
16.	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	99
16.1.	MICRODRENAGEM	99
16.2.	MACRODRENAGEM URBANA.....	100
16.3.	REPRESAS	101
16.4.	CONSEQUÊNCIAS DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	101
16.4.1.	EFEITOS DA URBANIZAÇÃO NO MUNICÍPIO.....	102
16.4.2.	COBERTURA VEGETAL	102
16.5.	ÁREAS DE RISCOS	103

17. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	104
18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
19. PEÇAS GRÁFICAS.....	107
20. ANEXOS	108
ELABORAÇÃO	109

Figura 1 - Localização do Município de Pedra Bela no Estado de São Paulo.	17
Figura 2 - Mapa de acesso do município de São Paulo ao município de Pedra Bela, através da Rodovia Fernão Dias.	18
Figura 3 - Vias de acesso ao município de Pedra Bela.	18
Figura 4 - Apresenta a localização do município de Pedra Bela na UGRHI 5.....	20
Figura 5 - Formações geológicas do município de Pedra Bela.	22
Figura 6 - Formações geomorfológicas do município de Pedra Bela.	23
Figura 7 - Mapa pedológico do município de Pedra Bela.	23
Figura 8 - Esquema Simplificado do Sistema Cantareira.....	24
Figura 9 - Hidrogeologia do Município de Pedra Bela.	26
Figura 10 - Potencialidades e distribuição do Aquífero Cristalino nas Bacias PCJ – detalhe para o município de Pedra Bela.	26
Figura 11 - Estrutura Organizacional do Município de Pedra Bela.....	33
Figura 12 – Esquema do sistema de abastecimento de água do município.....	48
Figura 13 – Poço de Captação 31.	50
Figura 14 – Poço de Captação 32.	51
Figura 15 - Poço de Captação 34.....	51
Figura 16 - Poço de Captação 5.....	51
Figura 17 - Casa de química.....	53
Figura 18 - Sistema de adição de hipoclorito de sódio.	54
Figura 19 - Sistema de adição de ácido fluorsilícico.....	54
Figura 20 - Reservatório de água - Pedra Bela.	564
Figura 21 - Captação subterrânea para abastecimento de água na área rural do município de Pedra Bela.....	56
Figura 22 - Captação de mina de água para abastecimento na área rural do município de Pedra Bela.	56
Figura 23 - Caminhão compactador da Prefeitura Municipal de Pedra Bela.....	83
Figura 24 – Coletores de resíduos sólidos na área rural do município de Pedra Bela.....	84

Figura 25 - Execução da coleta de resíduos em PEV no município de Pedra Bela.	85
Figura 26 - Coletores de Resíduos na região Central.	86
Figura 27 - Utilização de RCC no município de Pedra Bela.	84
Figura 28 - Acondicionamento de RSS no município de Pedra Bela.....	85
Figura 29 - Presença de pneu reaproveitado para floreira nas áreas institucionais do município.....	86
Figura 30 - Placa de Identificação do Aterro Sanitário em Valas do Município de Pedra Bela.....	869
Figura 31 - Vista Geral do Aterro Sanitário em Valas do Município de Pedra Bela.....	89
Figura 32 - Aterramento dos RSD em Valas no Município de Pedra Bela.....	90
Figura 33 - Sistema de Boca de Lobo no Município de Pedra Bela.....	99
Figura 34 - Sistema de valeta para escoamento superficial de águas pluviais na área rural.....	100
Figura 35 - Mapa Florestal do Município de Pedra Bela.....	103

Tabela 1 - Dados de Temperatura do Ar do Município de Pedra Bela.....	21
Tabela 2 - Precipitação mensal de Pedra Bela.....	22
Tabela 3 - Dados de Território e População do Município de Pedra Bela.....	29
Tabela 4 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município de Pedra Bela.	30
Tabela 5 - Dados Socioeconômicos do Município de Pedra Bela.....	30
Tabela 6 - Evolução do desempenho de Pedra Bela no IPRS - Período de 2012 a 2014.	31
Tabela 7 – Índices de Atendimento de Água no Município de Pedra Bela.....	58
Tabela 8 - Economias, Ligações e Extensões de Rede.....	59
Tabela 9 - Volumes de Água Processados.....	59
Tabela 10 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão.....	61
Tabela 11 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água Conforme SNIS.....	64
Tabela 12 - Volumes de Reservação Necessários.....	65
Tabela 13 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA.....	66
Tabela 14 - Índices de Atendimento de Esgoto.....	73
Tabela 15 – Economias, Ligações e Extensões de Rede.....	74
Tabela 16 - Volumes Processados de Esgoto.....	74
Tabela 17 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Esgoto Conforme o SNIS.....	75
Tabela 18 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SES.....	77
Tabela 19 - Faixa de Escolaridade da Equipe do SRS.....	80
Tabela 20 - Quantidade de Resíduos Gerados no Município de Pedra Bela.....	87
Tabela 21 - Resumo de Despesas com Resíduos em 2017.....	92
Tabela 22 - Faixa de Escolaridade da Equipe do SDU.....	98

Quadro 1 - Relação dos municípios inseridos na UGRHI 05.....	19
Quadro 2 - Resumo do Diagnóstico do SAA.....	67
Quadro 3 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA.....	67
Quadro 4 - Resumo do Diagnóstico do SES.....	77
Quadro 5 - Resumo Sucinto do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.....	96
Quadro 6 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SRS.....	96
Quadro 7 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem.....	104

Gráfico 1- Índice de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) da UGRHI 5.	25
Gráfico 2 - Evolução do Consumo Médio Per Capita de Água no Município de Pedra Bela.	60
Gráfico 3 - Índice de Perdas de Pedra Bela.....	62
Gráfico 4 – IQR 2008 a 2013: Aterro em Valas do Município de Pedra Bela.....	91
Gráfico 5 - Evolução do Grau de Urbanização no Município de Pedra Bela.....	102

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ – Fundação Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

ANA – Agência Nacional de Águas.

APA – Área de Preservação Ambiental.

ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.

CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental.

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura.

CERTOH – Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CONESAN – Conselho Estadual de Saneamento.

CONSEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente.

COMITÊS PCJ – Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica.

DER – Departamento de Estradas e Rodagem.

DEX – Despesa de Exploração.

DOU – Diário Oficial da União.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental.

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição.

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

IAP – Índice de Qualidade de Água para Fins de Abastecimento Público.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social.

IPRU – Imposto Predial e Territorial Urbano.

IQA – Índice de Qualidade da Água.

IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.

IVA – Índice de Qualidade da Água para a Proteção da Vida Aquática.

MG – Minas Gerais.

MS – Ministério da Saúde.

NA – Não é Aplicável.

ND - Informação não disponível.

OMS – Organização Mundial da Saúde.
PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
PIB – Produto Interno Bruto.
PM – Prefeitura Municipal.
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.
PNSB – Política Nacional de Saneamento básico.
PV – Poço de Visita.
PVC – Policloreto de Vinila.
RAP – Relatório Ambiental Preliminar.
RCC – Resíduos da Construção Civil.
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo.
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde.
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.
SAA – Sistema de Abastecimento de Água.
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.
SES – Sistema de Abastecimento de Esgoto.
SMA – Secretaria do Meio Ambiente.
SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento.
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
SP – São Paulo.
SRS – Sistema de Resíduos Sólidos.
SUS – Sistema Único de Saúde.
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) foram elaborados, respectivamente, de acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e com o Artigo 19 da Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que estabelece o conteúdo mínimo para a elaboração do PMGIRS.

O presente documento, denominado como Volume I, apresenta-se separadamente uma vez que se constitui como a caracterização atual das condições físicas e da operação dos sistemas de saneamento básico. Portanto, este é um documento de apoio e consulta, onde é oferecido um entendimento das problemáticas atuais. A partir do retrato aqui apresentado, são definidas as metas, ações e proposições para a universalização da prestação dos serviços, as quais são apresentadas no Volume II.

Neste volume, estão contemplados como anexos o Plano de Trabalho, que aborda as diretrizes gerais do desenvolvimento do PMSB e PMGIRS e o Plano de Mobilização Social, onde está definido o processo de mobilização e participação social para o acompanhamento do desenvolvimento do presente trabalho.

CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO

2.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

2.1.1. Localização e Acessos

O município de Pedra Bela está localizado na porção leste do Estado de São Paulo, limitando-se com os municípios de Bragança Paulista, Socorro, Pinhalzinho, Vargem, Toledo (MG) e Extrema (MG).

Pedra Bela localiza-se a 22°47'35" de latitude sul e 46°26'35" de longitude oeste, a uma altitude média de 1.120 metros. A localização do município no Estado de São Paulo pode ser observada na Figura 1.



Fonte: Adaptado de Wikipédia, 2018.

Figura 1 - Localização do Município de Pedra Bela no Estado de São Paulo.

Distante cerca de 112 km da Capital do Estado de São Paulo, o acesso ao município de Pedra Bela pode ser feito através da Rodovia Fernão Dias, tal como ilustrado na Figura 2.



Fonte: Adaptado de Google Maps, 2014.

Figura 2 - Mapa de acesso do município de São Paulo ao município de Pedra Bela, através da Rodovia Fernão Dias.
Outras rodovias de acesso ao município podem ser observadas na Figura 3.



Fonte: Adaptado de DER-SP, 2017.

Figura 3 - Vias de acesso ao município de Pedra Bela.

2.1.2. Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí

O município de Pedra Bela está inserido na UGRHI-5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí (porção Paulista das Bacias PCJ), a qual está localizada na porção leste do Estado de São Paulo, limitando-se ao norte com a UGRHI-9 (Mogi Guaçu), a leste com MG, a sudeste com a UGRHI-2 (Paraíba do Sul), ao sul com a UGRHI-6 (Alto Tietê), a oeste/sudoeste com a UGRHI-10 (Sorocaba - Médio Tietê) e a noroeste com a UGRHI-13 (Tietê – Jacareí). Esta UGRHI se estende desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o Reservatório Barra Bonita, localizado no Rio Tietê, sendo composta por 57 municípios, dentre os quais o município de Pedra Bela é integrante. Alguns municípios pertencem a mais de uma UGRHI, estes estão em destaque no Quadro 1.

Quadro 1 - Relação dos municípios inseridos na UGRHI 05.

MUNICÍPIO	UGRHI	MUNICÍPIO	UGRHI	MUNICÍPIO	UGRHI
Águas de São Pedro	5	Ipeúna	5	Pinhalzinho	5
Americana	5	Iracemápolis	5	Piracaia	5
Amparo	5 e 9	Itatiba	5	Piracicaba	5 e 10
Analândia	5	Itupeva	5	Rafard	5 e 10
Artur Nogueira	5	Jaguariúna	5	Rio Claro	5
Atibaia	5	Jarinu	5	Rio das Pedras	5 e 10
Bom Jesus dos Perdões	5	Joanópolis	5	Saltinho	5 e 10
Bragança Paulista	5	Jundiaí	5	Salto	5
Campinas	5	Limeira	5 e 9	Santa Bárbara d'Oeste	5
Campo Limpo Paulista	5	Louveira	5	Santa Gertrudes	5
Capivari	5	Mombuca	5	Santa Maria da Serra	5
Charqueada	5	Monte Alegre do Sul	5	Santo Antônio de Posse	5
Cordeirópolis	5	Monte Mor	5	São Pedro	5 e 13
Corumbataí	5 e 9	Morungaba	5	Sumaré	5
Cosmópolis	5	Nazaré Paulista	5 e 6	Tuiuti	5
Elias Fausto	5 e 10	Nova Odessa	5	Valinhos	5
Holambra	5	Paulínia	5	Vargem	5
Hortolândia	5	Pedra Bela	5	Várzea Paulista	5
Indaiatuba	5 e 10	Pedreira	5	Vinhedo	5

Fonte: Adaptado de Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020.

A Figura 4 apresenta a localização do município de Pedra Bela na UGRHI 5.



Fonte: Adaptado de Agência das Bacias PCJ, 2014.

Figura 4 - Localização do Município de Pedra Bela na UGRHI 5.

2.1.2.1 Comitês das Bacias PCJ

Os comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá são órgãos consultivos e deliberativos de nível regional, que tem como objetivo aprovar a proposta da bacia hidrográfica, aprovar aplicações de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos e aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia, promover entendimentos, cooperação e eventuais conciliações entre os usuários dos recursos hídricos.

2.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

A história de Pedra Bela se iniciou com a chegada de famílias oriundas de Bragança Paulista, que formaram um povoado que, inicialmente, foi nomeado como Santa Cruz do Feital.

O crescimento da área foi lento, tornando-se um distrito apenas em 1929, com o nome de Pedra Grande. A mudança para o atual nome ocorreu em 1944, e a autonomia política foi obtida em 1964 (Fonte: Fundação SEADE, 2014).

2.2.1 Cultura e Turismo

Relacionado às formas de expressão social e cultural, tradições, usos e costumes, o município de Pedra Bela possui os seguintes atrativos ligados ao turismo:

- Tirolesa;
- Santuário de Nossa Senhora Aparecida na Pedra Grande;
- Cachoeira Boca da Mata;
- Cachoeira do Antonio Souza;
- Corredeira dos Tucuns;

- Pedra Santa;
- Pedra Maria Antonia.

2.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

2.3.1 Atributos Climáticos

De acordo com a classificação climática de Koeppen, o município está situado na área correspondente ao clima Cwa, caracterizado pelo clima subtropical de inverno seco e verão quente (CEPAGRI, 2014 e EMBRAPA, 2014).

Em relação às variações de temperatura, o mês de Janeiro é o mês mais quente, visto que sua máxima média é de 26,0°C, conforme mostrado na Tabela 1, que apresenta dados estimados de temperatura, os quais foram obtidos através de equações de temperatura em estudos realizados pelo CEPAGRI/UNICAMP.

Tabela 1 - Dados de Temperatura do Ar do Município de Pedra Bela.

Mês	Mínima Média (°C)	Máxima Média (°C)	Média (°C)
Jan	15,5	26,0	20,8
Fev	15,8	25,8	20,8
Mar	14,9	25,6	20,3
Abr	12,4	23,9	18,1
Mai	9,6	22,2	15,9
Jun	8,1	21,1	14,6
Jul	7,6	21,2	14,4
Ago	8,8	23,0	15,9
Set	10,7	24,4	17,6
Out	12,7	24,7	18,7
Nov	13,5	25,0	19,3
Dez	14,8	25,1	19,9
Ano	12,0	24,0	18,0
Min	7,6	21,1	14,4
Max	15,8	26,0	20,8

Fonte: Adaptado de CEPAGRI, UNICAMP.

Tal como a maioria das localidades da região sudeste, a precipitação se concentra, principalmente, nos meses de outubro a março, sendo a precipitação anual de Pedra Bela de 1524,7 mm, tendo a mínima mensal de 39,1 mm e a máxima mensal de 261,8 mm, conforme a Tabela 2, a qual apresenta dados do período de 1961 a 1990, de acordo com os dados obtidos através de pesquisas do CEPAGRI/UNICAMP.

Tabela 2 - Precipitação mensal de Pedra Bela.

Mês	Chuva (mm)
Jan	261,8
Fev	197,9
Mar	180,9
Abr	89,4
Mai	72,2
Jun	51,0
Jul	40,6
Ago	39,1
Set	74,7
Out	129,1
Nov	155,4
Dez	232,6
Ano	1524,7
Min	39,1
Max	261,8

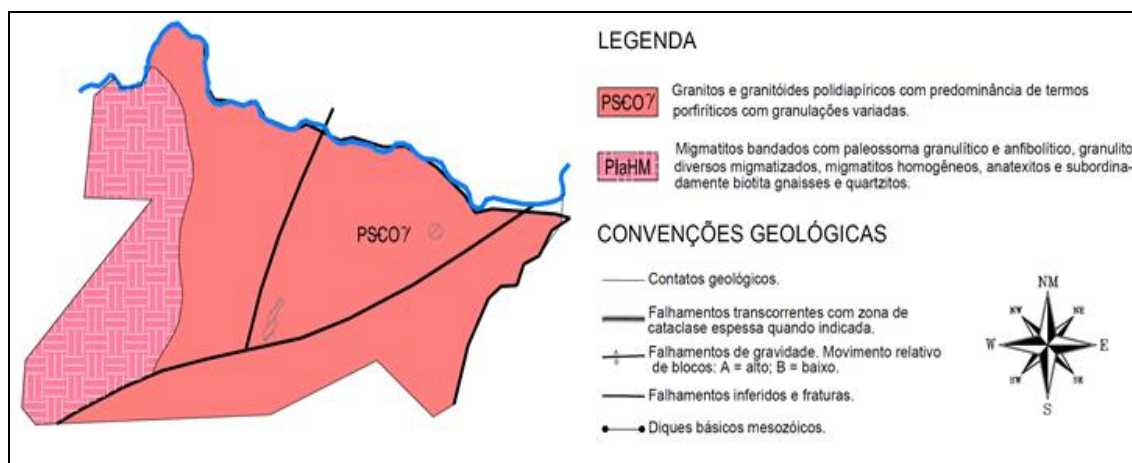
Fonte: Adaptado de CEPAGRI, UNICAMP.

2.3.2 Atributos Geológicos e Geomorfológicos



Geologia

O município está localizado na Bacia Sedimentar do Paraná, a qual é caracterizada pelo grupo de rochas metamórficas e graníticas, tal como pode ser observado na Figura 5.



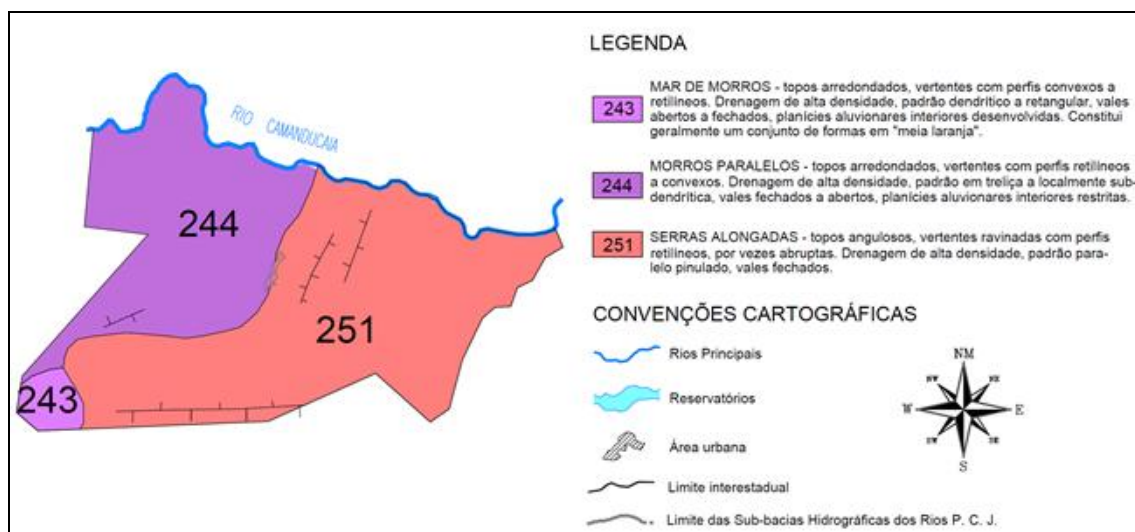
Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - Agência das Bacias PCJ.

Figura 5 - Formações geológicas do município de Pedra Bela.



Geomorfologia

A geomorfologia do município é caracterizada pela presença de mar de morros, morros paralelos e serras alongadas, conforme apresentado na Figura 6.

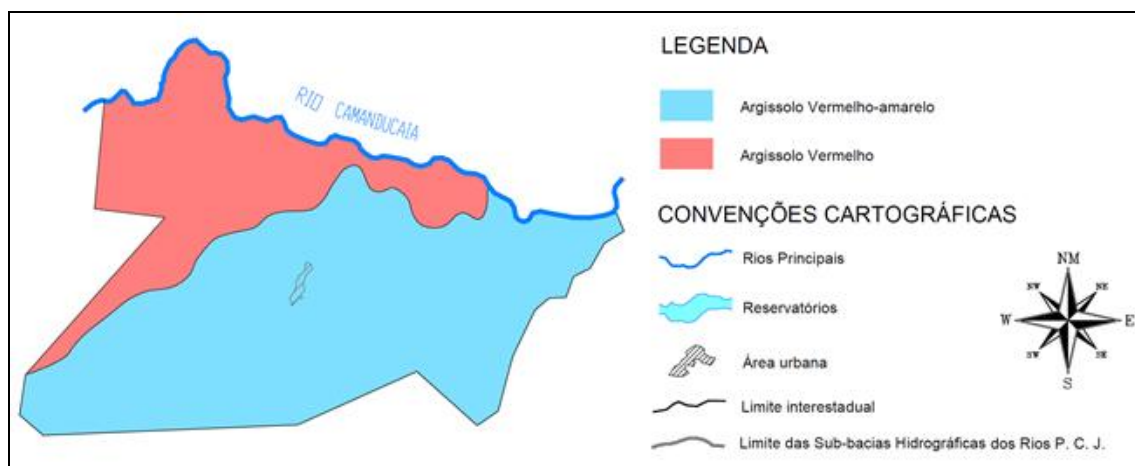


Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - Agência das Bacias PCJ.

Figura 6 - Formações geomorfológicas do município de Pedra Bela.

2.3.3 Pedologia

De acordo com o mapa pedológico apresentado na Figura 7 o município apresenta, principalmente, os solos argissolo vermelho-amarelo e argissolo vermelho.



Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - Agência das Bacias PCJ.

Figura 7 - Mapa pedológico do município de Pedra Bela.

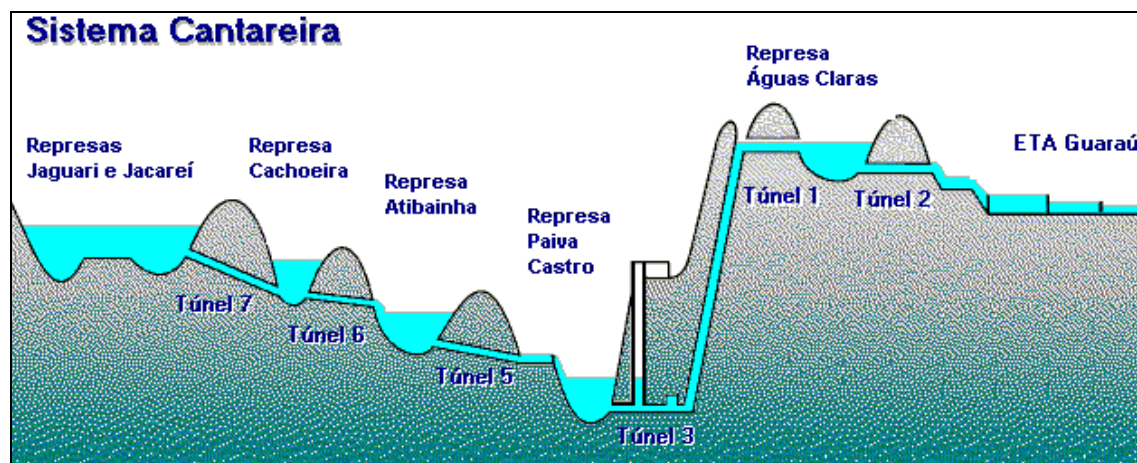
2.3.4 Hidrologia e Hidrogeologia

Hidrologia

Como já abordado no item 4.1.2., o município está inserido na Bacia Hidrográfica Piracicaba/Capivari/Jundiaí, e, dos recursos hídricos de superfície das bacias que compõem esta bacia, em particular os da bacia do Piracicaba, não se encontram, em sua totalidade, disponíveis para uso na mesma. A UGRHI 05-PCJ tem sua disponibilidade superficial

seriamente afetada devido à transposição de águas da sua bacia hidrográfica para regiões adjacentes, pois parte da água de suas cabeceiras, 31 m³/s, é destinada à UGRHI 06-AT, para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP (Programa REÁGUA do Governo do Estado de São Paulo, 2009).

Esta transposição se dá através do Sistema Cantareira (Figura 8), e os municípios situados na região das bacias hidrográficas do PCJ são, em maior ou menor intensidade, submetidos às influências das condições impostas pela concepção e pelas regras operacionais estabelecidas para o sistema.



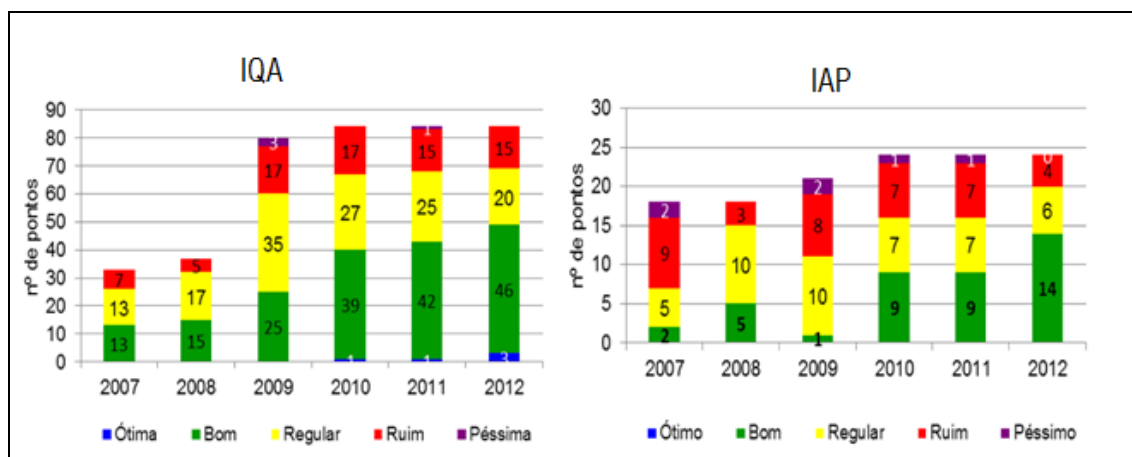
Fonte: Jornal GGN, 2014.

Figura 8 - Esquema Simplificado do Sistema Cantareira.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012-2015, e o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ (2013), a situação geral da qualidade dos recursos hídricos superficiais da Bacia pode ser representada em termos de distribuições percentuais do Índice de Qualidade de Água (IQA) e Índice de Qualidade da Água para fins de Abastecimento Público (IAP).

No Gráfico 1 é possível observar que a evolução desses índices vem apresentando melhoria na qualidade das águas em geral, para ambos os indicadores, o que vem sendo uma tendência para a Bacia, tendo em vista todas as medidas de melhorias em relação ao tratamento de esgotos nas ETE's que vem sendo implantadas em diversos municípios integrantes das Bacias PCJ.

Gráfico 1- Índice de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) da UGRHI 5.



Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2013.

O município de Pedra Bela está inserido nas sub-bacias dos rios Camanducaia e do Alto Jaguari, destacando-se a influência dos córregos da Vargem e Maciel, por serem bacias de drenagem e corpos receptores do esgoto gerado no município.

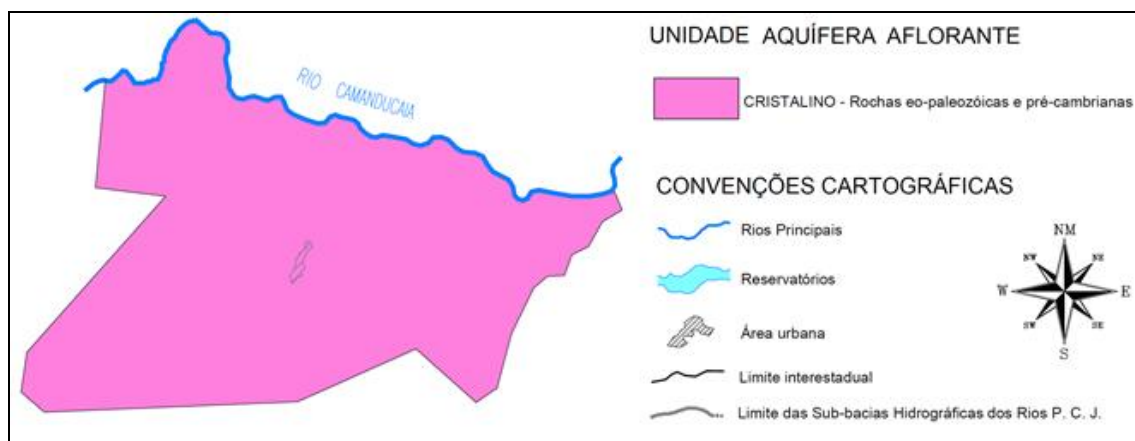
Áreas Protegidas por Lei

Em Pedra Bela, existem duas áreas protegidas por leis estaduais, representadas pelas APA's (Área de Proteção Ambiental) Piracicaba – Juqueri – Mirim e Sistema Cantareira, havendo uma sobreposição de ambas em algumas áreas, sendo que o município está inserido diretamente na APA Piracicaba – Juqueri – Mirim, que por sua vez abrange a sub-bacia do Rio Jaguari e do Rio Camanducaia, englobando reservatórios que constituem o Sistema Cantareira. Assim, o objetivo desta APA é a proteção de recursos hídricos ameaçados pela ocupação ao redor dos reservatórios, especialmente, pelo aumento do número de chácaras de recreio, reduzindo a vegetação ciliar, e pelas atividades agropecuárias, com manejo inadequado, provocando erosão e poluição dos corpos de água.

Já os objetivos da APA do Sistema Cantareira estão relacionados à manutenção e à melhoria da qualidade da água (PMSB Pedra Bela, 2010).

Hidrogeologia

O município se encontra sobre o Sistema Aquífero Cristalino (Figura 9), sendo este de grande importância, uma vez que o município se utiliza do mesmo para o abastecimento de água à população.

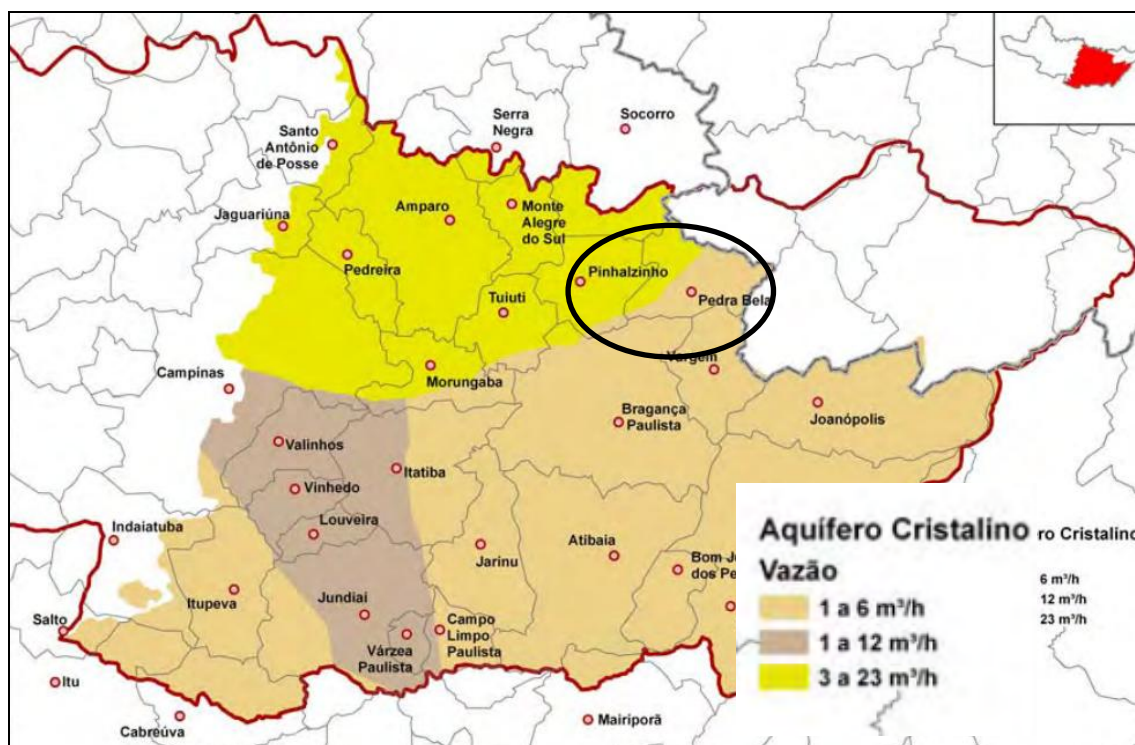


Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - Agência das Bacias PCJ.

Figura 9 - Hidrogeologia do Município de Pedra Bela.

Segundo o Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010-2020, este aquífero ocupa uma área de aproximadamente 6.037 km² nas bacias PCJ.

Conforme apresentado na Figura 10 no município de Pedra Bela pode-se constatar que suas potencialidades distribuem-se em 2 faixas, cujos limites superiores de vazão alcançam de 3 a 23 m³/h e, os seus limites inferiores oscilam entre 1 a 6 m³/h.



Fonte: Adaptado de Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020.

Figura 10 - Potencialidades e distribuição do Aquífero Cristalino nas Bacias PCJ – detalhe para o município de Pedra Bela.

2.4 SITUAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Quanto ao zoneamento municipal de Pedra Bela, de acordo com o Plano Diretor, é dividido entre as seguintes áreas:

- **Área Urbana (AU) e Área Urbana Consolidada (AUC):** é destinada à ordenação e direcionamento da urbanização, obedecendo aos índices urbanísticos; implantação prioritária dos equipamentos urbanos e comunitários; indução da ocupação de terrenos edificáveis, em função da disponibilidade de infraestrutura; adensamento das áreas edificadas; e, aplicação dos instrumentos criados pelo Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001).
- **Área de Expansão Urbana (AEU I e II):** é destinada à possibilitar o crescimento da área urbana, obedecendo aos índices urbanísticos de cada área, sendo especificadas 2 áreas de expansão, visto que os índices urbanísticos são diferentes; amenizar os possíveis processos de especulação imobiliária na área urbana; orientar os planos de expansão e infraestrutura; possibilitar o parcelamento do solo e expansão dos serviços urbanos.
- **Área Industrial (AI):** é destinada à implantação de indústrias de pequeno, médio e grande porte, não sendo permitida a instalação de indústrias poluidoras; facilitar acessos que não conflitem com o trânsito local e que possibilitem o escoamento da produção; criar locais apropriados para o lançamento dos resíduos, de acordo com normas e legislação vigente.
- **Área Ambiental de Interesse Turístico (AAIT):** é destinada à ocupação planejada e disciplinada, devido a seus elementos naturais e de características de ordem fisiológica; controlar atividades de empreendimentos, obedecendo índices urbanísticos, recuos e faixas marginais *non aedificante*; fomentar o turismo, com infraestrutura de apoio: previsão de estacionamento, banheiros, locais para depósito de resíduos e equipamentos necessários.
- **Área Ambiental Especial (AAE):** é destinada à preservação dos recursos ambientais e das formas de vegetação existentes; proteção da flora, fauna e formações rochosas; identificar e proteger as APP's; controlar a urbanização, loteamentos e atividades que descaracterizem os aspectos geográficos; preservar as características naturais não sendo permitido o extrativismo (pedreira, cascalheira); incentivar o desenvolvimento sustentável através de culturas permanentes que não agredam ao meio ambiente; promover o desenvolvimento do turismo ecológico e rural.
- **Área Agroindustrial (AAI):** é destinada à implantação de indústrias de agronegócios de médio e pequeno porte, ligadas a agricultura, pecuária e afins, não sendo permitida a instalação de indústrias poluidoras; facilitar acessos que não conflitem com o trânsito local e que possibilitem o escoamento da produção; criar locais apropriados para o lançamento de resíduos, de acordo com normas e legislação vigentes.
- **Área Rural:** é destinada à produção de origem agropecuária ou de extrativismo; fomentar o turismo rural e ecológico; incentivar as atividades de agronegócio; implantar equipamentos urbanos exclusivamente para apoio às comunidades instaladas e incentivo às atividades relacionadas.

Ainda, é determinado no Plano Diretor que não é permitido o parcelamento de solo em terrenos:

- Alagadiços ou sujeitos a inundações, antes de serem tomadas providências que assegurem o escoamento das águas;
- Que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem prévio saneamento;
- Naturais com declividade superior a 47%;
- Em que seja tecnicamente comprovado que as condições geológicas não aconselham a edificação;
- Contíguos a mananciais, cursos d'água, represas e demais recursos hídricos, sem a prévia manifestação dos órgãos competentes;
- Situados em APP's e área rural.

Os indicadores apresentados a seguir permitem a avaliação do padrão de desenvolvimento e as condições de vida da população, de forma que se possa conhecer, de uma maneira geral, o contexto municipal ao qual o presente relatório é dirigido.

3.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO

Os dados apresentados na Tabela 3 são ferramentas de detecção das demandas atuais na área de Saneamento Básico do município, seja em atendimento à área urbana ou à área rural.

Tabela 3 - Dados de Território e População do Município de Pedra Bela.

Território e População	
Área (km ²) – (2018)	158,59
População (2018)	5.930
Densidade Demográfica (2018) - (Habitantes/km ²)	37,39
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (2010-2018) - (Em % ao ano)	0,32
Grau de Urbanização (2018) - (%)	27,91
População com menos de 15 anos (2018) - (%)	17,59
População com 60 anos ou mais (2018) - (%)	18,41

Fonte: Fundação SEADE.

3.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE

No município, dados referentes à saúde tornam-se extremamente importantes no que diz respeito ao Saneamento Básico, visto que é uma das formas mais importantes de prevenção de doenças, uma vez que deve exercer o controle dos fatores do meio físico, que causam ou possam causar efeitos deletérios sobre o bem-estar físico, mental ou social do homem (OMS, 2004).

Como exemplos de fatores que acarretam à proliferação de doenças pode-se citar a deposição inadequada de resíduos sólidos, a não disponibilidade de água potável, a falta de drenagem das águas pluviais e a deficiência nos sistemas de esgotos. Estes problemas podem ter como consequência a mortalidade de crianças com menos de um ano, por exemplo.

Na Tabela 4, discriminam-se os dados de estatísticas vitais e saúde do município.

Tabela 4 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município de Pedra Bela.

Estatísticas Vitais e Saúde	
Taxa de Natalidade (2016) - (Por mil habitantes)	10,69
Taxa de Mortalidade Infantil (2016) - (Por mil nascidos vivos)	0
Taxa de Mortalidade na Infância (2011) - (Por mil nascidos vivos)	0
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 anos (2016) - (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	162,25
Taxa de Mortalidade da População de 60 anos e mais (2011) - (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	4.588,91

Fonte: Fundação SEADE.

3.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS

O conhecimento deste tipo de dado é importante, uma vez que disponibiliza informações que caracterizam o poder aquisitivo da população, permitindo a percepção das influências da cultura de consumo na consequente geração de resíduos sólidos, por exemplo. Neste contexto, pode-se relacionar os investimentos nas infraestruturas de saneamento básico aos benefícios gerados no grau de instrução da população, sua renda e em sua qualidade de vida. No município, as atividades agropecuárias estão baseadas, principalmente, na plantação de eucalipto para a produção de carvão vegetal e em manutenção de pastagens para criação de gado bovino, havendo ainda, pequenas granjas de criações suínas, pequenas plantações de hortaliças, onde destacam-se a vagem, brócolis e tomate, com fruticultura diversificada de pequena escala, incluindo atemoia, abacate e poncã, além de plantações de milho para alimentação animal bovina e suína (PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRA BELA). A Tabela 5 apresenta os dados relativos à socioeconomia do município.

Tabela 5 - Dados Socioeconômicos do Município de Pedra Bela.

Dados Socioeconômicos	
Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (2010) - (%)	11,56
População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (2010) - (%)	54,36
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM (2010)	0,677
Renda Per Capita (2010) - (Em reais correntes)	470,70
Participação dos Empregos Formais dos Serviços no Total de Empregos Formais (2016) - (%)	35,71
Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (2016) - (Em reais correntes)	1.453,50
PIB per Capita (2015) - (Em reais correntes)	11.689,54
Participação no PIB do Estado - (2015) (%)	0,003543
Participação nas Exportações do Estado -2016 (%)	-

Fonte: Fundação SEADE.

Índice Paulista de Responsabilidade Social

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS é um sistema de indicadores socioeconômicos referidos a cada município do Estado de São Paulo, destinado a subsidiar a formulação e a avaliação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento dos municípios paulistas.

Na Tabela 6 é apresentada a pontuação do município de Pedra Bela no IPRS para o período de 2012-2014. Os dados indicam que o município apresenta baixos níveis de riqueza e apresentou queda nos níveis de longevidade e escolaridade, no indicador Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS apresentou elevação do grupo 04 para o grupo 05. Contudo, esclarece-se que a performance do município nos indicadores agregados não depende do seu desempenho isolado, mas do desempenho em relação aos demais municípios.

Tabela 6 - Evolução do desempenho de Pedra Bela no IPRS - Período de 2012 a 2014.

Indicador Sintético	Pontuação no IPRS	
	2012	2014
Riqueza	26	27
Longevidade	62	60
Escolaridade	58	51
Grupo	4	5

Fonte: Fundação SEADE, 2017

3.4. PROGRAMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Desde o ano de 2010 o município dispõe de dispositivos legais para a Educação Ambiental: Sendo Lei nº 316 de Agosto de 2010 que Institui a Política Municipal de Educação Ambiental na rede Municipal de Ensino do Município de Pedra Bela, Lei nº 317 de 12 de Agosto de 2010 que fixou o Calendário de Datas Comemorativas Ambientais e a Lei nº 315 de 23 de Junho de 2010 que criou o Conselho Municipal da Defesa do Meio Ambiente (CMMA).

Contudo, conforme informações da Prefeitura Municipal, a Educação Ambiental iniciou-se na rede municipal de ensino no mês de Fevereiro de 2017. O CMMA está sendo estruturado e de acordo com a Lei nº 315/2010, o conselho deve ser composto por:

- I. Um representante do Poder Executivo Municipal;
- II. Um representante do Setor de Obras;
- III. Um representante do Setor de Agricultura e Meio Ambiente;
- IV. Um representante da Associação de Produtores Rurais;
- V. Um representante da Associação de Suinocultores; e,
- VI. Um representante de Associação de Bairro.

Além das Leis supracitadas, o Plano Diretor Municipal instituído pela Lei nº 075/2007 e atualizada pela Lei nº 107/2016 prevê a criação de programas de Educação Ambiental.

Ainda, de acordo com informações da Diretoria de Educação, na atualidade, além dos assuntos de meio ambiente que constituem a grade curricular dos alunos existem projetos e ações de Educação Ambiental com os educandos.

Quanto aos meios de Educação Ambiental informal, o município não é atendido por ONG's ou quaisquer outras instituições que veiculem informações a respeito de resíduos e seus impactos, economia de água, preservação de corpos hídricos, entre outros assuntos que estão relacionados ao saneamento básico e à qualidade de vida da população.

O município dispõe de programa ativo em educação ambiental, porém não possui qualquer programa no âmbito da assistência social em saneamento. Hoje, a Diretoria de Obras, Infraestrutura e Meio Ambiente tem trabalhado, sendo que apoia os projetos de caráter ambiental, visto que estes são programas que podem estar relacionados ao saneamento básico.

3.4.1. Programa Município Verde Azul

O Programa Município Verde Azul é o certificado que avalia o desempenho das cidades quanto à preocupação ambiental, garantindo à administração pública a prioridade na captação de recursos junto à secretaria, por meio do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).

Os municípios recebem uma nota ambiental que avalia o seu desempenho em dez diretrizes, sendo elas: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da Água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho de Meio Ambiente, onde os municípios concentram os seus esforços na construção de uma agenda ambiental efetiva.

O Certificado Município Verde Azul é emitido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente atestando a excelência do Município frente às 10 Diretrizes Ambientais estabelecidas, desde que a pontuação obtida seja igual ou superior a 80 pontos.

O município que obtém a maior pontuação recebe o prêmio Franco Montoro e tem verba garantida para investir em políticas ambientais.

O município de Pedra Bela, em 2018, obteve 12,00 pontos no programa, obtendo a maior nota nos últimos 08 anos em que participou.

3.5. POTENCIAL DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES – ATENDIMENTO AO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Para a difusão de informações referentes aos assuntos de saneamento básico, em especial àquelas que tratam da elaboração do PMSB, a Prefeitura Municipal dispõe da possibilidade de entrega de panfletos e divulgação via internet.

3.6. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO

A estrutura organizacional da prefeitura do município de Pedra Bela está disposta na Figura 11 conforme a Lei Complementar 01/2018:

Órgãos de Administração Geral do Município de Pedra Bela – SP

- Diretoria da Fazenda
- Diretoria de Assistência e Desenvolvimento Social
- Diretoria de Educação
- Diretoria de Esportes e Lazer
- Diretoria de Governo
- Diretoria de Obras, Infraestrutura e Meio Ambiente.
- Diretoria de Planejamento e Gestão
- Diretoria de Saúde
- Diretoria de Transporte
- Diretoria de Turismo e Cultura

Fonte: Prefeitura Municipal de Pedra Bela, 2018.

Figura 11 - Estrutura Organizacional do Município de Pedra Bela.

Segundo informações da Prefeitura Municipal e dos dados coletados em visitas técnicas, constata-se que há uma relação intersetorial entre a Diretoria de Obras, Infraestrutura e Meio Ambiente e as demais Diretorias. Assim, torna-se possível as articulações de assuntos que envolvam questões de infraestrutura e meio ambiente.

Atualmente, as dificuldades da atual gestão municipal estão principalmente relacionadas à área rural do município, que devido às suas características de relevo, carecem do planejamento em drenagem e controle das águas pluviais. Assim, as ações estão voltadas à mediação dos problemas ocorrentes entre a Prefeitura Municipal e aos donos de terrenos.

Quanto à gestão de recursos hídricos, o acompanhamento encontra-se defasado, pois sabe-se que todo o esgoto gerado no município é lançado *in natura* ao longo dos corpos hídricos do município.

3.6.1. COOPERAÇÃO INTERMUNICIPAL

A adequada gestão das demandas municipais relativas ao saneamento básico não deve se limitar única e exclusivamente ao seu limite territorial, sem levar em conta a dinâmica e as interferências que exerce e sofre da região administrativa, da bacia hidrográfica e da vizinhança limítrofe, na qual o município está inserido. Neste sentido, os consórcios intermunicipais apresentam-se como uma importante ferramenta de apoio ao gestor municipal.

Segundo o IBGE (2002), o consórcio intermunicipal é um acordo firmado entre municípios para a realização de objetivos de interesse comum. Um dos principais motivos para se criar um consórcio é a carência dos gestores locais, tanto de capacidade instalada, quanto de recursos financeiros e humanos, diante do desafio de descentralização. Outros motivos, incluem a possibilidade de implementação de ações conjuntas, a possibilidade de articulação de pressão conjunta, junto aos órgãos de governo e a capacidade de visão macro dos ecossistemas em termos de planejamento e intervenção.

Através do consórcio intermunicipal é possível a identificação de prováveis áreas ou atividades onde pode haver cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestruturas relativos à gestão de cada um dos temas que compõem o saneamento básico e ambiental dos municípios consorciados.

Por outro lado, a simples implementação dos consórcios pode não ser suficiente para que o compartilhamento de deficiências e objetivos comuns ocorra na sua plenitude. Portanto, é fundamental que os gestores municipais criem uma agenda comum e permanente para a apresentação e discussão de seus planos municipais, com o objetivo de identificar as possíveis oportunidades de cooperação.

Entre as ferramentas que devem ser objetos de análise, pode-se citar:

- Planos Municipais de Saneamento Básico;
- Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano;
- Planos Diretores de Água e Esgoto;
- Planos de Macrodrenagem;
- Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Da análise conjunta destes documentos e das interlocuções entre os diversos gestores, relativas às particularidades específicas locais, pode-se identificar aspectos tais como:

- **Água e Esgoto:** Preservação de nascentes; Preservação e complementaridade de matas ciliares; Mananciais compartilháveis em ocasiões de estiagens extremas; Compra/venda de água bruta e/ou tratada; Abastecimento de áreas limítrofes de difícil acesso; Estações de Tratamento de Esgoto Intermunicipais; Planos de contingência e emergência conjuntos.
- **Resíduos Sólidos:** Possíveis áreas para implantação de aterros intermunicipais; Definição de modelo tecnológico para o manejo de resíduos sólidos com amplitude intermunicipal; Possíveis implantações de unidades de processo de amplitude intermunicipal (usinas de triagem e reciclagem, usinas de compostagem).
- **Drenagem Urbana:** Identificação de possíveis áreas para implantação de bacias de amortização de cheias; Planos de reflorestamento em bacias comuns a mais de um município; Implantação de parques lineares intermunicipais; Planos de contingências e emergência comuns.

Destaca-se que, na mesma linha de cooperação intermunicipal, os itens que compõem as 10 diretrizes do Programa Município Verde Azul (Item 5.4.1.) podem ter seus objetivos, estratégias e ações compartilhadas entre os municípios, de modo a se obter melhores resultados individuais e conjuntos.

O município de Pedra Bela participa do CISBRA, conforme será tratado no Capítulo de Resíduos Sólidos.

3.7. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS

Âmbito Federal:

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Brasil são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- **Lei nº 6.938/1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Constituição Federal, de 1988.** Constituição Federal do Brasil.
- **Lei nº 8.078/1990.** Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- **Lei nº 8.080/1990. Lei do SUS.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 006/1991.** "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063.
- **Lei nº 8.666/1993.** Regulamenta o art. 37, inciso Andral, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 005/1993.** "Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998.
- **Lei nº 9.074/1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
- **Lei nº 8.987/1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- **Lei nº 9.433/1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- **Lei nº 9.984/2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 12/2000.** Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
- **Resolução CNRH nº 13/2000.** Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

- **Lei nº 10.257/2001.** Estatuto das Cidades - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 15/2001.** Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- **Resolução CNRH nº 16/2001.** Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 17/2001.** Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.
- **Resolução CNRH nº 29/2002.** Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
- **Resolução CNRH nº 30/2002.** Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
- **Resolução ANA nº 194/2002.** Procedimentos e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH de que trata o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001.
- **Resolução CONAMA nº 313/2002.** "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91.
- **Resolução CNRH nº 32/2003.** Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
- **Lei nº 11.079/2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- **Resolução ANA nº 707/2004.** (BPS nº 12 de 3.1.2005). Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.440/2005.** Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- **Lei nº 11.107/2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 48/2005.** Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 54/2005.** Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.
- **Resolução CONAMA nº 357/2005.** "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- **Resolução CNRH nº 58/2006.** Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

- **Resolução CNRH nº 65/2006.** Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- **Resolução CONAMA nº 369/2006.** "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151.
- **Resolução CONAMA nº 371/2006.** "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 045.
- **Resolução CONAMA nº 377/2006.** "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56.
- **Resolução CONAMA nº 380/2006.** "Retifica a Resolução CONAMA nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59.
- **Lei nº 11.445/2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 70/2007.** Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei nº 9.984, de 2000.
- **Resolução CNRH nº 76/2007.** Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
- **Resolução CONAMA nº 396/2008.** "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68.
- **Resolução CONAMA nº 397/2008.** "Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69.

- **Resolução CONAMA nº 404/2008.** "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93.
- **Lei nº 12.305/2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis Projeto de Lei nº 1.991/2007.
- **Portaria nº 2914/11 MS.** 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.

Âmbito Estadual

Os diplomas pertinentes ao saneamento e aos recursos hídricos no Estado de São Paulo também são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- **Decreto nº 211/1970.** Código de Saúde do Estado de São Paulo.
- **Decreto nº 52.490/1970.** Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos no Estado de São Paulo contra agentes poluidores.
- **Decreto nº 52.497/1970.** Proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.
- **Lei nº 898/1975.** Disciplina o uso do solo para a Proteção dos Mananciais, cursos e reservatórios de água.
- **Decreto nº 8.468/1976.** Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente (com redação dada pela Lei nº 8.943, de 29.09.94).
- **Lei nº 997/ 1976.** Dispõe sobre a instituição do sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente na forma prevista nessa lei e pela Lei nº 118/73 e pelo Decreto nº 5.993/75.
- **Decreto nº 10.755/1977.** Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76.
- **Lei nº 1.563/1978.** Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.
- **Decreto Estadual nº 27.576/1987.** Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 28.489/1988.** Considera como modelo básico a Bacia do Rio Piracicaba.
- **Lei nº 6.134/1988.** Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais e águas subterrâneas no Estado de São Paulo.
- **Constituição do Estado de São Paulo 1989.** – Capítulo IV. Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento.

- **Deliberação CONSEMA nº 20/1990.** – Aprova a norma “Critérios de Exigência de EIA/RIMA para sistemas de disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares, Industriais e de Serviços de Saúde”.
- **Decreto nº 32.955/1991.** (Com retificação feita no DOE, de 09/02/1991). Regulamenta a Lei nº 6.134/88, de águas subterrâneas.
- **Lei nº 7.663/1991.** (Alterada pelas Leis nº 9.034/94, 10.843/01, 12.183/05). Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- **Lei nº 7.750/1992.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- **Decreto nº 36.787/1993.** (Redação alterada pelos Decretos nº 38.455/94; 39.742/94 e 43.265/98). Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 38.455/1994.** Nova redação do artigo 2º do Decreto nº 36.787/93, que adapta o CRH.
- **Decreto nº 39.742/1994.** (Alterada pelo Decreto nº 43.265/98). Adapta o CRH do Decreto nº 36.787/93.
- **Resolução SMA nº 42/1994.** Aprova os procedimentos para análise do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente e institui o Relatório Ambiental - RAP conforme roteiro de orientação estabelecido pela SMA.
- **Decreto nº 40.815/1996.** Inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e controle da poluição.
- **Decreto nº 41.258/1996.** Regulamenta os artigos 9º a 13º da Lei nº 7.663, de 30.12.1991 - Outorga.
- **Resolução SMA nº 25/1996.** Estabelece programa de apoio aos municípios que pretendam usar áreas mineradas abandonadas ou não para a disposição de resíduos sólidos - classe III.
- **Portaria DAEE nº 717/1996.** Norma sobre outorgas.
- **Lei nº 9.477/1997.** Dispõe sobre alterações da Lei nº 997/76, Artigo 5º, com relação ao licenciamento de fontes de poluição, exigindo as licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.
- **Lei nº 9.509/1997.** Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- **Lei nº 9.866/1997.** Disciplina e institui normas para a proteção e recuperação das Bacias Hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado.
- **Resolução SMA nº 50/1997.** Dispõe sobre a necessidade de elaboração do RAP – Relatório Ambiental Preliminar.
- **Decreto nº 43.204/1998.** Regulamenta o FEHIDRO e Altera Dispositivos do Decreto Estadual nº 37.300.
- **Decreto nº 43.265/1998.** Nova redação de dispositivos do Decreto nº 36.787/93, sobre o CRH.
- **Decreto nº 43.594/1998.** Inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e o controle da poluição.
- **Projeto de Lei nº. 20/1998.** Dispõe Sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos do Domínio do Estado e dá Outras Providências.

- **Lei nº 6.134/1998.** Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas.
- **Resolução SMA nº 9/1998.** Dispõe sobre o Anteprojeto de Lei que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos para amplo debate junto aos municípios, as entidades públicas e privadas, as organizações não governamentais e as sociedades civis. Este anteprojeto está em discussão nos Conselhos Estaduais – COHIDRO, CONSEMA, CONESAN.
- **Resolução SMA nº 13/1998.** Dispõe sobre a obrigatoriedade da atualização anual do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.
- **Deliberação nº 22/1998.** Aprova Proposta de Alteração do Decreto Estadual nº 8468 que dispõe sobre a Regulamentação da Lei Estadual nº 997.
- **Lei nº 10.843/2001.** Altera a Lei nº 7.663/91, da política de recursos hídricos, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 47.400/2002.** Regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.
- **Resolução SMA nº 34/2003.** Regulamenta no Estado de São Paulo os procedimentos a serem adotados no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.
- **Lei nº 12.183/2005.** Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo.
- **Decreto nº 50.667/2006.** Regulamenta dispositivos da Lei da cobrança.
- **Lei nº 12.300/2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

Âmbito Municipal

A seguir, são listadas as leis pertinentes aos sistemas de saneamento básico a nível municipal. Através destas, é possível observar que há defasagem, visto que o município ainda não possui leis em consonância com o PNRS e PNSB, por exemplo.

- **Lei Orgânica do Município de Pedra Bela.** Expedida em 29/06/1990.
- **Lei Complementar nº 075/2007 e alterada pela Lei Complementar nº 107/2016** que Institui o Plano Diretor Municipal.
- **Lei nº 315/2010.** Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CMMA.
- **Lei nº 316/2010.** Institui a Política Municipal de Educação Ambiental em Rede Municipal de Ensino do Município de Pedra Bela e dá outras providências.
- **Lei nº 317/2010.** Fixa o calendário de datas comemorativas ambientais e dá outras providências.

- **Lei nº 318/2010.** Dispõe sobre a obrigatoriedade de implementação de Projeto de Arborização Urbana nos novos parcelamentos do solo.
- **Lei nº 326/2010.** Autoriza o Município de Pedra Bela a participar do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas.
- **Projeto de Lei Complementar nº 01/2018.** Implanta estrutura administrativa no Poder Executivo do Município de Pedra Bela, dispõe sobre o quadro de cargos em comissão de direção, chefia e assessoramento e dá outras providências.
- **Lei nº 547/2017.** Estabelece o Plano Plurianual do Município de Pedra Bela para o Período de 2018 a 2021.
- **Lei nº 557/2017.** Estima a Receita e fixa a Despesa para o exercício financeiro de 2018.

CAPÍTULO II – REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

4. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

A caracterização do modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário pode ser feita em função da natureza jurídica do prestador e da modalidade da prestação de serviço.

No caso do município de Pedra Bela, a prestação de serviço é categorizada como sociedade de economia mista com gestão pública, que presta Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, sendo que a responsabilidade está sob a administração da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Atualmente, a renovação do contrato entre as partes está em processo de negociação.

4.2. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A prestação deste tipo de serviço pode ser:

- Execução direta dos serviços pela própria prefeitura;
- A terceirização dos serviços, mediante a contratação de empresa privada para execução total ou parcial dos serviços;
- Concessão dos serviços para o setor privado;
- Outro aspecto a ser considerado é a participação do município em consórcio intermunicipal com o objetivo de atendimento integral ou parcial do processo.

O município de Pedra Bela participa do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas (CISBRA), assim, a partir dos termos do Contrato do Consórcio, a CISBRA operará todo o serviço público referente aos resíduos sólidos dos municípios consorciados, englobando além dos resíduos de origem domiciliar, os resíduos provenientes da limpeza pública e dos serviços públicos de saúde.

Contudo, atualmente, a prestação de serviço é de execução direta pela própria prefeitura, havendo a terceirização de alguns serviços e a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares.

O detalhamento de cada um desses processos é apresentado no Capítulo VI do presente relatório.

4.3. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O modelo de prestação deste tipo de serviço no Brasil é, normalmente, realizado através da execução direta dos serviços pela própria prefeitura. Entretanto, a exemplo de outros segmentos do saneamento básico, pode ser feito através das seguintes modalidades:

- A terceirização dos serviços, mediante a contratação de empresa privada para execução total ou parcial dos serviços;
- Concessão dos serviços para o setor privado;
- Consórcio público ou convênio de cooperação.

No caso de Pedra Bela, estes serviços são prestados pela própria prefeitura, através da Diretoria de Obras, Infraestrutura e Meio Ambiente.

4.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

A PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007) estabelece que os municípios são responsáveis pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, sendo que estas são atividades distintas e devem ser exercidas de forma autônoma, por quem não acumula a função de prestador desses serviços, sendo necessária a criação de um órgão distinto, no âmbito da administração direta ou indireta.

Nestes casos, seria necessária a constituição de um ente municipal, independente para exercer este papel, o que implicaria em um custo operacional elevado. Outra alternativa prevista na Lei, é que a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

De forma simplificada, as agências reguladoras exercem as seguintes funções:

- I. Controle de tarifas, de modo a assegurar o equilíbrio econômico e financeiro do contrato;
- II. Universalização do serviço, estendendo-o a parcelas da população que dele não se beneficiavam por força da escassez do recurso;
- III. Fomento da competitividade nas áreas nas quais não haja monopólio natural;
- IV. Zelo pelo fiel cumprimento do contrato administrativo;
- V. Arbitramento dos conflitos entre as diversas partes envolvidas.

Acrescenta-se, ainda, a edição de atos normativos específicos para cada setor regulado e a fiscalização do devido cumprimento destes atos e das respectivas leis específicas pelos regulados, bem como a aplicação de sanções, uma vez desrespeitadas as normas ou os contratos a que os mesmos estão submetidos.

No Estado de São Paulo, a maioria dos municípios aderiu às agências estaduais que foram criadas para exercer este papel.

Particularmente, no caso do município de Pedra Bela, a decisão foi pela adesão à Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP.

O acompanhamento e fiscalização do cumprimento dos contratos firmados entre o município e o prestador de serviços de saneamento são efetuados pela agência através das normas e procedimentos, dentre os quais se destacam as condições gerais para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as infrações e penalidades aplicáveis aos prestadores de serviços e o Contrato de Adesão, a ser firmado entre usuários e concessionárias.

Com relação à fiscalização, existe um Manual de Procedimentos para a fiscalização técnico-operacional e comercial do setor e, com isso, são realizadas fiscalizações em campo de serviços de saneamento básico do município.

Quanto às tarifas, a agência aprova reajustes tarifários anuais, assim a ARSESP contrata estudos para a elaboração de um regulamento de tarifas e subsídios, além do desenvolvimento e implantação do sistema de contabilidade regulatória.

E, para prestar conta de suas atividades ao município, a agência elabora e encaminha relatórios anuais com análise do desempenho do prestador de serviço quanto à eficiência dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o cumprimento de metas e investimentos pactuados no contrato.

Ressalta-se que a agência reguladora não abrange os serviços de limpeza pública, manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e controle das águas pluviais. Portanto, existe a necessidade de ampliação das atividades desenvolvidas pela mesma, de modo a atender todas as vertentes do saneamento básico, e, assim, permitir que o município esteja em conformidade com a PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007).

CAPÍTULO III –ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

5. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O município conta, desde o ano de 2010, com o Plano Municipal de Saneamento Básico, o qual contém a caracterização e o diagnóstico das problemáticas envolvidas no sistema de abastecimento de água. Portanto, as seguintes descrições abordadas a seguir respeitam a atual realidade do município, tendo o caráter de complementação.

5.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS

O gerenciamento da prestação do serviço de abastecimento de água no município de Pedra Bela está sob a responsabilidade da SABESP desde o ano de 1980, e, cuja estrutura está inserida na Unidade de Pinhalzinho, sendo esta a responsável pelo planejamento, operação e manutenção dos sistemas, havendo também a base para atendimento ao cliente, inserida no próprio município de Pedra Bela, localizada na Rua Bernardino de Lima Paes Nº 32 centro, com funcionamento todas as terças e quintas-feiras das 08h00 as 11h00.

Na SABESP, o Plano de Cargos e Salários é revisto anualmente, a partir do Sindicato dos Trabalhadores em Água, Esgoto e Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Quanto aos planos de capacitação, a SABESP realiza com frequência o treinamento de seus colaboradores.

5.1.1 COMPOSIÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A área atendível do município de Pedra Bela é composta por captação subterrânea através de quatro poços, elevatória e adutoras de água bruta, estação de tratamento de água, reservatório e rede de distribuição.

5.1.2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PRODUTOR

A captação é efetuada por meio de quatro poços (poço 31, poço 32, poço 34 e 35), que são interligados entre si e recalcam a água bruta até o reservatório apoiado de alvenaria com capacidade de reservação de 150 m³, onde é efetuado o tratamento através da casa de química que lança os produtos químicos na tubulação de entrada do reservatório, o mesmo possui uma saída de 150mm, onde são derivados dois DMC's, um para o booster onde é recalcado até a parte mais elevada do município, sendo responsável pelo abastecimento de 3% da área urbana, o segundo abastece por gravidade as redes de distribuição que são responsáveis pelo outros 97% restantes da área urbana do município, dentro do perímetro atendível do município. A capacidade nominal do sistema de tratamento de água é de 4 litros/segundo

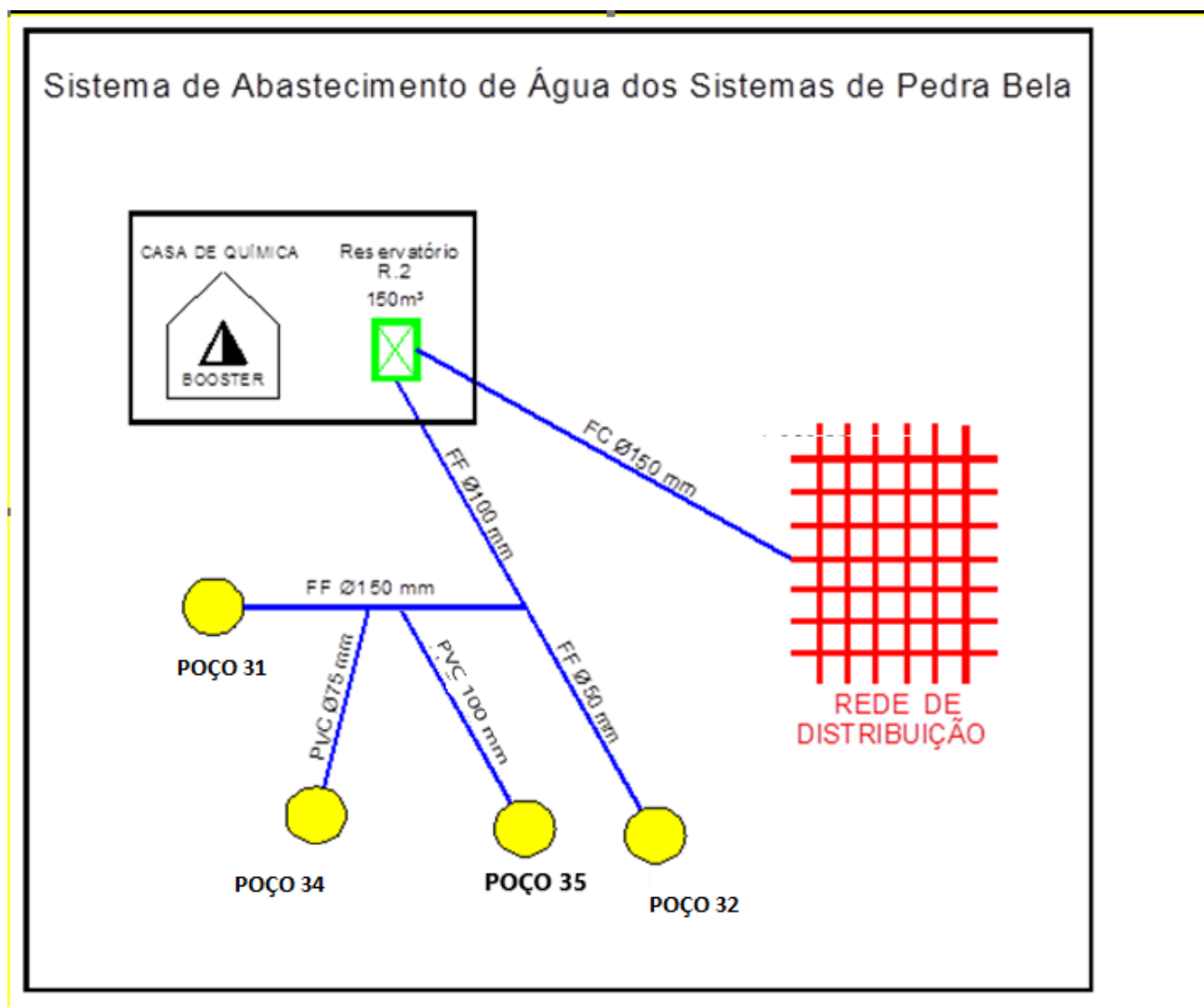


Figura 12 - Esquema do sistema de abastecimento de água do município

5.1.3 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA

A rede de distribuição consiste na última etapa de um sistema de abastecimento de água, constituindo-se de um conjunto de condutos assentados nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais domiciliares. Dessa forma, a função da rede de distribuição é conduzir as águas tratadas aos pontos de consumo, mantendo suas características de acordo com o padrão de potabilidade.

Segundo dados da concessionária dos serviços de saneamento, o sistema de distribuição de água do município é constituído por 12,81 km de redes atendendo praticamente 100% do perímetro atendível.

5.2. DEMANDA HÍDRICA DO MUNICÍPIO

As demandas hídricas em um corpo d'água estão vinculadas às diversas formas de uso possíveis, que podem ser agrupados, por sua vez, em usos consultivos e usos não consultivos.

Os usos consultivos são aqueles em que efetivamente existe o consumo de água, como são os casos de:

- Uso urbano de água proveniente do sistema de abastecimento de água;
- Uso industrial, referente ao consumo de água nos processos industriais;
- Uso na agricultura, referente à utilização da água para irrigações das culturas agrícolas.

Os usos não consultivos são aqueles em que os recursos hídricos são utilizados de forma que não ocorra o consumo de água, como são exemplos: o aproveitamento hidrelétrico, a navegação, o turismo, a recreação e lazer.

Em Pedra Bela, as demandas hídricas ocorrem da seguinte maneira:

- Demanda urbana: 3,18 l/s, de acordo com o volume tratado no ano de 2013 (SABESP, 2013);
- Demanda industrial: 0,002 m³/s (Plano das Bacias PCJ 2010-2020, 2008);
- Demanda de irrigação: 0,05 m³/s equivalente à uma área irrigada de 171 há (Plano das Bacias PCJ 2010-2020, 2008).

Ressalta-se que o valor apresentado para a Demanda Urbana somente é válido para a situação atual do município, sendo que as estimativas de demandas futuras serão abordadas no Volume II.

5.3. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

A captação de água é realizada a partir de 04 poços tubulares profundos, suas estruturas são apresentadas a seguir.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 13 – Poço de Captação 31.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 14 – Poço de Captação 32.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 15 – Poço de Captação 34.

Atualmente, quando ocorre a falta de água no município, a SABESP tem se utilizado de caminhões pipas que levam a água de Bragança Paulista à Pedra Bela.

Recentemente foi perfurado um poço para atendimento a demanda do município (vide a Figura 16), o qual tem vazão de 7 m³/h.



Fonte: SABESP, 2014.

Figura 16 - Poço de Captação 5.



Outorgas

Para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e possibilitar o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos, é necessária a obtenção de outorga junto ao órgão competente, que neste caso, é a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

De acordo com as informações disponibilizadas pela SABESP (2014), atualmente, há os seguintes requerimentos de outorgas:

- Protocolo: DAEE/BMAT Nº 251/2007, referente à captação de água subterrânea do Poço P-31 (Antigo P-2) do Aquífero Cristalino;
- Protocolo: DAEE/BMAT Nº 252/2007 referente à captação de água subterrânea do Poço P-32 (Antigo P-3) do Aquífero Cristalino;
- Protocolo: DAEE/BMAT Nº 253/2007 referente à captação de água subterrânea do Poço P-34 (Antigo P-4) do Aquífero Cristalino;
- Protocolo de Recepção nº 3653/2014 do DAEE poço P-35.

De acordo com as potencialidades de distribuição no Aquífero Cristalino abordadas no item 4.3.4. (Hidrogeologia - Figura 10) e em análise da disponibilidade hídrica no município de Pedra Bela, bem como dos volumes processados (Item 8.2.), constata-se que, para as solicitações de outorgas em andamento, os volumes captados ainda respeitam as faixas de vazões disponíveis neste aquífero.

5.4. TRATAMENTO DE ÁGUA

O tratamento da água captada nos poços ocorre na casa de química, a partir da adição de ácido fluorsilícico e de hipoclorito de sódio na tubulação de entrada do reservatório.

A seguir são mostradas as imagens da casa de química.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 17 - Casa de química.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 18 - Sistema de adição de hipoclorito de sódio.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 19 - Sistema de adição de ácido fluorsilícico.

5.5. ADUÇÃO

O sistema de adução possui 2 km de extensão, com diâmetros de 50, 75, 100 e 150 mm, constituído por ferro fundido e policloreto de vinila.

5.6. RESERVAÇÃO

O sistema de reservação do município dispõe de um reservatório com volume de 150 m³, o qual é apresentado na figura 20.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 20 - Reservatório de água - Pedra Bela.

5.7. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

→ Rede de Distribuição

A extensão total da distribuição de água é de 12.217 metros, constituída de PVC e fibrocimento, sendo que os diâmetros variam de 50 a 100 mm.

→ Elevatória de Água Tratada

Do reservatório, a água é distribuída por gravidade para 97% da rede de abastecimento do município, sendo os 3% restante, referente à parte mais alta da área urbana do município (próxima ao cemitério municipal) e na Rua Américo Augusto Leme (próximo ao Ginásio de Esportes), abastecido por meio de um *booster*.

5.8. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ÁGUA

Neste item são apresentadas informações coletadas em visitas técnicas, relativas aos seguintes aspectos:

- Estado de conservação das unidades operacionais de água;
- Existência ou não de programa de manutenção;
- Condições de operação e comando: automação, telemetria e telecomando.

As unidades são descritas e avaliadas a seguir:

- **Captação de água:** constata-se que as captações se encontram adequadas, contudo, não é constatado um programa de manutenção e de limpeza frequente.
- **Estação elevatória de água tratada:** dispõe de automação local, dificultando a operação, já que os operadores precisam visitar o município todos os dias, a fim de se assegurar o abastecimento de água.
- **Reservatório:** não dispõe de um programa de manutenção preventiva.
- **Rede de distribuição:** apresenta rompimentos frequentes devido ao relevo do município.

5.9. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL

A área rural do município de Pedra Bela não é atendida com a rede pública de abastecimento de água. Desta forma, cada domicílio adota um tipo de solução individual de captação de água para consumo humano, podendo ser através da instalação de poço cacimba, poço artesiano ou nascente canalizada.

A Prefeitura não presta nenhum tipo de assistência quanto à qualidade da água proveniente destas captações.

De acordo com as informações contidas no portal eletrônico do DAEE, sabe-se que existem, aproximadamente, 56 cadastros de uso de água na área rural.

A seguir, são apresentados exemplos de captação de água na área rural do município (Figura 21 e Figura 22).



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 21 - Captação subterrânea para abastecimento de água na área rural do município de Pedra Bela.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 22 - Captação de mina de água para abastecimento na área rural do município de Pedra Bela.

5.10. POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAIS

Sabe-se que os assentamentos humanos têm como consequência o impacto na qualidade ambiental da água, seja através dos usos da terra e da água associados para fins doméstico, de mineração, industrial, de transporte ou agrícolas, alterando o estado natural da qualidade da água. Assim, julga-se necessário avaliar a dinâmica dos assentamentos humanos existentes no município, relacionando-se ao respectivo potencial de poluição de seus mananciais (SWECO, 2004).

Neste contexto, observa-se que o município de Pedra Bela é predominantemente rural, assim, o maior potencial de poluição se concentra nas áreas onde ocorre a aplicação de agroquímicos, os quais podem atingir o lençol freático e acarretar na contaminação de águas subterrâneas, bem como das águas superficiais, através do escoamento superficial. Além disso, as residências rurais têm seu esgoto encaminhado para fossas negras, que em alguns casos, podem estar próximas à um poço.

Quanto aos empreendimentos com potencial de poluição, o monitoramento das ações de mitigação dos impactos cabe ao órgão ambiental competente, neste caso a CETESB.

6. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A caracterização e a avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de abastecimento de água do município foram feitas a partir dos seguintes aspectos:

- Índices de cobertura e atendimento de água;
- Economias e ligações de água;
- Volumes processados de água;
- Controle de perdas;
- Medição e controle de vazão;
- Qualidade da água;
- Qualidade dos serviços prestados.

O desenvolvimento deste item baseia-se nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela SABESP e nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento - SNIS.

Cada um dos aspectos acima referidos está detalhado nos itens que se seguem.

6.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na Tabela 7 são apresentadas informações disponíveis no SNIS referentes aos índices de atendimento com os serviços de abastecimento de água. Os anos em que existem informações disponibilizadas são do período de 2013 a 2016.

Tabela 7 – Índices de Atendimento de Água no Município de Pedra Bela.

Índices de Atendimento	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Índice de atendimento urbano de água [%]	92,5	92,5	98,3	98,9
Índice de atendimento total de água [%]	23,05	23,05	24,50	24,65

Fonte: *SNIS

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, o principal problema na regularidade do abastecimento de água ocorre na parte alta da área urbana, a qual é atendida através de um *booster*. É comum a falta de água nesta área.

6.1.1. Economias, Ligações e Extensões de Rede

Conforme informações obtidas através do sistema SNIS, no ano de 2016 existiam 700 economias atendidas com abastecimento público de água, correspondendo a 673 ligações ativas de água.

Na tabela 8 são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de água no período de 2013 a 2016, obtidas através do SNIS.

Tabela 8 - Economias, Ligações e Extensões de Rede.

Informação	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Quantidade de economias ativas de água [economia]	616	643	697	700
Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]	511	519	579	585
Quantidade de ligações totais de água [ligação]	648	664	712	722
Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	600	623	666	673
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	600	623	666	673
Extensão da rede de água [km]	13,02	13,02	14,60	12,83

Fonte: *SNIS 2018

6.2. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA

No ano de 2016, tratou-se a vazão total de 673 l/s, sendo essa vazão anual de acordo com o informado no SNIS.

Para uma análise global dos volumes processados de água, apresentam-se na tabela 9, informações disponíveis no SNIS, referentes ao município de Pedra Bela, correspondentes ao período de 2013 a 2016.

Tabela 9 - Volumes de Água Processados.

Volume de Água (1000 m³/ano)	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Volume de água produzido	100,36	92,24	92,45	98,52
Volume de água de serviço	2,12	0,36	0	0
Volume de água consumido	89,62	86,30	80,89	87,97
Volume de água faturado	107,69	107,47	106,62	112,91
Volume de água macromedido	100,36	92,24	92,45	98,52
Volume de água micromedido	89,62	86,30	80,89	87,97
Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água	70,22	66,57	63,58	70,72

Fonte: *SNIS 2018

6.3. CONSUMO PER CAPITA

O consumo per capita é um dos parâmetros importantes para se avaliar a qualidade do abastecimento de água de um município. Contudo, este é um parâmetro extremamente variável e depende de diversos fatores, destacando-se o padrão de consumo de cada localidade e a disponibilidade de água em condições de vazão e pressão adequadas no cavalete de cada consumidor.

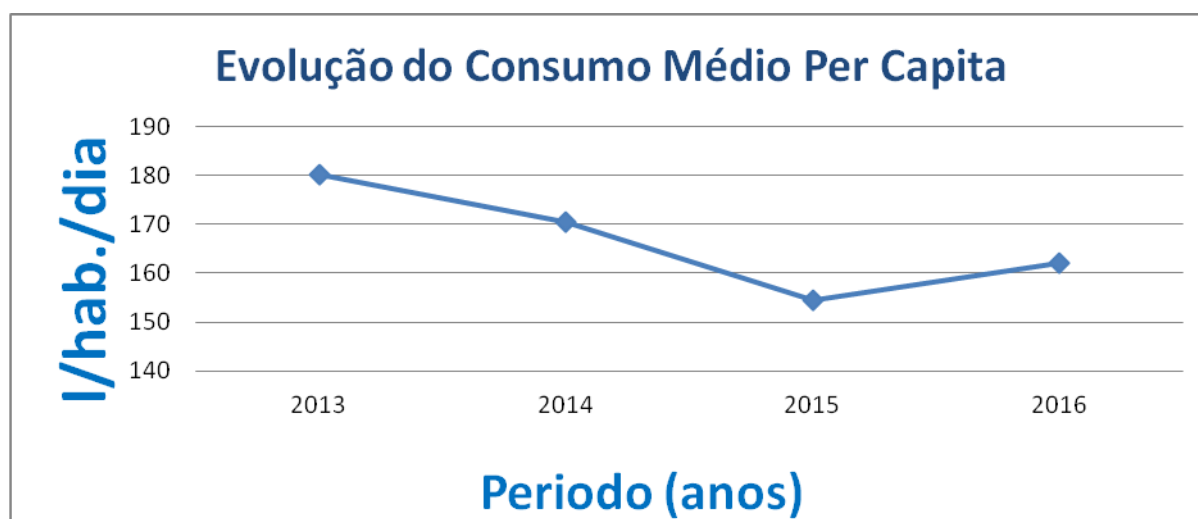
Este parâmetro é extremamente variável e depende de diversos fatores, destacando-se o padrão de consumo de cada localidade e a disponibilidade de água em condições de vazão e pressão adequadas no cavalete de cada consumidor.

Quanto aos padrões de consumo, dependem também de diversos fatores, tais como:

- Condições climáticas da região;
- Hábitos higiênicos e culturais;
- Porte do município;
- Existência ou não de medição da água fornecida e da intensidade de como é feita (índices de micromedicação);
- Valor da tarifa de água, etc.

O Gráfico 2 apresenta a evolução do consumo per capita no município de Pedra Bela.

Gráfico 2 - Evolução do Consumo Médio Per Capita de Água no Município de Pedra Bela.



Fonte: SNIS 2018

Gráfico 2 – Evolução do Consumo per Capita

6.4. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO

Para um gerenciamento eficiente do sistema de abastecimento de água, buscando o melhor desempenho na apropriação dos volumes produzidos e entregues para consumo, bem como no controle e redução de perdas, é necessário que se disponha de um adequado sistema de medição e controle de vazões.

Neste sentido, a macromedição e a micromedição tem papel fundamental. Os principais indicadores destes processos são: o índice de macromedição e o índice de hidrometração.

A tabela 10 apresenta a evolução dos indicadores de medição e controle de vazão para o município de Pedra Bela.

Tabela 10 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão.

Indicadores de Medição e Controle de Vazão	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Índice de hidrometração [percentual]	100	100	100	100
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	91,23	93,93	87,50	89,29
Índice de macromedição [percentual]	100	100	100	100

Fonte: *SNIS 2018

Micromedição:

De acordo com as informações contidas na tabela anterior, observa-se que o índice de hidrometração tem se mantido em 100%, indicando que todas as ligações ativas possuem hidrômetro.

Parque de Hidrômetros:

Atualmente, no município, o programa de troca e manutenção é definido pela SABESP.

6.5 PERDAS D'ÁGUA NO MUNICÍPIO

Em sistemas públicos de abastecimento, do ponto de vista operacional, as perdas de água consideradas correspondem aos volumes não contabilizados. Estes englobam tanto as perdas físicas, como as perdas não físicas, que correspondem à água consumida e não registrada.

As perdas físicas representam a água que efetivamente não chega ao consumo, devido aos vazamentos no sistema. As perdas não físicas representam a água consumida que não é medida, devido à imprecisão e falhas nos hidrômetros, ligações clandestinas ou não cadastradas, fraudes e outras.

O indicador de perdas é obtido da relação entre o volume disponibilizado e o volume micromedido e calculado em litros/ligação/dia.

A redução das perdas físicas permite diminuir os custos de produção, mediante redução do consumo de energia elétrica, de produtos químicos, etc. e utilizar as instalações existentes para aumentar a oferta de água, sem expansão do sistema produtor. A redução das perdas não físicas permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador de serviços.

O índice de perdas do município registrou evolução na queda dos índices, registrando 43 l/lig.dia em 2017. Este índice incorpora além das perdas físicas propriamente ditas, diversos outros tipos de perdas, como: problemas relativos à micro e macromedidas, ligações irregulares, etc.

O maior problema de perdas de água do município é proveniente de vazamentos nas redes de distribuição mais antigas localizadas principalmente na parte central e nos bairros mais antigos da cidade. Foram efetuadas diversas ações visando a redução do índice de perdas, as principais foram:

- Substituição de Macromedidores (Booster e Reservatório);
- Melhoria no sistema de controle com a instalação de Inversor de Frequência no Booster;
- Troca de redes e ramais de água;
- Monitoramento de vazão mínima noturna;
- Agilidade na detecção de vazamentos visíveis e não visíveis com a execução dos reparos.

Abaixo gráfico com a redução do índice de perdas do município:

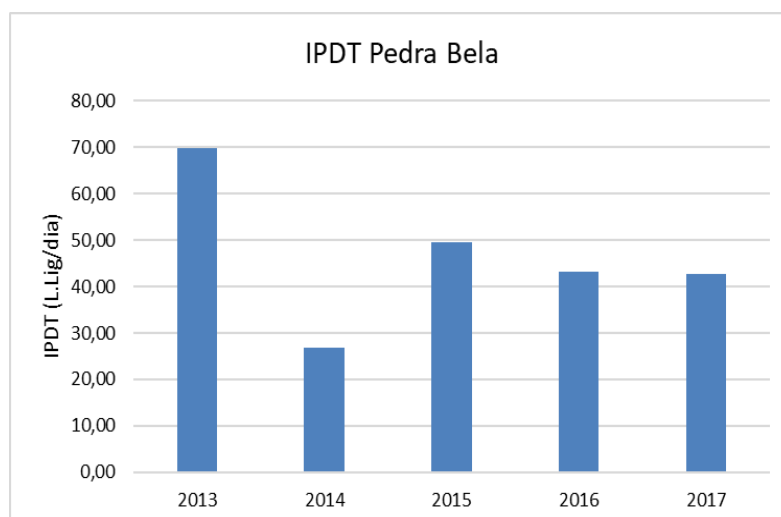


Gráfico 3 - Índice de Perdas de Pedra Bela

6.6 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

A qualidade de água distribuída para a população segue padrão de potabilidade pré-definido por legislação específica, com parâmetros de controle, frequência de coleta, número de análises, demonstrativos e publicações, atendendo as legislações vigentes.

6.7 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO

As áreas municipais que se encontram situadas distantes do principal centro distribuidor (sistema público de abastecimento), bem como aquelas em que haja “obrigação de fazer” por parte de terceiros (regularizações) e ainda aquelas em que não exista a viabilidade de implantação dos sistemas e/ou que não haja interesse na conexão da ligação por parte dos referidos moradores, serão atendidas por solução alternativa de abastecimento.

Entende-se por solução alternativa de abastecimento, toda modalidade de abastecimento de água distinta do sistema público, incluindo, entre outras, fontes, poços particulares, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais.

A possibilidade da existência de soluções alternativas de abastecimento encontra amparo legal na lei 11.445/2007, que prevê, em seu artigo. 45 § 1º :

“Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.”

6.8 QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SAA

A avaliação da qualidade dos serviços prestados será feita com base nas seguintes informações:

- Reclamações dos usuários dos serviços;
- Indicadores de qualidade de serviço;
- Principais serviços executados.

As reclamações referentes aos serviços de água e esgoto podem ser motivadas por diversos aspectos como:

- Reclamações de falta ou intermitência no fornecimento de água;
- Reclamações de qualidade da água distribuída, tais como: gosto e odor, água suja, roupas manchadas pela presença de ferro e manganês, etc.;

Tabela 11 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água Conforme SNIS.

Indicadores de Qualidade (SNIS)	Ano de Referência
	2016
Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	417
Duração média das paralisações [horas/paralis.]	10
Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]	03
Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano) (Horas/ano)	30
Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]	1.250
Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	10,75

Fonte: SNIS.

Segundo a SABESP, quando as reclamações são referentes à existência de vazamentos, um operador vai ao município no mesmo dia, junto a uma empreiteira.

7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Gestão e Infraestrutura

- A infraestrutura e recursos humanos disponíveis para a gestão do abastecimento de água estão adequados às demandas do município, no entanto, não existem operadores alocados na base operacional do município, de forma que não é possível atender rapidamente possíveis eventos emergenciais.

Captação e Sistema de Tratamento de Água

- As estruturas de proteção dos poços estão adequadas, contudo, não há um programa estruturado de manutenção e limpeza;
- Os poços não são identificados com o logo da operadora;
- Cada poço dispõe de um macromedidor, visto que é uma das exigências para a obtenção da outorga, contudo, não é realizado o acompanhamento individual;
- Em períodos de estiagem, a SABESP se utiliza de caminhões pipa para atender a demanda de consumo do município.

Reservação

No intuito de verificar de forma global se a capacidade de reservação existente está compatível com a capacidade de produção do sistema, será feita uma análise considerando-se as seguintes hipóteses:

- Capacidade de produção: 3,18 l/s;
- Capacidade de reservação total atual: 150 m³.

Conforme demonstrado na Tabela 12, a capacidade de reservação atual do município está adequada à demanda da população.

Tabela 12 - Volumes de Reservação Necessários

Capacidade de Produção Atual (l/s)	Volume Médio Diário (m ³ /dia)	Volume Máximo Diário (m ³ /dia)	Reservação Necessária (m ³)	Reservação Existente (m ³)
3,18	275	330	110	150

Obs.: Valores calculados através de informações obtidas junto à SABESP.

Sistema de Distribuição

- O sistema de distribuição de água não atende a totalidade da população da área urbana do município.

Sistema de Abastecimento de Água na Área Rural

- A Prefeitura não dispõe de nenhuma informação quanto ao abastecimento individual na área rural, pois não há o cadastro de famílias e/ou poços instalados. Desta forma, não há a orientação quanto ao tratamento da água captada.

Desempenho Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

- O município ainda não conta com um programa de perdas estruturado;
- Não há um programa de manutenção preventiva do SAA.

Qualidade da Água

- A qualidade da água é monitorada de acordo com a Portaria MS 2914/2011;
- Os resultados das análises de água são informados aos clientes por meio de contas de água e a partir do portal eletrônico da operadora.

Qualidade dos Serviços Prestados

- A qualidade dos serviços é avaliada a partir das reclamações dos clientes; estas são efetuadas na base operacional da operadora, onde é realizado o cadastro da reclamação;
- Segundo a SABESP, a maioria das reclamações se dá por conta de extravasamentos na rede e falta d'água principalmente na área atendida pelo Booster.

Consumo de Energia Elétrica

- A Tabela 13 apresenta os dados relativos ao consumo de energia elétrica no SAA, com informações referentes ao período de 2013 a 2016.

Tabela 13 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Consumo total de energia elétrica no SAA [1.000 kW/ano]	201,57	191,57	171,52	176,49

Fonte: SNIS.

Resumo sucinto

Um resumo do diagnóstico é apresentado no Quadro 2 e no Quadro 3.

Quadro 2 - Resumo do Diagnóstico do SAA

Aspecto	Situação Atual
Capacidade de Tratamento Atual	O município não dispõe de ETA, visto que a captação de água é proveniente de poços.
Reservação	É suficiente para a demanda atual.
Infraestrutura	A infraestrutura, no geral, não apresenta manutenção.
Captação de água	Se dá através de 4 poços tubulares profundos, os quais tem requerimento de outorga junto ao DAEE.
Abastecimento de Água na Área Rural	A área rural não é atendida com o sistema público de água e não há nenhum monitoramento da qualidade da água obtida através das soluções individuais.
Desempenho Operacional	Não existe o controle de perdas; Não têm sido feito investimentos nos últimos anos.
Qualidade da Água	A qualidade da água atende aos padrões da Portaria MS nº 2914/2011; Os resultados das análises são divulgados à população.
Qualidade dos Serviços Prestados	As reclamações são cadastradas e avaliadas conforme a gravidade.

Quadro 3 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA.

Tecnologias Empregadas no SAA	
Unidade	Situação
Captação/Adução de água bruta	Bombeamento e gravidade.
Estação de Tratamento de Água	Não existe ETA no município.
Estação Elevatória de Água Tratada	Somente bombeamento com ligamento/desligamento manual.
Tratamento da Água	Sistema de dosagem automático.
Reservação/Adução de água tratada	Sensor de nível sem telemetria e sem telecomando.
Sistema Isolado	Poços tubulares profundos.
Leitura de hidrômetro	Manual.

7.1 PRINCIPAIS DESAFIOS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO.

Na produção, o sistema de tratamento existente apresenta algumas dificuldades técnico-operacionais, além de já ter superado sua capacidade produtiva, indicando sinais da necessidade de ampliações e reformas. Para tanto, estão previstas reformas e ampliações no sistema, sendo que está entrando em operação um novo poço, perfurado recentemente.

Além disto, há a necessidade de ampliação da reservação, a fim de garantir maior segurança na distribuição.

No mais, no horizonte de plano, há a necessidade de se efetuar a substituição dos poços locais.

CAPÍTULO IV – ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

8. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município conta, desde o ano de 2010, com o Plano Municipal de Saneamento Básico, o qual contém a caracterização e o diagnóstico das problemáticas envolvidas no sistema de esgotamento sanitário. Portanto, as seguintes descrições abordadas a seguir respeitam a atual realidade do município e tem caráter de complementação.

8.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS

A gestão do sistema de esgotamento sanitário está sob a responsabilidade da SABESP, a qual utiliza dos mesmos recursos humanos disponíveis na execução do abastecimento de água.

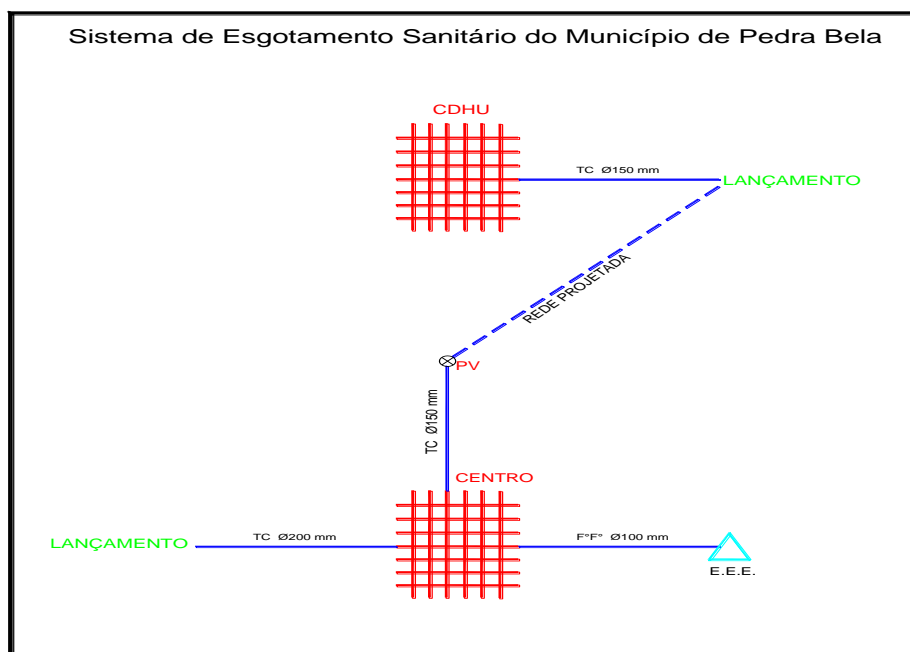
8.2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SISTEMA DE ESGOTOS

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Pedra Bela, responsável pela coleta e destinação final adequada do esgoto gerado, abrange atualmente 81% das áreas passíveis de atendimento com sistema público, sendo composto das seguintes unidades principais:

- 7,4 km de redes coletoras de esgoto sanitário;
- 01 Estação elevatória de esgoto e linhas de recalque (para ativação concomitante à construção da ETE);
- Coletores Tronco, Interceptores e Emissários;
- 572 ligações.

O croqui geral do SES de Pedra Bela, contendo seus principais componentes é apresentado na figura a seguir.

Croquis e localização das unidades do sistema de esgotos sanitários



8.3 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As áreas municipais que se encontram situadas distantes do principal centro coletor (sistema público de esgotamento), bem como aquelas em que haja “obrigação de fazer” por parte de terceiros (regularizações) e ainda aquelas em que não exista a viabilidade de implantação dos sistemas e/ou que não haja interesse na conexão da ligação por parte dos referidos moradores, serão atendidas por solução alternativa de abastecimento.

Entende-se por solução alternativa de esgotamento, toda modalidade de esgotamento distinta do sistema público, incluindo, entre outras, fontes, poços particulares, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais.

A possibilidade da existência de soluções alternativas de esgotamento encontra amparo legal na lei 11.445/2007, que prevê, em seu artigo. 45 § 1º :

“Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.”

No caso do município de Pedra Bela, as áreas municipais passíveis de atendimento e expansão dos sistemas públicos de abastecimento e esgotamento. Desta maneira, as áreas não contempladas no respectivo mapa, deverão contar com soluções alternativas de esgotamento, cuja implantação e manutenção ficarão a cargo dos próprios usuários, sob fiscalização e acompanhamento do poder público municipal.

Importante ressaltar que, a cada revisão ordinária do planejamento dos serviços, o atendimento a tais áreas poderá ser reavaliado, de acordo com o avanço da malha de redes públicas e das ações da prefeitura para a implantação de nova infraestrutura urbanística no município.

8.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

Na zona rural não existe um sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário implantado pela prefeitura, o proprietário é o responsável por promover este sistema em sua residência. A forma mais comum que os moradores rurais utilizam é a “fossa negra”, que consiste na escavação semelhante à de um poço, podendo ser no formato retangular ou cilíndrico, e toda tubulação de esgoto da residência é encaminhada para a fossa. Não há impermeabilização neste sistema, sendo assim, a parte líquida infiltra no solo e o material sólido fica depositado no fundo. Na parte superior é feita uma laje de concreto, deixando apenas um “respiro” para que os gases gerados não fiquem enclausurados.

Os problemas desta solução adotada são caracterizados pela contaminação do solo, do lençol freático e pela proliferação de vetores e consequente ocorrência de doenças, visto que a captação de água provém, muitas vezes, de poços instalados em área próxima às fossas negras.

Além das fossas negras, é comum a ocorrência de lançamento de esgoto ao longo dos córregos e ribeirões do município.

Ainda, segundo informações da Prefeitura Municipal, sabe-se que o Bairro do Campo recebeu uma doação de 53 kits de fossas sépticas modelo EMBRAPA, onde são tratados os resíduos de vasos sanitários.

9. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de esgotamento sanitário do município foram feitas considerando-se os seguintes aspectos:

- Índices de cobertura e atendimento de esgoto;
- Economias e ligações de esgoto;
- Volumes processados de esgoto;
- Qualidade dos serviços prestados com esgotamento sanitário.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações obtidas na prefeitura e nas informações e indicadores do - SNIS.

9.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na Tabela 14 são apresentadas informações disponíveis no SNIS referentes aos índices de atendimento com os serviços de esgotamento sanitário para o período de 2013 a 2016.

Tabela 14 - Índices de Atendimento de Esgoto.

Índices de Atendimento (percentual)	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Índice de atendimento urbano de esgoto	80,43	81,56	81,21	83,05
Índice de atendimento total de esgoto	20,04	20,33	20,23	20,69
Índice de tratamento de esgoto	0	0	0	0

Fonte: *SNIS 2018

9.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE DE ESGOTO

Conforme informações obtidas junto à SABESP, no ano de 2014, das 664 economias de água, 548 são relativas às economias de água que também dispõem de economias de esgoto, existindo somente 2 economias de esgoto que não dispõem de ligação de água.

Na Tabela 15 são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de esgoto no período de 2013 a 2016 obtidas do SNIS.

Tabela 15 – Economias, Ligações e Extensões de Rede.

Informação	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	434	445	478	491
Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	500	521	539	560
Extensão da rede de esgoto [km]	7,13	7,17	7,21	7,21

Fonte: *SNIS 2018

9.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ESGOTO

Para uma análise mais global dos volumes processados de esgoto serão utilizadas informações disponíveis no SNIS para o município de Pedra Bela, correspondentes ao período de 2013 a 2016. As informações coletadas são apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16 - Volumes Processados de Esgoto.

Volume de Esgoto (1.000 m³/ano)	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Coletado	59,47	56,68	53	56,89
Tratado	0	0	0	0
Faturado	89,33	88,25	87,33	91,27

Fonte: *SNIS 2018

9.4. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SES

A avaliação da qualidade dos serviços prestados relativos ao abastecimento de esgotamento sanitário é feita com base nas seguintes informações:

- Reclamações dos usuários dos serviços;
- Indicadores de qualidade de serviço;
- Principais serviços executados.

As reclamações referentes aos serviços de esgoto podem ser motivadas por diversos aspectos, tais como:

- Obstruções em redes e ramais de esgoto;

- Retorno de esgoto para dentro de imóveis, por caixas de inspeção, ralos, pias, poços de elevadores, etc.;
- Extravasamentos de esgotos por poços de visita em vias públicas;
- Tempo de atendimento a pedidos de ligação;
- Tempo de reparo dos serviços, etc.

Na Tabela 17 são apresentados os indicadores de qualidade para o período de 2013 a 2016.

Tabela 17 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Esgoto Conforme o SNIS

Indicadores de Qualidade (SNIS)	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados [extravasamento/Ano]	27	14	29	11
Duração dos extravasamentos registrados [hora]	193	389	940	126
Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos [horas/extrav.]	7,15	27,79	32,41	11,45
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede [extrav./Km]	3,74	1,94	4,02	1,53

Fonte: *SNIS 2018

10. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Gestão e Infraestrutura Disponível

- O município não dispõe de infraestrutura, uma vez que não há o tratamento do esgoto; a gestão e execução de serviços refere-se somente à coleta de esgoto.

Sistema de Coleta

- O sistema de coleta não recebe manutenção preventiva;
- O sistema não tem passado por ampliações significativas;
- Nem todas as ligações de água dispõem de ligações de esgoto.

Sistema de Tratamento e Disposição Final

- O município não dispõe de tratamento de esgoto, assim, o lançamento dos esgotos é feito nos córregos da Vargem e Maciel;
- Na área rural do município, também é comum o lançamento superficial do esgoto gerado;
- Esta é a principal problemática do SES, visto que tal lançamento provoca a contaminação dos corpos hídricos, impossibilitando a captação de água para abastecimento do município;
- A ETE foi licitada pela Sabesp, aguardando o início das obras;
- No Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo (Segundo o último Manual de Áreas Contaminadas da CETESB), o município não consta áreas contaminadas por esgotos.

Esgotamento Sanitário na Área Rural

- A área rural do município não é atendida com sistema de esgotamento sanitário, sendo assim, cada residência adota uma solução individual, podendo ser, na maioria dos casos, a implantação da fossa negra;
- Este tipo de solução pode ocasionar a contaminação do solo, bem como a contaminação da água proveniente de lençóis freáticos e do aquífero, sendo este um fator crítico, visto que o abastecimento da área rural se dá através de poços.
- A Prefeitura Municipal não mantém o cadastro das soluções individuais utilizadas e não realiza campanhas de conscientização e orientação para a implantação de fossas sépticas.

Desempenho Operacional do SES:

- O atendimento com a coleta de esgotos não atende integralmente a área urbana do município.

Qualidade dos Serviços Prestados

- As reclamações quanto ao SES são efetuadas diretamente na base de atendimento ao usuário no município;
- As reclamações e falhas no sistema são cadastradas e avaliadas quanto ao grau de urgência.

Consumo de Energia Elétrica

- A Tabela 18 apresenta os dados relativos ao consumo de energia elétrica no SES, com informações referentes ao período de 2013 a 2016.

Tabela 18 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SES.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SES	Ano de Referência			
	2013	2014	2015	2016
Consumo total de energia elétrica no SAA [1.000 kW/ano]	1,2	1,2	1,1	1,2

Fonte: SNIS.

Quanto aos dados referentes ao ano de 2017, a SABESP informou que o consumo é proveniente da Estação Elevatória de Esgoto, contudo, como a mesma se encontra desligada, não há consumo, havendo o pagamento de um valor mínimo estipulado pela concessionária de energia elétrica.

Resumo Sucinto

Um resumo do diagnóstico é apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Resumo do Diagnóstico do SES

Aspecto	Situação Atual
Capacidade de Tratamento Atual	Não existe o tratamento de esgoto.
Infraestrutura e Gestão	A infraestrutura e gestão do SES está inserido na unidade de Pinhalzinho, de forma que somente serviços de manutenção corretiva da rede são realizados.
Sistema de Coleta	O sistema de coleta não atende a totalidade da área urbana municipal.
Esgotamento Sanitário na Área Rural	Existem o lançamento <i>in natura</i> nos corpos hídricos e fossas negras. Fossas sépticas são utilizadas somente em empreendimentos, tais como pousadas.
Desempenho Operacional	Não tem havido investimentos nesta área.
Qualidade dos Serviços Prestados	Segundo a SABESP, extravasamentos ocorrem frequentemente.
Tecnologias	Não dispõe de tecnologias, pois o sistema funciona através da gravidade.

10.1 PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

A principal demanda referente a esgotamento no município de Pedra Bela é quanto à instalação de uma estação de tratamento de esgoto. Atualmente o município conta apenas com coleta, não existindo tratamento. A estação já está licitada pela Sabesp, com início imediato.

CAPÍTULO V – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

11. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE O PMSB E O PMGIRS

A Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que a elaboração dos PMGIRS é condição necessária para o Distrito Federal e os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Deste modo, todo município deve ter elaborado o seu PMGIRS, independentemente de possuir ou não o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Conforme a PNRS, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico, o qual é previsto na Lei nº 12.305/2010, desde que respeitado o conteúdo mínimo previsto na referida lei. Portanto, é possível elaborar um único plano atendendo às Leis nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010.

11.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos resíduos sólidos no município de Pedra Bela é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, cabendo à esta, a execução das atividades de coleta e a destinação dos resíduos domiciliares. Até 30/08/2018 o descarte era realizado no próprio Aterro em Valas do município, que está em fase de encerramento. Hoje os resíduos domiciliares estão sendo coletados pela prefeitura e levado até a empresa Embralixo (Empresa Bragantina de varrição e coleta de Lixo Ltda) para a disposição final.

A coordenação e supervisão da coleta de resíduos estão a cargo da Diretoria de Obras, infraestrutura e Meio Ambiente. O município possui o Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos para a Região do Circuito das Águas, uma vez que é participante do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas – CISBRA desde o ano de 2010. O referido plano visa o estabelecimento de diretrizes que orientam os planos de gerenciamento dos serviços de limpeza e atividades correlatas, bem como a coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos, além de oferecer tratativas a respeito dos resíduos recicláveis, resíduos da construção civil, implantar metas e prever investimentos nos municípios participantes, em conjunto.

Ressalta-se que o presente plano não aborda as questões relativas aos resíduos de transporte, industriais, agrossilvopastoris ou de mineração.

A equipe de operação de todo o sistema de gestão dos resíduos sólidos domésticos constitui a faixa de escolaridade mostrada na Tabela 19, sendo a função de cada um, descrita nos itens seguintes deste Capítulo.

Tabela 19 - Faixa de Escolaridade da Equipe do SRS.

Escolaridade da Equipe de SRS	
Nível	Quantidade
Ensino Superior	0
Ensino Técnico	1
Ensino Médio	0
Ensino Fundamental	8

Fonte: Prefeitura Municipal de Pedra Bela, 2018.

12. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

12.1. Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

Segundo as informações fornecidas pela prefeitura, coleta-se uma média de 2,8 toneladas, diariamente, de resíduos sólidos domiciliares.

12.1.1. Resíduos sólidos domiciliares



Quadro de funcionários

Para a realização dos serviços de coleta e disposição final de RSD, a prefeitura dispõe de 01 motorista, 03 operadores e 01 técnico.



Veículos

Atualmente, a prefeitura dispõe de um caminhão compactador, conforme mostrado na Figura 23.



Fonte: Prefeitura Municipal de Pedra Bela, 2015

Figura 23 - Caminhão compactador da Prefeitura Municipal de Pedra Bela.



Índice de Cobertura e Frequência de Coleta

Atualmente, o serviço de coleta de RSU abrange 100% da população de Pedra Bela, tanto urbana, quanto rural.

Na área central do município, a coleta porta-a-porta acontece nas segundas, quartas e sextas-feiras. Já na área rural do município, a coleta acontece uma vez por semana, em coletores específicos, tal como mostrado Figura , onde pode-se observar a situação dos coletores. Recentemente a Prefeitura realizou um trabalho para melhorar os pontos de

coleta e tem investido em ações ambientais junto à comunidade para conscientizar sobre o uso correto dos coletores, inclusive com coleta seletiva.

Ressalta-se que as informações apresentadas neste item correspondem à realidade atual do município, sendo que as estimativas de índice de cobertura futuras são abordadas no Volume II.



Fonte: Prefeitura de Pedra Bela, 2018.

Figura 24 - Coletores de resíduos sólidos na área rural do município de Pedra Bela.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 25 - Execução da coleta de resíduos em PEV no município de Pedra Bela.

12.1.2. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

Os serviços de limpeza pública compreendem varrições de vias públicas e de praças, limpezas de feiras-livres, capina, poda, limpeza de cemitérios, limpezas de margens de córregos e rios, desobstrução de bocas de lobo.

Estes serviços estão sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal, que se utiliza de 04 funcionários públicos para a execução destas atividades.

A via central do município conta com coletores de resíduos Ecopontos implantados no primeiro semestre de 2017, não só para suprir a demanda de necessidade de descarte dos resíduos, mas também conscientizar a população sobre o descarte correto. O objetivo é evitar o descarte clandestino com a oferta de um local para a destinação adequada e colaborar com a coleta seletiva do município. (vide a Figura 26).

Ressalta-se que as informações apresentadas neste item correspondem à realidade atual do município, sendo que as estimativas de índice de cobertura futuras são abordadas no Volume II.



Fonte: Prefeitura Municipal, 2018.

Figura 26 - Coletores de Resíduos na região Central.



Varrição, Poda, Capina e Outros Serviços

Os serviços de varrição são executados por funcionários públicos da prefeitura, atendendo-se, principalmente, a via central do município. Como o município não possui locais de feira-livre, os únicos geradores especiais são os pontos turísticos, onde a limpeza é realizada pelos próprios empreendedores e pela prefeitura. Segundo informações da prefeitura, varre-se uma média de 100 km por mês.

Bem como os serviços de varrição, a execução da poda e da capina está a cargo da Prefeitura Municipal. As atividades são desenvolvidas conforme a demanda do município, respeitando às ordens de serviço.

Não se pode estimar os aspectos quantitativos e qualitativos ou a viabilidade social, uma vez que não são gerados volumes significativos.

12.2. Resíduos da Construção Civil e resíduos volumosos

Os RCC's são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos de obras civis. Estes resíduos são regidos pela Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações, sendo que a sua gestão deve respeitar a classificação (Resíduos Classe A, B, C e D).

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis, por exemplo.

Em Pedra Bela, a grande geração de RCC é proveniente de pequenas reformas e reparos. E, a coleta destes resíduos é realizada pela prefeitura, conforme a necessidade.

Os resíduos têm como principal destinação a terraplanagem de vias de tráfego na área rural.

Em visita técnica, constatou-se a presença dos braços da prefeitura utilizando os resíduos provenientes da construção civil para compactação de solo, conforme apresentado na figura 27.



Fonte: Prefeitura de Pedra Bela, 2018.

Figura 27 – Utilização de RCC no município de Pedra Bela.

Ressalta-se que as propostas para reutilização, reciclagem, beneficiamento deste tipo de resíduo são apresentadas no Volume II.

12.3. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

A Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê a obrigatoriedade do gerenciamento dos RSS pelo seu respectivo gerador, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PRGRSS), respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

O PGRSS se dá através de um conjunto de procedimentos de gestão que visam o correto gerenciamento dos resíduos produzidos nos estabelecimentos, descrevendo as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características intrínsecas e riscos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento,

coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente.

Ainda, o PGRSS deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, materiais e a capacitação dos recursos humanos envolvidos no manejo de RSS.

O RSS gerado no município é proveniente dos serviços públicos de saúde (01 Centro de saúde, 01 Unidade Básica de saúde e 01 Base Descentralizada do SAMU) e dos serviços de três farmácias e de três consultórios odontológicos.

A prefeitura terceiriza os serviços de coleta, transporte e disposição final destes resíduos até o ano de 2014 para a empresa IM4 Transportes Especiais Ltda e a partir de 2015 até os dias atuais para o CISBRA - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas formado por municípios de pequeno porte. Contudo, possui cadastro de licença da CETESB que é a emissão do Certificado de Movimento de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI) para o município Nº60001861.

Ressalta-se que a contratação do CISBRA - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas ocorreu através de modalidade: DL- Dispensa de Licitação com base na Lei nº 11.107/05 e o período contratual é de 01/02/2019 a 31/01/2020.

Os resíduos são acondicionados em contêineres específicos, que ficam localizados no estacionamento do Centro de Saúde Municipal, conforme mostrado na Figura 28.



Fonte: Prefeitura de Pedra Bela, 2018.

Figura 28 - Acondicionamento de RSS no município de Pedra Bela.

12.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICO DE SANEAMENTO

No município de Pedra Bela, a prefeitura não é responsável pelo manejo dos resíduos provenientes dos serviços de abastecimento água e esgotamento sanitário, pois os mesmos são concedidos à SABESP. E, portanto, está a cargo desta o manejo destes resíduos. Já o desassoreamento de corpos hídricos e seus resíduos gerados estão sob a responsabilidade da prefeitura, que destina-os para terrenos na área rural ou em área próxima ao corpo d'água.

Quando o desassoreamento é de interesse particular, cabe ao interessado a solicitação de outorga para a realização do serviço. Entretanto, a Prefeitura Municipal não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos oriundos deste tipo de limpeza.

12.5. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA

O município não dispõe de uma base legal que dê tratativas a respeito do gerenciamento deste tipo de resíduo.

Coleta de Pneus Usados Inservíveis

No município, há a coleta destes resíduos, que estão sendo acondicionados na garagem municipal em local fechado e coberto. Estes resíduos estão sendo reaproveitados como vasos, pufs e floreiras nas repartições públicas municipais, tal como mostrado na Figura 29.



Fonte: Prefeitura Municipal, 2018.

Figura 29 - Presença de pneu reaproveitado para floreira nas áreas institucionais do município.

Coleta de Lâmpadas Fluorescentes, Pilhas e Baterias

No município, não existe a coleta específica para este tipo de resíduo. A prefeitura recentemente instalou um ponto de recebimento no Paço Municipal de pilhas e baterias.

Coleta de Óleo e Gordura

No município, existe a coleta específica para este tipo de resíduo, o ponto de recebimento é na Praça Lavínia de Oliveira Leme na Casa da Agricultura.

Resíduos Eletroeletrônicos

No município, não existe a coleta específica para este tipo de resíduo.

Óleos Lubrificantes

No município, não existe coleta específica dos resíduos e embalagens gerados pelo uso deste tipo de produto.

12.6. COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

O Plano Diretor do Município de Pedra Bela (Lei nº 075/2007) estabeleça que o município deve implantar o programa de coleta seletiva. A implantação ocorreu no primeiro semestre de 2017, com resultados positivos. Tendo como objetivo ser um processo de educação ambiental, na medida em que sensibiliza a comunidade sobre o problema do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo.

12.6.1. Cooperativas de Catadores

Não existe cooperativa de catadores no município, além de que, a Prefeitura Municipal não possui um cadastro dos catadores amadores do município.

Contudo, existe a intenção, por parte da Diretoria de Obras, Infraestrutura e Meio Ambiente, de se realizar um inventário dos catadores, a fim de se planejar a instalação de uma cooperativa.

12.7. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Na Tabela 20 são discriminados dados gerais da caracterização dos resíduos sólidos gerados no município, conforme estudos realizados pelo CISBRA.

Tabela 20 - Quantidade de Resíduos Gerados no Município de Pedra Bela.

Tipo de Resíduo	Quantidade
Resíduos Sólidos Secos (%)	36
Plásticos (ton/mês)	11,50
Papel (ton/mês)	4,51
Vidros (ton/mês)	2,20
Metais (ton/mês)	0,60
Resíduos Sólidos Úmidos (%)	27,5
Resíduos da Construção Civil (ton/mês)	250
Resíduos Serviços de Saúde (kg/mês)	15
Resíduos Eletroeletrônicos (kg/mês)	1252
Pneus (kg/mês)	1397
Pilhas (unidade/mês)	2090
Baterias (unidade/mês)	43

Fonte: CISBRA, 2013.

12.8. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os resíduos domiciliares da coleta comum, junto aos resíduos da limpeza pública, até agosto de 2018 foram dispostos diretamente no aterro sanitário em valas municipal, a partir desta data está sendo coletado por um caminhão da Prefeitura e encaminhado a Embralixo no município de Bragança Paulista.

O aterro existente e que está em processo de encerramento possui uma área de 25.150 m² e está localizado na Estrada da Barreira, S/Nº, Bairro da Campanha.

O aterro foi iniciado no ano de 2000, possuindo a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO), sendo que a LO vigente foi obtida no ano de 2015, sendo válida até 09/11/2020. As valas do aterro possuem uma área de 3x20x3 m.

Segundo informações do CISBRA (2013), o aterro tem a capacidade de receber 455 toneladas de resíduos por ano.

As figuras apresentadas a seguir ilustram o aterro.



Fonte: B&B Engenharia Ltda, 2014.

Figura 30 - Placa de Identificação do Aterro Sanitário em Valas do Município de Pedra Bela.



Fonte: Prefeitura de Pedra Bela, 2017

Figura 31 - Vista Geral do Aterro Sanitário em Valas do Município de Pedra Bela.



Fonte: Prefeitura de Pedra Bela., 2017.

Figura 32 - Aterramento dos RSD em Valas no Município de Pedra Bela.

Para a avaliação técnica-ambiental do aterro, adota-se o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR, elaborado pela CETESB, considerando-se os aspectos:

- Adequabilidade do monitoramento geotécnico do aterro;
- Ocorrência de episódio de queima de resíduos a céu aberto;
- Análise de vida útil do aterro; e,
- A ocorrência de restrições legais ao uso do solo.

Para a obtenção do IQR, as instalações de disposição final de resíduos sólidos são periodicamente inspecionadas por técnicos das agências ambientais da CETESB, havendo a coleta de informações por meio da aplicação de um questionário padronizado.

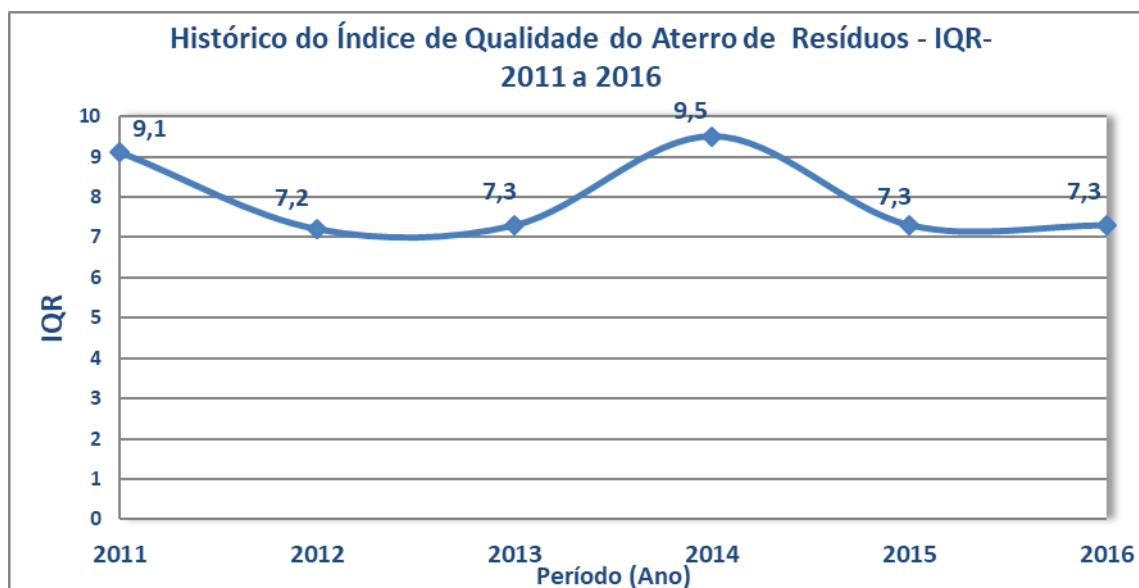
Em função dos resultados obtidos, a CETESB publica anualmente o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, permitindo a análise da evolução de um determinado aterro, enquadrando-o da seguinte maneira:

- IQR de 0 a 7,0: condições inadequadas.
- IQR de 7,1 a 10: condições adequadas.

Segundo o último inventário publicado, no ano de 2016, informa-se que o aterro está adequado, recebendo 1,06 toneladas de resíduos por dia, sendo a evolução histórica do IQR do Aterro em Valas de Pedra Bela apresentada no Gráfico 4.

O decréscimo observado nos últimos anos se deu pela falta de manutenção preventiva na área do aterro, de acordo com a Prefeitura Municipal. Os dados do gráfico abaixo apontam os últimos dados disponíveis.

Gráfico 4 – IQR 2008 a 2013: Aterro em Valas do Município de Pedra Bela.



Fonte: CETESB

Ressalta-se que as informações apresentadas neste item são válidas somente para a situação atual do município, sendo que as estimativas de geração futura de resíduos sólidos, bem como a destinação final dos mesmos, são abordadas no Volume II.

13. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

13.1. RECEITAS E DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O município de Pedra Bela não tem uma receita específica para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

A dotação orçamentária para cobrir as despesas deste tipo de serviços e eventuais necessidades de investimentos vem do orçamento geral do município, que é obtido através da cobrança do IPTU dos munícipes.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, no ano de 2017, a receita orçada com a cobrança de taxas e tarifas referente à gestão e manejo de RSU foi de R\$ 41.292.80, enquanto que a receita arrecadada com taxas e tarifas foi de R\$ 52.269.79.

Despesas com Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

O valor contratual com a CISBRA - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas é de R\$ 6,45 por kg. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, houve um gasto total de R\$ 8.692,34 no ano de 2017 e no ano de 2018 houve um gasto total de R\$ 7.337.73.

Despesas com Varrição

Segundo informações da Prefeitura Municipal, no ano de 2017, foi gasto um total de R\$ 31.878,34 em varrição de logradouros públicos.

Despesas Totais

Conforme as informações obtidas junto à Prefeitura Municipal, no ano de 2017, foram gastos R\$ 173.249,20 em coleta, destinação final de RSD, limpeza pública e destinação do RSS. Ressalta-se que, estão incluídos neste valor, os gastos referentes ao contrato de rateio junto ao CISBRA.

A partir da informação de que a despesa total corrente da prefeitura, no ano de 2017, foi de R\$ 18.287.390,80 constata-se que os gastos em manejo de resíduos sólidos, limpeza urbana e destinação do RSS representam 0,95 % do mesmo. Em contrapartida, as receitas arrecadadas somam R\$ 49.916,10 cobrem 29% de tais gastos.

Uma síntese das despesas é apresentada na Tabela 21.

Tabela 21 - Resumo de Despesas com Resíduos em 2017.

Serviço	Despesa (R\$)
Manejo de RSS	8.692,34
Manejo de resíduos de varrição	31.878,34
Destinação final de RSD	109.208,20
CISBRA	23.470,32
Total	173.249,20

Fonte: Prefeitura Municipal de Pedra Bela, 2018.

Atendimento às Principais Premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos

As medidas de adequação à PNRS vêm sendo tomadas por meio do CISBRA. Contudo, estamos estabelecendo programas no município, tal como a implantação de coleta seletiva, ações em Educação Ambiental, entre outros.

14.1. ATENDIMENTO AOS ASPECTOS LEGAIS E AOS PRAZOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os principais aspectos a serem considerados quanto ao atendimento aos aspectos legais e aos prazos da PNRS são:

- Adequar a legislação municipal para que haja consonância com a PNRS;
- Implantar Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS);
- A PNRS estabeleceu que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) devem ser compatíveis com a realidade local, e a sua elaboração deveria ser feita até **agosto de 2012**;
- De acordo com a PNRS, os lixões deveriam ser encerrados até o prazo máximo de **agosto de 2014**.

O município não possui lixões, contudo, no que se refere aos aspectos legais, a legislação municipal se encontra defasada e, quanto ao PMGIRS, o município já o possui.

14.2. ASPECTOS TÉCNICOS - OPERACIONAIS

Sistema da Gestão dos Resíduos Sólidos:

- Atualmente, a gestão de resíduos sólidos no município é realizada de forma centralizada, pois os serviços são executados com o acompanhamento da Diretoria de Obras, infraestrutura e Meio Ambiente.

Qualidade dos Serviços Prestados:

- O sistema de coleta de RSD é realizado de forma adequada, atendendo-se a 100% da área urbana e rural, contudo, a área rural é atendida somente uma vez por semana, o que vem gerando acúmulo de resíduos. Atualmente a Prefeitura vem substituindo os PEV's e inclusive a localização dos mesmos, colocando-os em locais estratégicos e de melhor acesso a população. Desta forma, minimiza a atração de animais e proliferação de vetores;
- Os resíduos que são depositados fora dos PEV's semanalmente são recolhidos;
- Os atuais PEV's utilizados dificultam a coleta dos resíduos, sendo necessário o auxílio de pás para a retirada dos resíduos depositados;

- A destinação de RCC ainda não está equacionada, pois a prefeitura só faz o transbordo dos RCC's gerados nas obras públicas;
- A coleta e destinação final dos RSS gerados tanto no setor público quanto no setor privado, estão sendo realizadas de forma adequada;
- O município tem por objetivo a implantação de um programa de qualidade e melhoria contínua, estabelecendo projetos de ampliação dos serviços, bem como a busca de melhoria no atendimento com os serviços prestados.

Aterro em Valas:

- Os RSU até agosto de 2018 eram encaminhados ao aterro sanitário em valas municipal. O local, atualmente se encontra licenciado até 2020, porém em fase de encerramento. A partir desta data, estão sendo encaminhados para a Embralixo.
- O aterro não possui sistema de impermeabilização das valas, captação de gás ou lixiviado e monitoramento ambiental, pois não é exigido este tipo de controle junto ao órgão ambiental por se tratar de aterro sanitário em valas. Esta área não consta no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo (CETESB, 2013);
- Em visita técnica, detectou-se a presença de resíduos volumosos no entorno do aterro;
- Verifica-se que o IQR do aterro decresceu nos últimos anos, devido à falta de manutenção preventiva na área do aterro, a partir da reestruturação o IQR apresentou elevação no ano de 2017.

Coleta Seletiva e Reciclagem:

- O município conta com o programa de coleta seletiva desde o primeiro semestre de 2017, tendo uma média coletada de 3 toneladas por mês, resíduos este que deixaram de ir para o aterro sanitário e consequentemente melhorando os indicadores ambientais. Está sendo desenvolvido o projeto Natal Especular do Governo do Estado de São Paulo, onde a comunidade está encaminhando as garrafas PETs para a Diretoria de Ação Social, que vem realizando os trabalhos de reciclagem para confecção de enfeites natalinos. A mobilização abrange todo o município, além de gerar renda, divulgação da cidade, incentiva a prática da educação ambiental.

Educação Ambiental:

- O município conta com programa de Educação Ambiental na rede municipal de ensino, visando o desenvolvimento da conscientização ambiental dos educandos.

Logística Reversa:

- O município não dispõe de base legal que dê tratativas a este tipo de resíduo, portanto, há o descarte inadequado dos mesmos, apenas as pilhas, baterias e pneus são coletados pela prefeitura.
- A solução para o gerenciamento deste tipo de resíduo está prevista no PMGIRS, contudo, ainda não existem práticas efetivas.

Resíduos de Serviços de Saneamento Básico:

- O município não dispõe de ETA ou ETE, portanto, não há resíduos provenientes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Os resíduos provenientes de desassoreamento não têm nenhum tipo de tratamento e são dispostos em margens de córregos ou em área rural.

Atendimento ao PMGIRS:

- O município tem participado do CISBRA desde o ano de 2010, a fim de se cumprir as premissas das PNRS, assim, o PMGIRS proposto prevê soluções à todos os tipos de resíduos gerados no município, incluindo os investimentos necessários.

14.3. ASPECTOS ECÔNOMICOS - FINANCEIROS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que o manejo de resíduos sólidos deva ser feito de forma sustentável. O atendimento a todas as determinações da PNRS demandarão altos custos de investimentos para a implantação de programas, projetos, planos e ações. Também haverá aumento dos custos advindos das despesas para o manejo de resíduos sólidos.

Portanto, nos estudos em elaboração para implantação do seu PMGIRS, o município de Pedra Bela deverá analisar a melhor forma para garantir a sustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviço.

Atualmente, o município já participa de ações consorciadas, com a intenção de que o trabalho conjunto permita um menor custo para cada município consorciado.

Os custos relativos ao manejo de resíduos sólidos não se encontram sistematizados, dificultando a análise dos mesmos.

Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado no Quadro 5 e no Quadro 6.

Quadro 5 - Resumo Sucinto do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.

Aspectos	Situação Atual
Gestão dos resíduos sólidos	Os serviços são realizados de maneira centralizada, no atendimento de coleta e transporte de resíduos; Existe uma equipe técnica envolvida com a gestão ou elaboração e execução de programas de melhoria dos serviços de manejo de resíduos sólidos.
Aterro Sanitário	Seu IQR decresceu consideravelmente nos últimos anos, por conta de catação irregular no local. O problema já foi solucionado, no entanto, sua qualidade vem sendo retomada aos poucos sendo que no ano de 2017 obteve a nota máxima no índice de avaliação.
Resíduos de Serviços de Saúde	Dispõe de local específico para armazenamento; o tratamento e a destinação final estão adequados.
Coleta Seletiva	O município conta com o programa de coleta seletiva desde o primeiro semestre de 2017.
Resíduos da Construção Civil	A problemática da disposição inadequada ainda não está equacionada.
Resíduos da Logística Reversa	O município ainda não possui leis com tratativas a estes resíduos e, portanto, não há o correto gerenciamento dos mesmos.
PMGIRS	O município ainda não tem praticado o que está previsto no PMGIRS.
Aspectos Financeiros	Ainda não se encontram sistematizados, portanto, não é possível realizar uma avaliação; o município tem uma despesa grande com RSS, contudo, tem gerado menos do que previsto em contrato.
Outros Resíduos	Com relação à resíduos provenientes de atividades de transporte, indústria, agrossilvopastoris e de mineração não se dispõe de informações específicas no município.

Quadro 6 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SRS.

Tecnologias Empregadas no SRS	
Unidade	Situação
Coleta	RSD: Coleta manual, com operadores; caminhão compactador. RSS: Remoção manual. RCC: Coleta manual. Recicláveis: Coleta manual, com operadores; caminhão.
Podas	Serviço realizado manualmente.
Varrição	Serviço realizado manualmente.
Tratamento	RSD: Não há tratamento. RSS: Desinfecção; Incineração. RCC: Não há tratamento.
Disposição	RSD: Sem captação de chorume pelo tipo de aterro; com controle de águas pluviais. RSS: Incinerador de camara. RCC: Sem tecnologia disponível.

CAPÍTULO VI – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

15. GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A gestão da drenagem urbana do município de Pedra Bela está a cargo da prefeitura, através da Diretoria de Obras, Infraestrutura e Meio Ambiente, com o auxílio das demais Diretorias.

As informações detalhadas sobre a gestão destes serviços não se encontram sistematizadas, causando a dificuldade da caracterização da mesma. No município, não existem instrumentos de gestão específicos para a drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

A equipe de operação do sistema de gestão dos serviços de drenagem constitui a faixa de escolaridade mostrada na Tabela 22, sendo a função de cada um, descrita nos itens seguintes deste Capítulo.

Tabela 22 - Faixa de Escolaridade da Equipe do SDU.

Escolaridade da Equipe de SDU	
Nível	Quantidade
Ensino Superior	1
Ensino Técnico	0
Ensino Médio	0
Ensino Fundamental	2

Fonte: Prefeitura Municipal de Pedra Bela, 2018.

No município, não existe um plano de capacitação e de cargos e salários, sendo os dois últimos estabelecidos periodicamente, conforme a necessidade.

16. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Nos itens a seguir são apresentadas características relativas ao município de Pedra Bela, complementares às já apresentadas anteriormente, necessárias para a contextualização da situação da drenagem do município.

16.1. MICRODRENAGEM

Microdrenagem Urbana

Os sistemas de microdrenagem são constituídos por redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios, os quais têm por finalidade a coleta e o afastamento das águas superficiais ou subterrâneas, através das galerias e canais urbanos.

A drenagem do município, na etapa de microdrenagem urbana é realizada de forma tradicional, com sarjeta, bocas de lobo, redes coletoras de águas pluviais e galerias que fazem o lançamento direto na rede de drenagem natural.

Nas áreas onde não existem redes coletoras, as águas pluviais correm pelas sarjetas, podendo também se espalhar pelas calçadas e pelo leito das ruas e avenidas. A avenida principal do município é dotada de bocas de lobos, localizados em ambos os lados do sistema viário, e são responsáveis pela coleta de águas servidas decorrentes de lavagens de imóveis e/ou veículos (prática comum dos proprietários) e de águas pluviais quando da ocorrência de chuvas. O sistema tem um funcionamento que pode ser comparado à espinha dos peixes, que atribui ao canal central e as tubulações de coleta de águas formato similar, para onde são drenadas e conduzidas tais águas.

Este sistema ocorre conforme mostra a Figura 33:



Fonte: Prefeitura de Pedra Bela., 2018.

Figura 33 - Sistema de Boca de Lobo no Município de Pedra Bela.

De acordo com as informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, realiza-se a manutenção corretiva destes dispositivos.

Microdrenagem Rural

No município, destaca-se o sistema de microdrenagem na área rural, pois conforme informações da prefeitura é a área mais problemática, uma vez que há diversas estradas que necessitam de manutenção. Assim, a prefeitura realiza a abertura de valas conforme a necessidade da área, encaminhando a água para os locais mais baixos ou para o corpo d'água mais próximo. Em alguns casos, a valeta pode ser concretada, tal como apresenta a Figura 34.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 34 - Sistema de valeta para escoamento superficial de águas pluviais na área rural.

16.2. MACRODRENAGEM URBANA

A macrodrenagem se dá por dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana.

Este sistema é constituído pelos principais talwegues, fundos de vale, cursos d'água, e compreende também a rede de drenagem natural existente antes da ocupação do solo.

Na área urbana, as águas pluviais coletadas neste sistema são encaminhadas, principalmente, à microbacia hidrográfica dos Córregos da Vargem e do Maciel. Não há ocorrências de transbordamento nestes corpos hídricos.

Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Macrodrenagem, de modo que não existem informações referentes aos atuais pontos de inundação para os diferentes períodos de retorno.

O Plano Diretor de Macrodrenagem é uma ferramenta importante para a avaliação das condições de drenagem do município, observando-se diferentes cenários de ocupação e diferentes períodos de retorno.

A avaliação dos impactos e dos riscos causados pelas inundações, são verificadas a partir dos períodos de retorno de 10, 25, 50 e 100 anos. Para o período de retorno de 10 anos, é feita a verificação das dimensões das obras de canalizações e efeitos de cheias de menores relevâncias, enquanto que, os que se referem a 100 anos, destinam-se aos dimensionamentos das obras de controle de inundações.

Através dos resultados obtidos da modelagem hidrológica, constante do PDMD é possível também a elaboração das cartas de zoneamento de risco de enchentes para os diferentes períodos de retorno das chuvas. Estas cartas são importantes para o município, pois assim, pode-se definir as áreas de ocupação populacional e de infraestrutura urbana, de forma que estas não fiquem sujeitas a eventos de alagamentos e de enchentes.

Travessias

Um fator advindo da urbanização é o aumento das vias públicas, que por sua vez, interceptam os corpos d'água do município, acarretando na necessidade de se efetuar a macrodrenagem através de travessias, que ao longo do tempo, podem se tornar subdimensionadas, provocando transbordamentos que venham a afetar as vias públicas e residências.

Em Pedra Bela, são constatadas inúmeras travessias, principalmente no meio rural, onde a prefeitura realiza as manutenções. Não existem ocorrências de transbordamentos nestas travessias e também na área urbana.

16.3. REPRESAS

O represamento das águas, devido à existência de lagos e principalmente represas na bacia hidrográfica podem exercer papel importante na redução dos picos de cheia, durante a ocorrência de chuvas torrenciais.

No município de Pedra Bela existem algumas represas de pequeno porte em propriedades particulares, como sítios, pesqueiros, entre outros, que minimamente podem exercer este papel.

16.4. CONSEQUÊNCIAS DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO

Nas vias públicas da área central de Pedra Bela, nota-se a existência de paralelepípedos, o que colabora em uma maior infiltração das águas pluviais. E, desta forma, fazendo com que município não sofra a ocorrência de enchentes.

Contudo, nota-se, na área rural, que o tipo de cultura e as práticas de manejo podem impactar negativamente no fluxo da água, pois há a compactação do solo com o uso de máquinas agrícolas, o que causa a redução da capacidade de

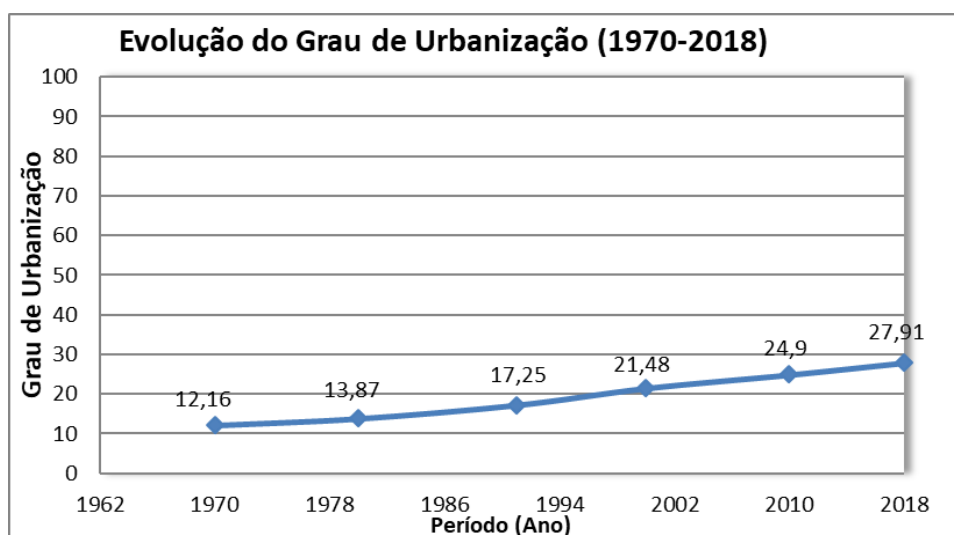
infiltração das águas de chuva, trazendo também, como consequência, o aumento da quantidade de águas pluviais que drenam para os corpos d'água.

Ainda, as enxurradas provocam a erosão do terreno e carreiam o solo para os corpos d'água, acarretando o assoreamento dos mesmos. Por tais motivos é que a cobertura vegetal existente na bacia exerce papel fundamental na retenção e infiltração das águas pluviais, como são os casos da mata nativa, mata ciliar, áreas de várzea, parque públicos, etc. Contudo a Prefeitura de Pedra Bela em parceria com a CATI realiza programas de conscientização sobre o uso correto do solo, principalmente os locais que necessitam de preparo da terra com arado.

16.4.1. Efeitos da Urbanização no Município

Em Pedra Bela, a área rural representa a maior parte do município, tal como pode ser observado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Evolução do Grau de Urbanização no Município de Pedra Bela.



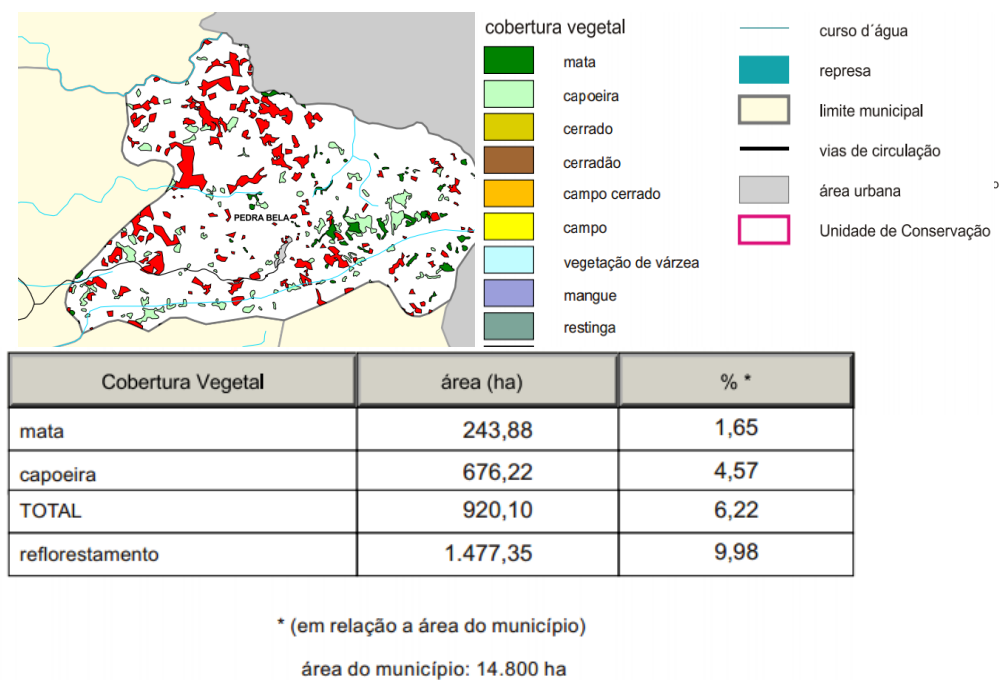
Fonte: IBGE.

A problemática da urbanização no município decorre da ausência de cadastro da rede coletora de águas pluviais.

16.4.2. COBERTURA VEGETAL

Atualmente, a maior porcentagem da cobertura vegetal no município é decorrente do reflorestamento (vide Figura 35). Destaca-se que Pedra Bela está inserida em duas Áreas de Proteção Ambiental, as quais são: APA Piracicaba Juqueri – Mirim e APA do Sistema Cantareira.

O objetivo destas APA's é a proteção dos recursos hídricos ameaçados pela ocupação dos reservatórios, além da manutenção, visando à melhoria da qualidade da água, como já abordado anteriormente neste relatório.



Fonte: SIFESP – Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo – 2009.

Figura 35 - Mapa Florestal do Município de Pedra Bela.

16.5. ÁREAS DE RISCOS

No município, não constam informações sobre áreas de risco e de acordo com levantamentos não possui.

17. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS

Principais Pontos Críticos do Sistema de Drenagem

Normalmente, as principais causas das ocorrências de situações críticas com a drenagem urbana, nos eventos de chuvas intensas, de forma geral, são:

- Estrangulamento da secção dos canais de drenagem natural (ribeirões e córregos) por travessias de vias de trânsito rodoviário, causando elevação de nível e transbordamento;
- Vazões de cheia superiores à capacidade de drenagem de alguns trechos dos canais naturais, inundando as margens;
- Características geomorfológicas da bacia (relevo, solo, etc.)
- Ocupação de áreas ribeirinhas e de encostas.

Para o município de Pedra Bela, são apontados os seguintes problemas:

- Não há o cadastro técnico da rede coletora pluvial urbana;
- Inexistência de Normas e/ou Critérios específicos voltados à drenagem urbana (tipos de bocas de lobo, poços de visita, distâncias entre dispositivos acessórios, caixas de inspeção, diâmetros mínimos de ramais e coletores);
- Falta de um estudo hidrológico para o município contendo definições dos parâmetros, da chuva intensa, tempos de recorrência e de concentração, profundidade, declividade e velocidades mínimas que possibilitem antecipar eventos críticos, sendo este um aspecto de demanda não estrutural;
- Existem demandas estruturais na zona rural do município, onde há a problemática de encaminhamento das águas pluviais.

Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado a seguir Quadro 7.

Quadro 7 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem.

Aspecto	Situação Atual
Gestão do sistema de limpeza urbana e drenagem de águas pluviais	Está sob a responsabilidade da Diretoria de Obras.
Microdrenagem	Não demonstra limpeza.
Macro drenagem	Dá-se através de canais que cortam a área urbana do município. Não possuindo a proteção da mata ciliar.
Tecnologias	O município não dispõe de tecnologias.

Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ. Disponível: <http://www.agenciapcj.org.br/novo/informacoes-das-bacias/localizacao>. Acesso em março de 2014.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI/UNICAMP). Disponível: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>. Acesso em novembro de 2014.

CISBRA. Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas. Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos para a Região do Circuito das Águas. 2013. Disponível em: http://cisbra.eco.br/system/files/publicacoes/Cidades%20Limpas_v_compacta_baixa_resolu%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em Março de 2014.

DER – SP. Departamento de Estradas e Rodagem. Disponível em: <http://www.der.sp.gov.br/WebSite/Index.aspx>. Acesso em Março de 2014.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Agropecuária. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em Julho de 2014.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Disponível: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em março de 2014.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em Março de 2014.

JORNAL GGN. Site Institucional. Disponível em: <http://jornalggn.com.br/noticia/sabesp-deve-usar-volume-morto-do-sistema-cantareira-ate-o-final-de-novembro>. Acesso em Fevereiro de 2014.

Organização Mundial da Saúde – OMS. Disponível em: <http://www.who.int/en/>. Acesso em Março de 2014.

Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Pedra Bela, SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2011.

Prefeitura Municipal de Pedra Bela.

Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas, **Programa Reágua** do Governo do Estado de São Paulo. Arcabouço para o Gerenciamento Ambiental e Social do Programa Reágua, Versão Preliminar. Secretaria de Saneamento e Energia. Estado de São Paulo. Março de 2009. Disponível em: <http://www.saneamento.sp.gov.br/reagua/Arcabou%C3%A7o%20Ambiental%20e%20Social%20F%20-%2005%20mar%C3%A7o.pdf>. Acesso em: Março de 2014.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – E-mails corporativos.

São Paulo (Estado). Secretaria de Saneamento de Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): São Paulo: SSRH/CRHI, 2013. Vol. 1. 210 p. Disponível em: http://www.comitespcj.org.br/images/Download/PERH/PERH-2012-2015_Vol-I.pdf. Acesso em Março de 2014.

SÃO PAULO. Município Verde Azul. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/ranking-pontuacao/> Acesso em março 2014.

SIFESP. Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. 2009. Disponível em: <http://s.ambiente.sp.gov.br/sifesp/pedrabelas.pdf>. Acesso em março de 2014.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/aplicacao-web-serie-historica>. Acesso em Março de 2018.

SWECO International AB & Associates. Desenvolvimento da Estratégia Conjunta de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Pungué – Anexo VI Estudo Sectorial: Qualidade da Água e Transporte de Sedimentos. Moçambique. 2004. 65 pg. Disponível em: <http://www.elmed-rostov.ru/Projects/Pungwe%20CD/Reports/por/Monograph/Monograph%20Annex%20VI%20Portuguese.pdf>. Acesso em Agosto de 2014.

WIKIPEDIA. A Enciclopédia Livre. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rafard>. Acesso em Março de 2014.

As peças gráficas anexas ao presente relatório seguem listadas abaixo:

- Mapa do Zoneamento Municipal;
- Mapa Temático do SAA;
- Mapa Hidrográfico.

Anexo I – Memorial de Cálculo do Processo da ETE.

Anexo II – Plano de Trabalho Para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Pedra Bela.

Anexo III – Plano de Mobilização Social Para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do Município de Pedra Bela.

B&B Engenharia**COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA**

LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO

EQUIPE TÉCNICA

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

JOSÉ CARLOS LEITÃO

CARLA CORREIA PAZIN

MAYARA DE OLIVEIRA MAIA

JULIANA APARECIDA DE CARVALHO

Fundação Agência das Bacias PCJ**COORDENAÇÃO DE PROJETOS**

ELAINE FRANCO DE CAMPOS

EQUIPE TÉCNICA

ALINE DE FÁTIMA ROCHA MENESES

ANDERSON ASSIS NOGUEIRA

Grupo de Acompanhamento Local e de revisão

JOSE CLAUDIO BERTÃO JUNIOR

VITÓRIA BERNADETTI DOMINICCI

DONIZETI APARECIDO CARDOSO

EDUARDO SOUZA DE OLIVEIRA

JOÃO RAFAEL LIMA

CONTRIBUIÇÕES

AFONSO CELSO CESILA

ELIEDSON PACHECO BENFEITO