



Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE

Plano de Segurança da Água - PSA

PEDREIRA/SP
MAIO/2023



Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE

Plano de Segurança da Água - PSA

Plano de Segurança da Água e Plano de Emergência e Contingência elaborado de acordo com diretrizes da

- GM-MS 888 de 4 de maio de 2021

PEDREIRA/SP
MAIO/2023

CONTRATANTE

Razão Social: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE
CNPJ: 09.579.148/0001-05 (matriz)
End.: Rua Padre Alexandrino do Rego Barros, 200 - Vila Santo Antônio
CEP: 13920-000
Cidade/UF: Pedreira/SP
Telefone: (19) 3852-3508

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO



Razão Social: ENGEBRAX Saneamento e Tecnologia Ambiental LTDA
CNPJ: 13.415.586/0001-05
End.: Av. Guaiapó, 2944 - Sala 3
CEP: 87.043-000
Município/UF: Maringá/PR
Tel: (44) 3253 1095
Site: <http://www.engebrax.eng.br/>
E-mail: engebrax@engebrax.eng.br

EQUIPE TÉCNICA

TÉCNICOS:

Rogério Penteadó de Souza Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA-SP 5069684274/D
Juraci Couto Casula Tecnóloga em Gestão Ambiental – CRQ-IX 09202411

APOIO:

Beatriz Inoue Silva Acadêmica de Engenharia Química

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento do PSA	12
Figura 2 – Localização Geral do Município de Pedreira	20
Figura 3 – Municípios Limítrofes ao Município de Pedreira	21
Figura 4 – Limites Territoriais do Município de Pedreira	22
Figura 5 – Rodovia de Acesso ao Município de Pedreira	23
Figura 6 – Uso do Solo do Município de Pedreira	26
Figura 7 – Proximidade da ETA ao Rio Jaguari	30
Figura 8 – Captação de água bruta do município de Pedreira	30
Figura 9 – Vista da tomada de água do rio Jaguari para captação de água bruta	31
Figura 10 – Conjuntos motor-bomba de 100 cv existentes na captação de água bruta	31
Figura 11 – Painéis elétricos dos conjuntos motor-bomba de captação de água bruta	32
Figura 12 – Estação de Tratamento - ETA I	34
Figura 13 – Estação de Tratamento - ETA II	34
Figura 14 – Estação de Tratamento - ETA III	35
Figura 15 – Vista da Casa de Química	35
Figura 16 – Vista da Casa de Química	36
Figura 17 – Reservatórios 1 e 2 - ETA	40
Figura 18 – Vista do Reservatório 3 - ETA	40
Figura 19 – Vista do Reservatório 1	42
Figura 20 – Reservatórios 1 e 2 - Bairro Triunfo	43
Figura 21 – Reservatórios 3 e 4 - Bairro Triunfo	43
Figura 22 – Vista do Reservatório 1	44
Figura 23 – Reservatórios 1 e 2 - Bairro Jardim Panorama	45
Figura 24 – Reservatórios 1 e 2 - Condomínio Beija Flor	46
Figura 25 – Reservatórios 1 e 2 - Jardim Kobayashi e Jardim Primavera	47
Figura 26 – Vista do Reservatório 1 - Santa Rosa	48
Figura 27 – Reservatórios 1 e 2 - Jardim Andrade	49
Figura 28 – Vista do Reservatório 1 - Conjunto Habitacional Oswaldo T. Magalhães	50
Figura 29 – Vista do Reservatório 1 - Jd. São Jorge	51
Figura 30 – Vista do Reservatório 1 - Portal do Limoeiro	51
Figura 31 – Vista do Reservatório 1 e 2 - Altos de Santana	52
Figura 32 – Reservatórios 1 e 2 - Jardim Santa Edwirges	53
Figura 33 – Reservatórios 1 - São José	54

Figura 34 – Reservatórios 1 - Parque Bela Vista	54
Figura 35 – Reservatórios 1 e 2 - Vila São Pelegrino	55
Figura 36 – Vista do Reservatório 2 - Jardim Alzira	56
Figura 37 – Vista do Reservatório 1 - Santa Clara	57
Figura 38 – Vista do Reservatório 2 - Santa Clara	57
Figura 39 – Reservatórios 1 e 2 - Vila Canesso	58
Figura 40 – Vista do Reservatório R2 - Vila Canesso	59
Figura 41 – Vista do Reservatório R3 - Vila Canesso	59
Figura 42 – Vista do Reservatório 1 - Vila Nova	60
Figura 43 – Vista do Reservatório 1 - Águas de Março	61
Figura 44 – Vista do Reservatório 1 - Santa Cruz	61
Figura 45 – Vista do Reservatório 1 - Jardim São Nilo	62
Figura 46 – Vista do Reservatório 1 - Colinas de São Pedro	64
Figura 47 – Vista do Reservatório 1 - Distrito Industrial	65
Figura 48 – Vista do Poço - Águas de Março e Poço - Chico Romano	66
Figura 49 – Vista do Poço - Vale Verde e Poço - Triunfo	66
Figura 50 – Vista do Poço - Cond. Náutico Represa	67
Figura 51 – Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água - Pedreira	75
Figura 52 – Manifestações recebidas por bairros em 2021	91
Figura 53 – Manifestações recebidas por bairros em 2021	92
Figura 54 – Manifestações recebidas por bairros em 2021	93
Figura 55 – Manifestações recebidas por bairros em 2021	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Composição da equipe para desenvolvimento do PSA	14
Tabela 2 –	Quadro resumo das atividades e responsabilidades	15
Tabela 3 –	Cronograma de Atividades	17
Tabela 4 –	Continuação - Cronograma de Atividades	18
Tabela 5 –	Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira	37
Tabela 6 –	Continuação - Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira	38
Tabela 7 –	Continuação - Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira	39
Tabela 8 –	Especificidades dos Reservatórios - ETA	41
Tabela 9 –	Especificidades do Reservatório - Monte Alegre	42
Tabela 10 –	Especificidades dos Reservatórios - Triunfo	43
Tabela 11 –	Especificidades dos Reservatórios - Vale Verde II	44
Tabela 12 –	Especificidades dos Reservatórios - Jardim Panorama	45
Tabela 13 –	Especificidades do Reservatório - Conjunto Habitacional Maria Inês	45
Tabela 14 –	Especificidades do Reservatório - Jardim Marajoara	46
Tabela 15 –	Especificidades do Reservatório - Condomínio Beija Flor	46
Tabela 16 –	Especificidades do Reservatório - Jardim Kobayashi e Jardim Primavera	47
Tabela 17 –	Especificidades do Reservatório - Santa Rosa	48
Tabela 18 –	Especificidades do Reservatório - Jardim Andrade	49
Tabela 19 –	Especificidades do Reservatório - Conjunto Habitacional Oswaldo T. Magalhães . .	50
Tabela 20 –	Especificidades do Reservatório - Jardim São Jorge	51
Tabela 21 –	Especificidades do Reservatório - Portal do Limoeiro	52
Tabela 22 –	Especificidades do Reservatório - Altos de Santana	52
Tabela 23 –	Especificidades do Reservatório - Jardim Santa Edwirges	53
Tabela 24 –	Especificidades do Reservatório - Vila São José	54
Tabela 25 –	Especificidades do Reservatório - Parque Bela Vista	55
Tabela 26 –	Especificidades do Reservatório - Vila São Pelegrino	55
Tabela 27 –	Especificidades do Reservatório - Morro do Cristo	56
Tabela 28 –	Especificidades do Reservatório - Jardim Alzira	56
Tabela 29 –	Especificidades do Reservatório - Jardim Santa Clara	57
Tabela 30 –	Especificidades do Reservatório - Altos de Santa Clara	58
Tabela 31 –	Especificidades do Reservatório - Vila Canesso	59

Tabela 32 – Especificidades do Reservatório - Vila Nova	60
Tabela 33 – Especificidades do Reservatório - Águas de Março	61
Tabela 34 – Especificidades do Reservatório - Santa Cruz	62
Tabela 35 – Especificidades do Reservatório - Jardim São Nilo	62
Tabela 36 – Especificidades do Reservatório - Jardim Emília	62
Tabela 37 – Especificidades do Reservatório - Residencial Vida Nova e Ignácio Pupo	63
Tabela 38 – Especificidades do Reservatório - ETE	63
Tabela 39 – Especificidades do Reservatório - Castellari	63
Tabela 40 – Especificidades do Reservatório - Jardim Náutico	64
Tabela 41 – Especificidades do Reservatório - Colinas de São Pedro	64
Tabela 42 – Especificidades do Reservatório - Distrito Industrial	65
Tabela 43 – Especificidades do Reservatório - Jardim Triunfo 79	65
Tabela 44 – Informações Poço 1	67
Tabela 45 – Produção de Água - Poço 1	67
Tabela 46 – Informações - Poço 2	68
Tabela 47 – Produção de Água - Poço 2	68
Tabela 48 – Informações - Poço 3	68
Tabela 49 – Produção de Água - Poço 3	69
Tabela 50 – Informações - Poço 4	69
Tabela 51 – Produção de Água - Poço 4	69
Tabela 52 – Estações elevatórias e booster do SAA	70
Tabela 53 – Relação das categorias e ligações de água existentes	72
Tabela 54 – Relação dos medidores de vazão existentes no SAA	73
Tabela 55 – Continuação - Relação dos medidores de vazão existentes no SAA	74
Tabela 56 – Relação de Legislações Referentes ao Saneamento Básico	76
Tabela 57 – Relação da Constituição e legislação do Estado de São Paulo	77
Tabela 58 – Classificação	79
Tabela 59 – Escala de probabilidade de ocorrência	80
Tabela 60 – Escala de severidade das consequências	80
Tabela 61 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Manancial)	81
Tabela 62 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Captação)	82
Tabela 63 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Reservatórios)	83
Tabela 64 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Laboratórios)	84
Tabela 65 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Desinfecção)	85
Tabela 66 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Fluoretação)	86
Tabela 67 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Tratamento do Lodo)	87
Tabela 68 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Distribuição)	88

Tabela 69 – Resumo do controle de análises de água tratada (rede) no ano de 2021	89
Tabela 70 – Resumo dos parâmetros de análises de água tratada (rede) no ano de 2021	90
Tabela 71 – Manifestações recebidas por bairros - 2021	91
Tabela 72 – Manifestações recebidas por assuntos - 2021	92
Tabela 73 – Manifestações recebidas por bairros - 2021	93
Tabela 74 – Ficha de Gestão de Projetos (Mananciais)	101
Tabela 75 – Continuação Ficha de Gestão de Projetos (Mananciais)	102
Tabela 76 – Ficha de Gestão de Projetos (Captação)	103
Tabela 77 – Ficha de Gestão de Projetos (Laboratório)	104
Tabela 78 – Ficha de Gestão de Projetos (Reservatório)	105
Tabela 79 – Ficha de Gestão de Projetos (Distribuição)	106
Tabela 80 – Continuação Ficha de Gestão de Projetos (Distribuição)	107
Tabela 81 – Ficha de Gestão de Projetos (Desinfecção)	108
Tabela 82 – Ficha de Gestão de Projetos (Tratamento do Lodo)	109
Tabela 83 – Ficha de Gestão Rotina (Mananciais)	111
Tabela 84 – Ficha de Gestão Rotina (Captação)	112
Tabela 85 – Ficha de Gestão Rotina (Reservatórios)	113
Tabela 86 – Ficha de Gestão Rotina (Distribuição)	114
Tabela 87 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Mananciais)	117
Tabela 88 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Captação)	118
Tabela 89 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Laboratório)	119
Tabela 90 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Reservatório)	120
Tabela 91 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Distribuição)	121
Tabela 92 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Desinfecção)	122
Tabela 93 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Tratamento do Lodo)	123

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	iii
1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVO	10
3 METODOLOGIA	11
I ATIVIDADES PREPARATÓRIAS	13
4 FORMAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL	14
4.1 Organização da Equipe	14
4.2 Definição de Responsabilidades	14
4.3 Elaboração do Cronograma	16
4.4 Levantamento de Dados	19
4.4.1 Uso e Ocupação do Solo	19
4.4.2 Solo	24
4.4.3 Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira	27
4.4.4 Sistema de Abastecimento de Água	27
4.5 Caracterização dos SAA	29
4.5.1 Manancial de Captação Superficial: Rio Jaguari	29
4.5.2 Sistema de Tratamento de Água	33
4.5.3 Sistema de Reservação	36
4.5.3.1 Reservação na Estação de Tratamento de Água - ETA I, II e III	40
4.5.3.2 Reservatório Vila Monte Alegre	41
4.5.3.3 Reservatório Triunfo	42
4.5.3.4 Reservatório Vale Verde II	44
4.5.3.5 Reservatório Jardim Panorama	44
4.5.3.6 Reservatório Conjunto Habitacional Maria Inês	45
4.5.3.7 Reservatório Jardim Marajoara	45
4.5.3.8 Reservatório Rainha da Paz	46

4.5.3.9	Reservatório Condomínio Beija Flor	46
4.5.3.10	Reservatório Jardim Kobayashi e Jardim Primavera	47
4.5.3.11	Reservatório Santa Rosa	47
4.5.3.12	Reservatório Jardim Andrade	48
4.5.3.13	Reservatório Conjunto Habitacional Oswaldo T. Magalhães	49
4.5.3.14	Reservatório Jardim São Jorge	50
4.5.3.15	Reservatório Portal do Limoeiro	51
4.5.3.16	Reservatório Altos de Santana	52
4.5.3.17	Reservatório Jardim Santa Edwirges	52
4.5.3.18	Reservatório Vila São José	53
4.5.3.19	Reservatório Parque Bela Vista	54
4.5.3.20	Reservatório Vila São Pelegrino	55
4.5.3.21	Reservatório - Complexo Morro do Cristo	55
4.5.3.22	Reservatório Jardim Alzira	56
4.5.3.23	Reservatório Jardim Santa Clara	56
4.5.3.24	Reservatório Altos de Santa Clara	58
4.5.3.25	Reservatório Vila Canesso	58
4.5.3.26	Reservatório Vila Nova	60
4.5.3.27	Reservatório Águas de Março	60
4.5.3.28	Reservatório Santa Cruz	61
4.5.3.29	Reservatório Jardim São Nilo	62
4.5.3.30	Reservatório Jardim Emília	62
4.5.3.31	Reservatório Residencial Vida Nova e Ignácio Pupo	63
4.5.3.32	Reservatório ETE	63
4.5.3.33	Reservatório Castellari	63
4.5.3.34	Reservatório Jardim Náutico	63
4.5.3.35	Reservatório Colinas de São Pedro	64
4.5.3.36	Reservatório Distrito Industrial	64
4.5.3.37	Reservatório Jardim Triunfo 79	65
4.5.4	Sistema de Estações Elevatórias e Poços Tubulares Profundos	65
4.5.4.1	Sistema de abastecimento do setor Santa Clara	70
4.5.4.2	Sistema de abastecimento do setor Jardim Alzira	71
4.5.4.3	Sistema de abastecimento do setor Canesso	71
4.5.4.4	Sistema de abastecimento do setor Monte Alegre	71
4.5.4.5	Sistema de abastecimento do setor Triunfo	71
4.5.4.6	Sistema de abastecimento do setor Portal do Limoeiro	72
4.5.5	Sistema de Distribuição de Água Tratada	72

4.5.6	Sistema de Macromedição Existente	72
4.6	Elaboração do Fluxograma	74
4.7	Levantamento de Legislação Aplicável	76
II AVALIAÇÃO DO SISTEMA		78
5 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS		79
5.1	Identificação dos Perigos	79
5.1.1	Classificação	79
5.1.2	Probabilidade de ocorrência	79
5.1.3	Escala de severidade das consequências	80
5.2	Definição de Pontos Críticos de Controle	80
5.2.1	Pontos Críticos de Controle - Sistema de Abastecimento de Água	80
5.2.2	Controle de análises de água	89
5.2.3	Controle de monitoramento de manifestações	90
III MONITORAMENTO OPERACIONAL		95
6 PROPOSTA DE MEDIDAS DE CONTROLE		96
6.1	Proposição de Medidas de Controle para os Riscos Identificados	96
6.2	Estabelecimento dos Limites de Referência para Cada Ponto Crítico de Controle	98
6.2.1	Medidas de Controle	99
6.3	Definição dos Procedimentos de Monitoramento e Controle	100
6.4	Definição dos Procedimentos de Monitoramento e Controle	110
6.5	Elaboração de um Plano de Emergência	115
7 DESENVOLVIMENTO DE PLANOS DE AÇÃO		116
7.1	Desenvolvimento de Planos e Programas Associados às Medidas de Controle	116
7.2	Elaboração de Cronograma para Implantação das Medidas de Controle	116
7.3	Definição das Responsabilidades	124
ANEXOS		
ANEXO A – Nota Explicativa para a Planilha de Planos de Ação		
ANEXO B – Plano de Emergência e Contingência		
ANEXO C – Plano de Amostragem		
ANEXO D – Relatório de Audiência Pública		

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a adaptação de ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde, associados aos sistemas de abastecimento de água, desde a captação até o consumidor, facilita a implementação dos princípios de múltiplas barreiras, boas práticas e gerenciamento de riscos, inseridos na GM-MS nº 888 de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde que “Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”. Tais ferramentas são conceituadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como Planos de Segurança da Água (PSA).

A GM-MS nº 888 de 4 de maio de 2021 explicita a necessidade de o responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos PSA recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País.

A implantação de um PSA justifica-se pelo reconhecimento das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água para consumo humano, focada em análises laboratoriais, com métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população, em casos de contaminação da água, não garantindo a efetiva segurança da água para consumo humano. A implantação de um PSA traz benefícios para todos os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, podendo ser aplicado a pequenos e grandes sistemas.

O PSA é um importante instrumento para a identificação de possíveis deficiências no sistema de abastecimento de água, organizando e estruturando o sistema para minimizar a chance de incidentes, devendo ainda estabelecer Planos de Emergência e Contingência (PEC) para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, que podem ter um impacto na qualidade da água, como as severas secas, fortes chuvas ou inundações.

Um Plano de Emergência e Contingência (PEC) deve descrever de forma clara os responsáveis pela coordenação das medidas, nas alternativas de abastecimento, na comunicação para alertar a população, nas entidades envolvidas. Por fim, não se pode esquecer de como será registrado o evento, como será investigado, quais as causas e quais medidas adotar para que no futuro possa ter a possibilidade de eliminar ou reduzir o impacto.

Portanto, o PSA se trata de uma ferramenta inovadora, pois aborda a gestão de riscos, com o foco no consumidor da água, que deve receber água segura e de qualidade e, assim, proteger sua saúde.

Capítulo 2

OBJETIVO

O presente Plano tem por objetivo aplicar e implementar uma metodologia de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde de modo continuado no Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira, desde o manancial até o consumidor final. Em síntese, deve-se estabelecer um conjunto de ações, que deverá ser seguida por todos os envolvidos, de todos os níveis do SAAE, para que assim possa de forma prática e segura, monitorar a qualidade da água, prevenir contaminações e outras adversidades, atuar em situações adversas, registrar informações, recuperar danos, investigar e informar os responsáveis, de modo a garantir o acesso a uma água segura à toda a população.

Trata-se do desenvolvimento e implementação de um instrumento de boas práticas de fabricação com abordagem preventiva, para garantir a segurança da água através do conhecimento de todo o sistema de abastecimento, identificando onde e como podem surgir problemas, adotando barreiras preventivas e um sistema de gestão de riscos para assegurar que todos os componentes do sistema funcionam eficazmente.

Capítulo 3

METODOLOGIA

Para construção do Plano de Segurança da Água do SAAE, a metodologia utilizada para elaboração e aplicação do PSA seguiu as premissas da Organização Mundial da Saúde (OMS), baseada nos princípios e conceitos de Múltiplas Barreiras, Boas Práticas de Fabricação, Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Análise dos Riscos.

Em síntese, o desenvolvimento do PSA foi dividido em cinco etapas conforme descrito a seguir:

A primeira etapa envolve as atividades preparatórias, onde possuem as seguintes ações: formação de equipe, definição de responsabilidade e elaboração do cronograma para desenvolvimento do PSA. É de extrema importância que a equipe envolvida no PSA tenha conhecimento adequado de todas as etapas do sistema de abastecimento, bem como dos perigos potenciais associados a cada uma delas.

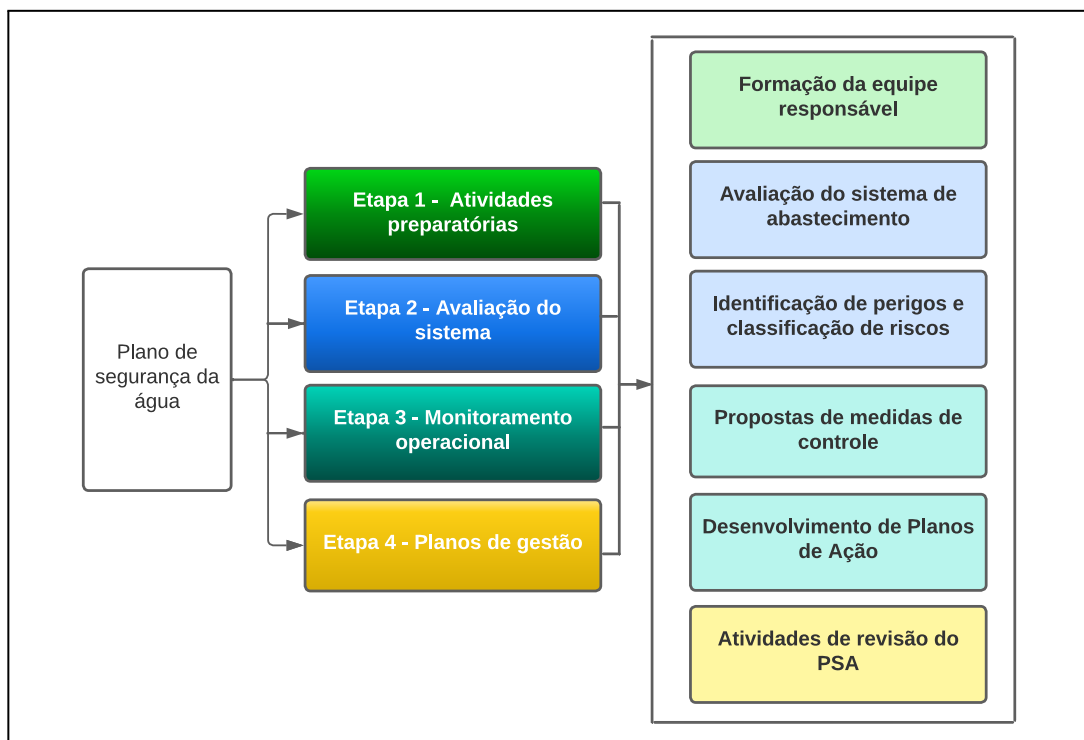
A segunda etapa compreende a avaliação do sistema, tendo por finalidade realizar uma avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde humana. Assim, informações sobre a bacia hidrográfica e a captação, histórico das características da água, características físicas do sistema de tratamento e distribuição, práticas operacionais e qualidade da água distribuída à população são fundamentais para um diagnóstico preciso, de modo a poder identificar os perigos e eventos perigosos, bem como avaliar os riscos que estão associados a cada etapa do processo de tratamento e distribuição de água.

A terceira etapa envolve a definição de limites críticos operacionais de cada etapa do sistema e os procedimentos de monitoramento operacional, sendo denominada como Definição das Medidas de Controle e Monitoramento. Seguindo o Princípio de Múltiplas Barreiras, após identificado e caracterizado cada evento perigoso do SAAE, são definidas as medidas de controle para cada Evento Perigoso listado, podendo estas, ser gerenciais ou operacionais. Foram estabelecidas também, as ações corretivas a serem consideradas em caso de extrapolação dos limites definidos.

A quarta etapa, consiste basicamente na criação de documentos e procedimentos com o objetivo de garantir a aplicabilidade do PSA sendo chamada então, de Gestão do PSA. Por fim, deve ser realizada a capacitação e treinamento dos colaboradores envolvidos, essencial para aplicação do PSA, e definir o intervalo de revisão do Plano, que se enquadra no processo de melhoria contínua.

A quinta etapa envolve também a criação do PEC, para situações excepcionais, como desastres naturais, ações humanas, incidentes diversos, entre outros, de modo que estas situações sejam corrigidas, contidas e eliminadas o mais rapidamente possível. O PEC deve descrever de forma clara os responsáveis pela coordenação das medidas e o conjunto de ações que deverão ser seguidas por todos os envolvidos.

A Figura 1 ilustra as etapas de desenvolvimento do plano e as ações realizadas em cada uma delas.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento do PSA

PARTE I

ATIVIDADES PREPARATÓRIAS

Capítulo 4

FORMAÇÃO DA EQUIPE RESPONSÁVEL

4.1 Organização da Equipe

A escolha correta da equipe de trabalho para participar da construção do PSA é de fundamental importância para o sucesso do Plano. Dessa maneira, optou-se pela formação de uma equipe multidisciplinar, com integrantes que tinham conhecimento de todas as etapas do sistema de abastecimento a ser analisado, tornando mais fácil e preciso o processo de obtenção de informações, melhorando a qualidade final do produto pretendido.

Como fatores indispensáveis aos membros da equipe de trabalho, além dos conhecimentos, a cada área que norteia o tema, destaca-se a necessidade de uma visão sistêmica de todo o processo produtivo, além da relativa disponibilidade de tempo a ser dedicado ao desenvolvimento desta ferramenta de gestão.

Com isso, faz-se necessário o apoio incondicional da alta direção da autarquia, no sentido de fornecer condições para a efetiva dedicação ao desenvolvimento do Plano.

Seguindo estas premissas, a comissão de elaboração e implantação do Plano, contou com a participação de 8 colaboradores, conforme é possível observar na Tabela 1 abaixo:

Nome	E-mail/telefone	Cargo	Responsabilidade
Rogério P. de Souza	engebrax@engebrax.eng.br	Eng. Ambiental e Sanitarista	Realizar PSA
Juraci C. Casula	juraci@engebrax.eng.br	Técnicos em Gestão Ambiental	Realizar PSA
Beatriz Inoue Silva	projetos@engebrax.eng.br	Acadêmica de Eng. Química	Realizar PSA
Leonardo Selingardi	(19) 99774-0101	Diretor Geral	
Jonas Lúcio Amorim	assessoriatecnica@saaepedreira.com.br	Eng e Assessor Técnico	Auxílio PSA
Brenda Ramalho	projetos@saaepedreira.com.br	Eng. Civil e Fiscal	Auxílio PSA
Juvenilson Jesus	diretoriaeta@saaepedreira.com.br	Supervisor de redes e ramais	Auxílio PSA
Luciano	etalaboratorio@saaepedreira.com.br	Responsável Técnico - ETA	Auxílio PSA

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 1 – Composição da equipe para desenvolvimento do PSA

4.2 Definição de Responsabilidades

A definição de responsabilidades é fundamental para o PSA. A responsabilidade é definida com base na capacitação de cada profissional, bem como nas atividades desenvolvidas por ele.

Tabela 2 – Quadro resumo das atividades e responsabilidades

Etapa	Responsável
Atividades preparatórias	
Formação da Equipe Responsável	Equipe Engebrax e SAAE
Organização da equipe	Equipe Engebrax e SAAE
Definição de responsabilidades	Equipe Engebrax e SAAE
Elaboração do cronograma	Equipe Engebrax
Levantamento de dados	Equipe Engebrax
Caracterização dos SAA	Equipe Engebrax
Elaboração do fluxograma	Equipe Engebrax e SAAE
Levantamento de legislação aplicável	Equipe Engebrax
Avaliação do sistema	
Avaliação do sistema de abastecimento	Equipe Engebrax e SAAE
Validação das informações obtidas nas atividades preparatórias	Equipe SAAE
Descrição do sistema de abastecimento de águas após a validação das informações	Equipe Engebrax
Identificação dos perigos	Equipe Engebrax
Identificação de perigos e classificação de riscos	Equipe Engebrax
Identificação dos perigos	Equipe Engebrax
Definição de Pontos Críticos de Controle	Equipe Engebrax
Monitoramento operacional	
Propostas de medidas de controle	Equipe Engebrax
Proposição de medidas de controle para os riscos identificados	Equipe Engebrax
Estabelecimento dos limites de referência para cada Ponto Crítico de Controle	Equipe Engebrax
Definição dos procedimentos de monitoramento e controle	Equipe Engebrax
Elaboração de um plano de emergência	Equipe Engebrax
Desenvolvimento de Planos de Ação	Equipe Engebrax
Desenvolvimento de planos e programas associados às medidas de controle	Equipe Engebrax
Elaboração de cronograma para implantação das medidas de controle	Equipe Engebrax
Definição das responsabilidades	Equipe Engebrax e SAAE
Estabelecimento de ações corretivas	Equipe Engebrax
Planos de gestão	
Atividades de revisão do PSA	Equipe SAAE
Realização de auditorias do PSA	Equipe Engebrax
Identificação de não conformidades	Equipe Engebrax e SAAE
Proposição de melhorias	Equipe Engebrax e SAAE
Revisão do PSA	Equipe Engebrax e SAAE

4.3 Elaboração do Cronograma

Após a constituição da equipe de trabalho e conseqüentemente apropriação dos conceitos e metodologias inerentes ao tema por estes, foi realizada uma reunião de planejamento das atividades a serem desenvolvidas. Definir um cronograma de trabalho, destacando as principais atividades necessárias a elaboração e implementação do PSA e a definição das instituições parceiras, de acordo com a realidade e capacidade de trabalho da equipe e da instituição.

É importante destacar que esse cronograma deve ser elaborado considerando a real capacidade de obtenção de informações e disponibilidade de tempo, não podendo ser os prazos inexequíveis, tampouco dilatados demais ao ponto de causar o relaxamento da equipe. Na Tabela 3 é possível observar o cronograma estabelecido para o planejamento do PSA da SAAE.

CRONOGRAMA PARA ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA																										
Etapas do PSA	Ações	Semana																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Atividades preparatórias	Formação da Equipe Responsável																									
	Organização da equipe																									
	Definição de responsabilidades																									
	Elaboração do cronograma																									
	Levantamento de dados																									
	Caracterização dos SAA																									
	Elaboração do fluxograma																									
Levantamento de legislação aplicável																										
Avaliação do sistema	Avaliação do sistema de abastecimento																									
	Validação das informações obtidas nas atividades preparatórias																									
	Descrição do sistema de abastecimento de águas após a validação das informações																									
	Identificação dos perigos																									
	Identificação de perigos e classificação de riscos																									
	Identificação dos perigos																									
Definição de Pontos Críticos de Controle																										
Monitoramento operacional	Propostas de medidas de controle																									
	Proposição de medidas de controle para os riscos identificados																									
	Estabelecimento dos limites de referência para cada Ponto Crítico de Controle																									
	Definição dos procedimentos de monitoramento e controle																									
	Elaboração de um plano de emergência																									
	Desenvolvimento de Planos de Ação																									
	Desenvolvimento de planos e programas associados às medidas de controle																									
	Elaboração de cronograma para implantação das medidas de controle																									
	Definição das responsabilidades																									
	Validação dos planos e programas desenvolvidos																									
Monitoramento e controle operacional																										

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 3 – Cronograma de Atividades

	Ações	Semana																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Planos de gestão	Estabelecimento de ações corretivas																											
	Atividades de revisão do PSA																											
	Realização de auditorias do PSA																											
	Identificação de não conformidades																											
	Proposição de melhorias																											
	Revisão do PSA																											

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 4 – Continuação - Cronograma de Atividades

4.4 Levantamento de Dados

Nesta unidade serão demonstrados os levantamentos de dados obtidos sobre o sistema de abastecimento de água do município de Pedreira, de forma que as informações contribuam para as próximas unidades do projeto.

4.4.1 Uso e Ocupação do Solo

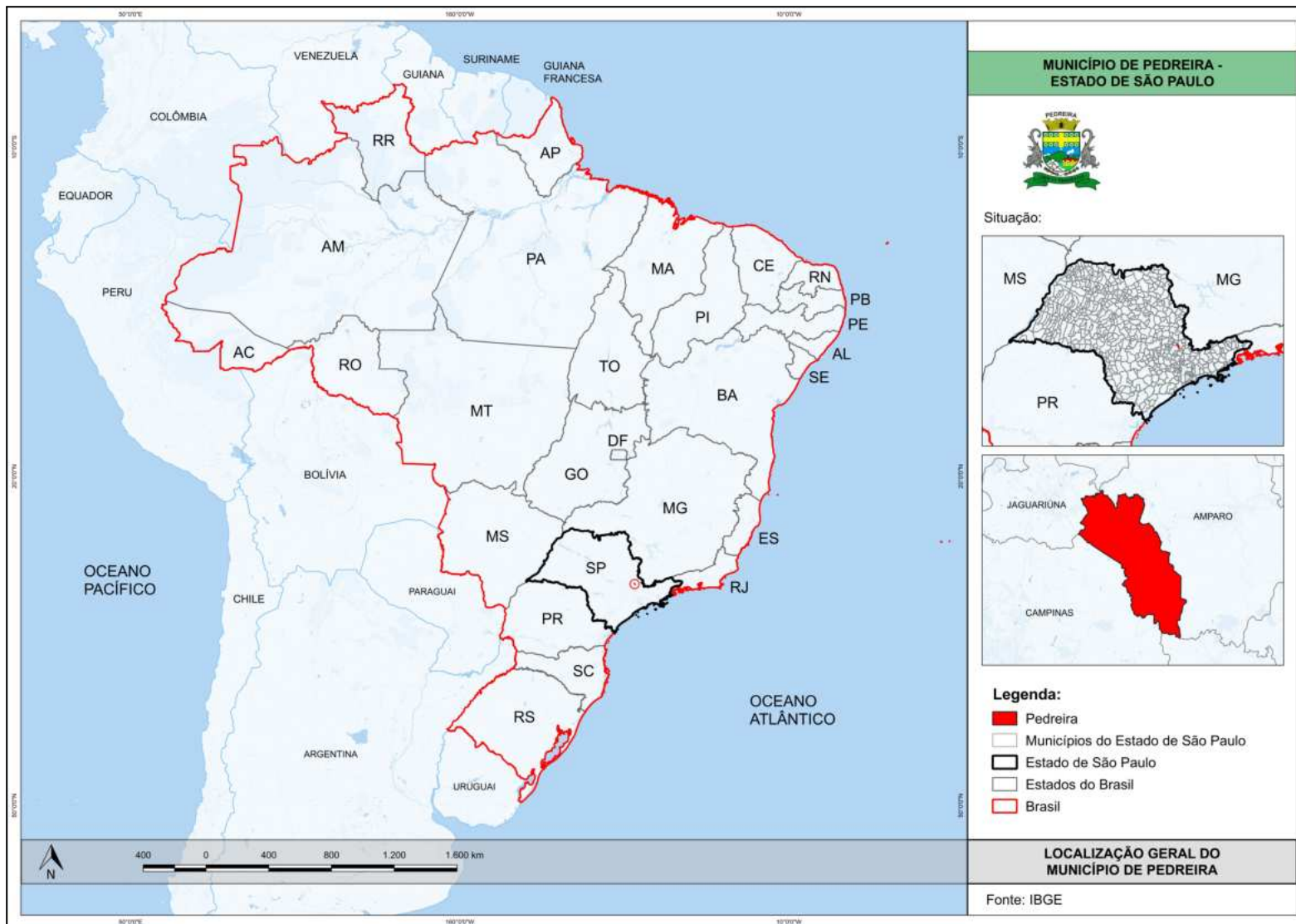
Localização da Área

A área em estudo está localizada no município de Pedreira no estado de São Paulo (vide Figura 2), dentre todas as cidades da Região Metropolitana de Campinas, Pedreira é a que apresenta a maior proporção percentual de cobertura florestal em relação à extensão de seu território.

O município está situado a 600 metros de altitude. Encontra-se entre as coordenadas geográficas 22 ° 44' 31" S, 46 ° 54' 03" O. Sua área territorial é de 110 km² e é vizinho dos municípios de Jaguariúna, Amparo, Santo Antônio de Posse, Campinas e Morungaba (vide Figura 3).

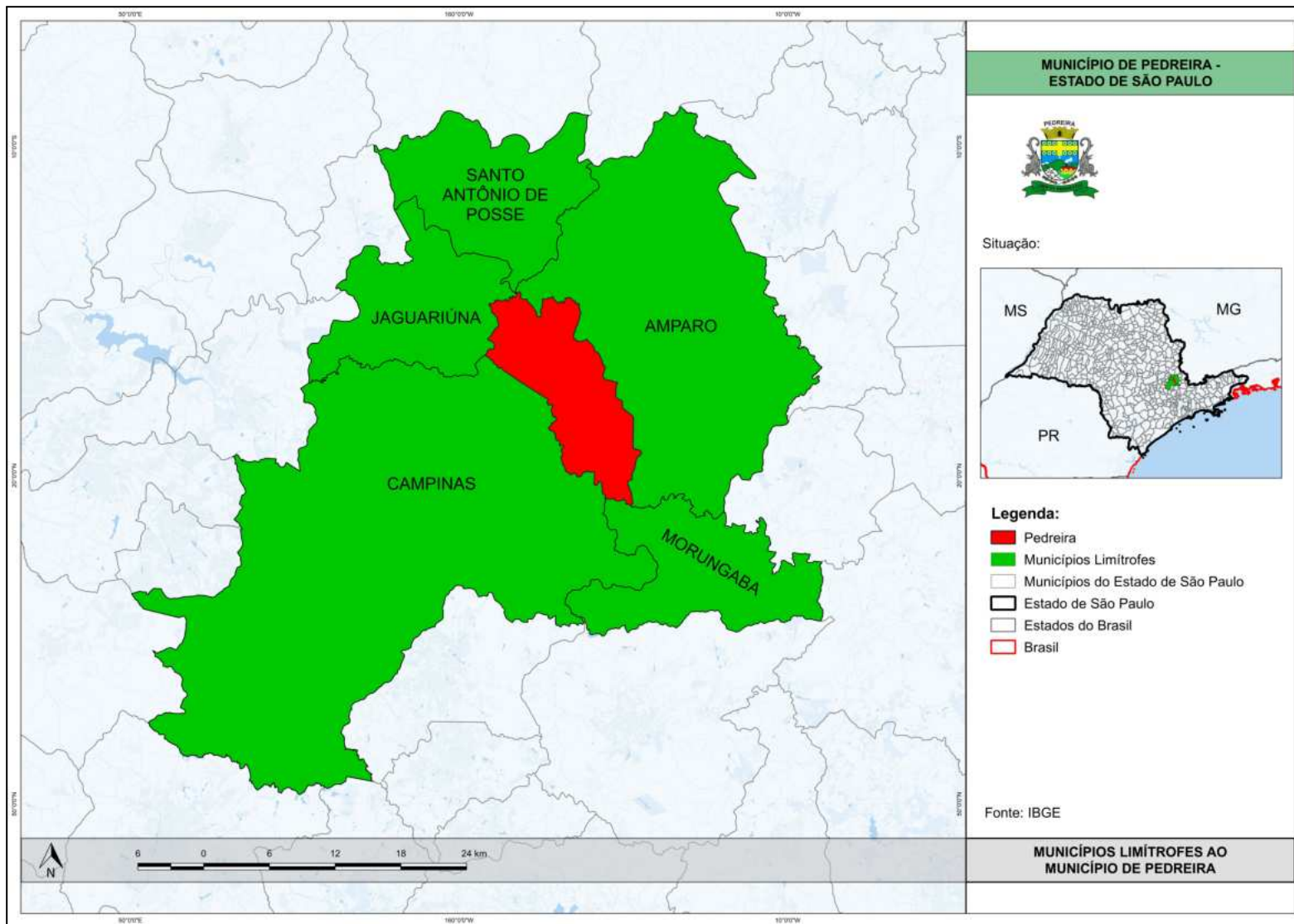
Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2021 a estimativa de população era de 48.992 habitantes.

O município de Pedreira situa-se à 33 quilômetros de Campinas, com acesso pela SP-340, rodovia João Beira (SP-95) e pela rodovia Prefeito Aziz Lian (SP-107), vide mapa da Figura 5.



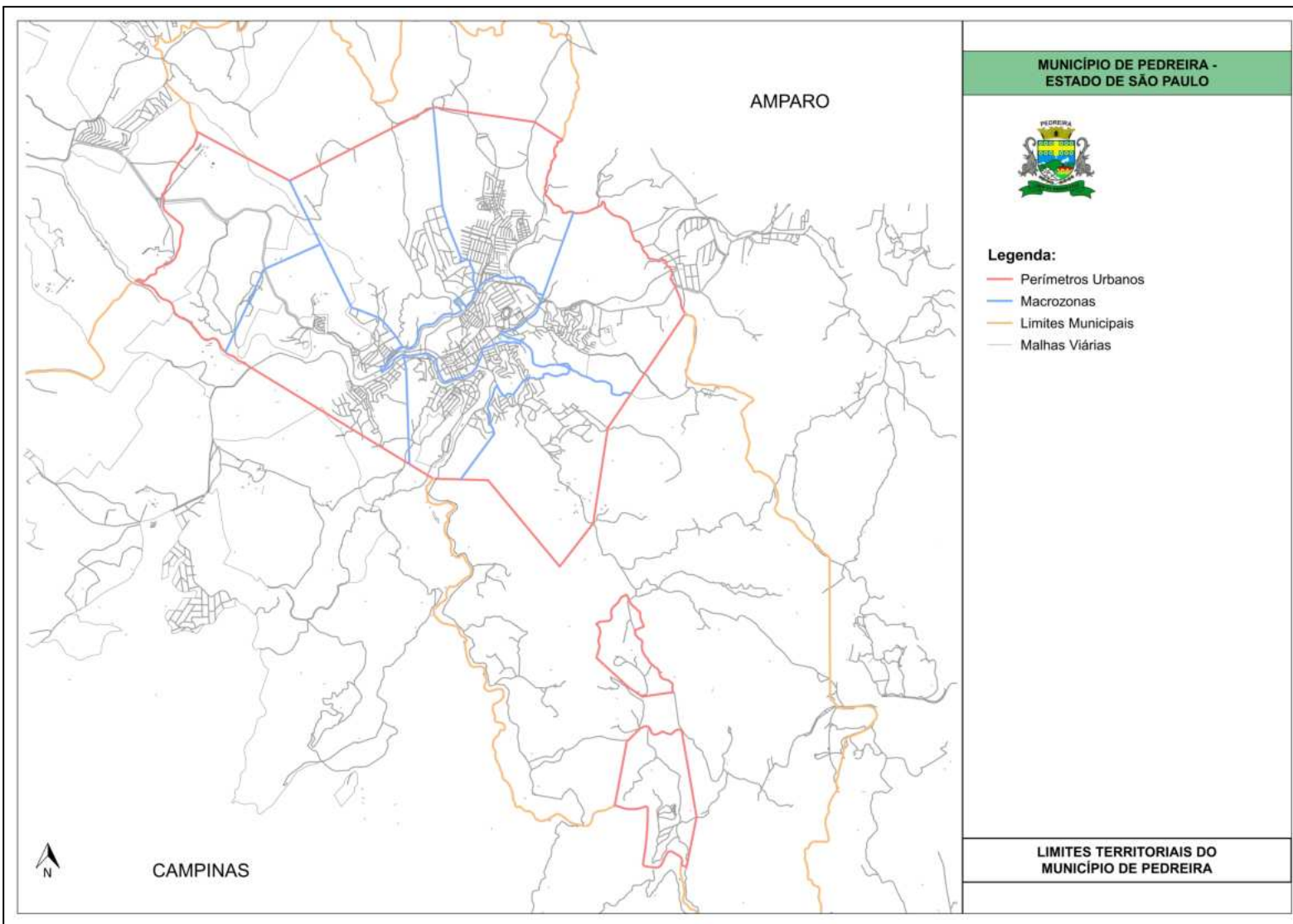
Fonte: Prefeitura de Pedreira, 2022

Figura 2 – Localização Geral do Município de Pedreira



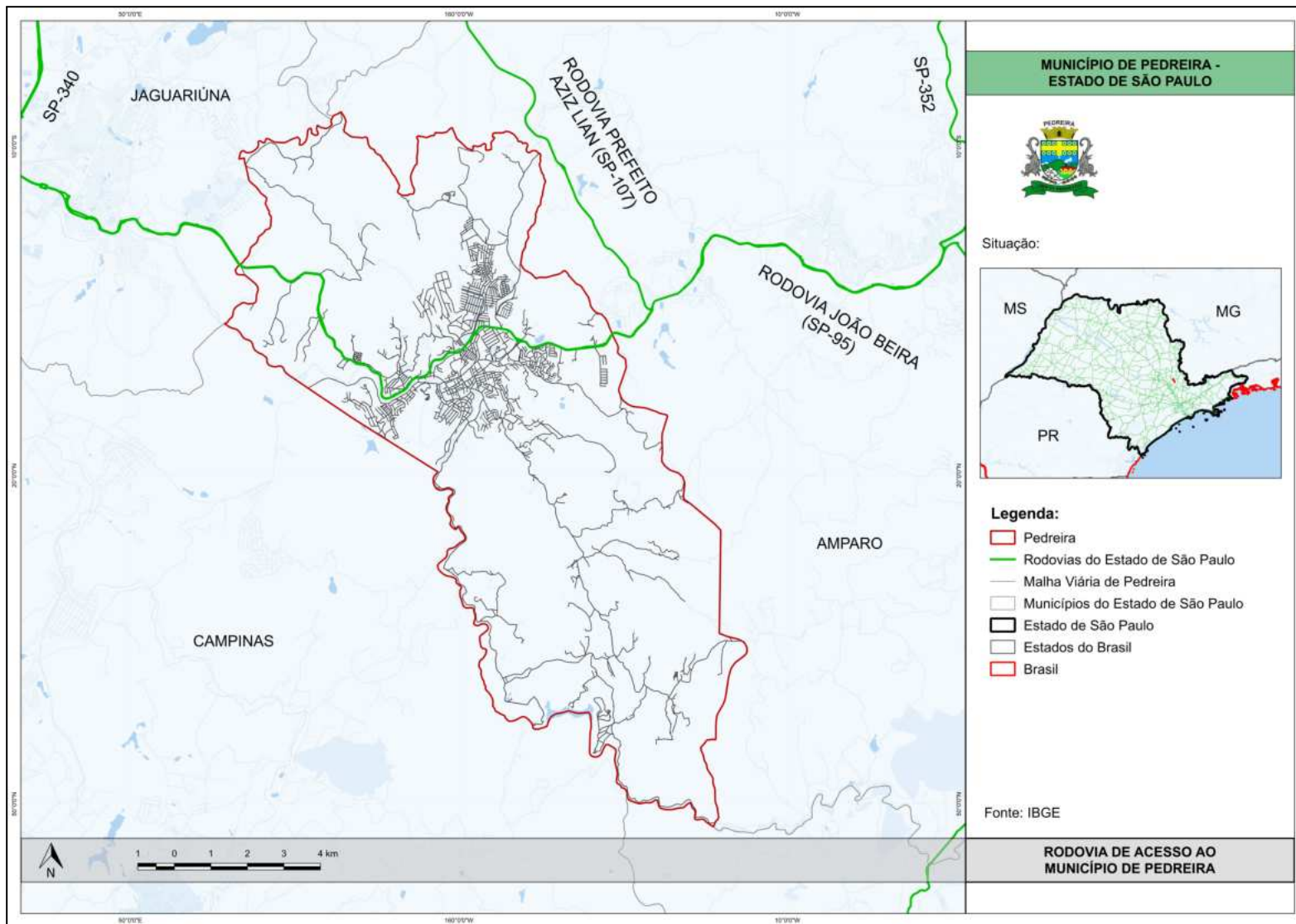
Fonte: Prefeitura de Pedreira, 2022

Figura 3 – Municípios Limítrofes ao Município de Pedreira



Fonte: Prefeitura de Pedreira, 2022

Figura 4 – Limites Territoriais do Município de Pedreira



Fonte: Prefeitura de Pedreira, 2022

Figura 5 – Rodovia de Acesso ao Município de Pedreira

4.4.2 Solo

O solo do município de Pedreira está situado na região geomorfológica do Planalto Atlântico, na zona da Morraria de Lindóia, que apresenta relevo montanhoso com serras alongadas de topos angulosos e vertentes ravinadas com perfis retilíneos e, às vezes, abruptos (Ponçano et al. 1981). O clima é tropical com chuvas de verão, classificado como tipo II de Walter & Lieth (Walter 1972). O solo predominante na região de Pedreira é o Argissolo Vermelho-Amarelo, correspondente, na classificação antiga, a Podzólico Vermelho-Amarelo (Oliveira et al. 1999). Os principais tipos de solos da bacia do rio Piracicaba são os Latossolos e os Podzólicos.

Estes solos são tipicamente encontrados em regiões tropicais e subtropicais. Nessas regiões a pluviosidade é geralmente alta e contém, terrenos geologicamente antigos. Assim sendo, os solos dessas regiões são constantemente “lavados” pelas intensas chuvas. Nesse processo de lavagem os nutrientes são progressivamente perdidos, resultando os solos pobres em nutrientes. As exceções são solos, como as Terras Roxas Estruturadas, que se desenvolveram sobre rochas ricas em nutrientes, que mesmo a despeito da intensa “lavagem” que sofrem, a rocha-mãe lhes fornece alguns nutrientes. Bases trocáveis do solo são os elementos químicos cálcio, magnésio, sódio e potássio. O nome trocável significa que esses nutrientes encontram-se em uma forma disponível para serem utilizados pelas plantas ou retirados do solo pela água da chuva que infiltra. Portanto, a concentração dessas bases trocáveis nos dá uma ideia se o solo é fértil (rico em nutrientes) ou não.

Outra característica dos solos é a sua textura, ou seja, o tamanho de partículas que predominam em um determinado solo. As partículas do solo são divididas de acordo com seu tamanho médio. Assim, partículas com tamanho maior que 2 mm são classificadas como areia. Partículas com tamanho entre 2 mm e 0,02 mm são classificadas como silte e, finalmente, partículas menores que 0,02 mm são classificadas como argila.

A textura do solo é responsável pela quantidade de água retida no solo. Um solo arenoso, com partículas grandes, não retém muita água. Por outro lado, um solo muito argiloso, retém muito mais água. Como a planta precisa de água, o ideal é um solo equilibrado, onde a água não escoe rapidamente solo abaixo, mas também não fique empoeçada, atrapalhando o crescimento das plantas.

Uso e Ocupação do Solo

O uso do solo nas Bacias dos Rios Piracicaba, Jundiá e Capivari é representado em grande parte por cana-de-açúcar (33,61%) e pastagens (39,06%). A vegetação original situa-se em alguns remanescentes, como nas margens dos cursos d'água e representa apenas 7,93% da área das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Estas sub-bacias apresentam predominância da cultura da cana-de-açúcar, enquanto outras áreas são ocupadas por pastagens.

A delimitação da zona urbana é definida por lei, observado o estabelecido no Plano Diretor, conforme o Art. 81 da Lei Orgânica Municipal. A Lei dispõe sobre o parcelamento do solo do município de

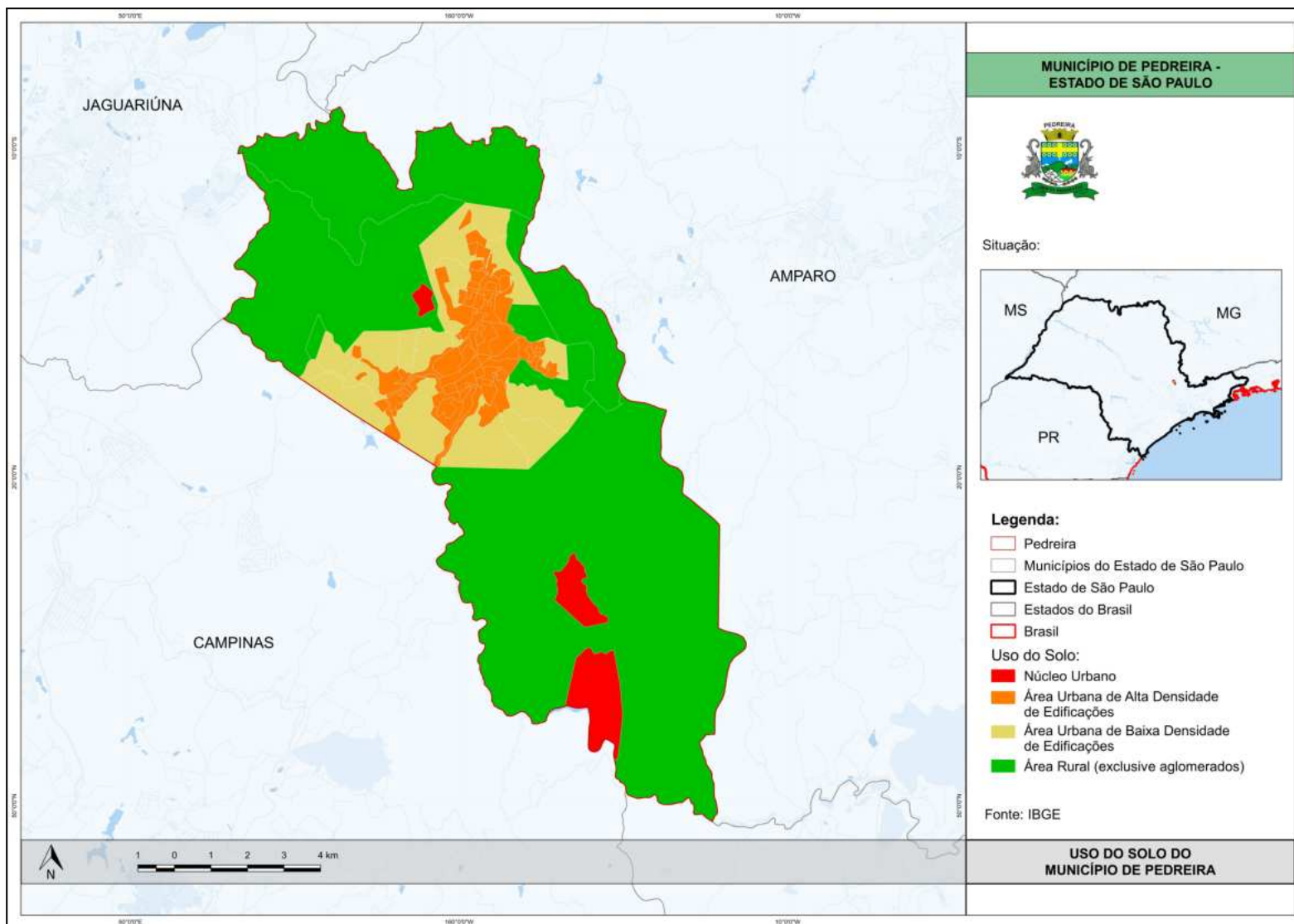
Pedreira, situados na zona urbana ou de expansão urbana, estabelece que o lote mínimo deverá possuir área mínima de 250 m² e área máxima de 10.000 m².

A Lei veta o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundação, em áreas que tenham sido aterradas com material nocivo à saúde, em terrenos com declividade superior a 30%, em terrenos com condições geológicas desfavoráveis e em áreas de preservação ecológica. Estabelece os requisitos urbanísticos para loteamentos, tais como as larguras mínimas das ruas e leitos carroçáveis, rampas máximas e mínimas, dimensões das quadras, as taxas de ocupação, fixa as diretrizes para loteamentos e os requisitos para o projeto, dentre outras disposições.

No município praticamente toda a área urbana da cidade apresenta característica predominantemente residencial uni-familiar. Os tipos de residências existentes na cidade são térreas, sobrados e alguns prédios residenciais.

Os lotes residenciais da área urbana da cidade são geralmente menores que 250 m². As zonas homogêneas de ocupação do município são descritas na sequência:

- Zona Central Expandida (ZCE) - corresponde à zona de ocupação mais antiga, caracterizada como uma área de uso misto (residencial, público e comercial), onde se concentra a grande maioria dos órgãos públicos, as áreas e corredores comerciais, apresentando estágio mais avançado de consolidação urbana.
- Zona Residencial Adensada (ZRA): corresponde a regiões que nos últimos censos apresentaram densidades demográficas maiores, com ocupação predominantemente residencial, apresentando também estabelecimentos de pequeno comércio e prestação de serviços localizados. Apresenta avançado estágio de consolidação urbana;
- Zona Predominantemente Residencial: áreas urbanas periféricas, com uso predominantemente residencial caracterizado por loteamentos de padrão de médio a popular, apresentando também estabelecimentos de pequeno comércio e prestação de serviços localizados. Apresenta estágio de consolidação urbana diversificado, com algumas áreas já bem consolidadas e outras com estágio ainda incipiente;
- Zona Institucional (ZISNT): zona destinada a uso público e institucional, como cemitério, praças, centros esportivos, etc;
- Zona Predominantemente Industrial (ZPI): zona de uso predominantemente industrial, constituída pela chamada Área Industrial, ao longo da Via Dr. Arthur Costacurta;
- Zona de Expansão (ZEXP): constituída por áreas atualmente desocupadas (com ou sem projetos de loteamentos já aprovados), situadas nas proximidades ou divisas das áreas atualmente já adensadas, cuja tendência urbanística aponta para sua ocupação futura, nos limites do horizonte de projeto;



Fonte: Prefeitura de Pedreira, 2022

Figura 6 – Uso do Solo do Município de Pedreira

4.4.3 Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira

A Autarquia Municipal é denominada Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira e foi criada através da Lei Municipal, nº 2.579 de 27 de março 2006, que a partir de abril de 2011 oficialmente responde pelos serviços de Água e Esgoto do Município de Pedreira, serviços esses que deixaram de fazer parte dos serviços executados pela Prefeitura Municipal de Pedreira.

A água distribuída à população de Pedreira, é monitorada diariamente desde a captação do rio e em todo o processo de tratamento até as residências.

A sede do SAAE está situado no endereço Rua Padre Alexandrino Rego Barros, nº 200 - Vila Santo Antônio e são responsáveis pelos seguintes serviços:

- Operar o sistema de abastecimento de água;
- Realizar manutenções nas estações de tratamento de água, redes de distribuição, estações elevatórias e reservatórios;
- Manter a qualidade da água tratada dentro dos padrões de potabilidade;
- Realizar a leitura e entrega de contas;
- Atendimento ao público;
- Instalação dos hidrômetros;
- Serviços comerciais diversos;
- Administrativo;
- Responsável em realizar os cortes;
- Gerenciamento do faturamento;
- Realiza as ligações de água antes da instalação do hidrômetro.

4.4.4 Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Pedreira é realizado através da captação superficial, sendo composto por três Estações de Tratamento de Água (ETA's) e diversos reservatórios. Na sequência é possível observar todo o sistema de abastecimento de água do município.

Este sistema é administrado desde o ano de 2011 por uma autarquia da Prefeitura, sob a responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Aproximadamente 100% da população urbana é atendida pelo sistema.

O sistema de abastecimento de água operado pelo SAAE é constituído pelas seguintes unidades operacionais:

- Captação de manancial superficial;
- Captação de água bruta;
- Captação de água subterrânea;
- Poços tubulares profundos;
- Elevatórias de água bruta;
- Adutora de água bruta;
- Estação de tratamento de água;
- Reservatórios de água tratada;
- Adutoras de água tratada;
- Elevatórias de água tratada;
- Rede de distribuição de água tratada;
- Ramais domiciliares.

As definições a seguir são em conformidade com a Norma Brasileira NBR 12586/92:

- Conjunto de instalações, equipamentos e peças especiais, implantadas em pontos estratégicos do sistema, com a finalidade de captar, recalcar, tratar ou reservar água, compreendendo captação, estação elevatória, estação de tratamento de água e reservatório;
- Captação: Conjunto de estruturas e equipamentos destinados a retirar a água de um manancial para o suprimento de um sistema de abastecimento;
- Estação Elevatória: Conjunto de estruturas e equipamentos destinado a energizar água, com a finalidade de efetuar a sua elevação de nível e compensar as perdas de carga na linha. No caso particular onde a pressão a montante é superior a atmosférica, a estação elevatória passa a ter a designação de “*Booster*” (estação pressurizadora);
- Estação de Tratamento de Água (ETA): Conjunto de estruturas e equipamentos destinado a alterar as características físico-químicas e/ou biológicas da água captada, de forma a torná-la adequada à sua destinação final;
- Reservatório: Conjunto de estruturas e equipamentos destinado a armazenar a água de forma a amortizar as flutuações cíclicas e sazonais de consumo, acondicionar as pressões disponíveis ou garantir a regularidade de produção e distribuição.

Para unidades lineares ou não localizadas:

- Canalizações e peças especiais destinadas a transportar e/ou distribuir água, compreendendo adutora, sub-adutora, anel, rede de distribuição e ramal predial;
- Adutora: Canalização que transporta água de captação para a estação de tratamento, desta para o reservatório ou para a rede de distribuição, podendo funcionar por gravidade, recalque ou ambos. Excepcionalmente, a canalização que transporta água de um reservatório para outro reservatório ou rede de distribuição pode ser designada de sub-adutora;
- Rede de Distribuição: Canalização destinada a transportar a água do reservatório ou adutora para os ramais prediais, compreendendo as linhas principais que abrangem as linhas-tronco e os anéis e as linhas secundárias;
- Ramal Predial: Canalização compreendida entre a rede de distribuição e o medidor ou controlador de vazão da instalação hidráulica do consumidor final.

4.5 Caracterização dos SAA

4.5.1 Manancial de Captação Superficial: Rio Jaguari

O Sistema Cantareira é um conjunto de seis represas: Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha, Águas Claras e Paiva Castro. As represas Jaguari e Jacareí normalmente são consideradas como única represa, pois, seus reservatórios estão interligados e operam de forma conjunta.

A transferência de até 31 m³ /s de água da bacia do rio Piracicaba, através do Sistema Cantareira (reservatórios de Atibainha, Cachoeira e Jaguari/Jacareí), para o abastecimento de 50% da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). As cinco represas que compõe o Sistema Cantareira (Jaguari/Jacareí, Piracaia, Cachoeira, Atibainha, e Paiva Castro), representam hoje o centro das atenções para o desenvolvimento do Estado de São Paulo e do Brasil.

O sistema existente no município de Pedreira possui uma captação de manancial superficial pelo Rio Jaguari, como mostra a Figura 7.

O rio Jaguari pertence à Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ - UGRH 05), está a uma distância de 100 metros do sistema de tratamento.

A partir da Estação Elevatória (E.E.) da captação, a água bruta é recalçada através de quatro adutoras, sendo duas de 250 mm de diâmetro e duas com 300 mm para a Estação de Tratamento de Água que está 40 metros acima do nível do rio Jaguari.



Fonte: Google Earth, 2022

Figura 7 – Proximidade da ETA ao Rio Jaguari

Segue nas Figuras 8, 9, 10 e 11, o relatório fotográfico da captação de água do sistema de abastecimento de água do município de Pedreira.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 8.1 - Identificação do Local - Captação Rio Jaguari



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 8.2 - Vista da entrada da captação

Figura 8 – Captação de água bruta do município de Pedreira



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 9 – Vista da tomada de água do rio Jaguari para captação de água bruta



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 10 – Conjuntos motor-bomba de 100 cv existentes na captação de água bruta



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 11 – Painéis elétricos dos conjuntos motor-bomba de captação de água bruta

Os painéis elétricos dos conjuntos motor-bomba estão em boas condições de conservação. O tempo de funcionamento destes equipamentos é monitorado visando parar o funcionamento do recalque nos horários de pico de energia, sendo este no horário das 17:00 às 21:00 horas.

Além disso, vale ressaltar a Barragem de Pedreira, que será implantada no rio Jaguari, integrando áreas dos municípios paulistas de Pedreira e Campinas. A implantação da barragem tem como objetivo principal aumentar a disponibilidade hídrica na bacia do rio Jaguari, 8,2 m³/s para 17 m³/ com 98% de garantia, obtendo-se um ganho de 9,0 m³/s, o que somando ao efeito de regularização, permite o fornecimento de água de forma mais segura à população dos municípios de jusante e região de entorno dos barramentos, principalmente em época de estiagem prolongada. Os empreendimentos contam ainda com outras instalações, como a implantação de tomada d'água, conduto de adução, vertedouro, obras de desvio e sistema de transposição para peixes.

A estrutura das barragens foi projetada também, prevendo a possibilidade de implantação futura de uma pequena central hidrelétrica com cerca de 5,0 MW de potência instalada na Barragem Pedreira.

A barragem deve formar um reservatório com superfície da ordem de 2,02 km², abrangendo parte do território dos municípios de Campinas e Pedreira.

Considerando que a barragem de Pedreira está próxima da captação de água do município, bem como a ETA está a menos de 100 metros do rio Jaguari, o qual é a principal fonte de abastecimento da população. O Plano de Segurança da Barragem forneceria informações quanto as medidas de segurança e monitoramento, além de apresentar as medidas relativas as inspeções e avaliação quanto à sua estabilidade e segurança, áreas de risco de inundações (rompimento ou elevação de nível do rio devido abertura das comportas em períodos de cheia), bem como avaliação da qualidade da água captada para identificar possíveis contaminações e alterações das características físico-químicas.

Foi solicitado ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), no entanto, não foi possível a obtenção das informações referentes ao Plano de Segurança da Barragem. Dessa maneira, não foi

possível vincular os perigos e eventos perigosos associados à água. A identificação de perigos e eventos perigosos envolve uma avaliação sistemática de todas as fontes potenciais de risco à segurança da água, isso pode incluir ameaças naturais, como enchentes e secas, bem como riscos causados pela atividade humana.

Com base na identificação desses perigos e eventos perigosos, podem ser adotadas medidas de controle para reduzir o risco. Essas medidas podem incluir o monitoramento regular da qualidade da água, a implementação de processos de tratamento adequados, a manutenção adequada de infraestrutura de abastecimento de água, a realização de inspeções de rotina e a preparação para emergências. É importante ressaltar que a implementação de medidas de controle eficazes requer uma abordagem colaborativa entre as autoridades responsáveis pela segurança da água, fornecedores de água e comunidades locais. Essa colaboração pode envolver a troca de informações e ações conjuntas para garantir a segurança da água e a proteção da saúde pública.

4.5.2 Sistema de Tratamento de Água

O sistema de tratamento de água do município de Pedreira é composto da seguinte forma:

- ETA I - tipo convencional cilíndrica com capacidade de produção de 2.370 m³/dia, vide Figura 12;
- ETA II - tipo compacta metálica com capacidade de produção de 252 m³/dia, vide Figura 14;
- ETA III - tipo convencional retangular com capacidade de produção de 11.880 m³/dia, vide Figura 13;

Assim, a capacidade total de tratamento atual das duas estações de tratamento é de aproximadamente 845,73 m³/h.

Em seguida a água tratada é aduzida por gravidade para três reservatórios de concreto situados juntos às ETAS's, sendo estes reservatórios cilíndricos semi-enterrados com capacidade de 600 m³, 204 m³ e 374 m³, respectivamente, e assim distribuídos aos demais reservatórios distribuídos pela cidade.



Fonte: Engebrax, 2022

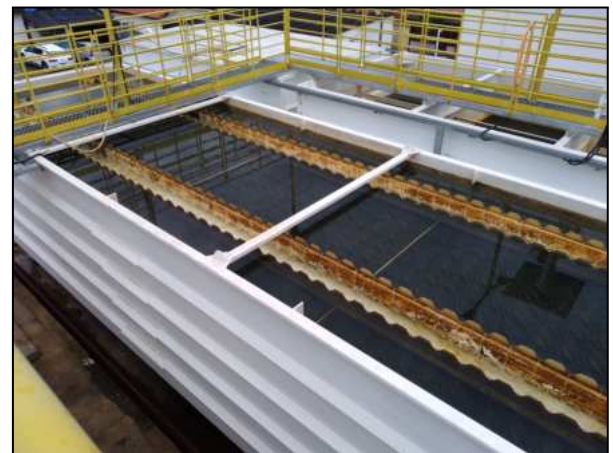


Fonte: Engebrax, 2022

Figura 12 – Estação de Tratamento - ETA I



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 13 – Estação de Tratamento - ETA II



Fonte: Engebrax, 2022

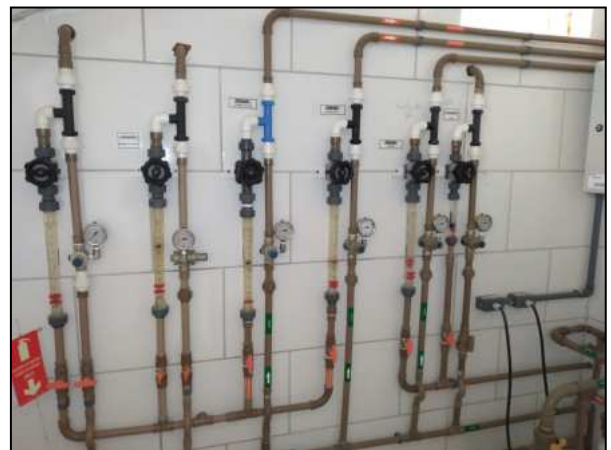


Fonte: Engebrax, 2022

Figura 14 – Estação de Tratamento - ETA III



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 15 – Vista da Casa de Química



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 16 – Vista da Casa de Química

4.5.3 Sistema de Reservação

No município de Pedreira existem 56 reservatórios que armazenam água tratada recebida através das Estações de Tratamento, para distribuírem por toda a rede de distribuição a água tratada para a população. A relação dos sistemas de reservação existentes no município de Pedreira é dada abaixo:

Localização	Reservatório	Tipo	Volume (m³)	Tubulação Interna	Tubulação saída	Cercamento	Controle acesso	Placa de identificação	Macromedicação	Escada, guarda corpo, corrimão	Respiros protegidos	Telemetria	Abertura manutenção vedada
ETA	R1	Apoiado/concreto	600	300 mm	200/150/75 mm	S	S	S	S	N	S	S	S
	R2	Apoiado/concreto	204	300 mm	300/150/100 mm	S	S	S	S	N	S	S	S
	R3	Apoiado/concreto	374	300 mm	200/150 mm	S	S	S	N	N	S	S	S
Vila Monte Alegre	R1	Elevada/concreto	45	150 mm	100/50/50 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Triunfo	R1	Apoiado/concreto	35										
	R2	Apoiado/concreto	500	200 mm	150 mm	S	N	S	S	S	S	S	S
	R3	Apoiado/concreto	70	200 mm	150 mm	S	N	S	S	N	S	N	S
	R4	Apoiado/concreto	50	150 mm	75 mm	S	N	S	N	N	S	N	S
Vale Verde II	R1	Apoiado/concreto	250	150 mm	150 mm	S	N	S	N	N	N	N	S
Jd. Panorama	R1	Apoiado/concreto	35	50 mm	50 mm	S	N	N	N	N	S	N	S
	R2	Apoiado/metálico	70	150 mm	50/50 mm	S	N	S	N	S	S	N	S
Cj. Hab. Maria Inês	R1	Apoiado/concreto	40	50 mm	50 mm	S	N	N	N	S	S	S	S
Jd. Marajoara	R1	DESATIVADO	60										
	R2	DESATIVADO	40	100 mm	75/100 mm	S	N	N	S	S	S	N	S
Rainha da Paz	R1	DESATIVADO	100										
Cond. Beija Flor	R1	Elevado/metálico	30	100 mm	50 mm	S	S	S	S	S	S	S	S
	R2	Elevado/metálico	30	50 mm	50 mm	S	S	S	N	S	S	N	S
Jd. Kobaiashi/Jd. Primavera	R1	DESATIVADO	45	100 mm	75 mm	S	N	N	N	N	N	S	S
	R2	DESATIVADO	35										
	R3	Apoiado/concreto	500	150 mm	150/150/100 mm	S	N	N	N	S	S	S	S
Santa Rosa	R1	Apoiado/metálico	70	50 mm	50 mm	S	N	S	N	S	S	N	S
Jd. Andrade	R1	Apoiado/concreto	500	200 mm	150 mm	S	N	N	N	S	S	S	S
	R2	Elevado/concreto	45	200 mm	150 mm	S	N	N	N	N	S	N	S
Cj. Hab. Oswaldo T. Magalhães	R1	Apoiado/metálico	200	100 mm	100 mm	S	N	S	S	S	S	N	S

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 5 – Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira

Jd. São Jorge	R1	Apoiado/concreto	200	75 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	N	S
Portal do Limoeiro	R1	Apoiado/concreto	300	150 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Altos de Santana	R1	DESATIVADO	30	100 mm	85 mm	S	N	N	N	N	S	N	S
	R2	Apoiado/metálico	50										
	R2	Apoiado/fibra	30	100 mm	85 mm	S	N	N	S	S	S	S	S
Jd. Santa Edwirges	R1	Apoiado/concreto	40	88 mm	85 mm	N	N	S	N	S	S	S	S
	R2	elevado/metálico	15	85 mm	50 mm	N	N	N	N	S	S	N	S
	R3	apoiado/metálico	40	100 mm	50 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Vila São José	R1	Semi-enterrado/concreto	30	150 mm	150 mm	N	N	S	S	N	S	S	S
Parque Bela Vista	R1	Semi-enterrado/concreto	100	150 mm	50 mm	N	N	S	S	N	S	S	S
	R2	DESATIVADO	5										
Vila São Pelegrino	R1	Semi-enterrado/concreto	5	160 mm	100/75 mm	N	N	N	N	S	S	S	S
	R2	apoiado/metálico	50	100 mm	75 mm	N	N	N	N	S	S	S	S
Morro do Cristo	R1	Apoiado/concreto	5										
Jd. Alzira	R1	Apoiado/metálico	70	100 mm	85/75 mm			N					
	R2	Apoiado/concreto	500	200 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Jardim Santa Clara	R1	Semi-enterrado/concreto	40	200 mm	200 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
	R2	Apoiado/metálico	400										
Altos de Santa Clara	R1	Apoiado/metálico	60	200 mm	75 mm	S	N	S	N	S	S	N	S
	R2	Apoiado/fibra	30	200 mm	50 mm	S	N	S	S	S	S	S	S
	R3	Apoiado/metálico	500	150 mm	200/100/100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Vila Canesso	R1	Semi-enterrado/concreto	20	100 mm	100 mm	S	N	S	N	N	S	S	S
	R2	Apoiado/concreto	20	100 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
	R3	Elevado/metálico	35	100 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Vila Nova	R1	Apoiado/metálico	100	75 mm	100 mm	N	N	N	N	N	S	S	S
Águas de março	R1	Apoiado/fibra	30	50 mm	50 mm	S	N	S	S	N	N	N	S
Jd. Santa Cruz	R1	Apoiado/metálico	40	50 mm	50 mm	S	N	N	N	S	S	N	S
Jd. São Nilo	R1	Apoiado/concreto	40	50 mm	100 mm	N	N	N	N	N	S	S	S

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 6 – Continuação - Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira

Jd. Emilia	R1	Apoiado/metálico	40	50 mm	50 mm	S	N	N	N	S	S	N	S
Residencial Vida Nova/Ignacio Pupo	R1	Apoiado/metálico	90	100 mm	50 mm	S	S	S	N	S	S	N	S
ETE	R1	apoiado/metálico	50			S	S			S			
Terra di Castellari	R1	Apoiado/metálico	400	DN-200	DN-200	S	N	S		S	S	S	S
Jardim Náutico	R1	Apoiado/fibra	50	DN-200	50 mm	N	S	S	N	N	S	N	N
	R2	Apoiado/PVC	10										
	R3	Apoiado/concreto	20										
Colinas de São Pedro	R1	Elevado	10	DN-200	75 mm	X	S	S	S		S	S	S
	R2	Apoiado	80	DN-200	75 mm	X	S	S	S		S	N	S
Distrito industrial	R1	Apoiado/metálico	400										
Jardim Triunfo 79	R1	Apoiado/metálico	100										
Total			7.658 m²										

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 7 – Continuação - Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira

4.5.3.1 Reservação na Estação de Tratamento de Água - ETA I, II e III

Toda a água tratada é encaminhada por gravidade para três reservatórios de concreto cilíndrico e semi-enterrados, localizados dentro da área da ETA, são os reservatórios R1, R2 e R3, conforme mostram as Figuras abaixo:



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 17.1 - Vista do Reservatório 1



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 17.2 - Vista do Reservatório 2

Figura 17 – Reservatórios 1 e 2 - ETA



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 18 – Vista do Reservatório 3 - ETA

A partir do centro de Reservação da ETA, o sistema abastece doze setores, que são:

- setor Centro;
- setor ETA;

- setor Ricci;
- setor Bela Vista;
- setor Santa Clara;
- setor Peregrino;
- setor Jd. Alzira;
- setor Canesso;
- setor Monte Alegre;
- setor Triunfo;
- setor Andrade;
- setor Portal do Limoeiro;

Tabela 8 – Especificidades dos Reservatórios - ETA

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/Concreto	600
R2	Apoiado/Concreto	204
R3	Apoiado/Concreto	374

4.5.3.2 Reservatório Vila Monte Alegre

A Vila Monte Alegre possui um reservatório, o qual é responsável pelo abastecimento por gravidade de todo o bairro Vila Monte Alegre e parte do Bairro Triunfo Campestre e Bairro Santana (Rua Pedro Ferrari). O reservatório é do tipo elevado/concreto com volume de 45 m³, pode ser observado na Figura 19 abaixo:



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 19 – Vista do Reservatório 1

Tabela 9 – Especificidades do Reservatório - Monte Alegre

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Elevado/Concreto	45

4.5.3.3 Reservatório Triunfo

O sistema de reservação do Bairro Triunfo é composto por quatro reservatórios, sendo eles R1, R2, R3 e R4 que são responsáveis pelo abastecimento de 16 bairros por gravidade, e o R2 que recalca água para os reservatórios de 5 bairros.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 20.1 - Vista do Reservatório 1



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 20.2 - Vista do Reservatório 2

Figura 20 – Reservatórios 1 e 2 - Bairro Triunfo



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 21.1 - Vista do Reservatório 3



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 21.2 - Vista do Reservatório 4

Figura 21 – Reservatórios 3 e 4 - Bairro Triunfo

Tabela 10 – Especificidades dos Reservatórios - Triunfo

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/Concreto	35
R2	Apoiado/Concreto	500
R3	Apoiado/Concreto	70
R4	Apoiado/Concreto	50

4.5.3.4 Reservatório Vale Verde II

O sistema de reservatório do Bairro Vale Verde II possui um reservatório R1 apoiado/concreto com volume de 250 m³, que é responsável pelo abastecimento de todo o bairro por gravidade, vide Figura 22 abaixo:



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 22 – Vista do Reservatório 1

Tabela 11 – Especificidades dos Reservatórios - Vale Verde II

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/Concreto	250

4.5.3.5 Reservatório Jardim Panorama

O sistema de reservatórios do Jardim Panorama possui dois reservatórios R1 e R2 os quais são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro por gravidade.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 23.1 - Vista do Reservatório 1

Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 23.2 - Vista do Reservatório 2**Figura 23** – Reservatórios 1 e 2 - Bairro Jardim Panorama**Tabela 12** – Especificidades dos Reservatórios - Jardim Panorama

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Elevado/Concreto	35
R2	Apoiado/Metálico	70

4.5.3.6 Reservatório Conjunto Habitacional Maria Inês

O conjunto habitacional Maria Inês possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro por gravidade.

Tabela 13 – Especificidades do Reservatório - Conjunto Habitacional Maria Inês

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/Concreto	40

4.5.3.7 Reservatório Jardim Marajoara

O Bairro Jardim Marajoara possui dois reservatórios R1 e R2, mas que estão desativados atualmente.

Tabela 14 – Especificidades do Reservatório - Jardim Marajoara

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/Concreto (DESATIVADO)	60
R2	Elevado/Metálico (DESATIVADO)	40

4.5.3.8 Reservatório Rainha da Paz

O Bairro Rainha da Paz possui dois reservatórios, R1 do tipo apoiado/metálico com volume de 80 m³ (desativado). E R2 de 40 m³ semi-enterrado concreto (desativado). Vale ressaltar que o Bairro Rainha da Paz é abastecido pelos reservatórios do Bairro Jardim Triunfo.

4.5.3.9 Reservatório Condomínio Beija Flor

O Bairro Condomínio Beija Flor possui dois reservatórios R1 e R2, os quais são responsáveis pelo abastecimento do próprio condomínio por gravidade.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 24.1 - Vista das placas de identificação no local

Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 24.2 - Vista do Reservatório 1 e 2**Figura 24** – Reservatórios 1 e 2 - Condomínio Beija Flor**Tabela 15** – Especificidades do Reservatório - Condomínio Beija Flor

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Fibra	30
R2	Fibra	30

4.5.3.10 Reservatório Jardim Kobayashi e Jardim Primavera

Atualmente os reservatórios 1 e 2 constam em desativação. O Reservatório 3 é o responsável pelo abastecimento dos bairros Jardim Kobayashi e Jardim Primavera por gravidade.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 25.1 - Vista das placas de identificação no local



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 25.2 - Vista do Reservatório 3

Figura 25 – Reservatórios 1 e 2 - Jardim Kobayashi e Jardim Primavera

Tabela 16 – Especificidades do Reservatório - Jardim Kobayashi e Jardim Primavera

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/concreto (DESATIVADO)	45
R2	Elevado/concreto (DESATIVADO)	35
R3	Apoiado/concreto	500

4.5.3.11 Reservatório Santa Rosa

O Bairro Santa Rosa possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 26 – Vista do Reservatório 1 - Santa Rosa

Tabela 17 – Especificidades do Reservatório - Santa Rosa

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	70

4.5.3.12 Reservatório Jardim Andrade

O Bairro Jardim Andrade possui dois reservatórios R1 e R2, os quais são responsáveis pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 27.1 - Vista do Reservatório R1

Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 27.2 - Vista do Reservatório R2**Figura 27** – Reservatórios 1 e 2 - Jardim Andrade**Tabela 18** – Especificidades do Reservatório - Jardim Andrade

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/concreto	500
R2	Elevado/concreto	45

4.5.3.13 Reservatório Conjunto Habitacional Oswaldo T. Magalhães

O Conjunto Habitacional Oswaldo Teixeira Magalhães possui um reservatório R1 o qual é responsável pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 28 – Vista do Reservatório 1 - Conjunto Habitacional Oswaldo T. Magalhães

Tabela 19 – Especificidades do Reservatório - Conjunto Habitacional Oswaldo T. Magalhães

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	200

4.5.3.14 Reservatório Jardim São Jorge

O Bairro Jardim São Jorge possui um reservatório R1 o qual é responsável pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 29 – Vista do Reservatório 1 - Jd. São Jorge

Tabela 20 – Especificidades do Reservatório - Jardim São Jorge

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/concreto	200

4.5.3.15 Reservatório Portal do Limoeiro

O Bairro Portal do Limoeiro possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento por gravidade do próprio bairro e enviar água para os reservatórios do Bairro Colinas de São Pedro e Altos de Santana.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 30 – Vista do Reservatório 1 - Portal do Limoeiro

Tabela 21 – Especificidades do Reservatório - Portal do Limoeiro

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/concreto	300

4.5.3.16 Reservatório Altos de Santana

O Bairro Altos de Santana possui três reservatórios R1, R2 e R3, no entanto, o R1 está atualmente desativado, por tanto os reservatórios 2 e 3 são responsáveis pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 31 – Vista do Reservatório 1 e 2 - Altos de Santana**Tabela 22** – Especificidades do Reservatório - Altos de Santana

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/concreto (DESATIVADO)	30
R2	Apoiado/metálico	50
R3	Apoiado/fibra	30

4.5.3.17 Reservatório Jardim Santa Edwignes

O Bairro Santa Edwignes possui três reservatório R1, R2 e R3, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 32.1 - Vista do Reservatório R1 e R2

Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 32.2 - Vista do Reservatório R3**Figura 32** – Reservatórios 1 e 2 - Jardim Santa Edwirges**Tabela 23** – Especificidades do Reservatório - Jardim Santa Edwirges

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/concreto	40
R2	Elevado/metálico	15
R3	Apoiado/metálico	40

4.5.3.18 Reservatório Vila São José

O Bairro São José possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 33.1 - Vista das placas de identificação no local



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 33.2 - Vista do Reservatório R1

Figura 33 – Reservatórios 1 - São José

Tabela 24 – Especificidades do Reservatório - Vila São José

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Semi-enterrado/concreto	30

4.5.3.19 Reservatório Parque Bela Vista

O Bairro Bela Vista possui dois reservatórios, R1 e R2 que são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro. No entanto, atualmente o R2 se encontra desativado.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 34.1 - Vista das placas de identificação no local



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 34.2 - Vista do Reservatório R1

Figura 34 – Reservatórios 1 - Parque Bela Vista

Tabela 25 – Especificidades do Reservatório - Parque Bela Vista

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Semi-enterrado/concreto	100
R2	Semi-enterrado/concreto (DESATIVADO)	5

4.5.3.20 Reservatório Vila São Pelegrino

O Bairro Vila Peregrino possui dois reservatórios R1 e R2 que são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 35.1 - Vista do Reservatório R1

Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 35.2 - Vista do Reservatório R2**Figura 35** – Reservatórios 1 e 2 - Vila São Pelegrino**Tabela 26** – Especificidades do Reservatório - Vila São Pelegrino

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Semi-enterrado/concreto	5
R2	Apoiado/metálico	50

4.5.3.21 Reservatório - Complexo Morro do Cristo

O complexo turístico Morro do Cristo, possui um reservatório R1 o qual é responsável pelo abastecimento somente do complexo Morro do Cristo.

Tabela 27 – Especificidades do Reservatório - Morro do Cristo

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/PVC	5

4.5.3.22 Reservatório Jardim Alzira

O Jardim Alzira possui dois reservatórios R1 e R2, no qual, o R1 é responsável pelo Bairro Jardim Alzira, e o R2 é responsável por enviar água para o Bairro Santa Clara, Altos de Santa Clara, Vila Canesso e Jardim Alzira.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 36 – Vista do Reservatório 2 - Jardim Alzira**Tabela 28** – Especificidades do Reservatório - Jardim Alzira

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	70
R2	Apoiado/concreto	500

4.5.3.23 Reservatório Jardim Santa Clara

O Bairro Santa Clara possui dois reservatórios R1 e R2, o qual são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 37 – Vista do Reservatório 1 - Santa Clara



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 38 – Vista do Reservatório 2 - Santa Clara

Tabela 29 – Especificidades do Reservatório - Jardim Santa Clara

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Semi-enterrado/concreto	40
R2	Apoiado/metálico	400

4.5.3.24 Reservatório Altos de Santa Clara

O Bairro Altos de Santa Clara possui três reservatórios R1, R2 e R3, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Tabela 30 – Especificidades do Reservatório - Altos de Santa Clara

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	60
R2	Apoiado/fibra	30
R3	Apoiado/metálico	500

4.5.3.25 Reservatório Vila Canesso

O Bairro Vila Canesso possui três reservatórios R1, R2 e R3, que são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro.



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 39.1 - Vista da placa de identificação

Fig. 39.2 - Vista do Reservatório R1 - Vila Canesso

Figura 39 – Reservatórios 1 e 2 - Vila Canesso



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 40 – Vista do Reservatório R2 - Vila Canesso



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 41 – Vista do Reservatório R3 - Vila Canesso

Tabela 31 – Especificidades do Reservatório - Vila Canesso

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Semi-enterrado/concreto	20
R2	Apoiado/concreto	20
R3	Elevado/concreto	35

4.5.3.26 Reservatório Vila Nova

O Bairro Vila Nova possui dois reservatórios R1, no entanto o R2 será ativado somente em outubro de 2023.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 42 – Vista do Reservatório 1 - Vila Nova

Tabela 32 – Especificidades do Reservatório - Vila Nova

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	80
R2	desativado	100

4.5.3.27 Reservatório Águas de Março

O Bairro Águas de Março possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 43 – Vista do Reservatório 1 - Águas de Março

Tabela 33 – Especificidades do Reservatório - Águas de Março

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/fibra	30

4.5.3.28 Reservatório Santa Cruz

O Bairro Santa Cruz possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 44 – Vista do Reservatório 1 - Santa Cruz

Tabela 34 – Especificidades do Reservatório - Santa Cruz

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	40

4.5.3.29 Reservatório Jardim São Nilo

O Bairro Jardim São Nilo possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 45 – Vista do Reservatório 1 - Jardim São Nilo**Tabela 35** – Especificidades do Reservatório - Jardim São Nilo

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/concreto	40

4.5.3.30 Reservatório Jardim Emília

O Bairro Jardim Emília possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro. Ele é do tipo apoiado/metálico com volume de 40m³.

Tabela 36 – Especificidades do Reservatório - Jardim Emília

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	40

4.5.3.31 Reservatório Residencial Vida Nova e Ignácio Pupo

O Bairro Residencial Vila Nova e Ignácio Pupo possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Tabela 37 – Especificidades do Reservatório - Residencial Vida Nova e Ignácio Pupo

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	90

4.5.3.32 Reservatório ETE

O reservatório da ETE possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento do Reservatório do Bairro Vida Nova.

Tabela 38 – Especificidades do Reservatório - ETE

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	50

4.5.3.33 Reservatório Castellari

O reservatório Castellari possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Tabela 39 – Especificidades do Reservatório - Castellari

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	400

4.5.3.34 Reservatório Jardim Náutico

O reservatório Jardim Náutico possui três reservatórios R1, R2 e R3, sendo responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro.

Tabela 40 – Especificidades do Reservatório - Jardim Náutico

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/fibra	50
R2	Apoiado/PVC	10
R3	Apoiado/concreto	20

4.5.3.35 Reservatório Colinas de São Pedro

O reservatório Colinas de São Pedro possui dois reservatórios R1 e R2, o qual são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro.

Tabela 41 – Especificidades do Reservatório - Colinas de São Pedro

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Elevado/metálico	10
R2	Apoiado/metálico	80



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 46 – Vista do Reservatório 1 - Colinas de São Pedro

4.5.3.36 Reservatório Distrito Industrial

O reservatório Distrito Industrial possui um reservatório R1, o qual é responsável por abastecer o Distrito Industrial, Bairro Águas de Março e Bairro Marajoara.



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 47 – Vista do Reservatório 1 - Distrito Industrial

Tabela 42 – Especificidades do Reservatório - Distrito Industrial

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	400

4.5.3.37 Reservatório Jardim Triunfo 79

O reservatório Jardim Triunfo 79 possui um reservatório R1, o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Tabela 43 – Especificidades do Reservatório - Jardim Triunfo 79

Reservatório	Tipo	Volume
R1	Apoiado/metálico	100

4.5.4 Sistema de Estações Elevatórias e Poços Tubulares Profundos

No sistema de abastecimento de água do município de Pedreira, existem 05 (cinco) Poços ativos:

- Poço 01 - Águas de Março, responsável somente pelo Bairro Águas de Março;
- Poço 02 - Vale Verde, Responsável por ajudar no abastecimento do Vale Verde II;

- Poço 03 - Poço Triunfo, também conhecido como “Idalina”, responsável pelo abastecimento do Conj. Hab. Maria Inês Ceconelo Camilotti e Conjunto Beija Flor;
- Poço 04 - Poço Náutico Represa, responsável por abastecer o Bairro Jardim Náutico Represa, que fica a 13 km de distância do centro Urbano de Pedreira;
- Poço 05 - Chico Romano, Poço que será responsável por abastecer somente o Bairro Chico Romano, que faz divisa com a cidade de Amparo e está em regularização pelo município.

Vale ressaltar que o Município ainda tem outros poços que não estão ativos, ou seja o município não utiliza, como: Poço da ETE - Desativado, Poços Distrito Industrial I e II.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 48.1 - Poço 1 - Águas de Março



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 48.2 - Poço 5 - Chico Romano

Figura 48 – Vista do Poço - Águas de Março e Poço - Chico Romano



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 49.1 - Poço 2 - Vale Verde



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 49.2 - Poço 3 - Triunfo

Figura 49 – Vista do Poço - Vale Verde e Poço - Triunfo



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 50 – Vista do Poço - Cond. Náutico Represa

Nas Figuras abaixo é possível observar o detalhamento de cada poço e sua produção.

Informações do Poço 1 (Águas de Março)	
Tipo de Poço:	tubular profundo
Diâmetro nominal:	50 mm
Profundidade:	169,22
Nível estático:	84,78
Nível dinâmico:	180
Vazão de Exploração:	15 m ³ /h
Coordenadas	S 22°42'32,40" O 46°53'58,20"
Regime de operação:	20 horas
Macromedicação:	34
Abastecimento:	Bairro Águas de Março

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 44 – Informações Poço 1

Produção de Água - Poço 1		
Mês	Produção m ³	Vazão m ³ /h
Jan	O Início das Medições dos Poços foram em Maio / 22	
Fev		
Mar		
Abr		
Mai	3206	5,17
Jun	2242	3,73
Jul (11 dias)	898	4,08
Ago	2591	4,18
Set	2428	4,04
Out	3175	5,12
Nov	2538	4,22
Dez	2770	4,47
Total	20847	4,34

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 45 – Produção de Água - Poço 1

Informações do Poço 2 (Vale Verde)	
Tipo de Poço:	tubular profundo
Diâmetro nominal:	50 mm
Profundidade:	
Nível estático:	32,4
Nível dinâmico:	173,6
Vazão de Exploração:	7,20 m ³ /h
Coordenadas	S 22°43'19,22" O 46°54'19,75"
Regime de operação:	20 horas
Macromedição:	33
Abastecimento:	Bairro CX. Vale Verde

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 46 – Informações - Poço 2

Produção de Água - Poço 2		
Mês	Produção m ³	Vazão m ³ /h
Jan	O Início das Medições dos Poços foram em Maio / 22	
Fev		
Mar		
Abr		
Mai	858	1,38
Jun	548	0,88
Jul	940	1,51
Ago	923	1,49
Set	743	1,2
Out	820	1,32
Nov	668	1,08
Dez	668	1,08
Total	6168	1,28

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 47 – Produção de Água - Poço 2

Informações do Poço 3 (Triunfo)	
Tipo de Poço:	tubular profundo
Diâmetro nominal:	75 mm
Profundidade:	81
Nível estático:	16,2
Nível dinâmico:	46,3
Vazão de Exploração:	25
Coordenadas	S 22°43'21,79" O 46°53'39,01"
Regime de operação:	20
Macromedição:	25
Abastecimento:	Bairro Ceconello, Beija Flor

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 48 – Informações - Poço 3

Produção de Água - Poço 3		
Mês	Produção	Vazão m³/h
Jan	O Início das Medições dos Poços foram em Maio / 22	
Fev		
Mar		
Abr		
Mai	10177	16,41
Jun	10556	17,59
Jul	11220	18,09
Ago	10330	16,66
Set	9307	15,51
Out	10192	16,44
Nov	9262	15,43
Dez	6881	11,1
Total	77925	16,23

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 49 – Produção de Água - Poço 3

Informações do Poço 4 (Nautico Represa)	
Tipo de Poço:	tubular profundo
Diâmetro nominal:	50 mm
Profundidade:	178
Nível estático:	26,26
Nível dinâmico:	138,68
Vazão de Exploração:	10
Coordenadas	S 22°49'03,92" O 46°51'56,19"
Regime de operação:	20
Macromedição:	32
Abastecimento:	Bairro Jd. Nautico Represa

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 50 – Informações - Poço 4

Produção de Água - Poço 4		
Mês	Produção	Vazão m³/h
Jan	O Início das Medições dos Poços foram em Maio / 22	
Fev		
Mar		
Abr		
Mai	1163	2,77
Jun	1446	2,41
Jul	1738	2,8
Ago	1306	2,11
Set	1305	2,17
Out	1746	2,81
Nov	1469	2,45
Dez	1501	2,42
Total	11674	2,43

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 51 – Produção de Água - Poço 4

Para o abastecimento de água do município de Pedreira, existem espalhados vinte e uma estações elevatórias visando abastecer reservatórios e regiões com cotas geométricas mais elevadas. Também

existe um “*booster*” no Jardim Primavera que pressuriza a rede de distribuição do bairro. A Tabela 52 apresenta a relação das estações elevatórias e do “*booster*” existente no sistema de abastecimento de água de Pedreira.

Local	Estação Elevatória	Recalque	Número de conjuntos
Captação	EEAB-01	Recalque p/ ETA	5
ETA	EE01	Recalque p/Jardim Andrade	2
	EE02	Recalque p/ Limoeiro	2
		Recalque p/ Sta. Clara	2
	EE03	Recalque p/elevado	2
	EE04	Recalque p/ Triunfo	2
Portal do Limoeiro	EE05	Recalque p/ Monte Alegre	2
		Recalque p/ São Pedro	1
		Recalque p/ Elevado	1
Altos de Santana	EE06	Recalque p/ Altos de Santana	2
		Recalque p/ apoiado	1
Jd. Andrade	EE07	Recalque p/Elevado	1
	EE08	Recalque p/ Elevado	1
Sd. José	EE09	Recalque p/ Cj. Hab. Oswaldo T. Magalhães	1
		Recalque p/ Bela Vista	2
Bela Vista	EE10	Recalque p/ Elevado	1
Vila Peregrino	EE11	Recalque p/ Apoiado	1
	EE12	Recalque p/ Morro do Cristo	1
Santa Clara	EE13	Recalque p/ Altos de Santa Clara	2
Vila Canesso	EE14	Recalque p/ Cidade Nova	2
	EE15	Recalque p/ Canesso	2
Triunfo	EE16	Recalque p/ apoiado	1
	EE17	Recalque p/ Vale Verde II	2
Vale Verde II	EE18	Recalque p/ Jd. Panorama	2
Jd. Marajoara	EE19	Recalque p/ Jd. Marajoara	2
	EE20	Recalque p/ Apoiado	2
Jd. Primavera	EE21	Recalque p/ rede	1
	Booster		

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 52 – Estações elevatórias e booster do SAA

4.5.4.1 Sistema de abastecimento do setor Santa Clara

O setor Santa Clara, localizado a sudoeste do município é abastecido por duas adutoras:

- Adutora de diâmetro de 125 mm parte do reservatório R1 e abastece por gravidade a zona baixa deste setor, junto à rua D. Pedro;
- Adutora de diâmetro de 200 mm, recalque da elevatória CB-02 com características descritas a seguir, que abastece o reservatório de concreto semi-enterrado de 62 m³. Deste, a água é aduzida

a outro reservatório metálico, responsável pelo abastecimento do Jd. Altos de Santa Clara, com reservatório.

Ao longo do caminhamento das adutoras que abastecem o setor Santa Clara, próximo ao centro, na margem esquerda do rio Jaguarí, existe uma elevatória com sucção interligada na adutora por gravidade com diâmetro de 125 mm, responsável pela alimentação do bairro Peregrino, localizado junto ao Morro do Cristo.

4.5.4.2 Sistema de abastecimento do setor Jardim Alzira

Ainda na margem esquerda do rio Jaguarí, após o prédio da Prefeitura, o abastecimento deste setor se inicia na interligação da segunda adutora por recalque (diâmetro de 200 mm) que alimenta um reservatório elevada o qual abastece por gravidade o bairro Jardim Alzira.

4.5.4.3 Sistema de abastecimento do setor Canesso

O setor Canesso, é abastecido por duas derivações (diâmetro 125 mm e 200 mm) das duas adutoras citadas anteriormente, situadas na avenida Ana Francisca de Oliveira. A zona baixa deste setor é abastecida pela derivação de diâmetro 125 mm. A outra derivação de 200 mm, alimenta a elevatória Canesso.

A partir de outra elevatória existente junto ao reservatório citado anteriormente, uma linha de recalque diâmetro 75 mm, alimenta primeiramente o reservatório elevado de 100 m³ junto ao cemitério, responsável pelo abastecimento da zona alta do bairro Cidade Nova além do Cj. Habitacional M. Moratori.

4.5.4.4 Sistema de abastecimento do setor Monte Alegre

O setor Monte Alegre é abastecido por recalque diâmetro 125 mm, partindo da casa de bomba CB-6 que fica ao lado do prédio do escritório da ETA, cruzando a região central do município até atingir o centro de reservação Monte Alegre.

4.5.4.5 Sistema de abastecimento do setor Triunfo

O bairro Triunfo é abastecido por recalque diâmetro 200 mm, partindo da casa de bomba CB-7, que fica ao lado da casa de bomba CB-6 dentro da área da ETA, cujo trajeto é percorrido ao longo da Av. Tiradentes, cruzando o bairro Vale Verde I, até alcançar o centro de reservação.

A partir da elevatória existente junto ao centro da reservação Triunfo, uma linha de recalque de 100 mm, alimenta outro reservatório apoiado, cilíndrico de concreto, responsável pelo abastecimento do bairro Vale Verde II. Ao lado deste reservatório está instalada uma elevatória que através de uma linha galvanizada a 50 mm, alimenta um terceiro reservatório elevado, responsável pelo abastecimento do bairro Jardim Panorama.

4.5.4.6 Sistema de abastecimento do setor Portal do Limoeiro

O setor Portal do Limoeiro é também abastecido por recalque de 200 mm, partindo da Casa de Bomba CB-2, que fica dentro da área da ETA, ao lado da elevatória do setor Santa Clara, cuja adutora percorre o bairro Estância Santa Rita, até alcançar o centro de reservação Portal do Limoeiro.

A partir de uma elevatória existente ao lado do reservatório Portal do Limoeiro, uma adutora de 75 mm, alimenta outro reservatório de concreto semi enterrado de 30 m³, o qual possui uma elevatória que recalca através de adutora galvanizada 65 mm, até o reservatório do Jardim Santa Edwirges.

4.5.5 Sistema de Distribuição de Água Tratada

As redes de distribuição existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira totalizam aproximadamente 286,8 km com diâmetros variados, sendo cerca de 20% destas de material Ferro Fundido (FoFo) e o restante de material PVC. Assim, estima-se que existem aproximadamente 58 km de rede de distribuição com material FoFo.

No sistema de abastecimento de água de Pedreira existem 17.182 ligações de água, sendo estas classificadas por tipo de consumidores. Na Tabela 53 é apresentada a relação com as categorias e ligações de água existentes em Pedreira.

Tabela 53 – Relação das categorias e ligações de água existentes

Tipo de consumidores	Número de ligações
Comercial	1.378
Industrial	233
Apartamento	1.691
Residencial	13.130
Residencial social	5
Entidades	18
Outros	515
Ligações de água:	17.182
Ligações ativas de água:	16.970

4.5.6 Sistema de Macromedição Existente

Através de programas de investimento realizados pela Prefeitura Municipal de Pedreira em conjunto com o Comitê de Bacias PCJ e o Consórcio de Bacias PCJ foram implantados diversos macromedidores de vazão conforme projeto de macromedição existente.

Assim, a Tabela 54 e Tabela 55 apresentam a relação com os locais e tipos de medidores instalados.

Nº MACRO.	LOCAL INSTALAÇÃO	DIÂM (mm)	DATA	MEDIDOR	SISTEMA
01	Captação de Agua bruta (B100 Nova) Rua José Rocco	300	2007	ELETROMAGNÉTICO CARRETEL	RECALQUE
02	Captação de Agua Bruta (B100 Velha) Rua José Rocco	300	2007	ELETROMAGNÉTICO CARRETEL	RECALQUE
03	Captação de Agua Bruta (B60) Rua José Rocco	200	2007	ELETROMAGNÉTICO CARRETEL	RECALQUE
04	Entrada Agua Bruta - ETA (B50) Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	200	2007	ELETROMAGNÉTICO CARRETEL	RECALQUE
05	Saida ETA - Res. Canesso Rua José Rocco Captação (Ponte Pensil)	150	2007	VORTEX INSERÇÃO	GRAVIDADE
06	Saida ETA - Reserv. Ana F. Oliveira Rua José Rocco Captação (Ponte Pensil)	200	2007	VORTEX INSERÇÃO	GRAVIDADE
07	Saida ETA - gravidade São José Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	100	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
08	Saida ETA - gravidade Vila Santo Antonio Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
09	Saida ETA - gravidade Centro Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	250	2006	VORTEX INSERÇÃO	GRAVIDADE
10	Saida ETA- recalque Monte Alegre Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	150	2007	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
11	Saida ETA - reclaque Triunfo Rua Dr. Carlos de Aguiar Maya	200	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
12	Saida ETA - Reclaque Portal do Limoeiro Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	150	2006	VORTEX INSERÇÃO	RECALQUE
13	Saida ETA - Reclaque Jardim Andrade Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	200	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
14	Saida ETA - Gravidade Ricci Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	75	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
15	Recalque Res. Subsetor - Canesso Rua Joaquim Siqueira	75	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
16	Recalque Res. Subsetor - Canesso Rua Joaquim Siqueira (Cemitério)	75	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
17	Recalque Res. Subsetor - Santa Cruz Rua Sebastião Canesso	75	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
18	Recalque Res. Subsetor - Santa Clara Rua Candido Bassan	50	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 54 – Relação dos medidores de vazão existentes no SAA

19	Recalque Res. Subsetor - Vila Peregrino Rua Joaquim Carlos	75	2007	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
20	Recalque Res. Triunfo - Vale Verde I II Rua Dr. Carlos de Aguiar Maya	100	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
21	Gravidade Res. Subsetor Vale Verde I II Rua Pedro Crozatti	100	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
22	Recalque Subsetor - Jd Panorama Rua Luiz Crozatti	50	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
23	Recalque Casa Bomba - Res. Distr. Industrial Rua Idalina Ártico Steula	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
24	Recalque Casa Bomba - Res. Cj. Kobayashi Rua Idalina Ártico Steula	150	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
25	Recalque Poço - Cj. Ceconelo/Beija-Flôr Rua Idalina Ártico Steula	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
26	Recalque Portal Limoeiro - Altos Santana Rua Luis Dalto	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
27	Recalque Portal Limoeiro - Colinas S. Pedro Rua Luis Dalto	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
28	Recalque Altos Santana - Jd. Sta. Edwirges Rua Tadeu Crepaldi	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
29	Recalque Res. Vila São José - Pq. Bela Vista Rua José Acchoteque	100	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
30	Gravidade Res. Parque Bela Vista Rua Germiniano Stranieri	100	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
31	Recalque Res. Jad. Andrade - Hab. Broglio Rua João Niero	100	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
32	Poço Bairro Jardim Nautico Represa, Rua Das Orquídeas S/n	50	2019	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
33	Poço Bairro Vale Verde, Rua Pedro Crozatti - Abastece CX. Vale Verde	50	2021	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
34	Poço Bairro Águas de Março, Rua Teresa Moreira Nascibem, 121	50	2020	UNIJATO	RECALQUE

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 55 – Continuação - Relação dos medidores de vazão existentes no SAA

4.6 Elaboração do Fluxograma

Na Figura 51 é possível observar o fluxograma atualizado do sistema de abastecimento de água do município de Pedreira/SP.

4.7 Levantamento de Legislação Aplicável

Estão identificadas na Tabela 56 abaixo, as principais leis, normas, regulamentos e portarias que regem os serviços prestados pelo SAAE no município de Pedreira.

Tabela 56 – Relação de Legislações Referentes ao Saneamento Básico

Legislação de Saneamento	Data	Escopo
Constituição Federal art. 21, 22, 23, 25, 30, 175, 182, 200	05/10/1988	Regime de concessão e permissão da prestação dos serviços públicos.
Lei 14.026	15/07/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico
Lei nº 8.987	13/02/1995	Regime de concessão serviços públicos
Lei nº 9.433	08/01/1997	Política nacional de recursos hídricos
Lei nº 9.795	24/04/1999	Educação ambiental
Lei nº 10.257	10/07/2001	Estatuto das cidades
Lei nº 11.107	06/04/2005	Contratação de consórcios públicos
Decreto nº 6.017	17/01/2007	Regulamenta contratação consórcios públicos
Lei nº 11.455	05/01/2007	Diretrizes nacionais para o saneamento ambiental
Portaria nº 2914	12/12/2011	Norma sobre a qualidade da água
Resolução nº 237	19/12/1997	CONAMA - licenciamento ambiental empreendimentos
Resolução nº 283	12/07/2001	CONAMA - resíduos de serviços de saúde
Resolução nº 357	17/03/2005	CONAMA - classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais
Projeto de Lei nº 4162/2019, que atualiza o Marco regulatório	02/08/2019	Atribui à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) a competência para editar normas de referência para a regularização dos serviços públicos de saneamento básico

Fonte: Prefeitura de Pedreira, Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (2013)

Tabela 57 – Relação da Constituição e legislação do Estado de São Paulo

Leis	Data	Caput	Vigor
Legislação Estadual			
Lei nº 7.663	30/01/1991	Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos.	<input checked="" type="checkbox"/>
Legislação Federal			
Portaria GM/MS 888	04/05/2021	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.	<input checked="" type="checkbox"/>
Legislação SAAE			
Lei nº 2.476	08/04/2005	Altera a redação no artigo 2º da Lei Municipal 978, de 22 de fevereiro de 1979.	<input checked="" type="checkbox"/>
Lei nº 2.579	27/03/2006	Autoriza a criação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).	<input checked="" type="checkbox"/>
Decreto nº 1.994	30/08/2011	Reajusta tarifas de água e esgoto.	<input checked="" type="checkbox"/>
Decreto nº 2.032	29/12/2011	Fixa preços públicos de Expediente e Serviços Diversos do SAAE.	<input checked="" type="checkbox"/>
Decreto 2.190	12/06/2013	Aprova o regulamento do SAAE Pedreira.	<input checked="" type="checkbox"/>
Lei municipal nº 3.560	30/12/2015	Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.	<input checked="" type="checkbox"/>
Resolução ARES-PCJ nº 386	10/06/2021	Dispõe sobre o reajuste dos valores das Tarifas de Água e Esgoto de Pedreira e dá outras providências.	<input checked="" type="checkbox"/>
Resolução Ares-PCJ Nº 460	04/11/2022	Dispõe sobre alteração da Resolução ARES-PCJ nº 50 de 28/02/2014, que estabelece as Condições Gerais de Prestação dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Tratada e de Esgotamento Sanitário.	<input checked="" type="checkbox"/>
Resolução Ares-PCJ Nº 468/22	20/12/2022	Dispõe sobre o reajuste dos valores das Tarifas de Água e Esgoto do Município de Pedreira.	<input checked="" type="checkbox"/>

Fonte: Prefeitura de Pedreira, Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (2013)

PARTE II

AVALIAÇÃO DO SISTEMA

Capítulo 5

IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS

5.1 Identificação dos Perigos

Para identificação dos perigos, foram levantados em consideração, a experiência de cada membro da equipe e seu conhecimento sobre o sistema, além de visitas *in loco* para avaliação de todas as etapas. Após identificados os eventos, verificou-se a possibilidade de ocorrência, qual o tipo de perigo que este representava, a possibilidade de haver ou não desabastecimento e a justificativa pela qual foi considerado um evento perigoso.

A caracterização foi realizada utilizando uma metodologia de priorização de riscos baseada no bom senso e no conhecimento das características do sistema obtidas a partir do diagnóstico do mesmo. Para avaliar o risco associado a cada evento perigoso, foi definida a probabilidade de ocorrência do mesmo e a severidade das consequências para a saúde da população e/ou funcionamento do sistema, de forma que se possa ter a possibilidade de reduzir ou eliminar o impacto que esse risco possa vir a causar a saúde da população. As escalas de ocorrência e consequência foram baseadas em matrizes de criticidade e tabelas de material de apoio pré-existente. Ressalta-se que estas matrizes de priorização de riscos são adaptáveis, isto é, devem ser moldadas de acordo com o conhecimento e a realidade do SAA existente.

5.1.1 Classificação

Os perigos relacionados ao SAAE vão ser classificados em 5 grandes categorias:

Tabela 58 – Classificação

Classificação	Descrição
1	Químico
2	Físico
3	Bactérias/vírus e afins
4	Protozoários
5	Radiológicos

Fonte: Engebrax, 2023

5.1.2 Probabilidade de ocorrência

Tabela 59 – Escala de probabilidade de ocorrência

Probabilidade de ocorrência	Descrição	Peso
Quase certa	1 vez ao dia	5
Muito provável	1 vez na semana	4
Provável	1 vez no mês	3
Pouco provável	1 vez no ano	2
Raro	1 vez em 5 anos	1

Fonte: Engebrax, 2022

5.1.3 Escala de severidade das consequências

Tabela 60 – Escala de severidade das consequências

Severidade das consequências	Descrição	Peso
Catastrófica	Afeta a maioria da população ou parte fundamental do sistema	5
Grande	Afeta grande parte da população ou parte fundamental do sistema	4
Moderada	Não afeta a população, mas o impacto no sistema não é grave	3
Pequena	Não afeta a população e o impacto no sistema é muito pequeno	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detectável	1

Fonte: Engebrax, 2022

5.2 Definição de Pontos Críticos de Controle

5.2.1 Pontos Críticos de Controle - Sistema de Abastecimento de Água

A seguir, são apresentadas as Figuras que representam a consolidação das informações de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos.

Mananciais de Água (M)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco				Operacional (O) ou Gerencial (G)
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo	Análise de Risco	
M1 - Inexistência de proteção contra acidentes com transporte de cargas perigosas na bacia de captação	X			1,2	Estradas muito próximas aos mananciais, risco de acidentes e eventual contaminação dos mananciais;	5	4	20	Alto	G
M2 - É realizado monitoramento dos mananciais	X			1,2,3,4,5	Identificar possíveis problemas na bacia e entornos do manancial, que possam gerar consequências ao mesmo	3	3	9	Médio	G/O
M3 - Inexistência de programas de proteção de nascentes e da bacia de captação	X			1,2,3,4	Desmatamento, assoreamento, contaminação física, biológica e química	3	4	12	Médio	G/O
M4 - Grau de atendimento da disponibilidade hídrica é insatisfatório ou pode comprometer a curto e médio prazo a captação		X		2	Desabastecimento	3	4	12	Médio	G/O
M5 - Aumento da cor e turbidez no manancial	X			2	Alteração da qualidade da água, manancial, desprotegido, falta de mata ciliar, chuvas com intensidade de moderada a intensa	4	4	16	Alto	G/O
M6 - Aumento da concentração de ferro no manancial	X			1,2	Concentração elevada do teor do ferro devido à estiagens prolongadas	2	3	6	Médio	G/O
M7 - Captação de água contaminada por agrotóxicos		X		1	Atividades agropecuárias não fiscalizadas, ausência de Plano Diretor, ausência de monitoramento a montante, ausência de proteção na captação, lançamento de agrotóxico no manancial.	1	4	4	Baixo	G/O
M8 - Contaminação do manancial por animais e pessoas		X		1,2,3,4	Falta de sinalização e cercamento, fácil acesso à captação, acesso de animais e pessoas não autorizadas na captação. Descarga de efluentes provenientes de fossas sépticas	4	3	12	Médio	G/O
M9 - Rompimento da barragem		X		2	Picos grandes de chuvas	1	5	5	Baixo	G/O
M10 - Conflitos relacionados com usos múltiplos da água e solo		X		2	Utilização das águas para agricultura, piscicultura, pecuária e usinas hidrelétricas	1	2	2	Baixo	G/O

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 61 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Manancial)

Captação (CP) - Adução de Água Bruta (AD)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco				Operacional (O) ou Gerencial (G)
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo	Análise de Risco	
CP1 - Assoreamento	X			2	Falta de mata ciliar para proteção dos mananciais	1	4	4	Baixo	G/O
CP2 - Redução da quantidade de água disponível	X			2	Estiagem prolongada	2	4	8	Médio	G/O
CP3 - Elevação crítica do nível de água	X			2	Inviabilidade de captação, devido ao rio chegar no nível das bombas	2	4	8	Médio	O
CP4 - Manutenção inadequada dos dispositivos de captação	X			2	Ocorrência de redução no volume captado	2	3	6	Médio	G/O
CP5 - Entrada de animais na captação			X	2,3,4	Não existe relatos de animais na captação	3	2	6	Médio	G/O
CP6 - É realizado controle de qualidade de água nas captações	X			1,2,3,4,5	Mudanças físicas e biológicas nas captações	3	2	6	Médio	G/O
CP7 - Adutora exposta		X		2	Risco de rompimento, vandalismo ou acidente	1	3	3	Baixo	O

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 62 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Captação)

Reservatórios (RS)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Ocorrência	Consequência	Matriz de Risco		Operacional (O) ou Gerencial (G)
	Sim	Não	N/A					Nível de Perigo	Análise de Risco	
RS1 - Perda de água	x			2	Reservatórios com nível baixo	4	4	16	Alto	G/O
RS2 - Acúmulo de sedimentos	x			1,2,3,4	Comprometimento da qualidade da água	4	3	12	Médio	G/O
RS3 - Possui trincos e rachaduras	x			2	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	3	3	9	Médio	G/O
RS4 - Falta cercamento e controle de acesso	X			2	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	3	3	9	Médio	G/O
RS5 - Reservatórios sem placas de identificação	X			2	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	3	1	3	Baixo	G/O
RS6 - Falta de escada, guarda corpo e corrimão na área dos reservatórios	X			2	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	4	2	8	Médio	G/O
RS7 - Ausência de respiros protegidos	X			1,2,3	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	4	3	12	Médio	G/O
RS8 - Ausência de Telemetria	X			2	Comprometimento do volume dos reservatórios	3	3	9	Médio	G/O
RS9 - Abertura manutenção vedador	X			1,2,3	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	4	3	12	Médio	G/O

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 63 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Reservatórios)

Laboratório (LB)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco				Operacional (O) ou Gerencial (G)
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo	Análise de Risco	
LB1 - Equipamentos para análises obsoletos	x			1,2	Imprecisão das análises e controle de qualidade da água comprometida	4	2	8	Médio	G
LB2 - Os equipamentos não recebem manutenção preventiva e calibração	x			1,2,3,4	Imprecisão das análises e controle de qualidade da água comprometida	4	4	16	Alto	G/O
LB3 - Faltam procedimentos operacionais padrão para as operações laboratoriais	x			1,2,3,4	Padronização dos procedimentos de análises	3	2	6	Médio	G

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 64 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Laboratórios)

Desinfecção (DS)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco				Operacional (O) ou Gerencial (G)
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo	Análise de Risco	
DS1 - Baixa qualidade de cloro		x		1,3,4	Baixa concentração residual de cloro livre	3	3	9	Médio	G/O
DS2 - Alto teor de nitrito e nitrato	x			1,3,4	Consumo excessivo de cloro para neutralização do nitrito e nitrato	5	5	25	Alto	G/O
DS3 - Dosagem de cloro incorreta		x		3,4	Risco de contaminação na rede de distribuição e não atendimento a legislação	3	3	9	Médio	G/O
DS4 - Quebra do equipamento dosador		x		1,3,4	Em caso de quebra de equipamento de dosagem, não existe um reserva para substituição	2	3	6	Médio	O

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 65 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Desinfecção)

Fluoretação (FLU)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco				Operacional (O) ou Gerencial (G)
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Análise de Risco		
								Nível de Perigo	Análise de Risco	
FLU1 - Quebra do equipamento dosador	x			1,2,3,4	Em caso de quebra de equipamento de dosagem, não existe um reserva para substituição	2	3	6	Médio	G
FLU2 - Falta de dosagem correta	x			1	Falta ou excesso de flúor na rede	2	3	6	Médio	G

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 66 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Fluoretação)

Evento Perigoso	Instalação do Tratamento de lodo (TL)			Classificação	Contextualização	Matriz de Risco			Operacional (O) ou Gerencial (G)	
	Ocorrência					Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo		Análise de Risco
	Sim	Não	N/A							
TL1 - Ausência de tratamento de lodo		x		1,2,3,4	Poluição rio	4	4	16 Alto	G/O	

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 67 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Tratamento do Lodo)

Evento Perigoso	Distribuição (DT)								Operacional (O) ou Gerencial (G)	
	Ocorrência			Perigo	Matriz de Risco					
	Sim	Não	N/A		Classificação	Contextualização	Ocorrência	Consequência		Nível de Perigo
DT1 - Cadastro de rede desatualizado	x			2	Dificuldade em solucionar problemas relacionados a vazamentos e rompimentos de rede	4	4	16	Alto	G/O
DT2 - Rupturas e vazamentos nas redes e ramais	x			2,3	Perda d'água e contaminação, desabastecimento	4	4	16	Alto	G/O
DT3 - Pressões excessivas	x			2,3,4	Rompimentos de rede e ramais e perda de água	3	4	12	Médio	G/O
DT4 - Ausência de registro de descarga	x			2,3,4	Contaminação e aumento de cor e turbidez	3	4	12	Médio	G/O
DT5 - Não são realizados desinfecção após construção de nova rede		x		2,3,4	Contaminação e aumento de cor e turbidez e vazamentos	3	4	12	Médio	G/O
DT6 - Inexistência de registros documentados de descarte na rede		x		2	Falta de informação	3	4	12	Médio	G/O
DT7 - Insuficiência de registros de manobra	x			2	Falta d'água e desperdício	5	4	20	Alto	G/O
DT8 - Deficiência nas operações caça vazamentos e programa de controle de perdas	x			2	Falta d'água e desperdício	5	4	20	Alto	G/O
DT9/CS1 - Insuficiência de registros em banco de dados de controle operacional	x			2	Retrabalhos e falta de informação	4	2	8	Médio	G/O
DT10 - Desastre natural		x		2,3,4	Falta d'água	2	5	10	Médio	G
DT11 - Falta de energia		x		2	Falta d'água	2	4	8	Médio	G
DT12 - Dificuldade de acesso aos locais dos equipamentos para fazer manutenção		x		2	Falta d'água	1	5	5	Baixo	G
DT13 - Falta de Projeto Básico e Executivo de todo o Sistema de Abastecimento de Água do município contemplando as reformulações das áreas antigas e as ampliações		x		2,3,4	Falta de informação	3	2	6	Médio	G

Fonte: Engebrax, 2022

Tabela 68 – Planilha de Identificação de Perigos e Eventos Perigosos (Distribuição)

5.2.2 Controle de análises de água

Na Tabela 69 é possível observar a quantidade de análises realizadas no ano de 2021, totalizando 4237 análises, com uma média de 353 análises por mês. Em relação aos horários parados foram contabilizados cerca de 84 vezes no ano, uma média de 7 vezes ao mês. E em relação à um horário sem funcionário foi contabilizado apenas duas vezes no mês de novembro.

Análises Água Tratada (rede)													
Descrição	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Quant. Análises	351	351	355	351	348	343	365	368	356	359	337	353	4237
Horários parados	9	2	7	9	4	11	7	2	0	3	20	10	84
Sem funcionário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 69 – Resumo do controle de análises de água tratada (rede) no ano de 2021

Na Tabela 70 é possível ver as quantidades de vezes que a água tratada alcançou os parâmetros estabelecidos e limites no ano de 2021. Os parâmetros retratados na análise são: turbidez, fluoreto, cloro residual livre, pH e cor.

Resultados Água Tratada (rede)													
Parâmetros	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Turbidez													
> 1,0 uT	77	118	33	56	98	54	33	16	27	135	158	172	977
> 0,5 e ≤ 1,0 Ut	85	129	127	227	215	195	106	333	317	206	153	172	2265
> 0,3 e ≤ 0,5 uT	88	59	100	60	38	82	89	104	12	17	19	9	677
> 0,3 uT	101	19	95	9	7	13	133	151	0	1	7	0	536
Fluoreto													
> 1,5	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
< 1,5 ppm	351	320	345	351	359	343	365	362		357	334	348	3835
> 0,80 ppm	63	68	46	9	20	35	24	35		29	25	32	386
≥ 0,60 e ≤ 0,80	203	181	82	287	156	141	217	250		81	123	128	1849
< 0,60 ppm	84	65	219	55	183	165	124	77		247	183	188	1590
Cloro Residual Livre													
> 5,0 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 2,0 e ≤ 5,0	89	80	101	147	188	82	148	253	41	128	126	85	1468
≥ 0,2 e ≤ 2,0	262	246	252	202	168	262	205	58	315	231	211	263	2675
< 0,2 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH													
> 9,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
≥ 6,0 e ≤ 9,0	351	325	354	351	359	343	365	367	356	359	337	353	4220
< 6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cor													
> 15,0 uH	30	11	12	5	2	1	2	0	4	1	6	15	89
≤ 15,0 uH	321	315	343	346	357	342	363	368	352	358	331	337	4133

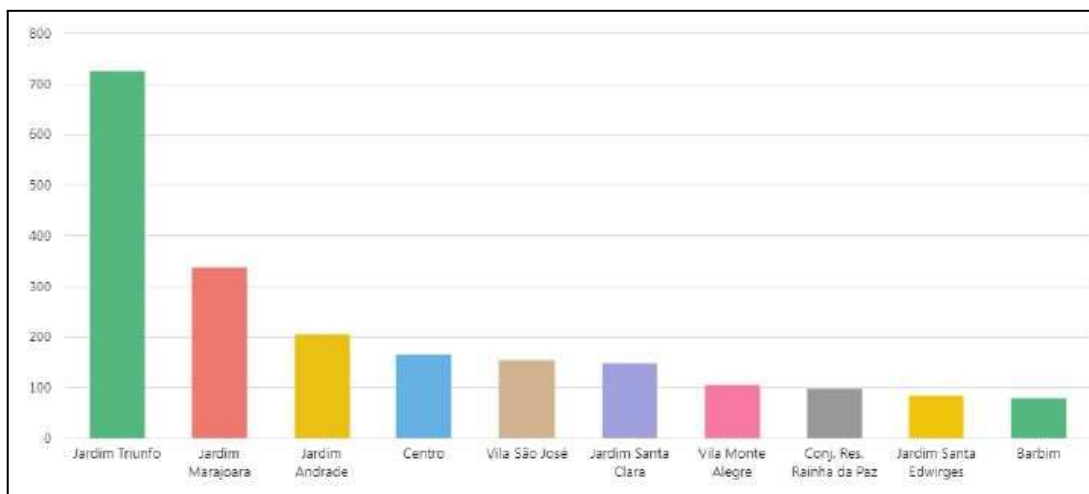
Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 70 – Resumo dos parâmetros de análises de água tratada (rede) no ano de 2021

Um plano de amostragem da água pode disponibilizar informações sobre a qualidade da água com vistas e boas práticas operacionais e de manutenção do sistema de abastecimento de modo a minimizar os riscos à saúde humana decorrentes do consumo de água. O SAAE Pedreira possui o plano de amostragem do ano de 2023 (vide Anexo C – Plano de Amostragem), com informações referentes aos parâmetros captados em pontos de captação, análises realizadas na pós-filtração e na saída do tratamento (ou pós-desinfecção).

5.2.3 Controle de monitoramento de manifestações

O monitoramento realizado no SAAE possui um programa do eOuve - Pedreira, que disponibiliza o relatório das ouvidorias recebidas, referentes ao serviço de água e esgoto. No ano de 2021, a ouvidoria recebeu 2.098 manifestações, através da Figura 52 e da Tabela 71 é possível observar as manifestações recebidas por bairros:



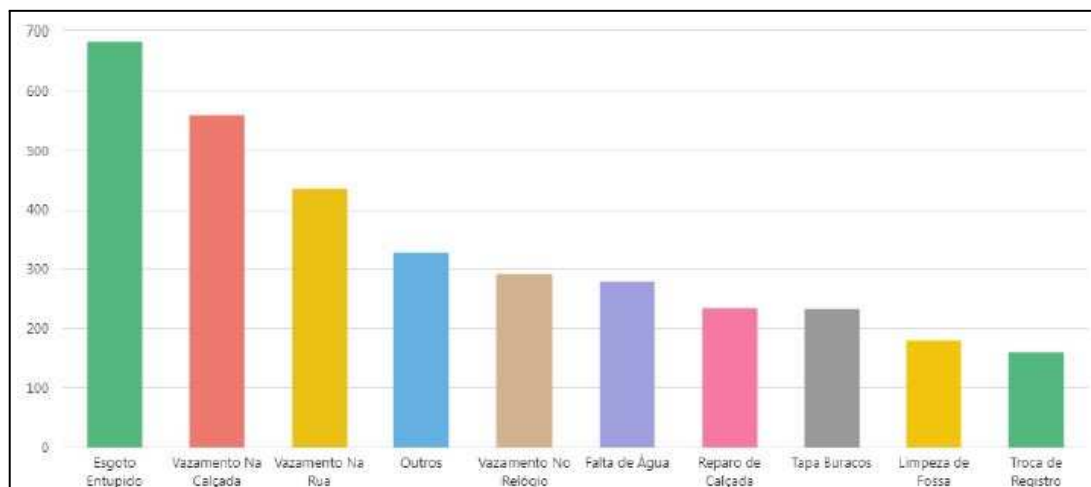
Fonte: e-Ouve - Pedreira, 2023

Figura 52 – Manifestações recebidas por bairros em 2021

Tabela 71 – Manifestações recebidas por bairros - 2021

Bairro	Manifestações
Jardim Triunfo	725
Jardim Marajoara	337
Jardim Andrade	206
Centro	164
Vila São José	153
Jardim Santa Clara	148
Vila Monte Alegre	104
Conj. Res. Rainha da Pax	98
Jardim Santa Edwirges	83
Barbim	80

Através da Figura 53 e da Tabela 72 é possível visualizar a quantidade de manifestações recebidas por assuntos no ano de 2021.



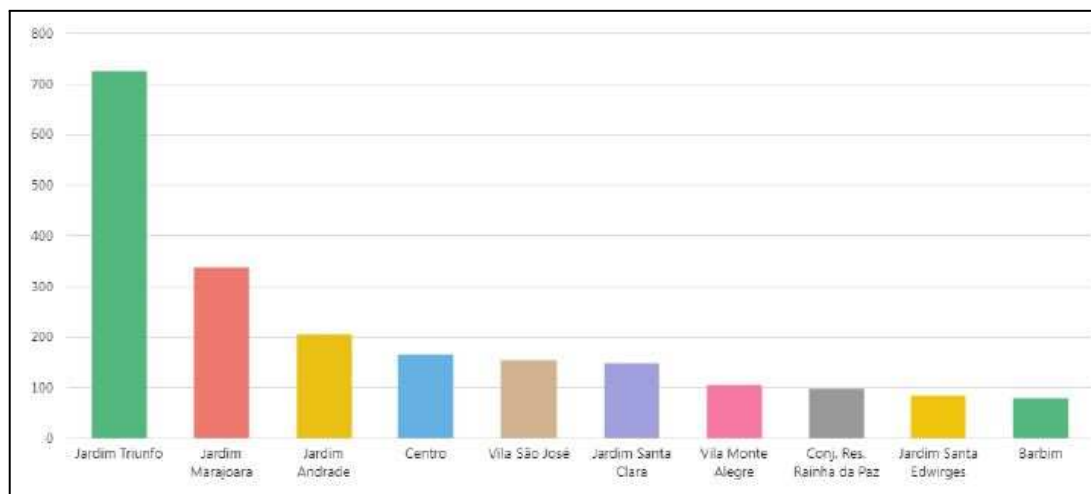
Fonte: e-Ouve - Pedreira, 2023

Figura 53 – Manifestações recebidas por bairros em 2021

Tabela 72 – Manifestações recebidas por assuntos - 2021

Assunto	Manifestações
Esgoto entupido	683
Vazamento na calçada	560
Vazamento na rua	436
Outros	328
Vazamento no relógio	292
Falta de água	279
Reparo de calçada	236
Tapa buracos	234
Limpeza de fossa	180
Troca de registro	160

Já no ano de 2022, a ouvidoria recebeu 4.564 manifestações, através da Figura 52 e da Tabela 71 é possível observar as manifestações recebidas por bairros:



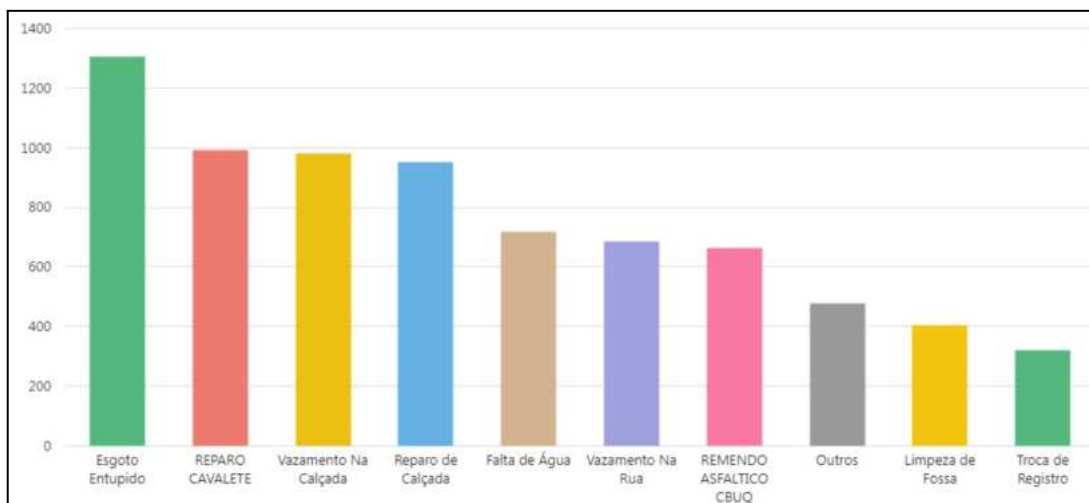
Fonte: e-Ouve - Pedreira, 2023

Figura 54 – Manifestações recebidas por bairros em 2021

Tabela 73 – Manifestações recebidas por bairros - 2021

Bairro	Manifestações
Jardim Triunfo	1379
Jardim Marajoara	671
Jardim Andrade	505
Centro	446
Vila São José	369
Jardim Santa Clara	321
Vila Santo Antônio	273
Santa Cruz	212
Vale Verde I	203
Limoeiro	185

Através da Figura 55 é possível visualizar a quantidade de manifestações recebidas por assuntos no ano de 2021.



Fonte: e-Ouve - Pedreira, 2023

Figura 55 – Manifestações recebidas por bairros em 2021

O ano de 2022 teve um aumento considerável de 45,96% em relação ao ano de 2021. O Jardim Triunfo prevaleceu sendo o bairro com maior quantidade de manifestações recebidas. Além disso os assuntos mais requisitados nas ouvidorias de 2021 foram: esgoto entupido, vazamento na calçada e vazamento na rua, enquanto no ano de 2022 foram respectivamente: esgoto entupido, reparo cavalete e vazamento na calçada.

PARTE III

MONITORAMENTO OPERACIONAL

Capítulo 6

PROPOSTA DE MEDIDAS DE CONTROLE

Ponto crítico de controle é uma etapa, matéria-prima ou ingrediente em que ocorre um perigo e podem ser aplicadas medidas preventivas para controle (eliminando, prevenindo ou reduzindo) o perigo. Os PCC's são os pontos caracterizados como realmente críticos à segurança. As ações e esforços de controle dos PCC's devem ser concentrados, e seu número deve ser restrito ao mínimo e indispensável.

Para a avaliação de um perigo existente em uma etapa de processo, e a conclusão se é ou não um PCC, pode ser auxiliada pelo uso de diagrama decisórios (ou árvores decisórias). Ressalta-se que existem métodos quantitativos de análise, baseados no procedimento de avaliação de riscos. Este procedimento, por sua vez dificulta a padronização de métodos e pode tornar mais complexo o processo de avaliação. Isto é reforçado pela natureza do processo que está sendo avaliado, o qual envolve questões de saúde pública.

O desenvolvimento de um PSA requer a distinção clara entre perigo e riscos. Pela definição clássica associada à ferramenta de APPCC tem-se as seguintes definições:

- Perigo: Evento ou condição capaz de resultar em um efeito adverso à saúde do consumidor ou comprometer o abastecimento de água;
- Risco: Produto da probabilidade de ocorrência de um perigo e a severidade das consequências associadas.

6.1 Proposição de Medidas de Controle para os Riscos Identificados

As medidas de controle, também chamadas de “barreiras”, são aplicadas para garantir a segurança da água. As medidas de controle a serem estabelecidas, devem levar em consideração a característica dos riscos em cada etapa do processo, destacando-se abaixo alguns exemplos destas medidas para o SAAE.

Medidas de controle nos mananciais:

- Monitoramento da qualidade da água para verificar a sua adequação ao uso pretendido de acordo com as normas vigentes;
- Acompanhamento do processo de proliferação de algas para a implantação de rotinas específicas de operação;
- Implantação de protocolo de comunicação com órgãos públicos para a notificação de condições que podem comprometer a qualidade da água do manancial.

- Estabelecimento de programas de limpeza para remoção de detritos e outros materiais.
- Formação de recursos humanos com capacitação adequada;
- Tratamento alternativo para dar resposta a situações que ocorram sazonalmente;
- Controle do funcionamento de equipamentos;
- Procedimentos para a determinação da dosagem de produtos químicos;
- Otimização dos processos de tratamento;
- Esquemas de segurança para prevenir sabotagem e atividades ilegais;
- Gestão adequada de estoques de produtos químicos.

Medidas de controle na rede de distribuição

- Manutenção programada do sistema de distribuição;
- Disponibilidade de sistemas de reserva (energia elétrica);
- Dosagem de cloro residual em pontos estratégicos;
- Proteção de tubulações e reservatórios;
- Boas práticas para trabalhos de manutenção de redes e reservatórios e posteriores trabalhos de desinfecção;
- Garantia de pressões adequadas na rede;
- Disponibilidade de sistemas de prevenção contra atos de sabotagem e de atividades clandestinas;
- Programa de identificação de vazamentos e reparos.

Medidas de controle nos reservatórios de água bruta e área de captação

- Localização e proteção adequadas da captação;
- Escolha apropriada da profundidade de captação;
- Construção apropriada de poços e estabelecimento de mecanismos de segurança;
- Localização adequada de poços;
- Sistemas de segurança contra intrusão;
- Garantia de impermeabilização adequada dos reservatórios de água bruta;

Tanto as medidas de controle existentes como aquelas estabelecidas durante a implementação do PSA devem ser validadas por meio de um procedimento de rotina. Se a medida já existe é importante avaliar a necessidade ou não de alterá-la em função da sua eficácia.

As ações de controle devem priorizar os elementos ou etapas do sistema que possam ter maior influência sobre a qualidade final da água a ser distribuída. Algumas ações podem ser muito simples, como a mudança de rotina operacional, enquanto outras requerem intervenções na estrutura de tratamento, com a necessidade de aporte de recursos financeiros.

Essas ações devem ser priorizadas de acordo com a relevância para assegurar a qualidade da água a ser distribuída pelo SAAE.

6.2 Estabelecimento dos Limites de Referência para Cada Ponto Crítico de Controle

Os Limites de Referência ou Limites Críticos (LC), devem ser estabelecidos para todos os PCC identificados para assegurar que o nível aceitável não seja excedido. Os limites críticos precisam ser mensuráveis e, no caso de monitoramento da água, devem, no mínimo, atender aos critérios de projeto da etapa de tratamento ou aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Para os LC podem ser adotadas outras legislações, desde que não sejam conflitantes com as nacionais. É possível também estabelecer LC baseados em dados subjetivos, como inspeção visual do processo.

Limites de referência para PCC do tratamento de água

No SAAE de Pedreira existe uma Química que é responsável por realizar as análises da qualidade da água. Assim, tais análises são feitas no próprio laboratório existente no SAAE. As análises são realizadas diariamente nas estações de tratamento e em pontos alternados da rede de distribuição.

As análises realizadas no laboratório do SAAE são:

- Cor;
- Turbidez;
- pH;
- Cloro;
- Flúor;
- Ferro;
- Microbiológico.

Os serviços públicos de abastecimento devem fornecer água potável e de boa qualidade. Portanto, o SAAE realiza um controle diário do teor de cloro, flúor, pH, turbidez e cor saída do tratamento.

Teor do Cloro

O cloro é um agente bactericida. É adicionado durante o tratamento, com o objetivo de eliminar bactérias e outros micro-organismos que podem estar presentes na água. De acordo com o Art. 32 da Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021:

É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) e nos pontos de consumo.

Fluoretação da água

O flúor é um elemento químico adicionado à água de abastecimento, pois auxilia na proteção dos dentes contra a cárie. O teor de flúor na água é definido de acordo com o clima e a temperatura de cada região, pois isso afeta o consumo médio diário de água por pessoa. Para o Estado de São Paulo, o teor ideal de flúor pode variar entre 0,6 a 0,8 mg/l, conforme estabelece o artigo 12º da Resolução SS 65 de 12/04/2005 - “Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Estado de São Paulo e dá outras providências”. Além disso, a resolução estabelece os procedimentos técnicos para a realização da fluoretação da água, bem como os critérios para monitoramento e controle da qualidade da água distribuída à população. Importante frisar que a ausência temporária ou variações da substância não tornam a água imprópria para consumo.

pH

O pH é uma medida que determina se a água é ácida ou alcalina. É um parâmetro que deve ser acompanhado para melhorar os processos de tratamento e preservar as tubulações contra corrosões ou entupimentos. Esse fator não traz riscos sanitários e a faixa recomendada de pH na água distribuída é de 6,0 a 9,0.

Turbidez e Cor

Turbidez é a medição da resistência da água à passagem de luz. É provocada pela presença de partículas flutuando na água. A turbidez é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, e o valor máximo permitido de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.

Já a cor é um dado que indica a presença substâncias dissolvidas na água. Assim como a turbidez, a cor é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto. De acordo com a Portaria, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15 uH.

6.2.1 Medidas de Controle

A segunda etapa consiste em estabelecer as medidas de controle e monitoramento operacional aos eventos perigosos identificados na primeira etapa. Medidas de controle são ações necessárias para prevenir

ou eliminar um perigo identificado e/ou reduzi-lo até níveis aceitáveis. Essas medidas podem ser ações ou procedimentos de monitoramento e de operações já existentes no sistema ou ainda medidas que precisam ser implementadas para melhorar a segurança da água que está a ser tratada e distribuída à população.

Após identificado e caracterizado cada evento perigoso do sistema de abastecimento de água, foram definidas as medidas de controle, as quais podem ser gerenciais ou operacionais.

A identificação e aplicação das medidas de controle devem ser baseadas no princípio de múltiplas barreiras. A relação desta abordagem baseia-se no fato de se considerar que a falha de uma barreira poderá ser compensada pelas demais barreiras subsequentes, minimizando a possibilidade de contaminação nas etapas posteriores do SAA, garantindo a qualidade da água distribuída.

Dentro deste contexto, uma única medida de controle pode ser utilizada para o controle de vários eventos perigosos, assim como, um único evento perigoso, pode vir a demandar a necessidade de mais de uma medida de controle, sejam elas gerenciais ou operacionais.

6.3 Definição dos Procedimentos de Monitoramento e Controle

Todas as medidas de controle devem ter monitoramento operacional definido de forma clara para garantir a verificação e comparação com as metas de qualidade da água.

Isto facilita o acompanhamento do desempenho das ações de controle estabelecidas e a verificação da sua efetividade. Caso sejam observados resultados inadequados ou fora dos limites de controle, devem ser adotadas ações corretivas.

Para o monitoramento é necessário ter disponibilidade de:

- Equipamentos;
- Métodos de calibração aplicáveis;
- Frequência de monitoramento;
- Responsabilidade do monitoramento;
- Registros e métodos de verificação;
- Avaliação e validação dos resultados.

Os métodos de monitoramento e a frequência devem verificar o atendimento dos parâmetros estabelecidos e quando os limites críticos forem excedidos devem ser adotadas as medidas corretivas visando eliminar ou minimizar os riscos à população. Nesta situação o ideal é que o monitoramento seja feito por meio de análises que apresentem resultados em curto espaço de tempo, pois o risco está presente e as ações necessárias devem ser adotadas de forma rápida e eficaz.

A seguir, são apresentadas as Figuras que representam as informações das medidas de controle gerenciais consolidadas em Fichas de Gestão de Projetos, para cada etapa do SAA.

ETAPA		M1 - MANANCIAIS							
TIPO DE CONTROLE		-							
Eventos Perigosos Detectados na Etapa									
M1 - Inexistência de proteção contra acidentes com transporte de cargas perigosas na bacia de				M6 - Aumento da concentração de ferro no manancial					
M2 - É realizado monitoramento dos mananciais				M7 - Captação de água contaminada por agrotóxicos					
M3 - Inexistência de programas de proteção de nascentes e da bacia de captação				M8 - Contaminação do manancial por animais e pessoas					
M4 - Grau de atendimento da disponibilidade hídrica é insatisfatório ou pode comprometer a curto e				M9 - Rompimento da barragem					
M5 - Aumento da cor e turbidez no manancial				M10 - Conflitos relacionados com usos múltiplos da água e solo					
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa									
1 Químico		2 Físico		3 Bactérias/virus		4 Protozoários		5 Radiológico	
Monitoramento Operacional									
Medida de Controle		Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como	
M1 (1) - Implantação de Plano de Emergência/Contingência e treinamento dos colaboradores com o mesmo		1,2	Alto	Grupo PSA	SAAE	Ao final do PSA	Sem custo	Apresentar e treinar os colaboradores	
M1 (2) - Colocação de placas indicativas à proibição de transporte de cargas perigosas		1,2	Alto	Grupo PSA	Mananciais	2023 à 2024	Fazer levantamento	Analisar os pontos onde devem ser colocadas as placas	
M2 (1) - Criar cronograma de monitoramento dos mananciais, através de visitas in loco		1,2,3,4	Médio	Grupo PSA/Sec. M. Ambiente	SAAE/ Prefeitura	2023 à 2024	R\$ 2.000,00	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para a criação do cronograma e posteriormente apresentar para o grupo	
M3 (1) - Criar programa de proteção às nascentes, a educação ambiental, conscientização dos moradores		1,2,3,4	Médio	Grupo PSA/Sec. M. Ambiente	SAAE/ Prefeitura	2023 à 2024	Sem custo	Desenvolver educação ambiental nas escolas e na comunidade	
M4 (1) - A médio e longo prazo fazer a recuperação e proteção das nascentes, conscientizar a população		2	Médio	Sec. M. Ambiente	Mananciais	2023 à 2024	Custo conforme projeto/ responsabilidade do proprietário da área	Recomposição da mata ciliar e conscientização da população através da educação ambiental	
M5 (1) - Localizar os principais pontos de degradação ambiental às margens do rio captado e propor plano de recuperação de área degradada junto aos proprietários responsáveis e auxiliar no replantio de mudas nativas		2	Alto	SAAE/ Prefeitura	Mananciais	2023 à 2024	Fazer levantamento	Fazer um estudo da área dos mananciais, criar plano de recuperação de área degradada, propor parcerias com instituições municipais	
M6 (1) - Recuperação e proteção dos mananciais		1,2	Médio	Prefeitura	Mananciais	2023 à 2025	Fazer levantamento	Fazer a recuperação das matas ciliares, criar plano de proteção aos mananciais	

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 74 – Ficha de Gestão de Projetos (Mananciais)

M7 (1) - Desenvolver programas de conscientização dos moradores do entorno do manancial	1	Baixo	Grupo PSA/ Prefeitura	Bacia de contribuição	2023 à 2024	R\$ 5.000,00	Criar um cartilha explicativa, visitas às residências
M7 (2) - Elaborar cronograma de monitoramento da qualidade da água a montante para eventuais inter rompimentos momentâneos da captação	1	Baixo	Técnico monitor da represa/ DAAE	Mananciais	2023 à 2024	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo
M8 (1) - Elaborar cronograma de monitoramento da qualidade da água a monatante para eventuais inter rompimentos momentâneos da captação	2,3,4	Médio	Grupo PSA	Mananciais	2023 à 2024	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo
M8 (2) - Criar cronograma para limpeza das fossas sépticas, bem como fiscalizar o seu correto funcionamento	1,2,3,4	Médio	Grupo PSA	Mananciais	2023 à 2024	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo
M9 (1) - Fiscalização do cumprimento do PAE da Barragem	2	Baixo	SAAE / Prefeitura	Barragem	2023 à 2024	Sem custo	Realizar a fiscalização da Barragem a fim de verificar conformidade com o PAE
M10 (1) - Mediar conflitos	2	Baixo	SAAE e Vigilância Sanitária	Mananciais	2023 à 2025	Sem custo	Identificar as situações conflitantes, resolver as mesmas e se necessário, atuar junto à vigilância sanitária
M10 (2) - Criar cronograma de monitoramento dos mananciais, através de visitas in loco, verificar se está sendo afetado quanti-qualitativamente	2	Baixo	Grupo PSA	Mananciais	2023 à 2025	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo, identificar e registrar em mapa

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 75 – Continuação Ficha de Gestão de Projetos (Mananciais)

ETAPA		Captação (CP) - Adução de Água Bruta (AD)					
TIPO DE CONTROLE		-					
Eventos Perigosos Detectados na Etapa							
CP1 - Assoreamento				CP5 - Entrada de animais na captação			
CP2 - Redução da quantidade de água disponível				CP6 - É realizado controle de qualidade de água nas captações			
CP3 - Elevação crítica do nível de água				CP7 - Adutora exposta			
CP4 - Manutenção inadequada dos dispositivos de captação							
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa							
1 Químico		2 Físico		3 Bactérias/virus e afins		4 Protozoários	5 Radiológico
Monitoramento Operacional							
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como
CP1 (1) - Controle de processos erosivos	2	Baixo	Prefeitura	Manancial	2023-2025	R\$ 120.000,00	Elaboração de Plano Diretor de Macrodrenagem
CP2 (1) e CP3 (1) - Controle de reservação da barragem	2	Médio	SAAE	DAEE	2023-2025	Sem custo	Fiscalização do PAE da Barragem
CP4 (1) - Criar um cronograma de manutenção preventiva	2	Médio	SAAE	Captação	2024	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo
CP5 (1) - Criar um estudo para delimitação da área de cercamento do entorno da captação	2,3,4	Médio	Grupo PSA	Captação	2023	Sem custo	Visitar o local para delimitação e autorização do proprietário do terreno
CP7 (1) - Proteção da adutora	2	Baixo	Grupo PSA	Captação	2023-2024	Fazer levantamento conforme projeto	Realizar obra de readequação e/ou cercamento

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 76 – Ficha de Gestão de Projetos (Captação)

ETAPA	Laboratório (LB)						
TIPO DE CONTROLE	-						
Eventos Perigosos Detectados na Etapa							
LB1 - Equipamentos para análises obsoletos				LB3 - Faltam procedimentos operacionais padrão para as operações laboratoriais			
LB2 - Os equipamentos não recebem manutenção preventiva e calibração							
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa							
1 Químico	2 Físico	3 Bactérias/virus e afins	4 Protozoários	5 Radiológico			
Monitoramento Operacional							
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como
LB1 (1) - Fazer orçamento para possível compra de novos equipamentos	1	Médio	Op. ETA	ETA	2023-2024	Fazer levantamento	Pesquisa de mercado e se necessário, licitação
LB2 (1) - Estabelecer um cronograma de manutenção Terceirização do serviço	1,2,3,4	Alto	Op. ETA	ETA	2023	Sem custos	Criar uma planilha e buscar fornecedores para realização do serviço
L3 (1) - Concluir os POP's	1,2,3,4	Médio	Op. ETA	ETA	2023	Sem custos	Elaboração de POP's que ainda não foram feitos

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 77 – Ficha de Gestão de Projetos (Laboratório)

ETAPA	Reservatórios (RS)						
TIPO DE CONTROLE	-						
Eventos Perigosos Detectados na Etapa							
RS1 - Perda de água	RS5 - Reservatórios sem placas de identificação						
RS2 - Acúmulo de sedimentos	RS6 - Falta de escada, guarda corpo e corrimão na área dos reservatórios						
RS3 - Possui trincos e rachaduras	RS7 - Ausência de respiros protegidos						
RS4 - Falta cercamento e controle de acesso	RS8 - Ausência de Telemetria						
	RS9 - Abertura manutenção vedador						
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa							
1 Químico	2 Físico	3 Bactérias/vírus	4 Protozoários	5 Radiológico			
Monitoramento Operacional							
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como
RS1 (1) - Verificação do projeto	2	Alto	Eq. PSA	Reservatórios		Sem custos	Fazer cópia do projeto e analisar in loco, para possíveis correções
RS2 (1) - Criar cronograma de limpeza	1,2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Criar uma planilha no excel para controle de limpeza
RS3 (1) - Fazer avaliação dos danos e riscos	2	Médio	Eq. PSA	Reservatórios	2023	Fazer levantamento	Realizar manutenção corretiva
RS4 (1) - Fazer projeto de cercamento e planejamento para controle de acesso	2	Médio	SAAE	Reservatórios	2023	Fazer levantamento	Verificar o local, e iniciar obra para o cercamento, e administrar o controle de acesso
RS5 (1) - Instalar placas de identificação em todos os reservatórios que se encontram sem identificação	2	Baixo	SAAE	Reservatórios	2023 - 2024	Fazer levantamento	Conforme Figura 20 do PSA, verificar quais reservatórios necessitam de placas e inseri-las.
RS6 (1) - Projeto na área dos reservatórios	2	Médio	SAAE	Reservatórios	2024	Fazer levantamento	Conforme Figura 20 do PSA, verificar quais reservatórios necessitam de escadas, corrimões e guardas de corpo, e executá-los
RS7 (1) - Respiros protegidos	1,2,3	Médio	SAAE	Reservatórios	2024 - 2025	Fazer levantamento	Conforme Figura 20 do PSA, verificar quais reservatórios necessitam, e instalar respiros protegidos contra a entrada de corpos estranhos.
RS8 (1) - Instalação de Telemetria	2	Médio	SAAE	Reservatórios	2024 - 2025	Fazer levantamento	Concluir a instalação da tecnologia de medição de dados de forma remota para uma central de monitoramento

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 78 – Ficha de Gestão de Projetos (Reservatório)

ETAPA		Distribuição (DT)							
TIPO DE CONTROLE		-							
Eventos Perigosos Detectados na Etapa									
DT1 - Cadastro de rede desatualizado				DT8 - Deficiência nas operações caça vazamentos e programa de controle de perdas					
DT2 - Rupturas e vazamentos nas redes e ramais				DT9/CS1 - Insuficiência de registros em banco de dados de controle operacional					
DT3 - Pressões excessivas				DT10 - Desastre natural					
DT4 - Ausência de registro de descarte				DT11 - Falta de energia					
DT5 - Não são realizados desinfecção após construção de nova rede				DT12 - Dificuldade de acesso aos locais dos equipamentos para fazer manutenção					
DT6 - Inexistência de registros documentados de descarte na rede				DT13 - Falta de Projeto Básico e Executivo de todo o Sistema de Abastecimento de Água do município					
DT7 - Insuficiência de registros de manobra									
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa									
1 Químico		2 Físico		3 Bactérias/virus		4 Protozoários		5 Radiológico	
Monitoramento Operacional									
Medida de Controle		Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como	
DT1 (1) - Criar um croqui para anotar as informações referentes a rede		2	Alto	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Fazer planilha e desenho no excel com informações que forem necessárias	
DT1 (2) - Atualizar o cadastro de rede no auto cad		2	Alto	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Conforme informações que constarem no croqui e/ou trazidas de forma verbal por algum colaborador	
DT2 (1) - Criar um plano de geofonamento para localizar vazamentos ocultos		2,3	Alto	Eq. PSA	SAAE	2023 - 2024	Sem custos	Criar uma rotina e registros para geofonamento	
DT3 (1) - Criar POP referente a V.R.P e controle de pressões		2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2024 - 2025	Sem custos	Levantar informações e registrar em documento padrão	
DT4 (1) - Definir pontos para implantação de registros de descarte na rede		2,3,4	Médio	Eq. PSA	Local pré-definidos	2023	Sem custos	Lenvantar as informações in loco e nos mapas em auto cad	
DT5 (1) - Criar POP para descarte após a construção da nova rede		2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Levantar informações e registrar em documento padrão	

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 79 – Ficha de Gestão de Projetos (Distribuição)

DT6 (1) - Criar um plano e registro documentado de descarte	2	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Criar uma planilha de controle no excel
DT7 (1) - Identificar pontos para instalação de novos registros na rede	2	Alto	Eq. PSA	Redes de distribuição	2023	Sem custos	Analisar pontos no cadastro de rede e in loco
DT8 (1) - Criar um programa de caça vazamentos	2	Alto	Eq. PSA	SAAE	2024	Sem custos	Criar uma rotina e documentar
DT9/CS1 (1) - Complementar o software utilizado, para que possa ser gerado relatórios com informações mais detalhadas	2	Médio	Eq. PSA	SAAE	2024 - 2025	Fazer levantamento	Fazer pesquisa de mercado para implantação de melhorias no software já existente
DT9/CS1 (2) - Providenciar treinamento para força de trabalho sobre os procedimentos operacionais	2	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023 - 2025	Sem custos	Treinar a força de trabalho para que as informações sejam coletadas e registradas de forma correta
DT10 (1) - Criar canal de comunicação com consumidores para informar a população atingida	2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Treinar a força de trabalho para que as informações sejam coletadas e registradas de forma correta
DT11 (1) - Criar canal de comunicação com consumidores para informar população atingida	2	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Fazer levantamento	Fazer um estudo de possibilidades para sanar o problema
DT12 (1) - Providenciar construção de estrada para acesso de veículos até os equipamentos	2	Baixo	Eq. PSA	SAAE	2023	Fazer levantamento	Possibilidade de cadastramento de consumidores para que seja enviado mensagem informando sobre o ocorrido
DT13 (1) - Falta de Projeto Básico e Executivo de todo o Sistema de Abastecimento de Água do município contemplando as reformulações das áreas antigas e as ampliações	2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	R\$ 130.000,00	Contratar empresas para elaboração do projeto
DT13 (2) - Elaborar projeto de Setorização e estudo de pressão	2,3	Alto	SAAE	SAAE	2023	R\$ 130.000,00	Elaborar o projeto de setorização e o estudo de pressão

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 80 – Continuação Ficha de Gestão de Projetos (Distribuição)

ETAPA	Desinfecção (DS)						
TIPO DE CONTROLE	-						
Eventos Perigosos Detectados na Etapa							
DS1 - Baixa qualidade de cloro				DS3 - Dosagem de cloro incorreta			
DS2 - Alto teor de nitrito e nitrato				DS4 - Quebra do equipamento dosador			
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa							
1 Químico	2 Físico	3 Bactérias/virus e afins	4 Protozoários	5 Radiológico			
Monitoramento Operacional							
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como
DS1 (1) - Criar controle de qualidade no recebimento de produtos químicos	1,3,4	Médio	OP. ETA	ETA	2023	Sem custo	Criar um POP para contraprova do laudo do fornecedor

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 81 – Ficha de Gestão de Projetos (Desinfecção)

ETAPA	Instalação do Tratamento de lodo (TL)						
TIPO DE CONTROLE	-						
Eventos Perigosos Detectados na Etapa							
TL1 - Ausência de tratamento de lodo							
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa							
1 Químico	2 Físico	3 Bactérias/virus	4 Protozoários	5 Radiológico			
Monitoramento Operacional							
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como
TL1 (1) - Ausência de tratamento de lodo	1,2,3,4	Alto	Op. ETA	ETA	2023	Fazer levantamento	Iniciar os estudos e tratamento de lodo

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 82 – Ficha de Gestão de Projetos (Tratamento do Lodo)

6.4 Definição dos Procedimentos de Monitoramento e Controle

As medidas de controle operacional são ações práticas que fazem ou deveriam fazer parte da rotina de operação do sistema, tendo assim um monitoramento constante, sendo possível prevenir ou eliminar possíveis falhas no sistema.

Nessa etapa foram definidos também os parâmetros, limite crítico e operacional e uma ação corretiva para cada medida de controle. As ações corretivas são necessárias para eliminar uma causa ou problema detectado durante o processo operacional.

A seguir, são apresentadas as Tabelas que representam as informações das medidas de controle gerenciais consolidadas em Fichas de Gestão de Rotinas, para cada etapa do SAA.

ETAPA	M1 - MANANCIAIS						
TIPO DE CONTROLE							
Monitoramento Operacional							
Eventos perigosos	Responsável	Frequência	Local	Parâmetro	Limite		Ação corretiva
					Crítico	Operacional	
M2 - Não é realizado monitoramento dos mananciais	Op. ETA	Anual	Mananciais	Visual	-	-	M2 (1) - Seguir o cronograma de monitoramento dos mananciais, através de visitas in loco
M4 - Grau de atendimento da disponibilidade hídrica é insatisfatório ou pode comprometer a curto e médio prazo a captação	Sec. M. Ambiente	Mensal	Captação	L/s	35L/s	40L/s	M4 (1) - Monitorar a disponibilidade de água dos mananciais, criar um histórico de vazão, diminuir volume captado, racionar volume distribuído.
M5 - Aumento da cor e turbidez no manancial	Op. ETA	Conforme regime pluviométrico	ETA	mm / min	1 mm / min	0,2 mm / min	M5 (1) - Monitorar a intensidade das chuvas na bacia hidrográfica (parcerias com outras instituições) e identificar quais intensidades geram considerável turbidez para o tratamento;
M6 - Aumento da concentração de ferro no manancial	Op. ETA	Conforme regime pluviométrico	ETA	mg/l	5	1	M6 (1) - Monitoramento através de análises. M6 (2) - Pré-oxidação na água bruta
M7 - Captação de água contaminada por agrotóxicos	Op. ETA	Trimestral	Mananciais	Quantidade de embalagens	1	0	M7 (2) - Verificar indícios de aplicação de agrotóxico no entorno do manancial
M8- Contaminação do manancial por animais e pessoas	Área técnica	Construção	Mananciais	Visual	-	-	M8 (1) - Construir cercamento nas áreas necessárias
M10 - Conflitos relacionados com usos múltiplos da água e solo	SAAE e Vigilância Sanitária	Anual	Mananciais	Visual	Não atendimento	Atendimento sob demanda	M10 (1) - Seguir o cronograma de monitoramento e orientar para o uso racional da água

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 83 – Ficha de Gestão Rotina (Mananciais)

ETAPA		Captação (CP) - Adução de Água Bruta (AD)					
TIPO DE CONTROLE		Monitoramento Operacional					
Eventos perigosos	Responsável	Frequência	Local	Parâmetro	Limite		Ação corretiva
					Crítico	Operacional	
CP1 - Assoreamento	Área técnica	Semanal	Captação	Visual	80% da área de captação	50% da área de captação	Monitoramento da quantidade de areia na captação
CP2 - Redução da quantidade de água disponível	Área técnica	Semanal	Captação	l/s	0/ s	2/ s	Monitoramento do nível das captações
CP3 - Elevação crítica do nível de água	Plantão	Sempre que houver chuva em excesso	Captação	Visual	Meio do gramado	Início do gramado	Monitoramento do nível do rio
CP4 - Manutenção inadequada dos dispositivos de captação	Área técnica	Bimestral	Captação	Conforme check list	-	-	Seguir o cronograma de manutenção preventiva
CP6 - Não é realizado controle de qualidade de água nas captações	Op. ETA	Trimestral	Captação	Ferro, cor, turbidez	Ver limite	Ver limite	Seguir o cronograma de análises

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 84 – Ficha de Gestão Rotina (Captação)

ETAPA		Reservatórios (RS)					
TIPO DE CONTROLE		Monitoramento Operacional					
Eventos Perigosos	Responsável	Frequência	Local	Parâmetro	Limite		Ação corretiva
					Crítico	Operacional	
RS2 (1) - Acúmulo de sedimentos	Eq. PSA	Conforme cronograma	SAAE	-	-	-	Criar e seguir cronograma de limpeza
RS3 (1) - Possui trincos e rachaduras nos reservatórios	Eq. PSA	Conforme cronograma	Reservatórios	Visual	-	-	Fazer avaliação dos danos e riscos
RS4 (1) - Falta cercamento e controle de acesso	SAAE	Conforme cronograma	Reservatórios	Visual	-	-	Fazer projeto de cercamento e planejamento para controle de acesso
RS5 (1) - Reservatórios sem placas de identificação	SAAE	Conforme cronograma	Reservatórios	Visual	-	-	Instalar placas de identificação em todos os reservatórios que se encontram sem identificação
RS6 (1) - Falta de escada, guarda corpo e corrimão na área dos reservatórios	SAAE	Conforme cronograma	Reservatórios	Visual	-	-	Fazer projeto na área dos reservatórios
RS7 (1) - Ausência de respiros protegidos	SAAE	Conforme cronograma	Reservatórios	Visual	-	-	Reparos emergenciais
RS8 (1) - Ausência de Telemetria	SAAE	Uma única vez	Reservatórios	Visual	-	-	Instalação de Telemetria

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 85 – Ficha de Gestão Rotina (Reservatórios)

ETAPA	Distribuição (DT)						
TIPO DE CONTROLE							
Monitoramento Operacional							
Eventos perigosos	Responsável	Frequência	Local	Parâmetro	Limite		Ação corretiva
					Crítico	Operacional	
DT1 - Cadastro de rede desatualizado	Área técnica	Sempre que houver intervenção na rede	Rede e ramais de água	Croqui	-	Sempre que localizar a rede	DT1 (1) - Sempre que houver intervenção na rede anotar informações como diâmetro e profundidade e distância do meio fio e anotar em croqui.
DT2 - Pressões excessivas	Área técnica	Semanal	V.R.P. e Hidrômetros	-	20 mca dia e 0,6mc a noite	19 mca dia e 0,4 mca noite	DT2 (1) - Acompanhar funcionamento e regulagem das V.R.Ps e medições de pressões.
DT2 - Pressões excessivas	Área técnica	Mensal	Hidrômetros	Histórico de pressões	80mca	70mca	DT2 (2) - Monitorar pressões nos setores através de medições em pontos específicos.
DT3 - Rupturas e vazamentos nas redes e ramais	Área técnica	Diária	Rede e ramais de água	Visual	Falta d'água	Aumento do consumo no macro	DT3 (1) - Consertar vazamentos visíveis.
DT4 - Ausência de registro de descarte	Área técnica	Antes, durante e após conserto	Rede e ramais de água	Visual	Localização e limpeza próximo a rede	Localização e limpeza próximo a rede	DT4 (1) - Monitorar para o momento em que for fazer reparos na rede e ramais possa ser minimizado o risco de contaminação
DT5 - Não são realizados desinfecção após construção de nova rede	Área técnica	Após construção de rede	Rede nova	Visual	Cor e turbidez	Cor e turbidez	DT5 (1) - Fazer descarte da água na rede nova
DT6 - Inexistência de registros documentados de descarte na rede	Área técnica	Sempre que der descarte na rede	Planilhas	Informações da planilha	-	-	DT6 (1) - Preencher corretamente os registros
DT8 - Deficiência nas operações caça vazamentos e programa de controle de perdas	Área técnica	Diário	Redes e ramais de água	Visual, geofonamento	18 horas após localizar	08 horas após localizar	DT8 (1) - Monitorar e agilizar o conserto de vazamentos
DT9/CS1 - Insuficiência de registros em banco de dados de controle operacional	Área técnica	Diário	Redes e ramais de água	Informações da O.S.	-	-	DT9/CS1 (1) - Realizar o trabalho conforme procedimentos e registrar em O.S. da forma correta
DT12 - Dificuldade de acesso aos locais dos equipamentos para fazer manutenção	Área técnica	Diário	Consumidor	Visual	Com válvula de retenção	Sem interligação	DT 12 (1) - Providenciar construção de estrada para acesso de veículos até os equipamentos

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 86 – Ficha de Gestão Rotina (Distribuição)

6.5 Elaboração de um Plano de Emergência

A importância do Plano de Emergência deve responder as falhas no sistema ou eventos imprevistos, que podem ter um impacto na qualidade da água, como as severas secas, fortes chuvas ou inundações.

O Plano de Emergência deve descrever de forma clara os responsáveis pela coordenação das medidas, nas alternativas de abastecimento, na comunicação para alertar a população, nas entidades envolvidas.

Como ferramentas de gestão do PSA, foram criados procedimentos internos, *check list* e afins, com a finalidade de gerenciamento e registro de informações. Da mesma forma, foram criados todos os procedimentos, atividades e controles para a gestão e aplicabilidade do Plano de Emergência. Além disso, situações excepcionais deverão ser registradas e investigadas, quais as causas e as medidas a serem adotadas para que posteriormente não haja reincidência ou que, pelo menos, o impacto seja mitigado ou reduzido.

Nas situações emergenciais, os seguintes aspectos devem ser observados:

- Necessidade de intensificação do monitoramento;
- Definição de responsabilidades e autoridades, tanto as internas à organização como as externas;
- Utilização de planos para o fornecimento de água em situações emergenciais;
- Protocolos e estratégias de comunicação, inclusive os procedimentos de notificação (interna, ao organismo de regulamentação, aos meios de comunicação e à população);
- Mecanismo para aumentar a vigilância da saúde pública;
- Ensaio periódico do procedimento de emergência.

O Plano de Emergência e Contingência do SAAE Pedreira pode ser observado no Anexo B.

Capítulo 7

DESENVOLVIMENTO DE PLANOS DE AÇÃO

Os planos de ação se referem aos procedimentos que serão adotados para a implantação das ações de controle identificadas. Assim, para cada medida de controle identificada terá uma tabela destacando o mesmo procedimento que poderá ser desenvolvido para as demais medidas de controle identificadas pelo PSA.

7.1 Desenvolvimento de Planos e Programas Associados às Medidas de Controle

As medidas de controle implantadas devem ser incluídas no plano de ação para melhoria, documentando-se, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Objetivo da ação de melhoria e justificativa da sua adoção;
- Ação específica a ser adotada para a melhoria;
- Responsável pela implementação da ação de melhoria;
- Data de execução;
- Estado da ação;
- Reuniões onde se avaliaram e aprovaram as opções de controle;
- Especificações de projeto, documentação técnica sobre o sistema e seu desempenho.

7.2 Elaboração de Cronograma para Implantação das Medidas de Controle

O cronograma para implementação das medidas de controle pode ser observado nas figuras abaixo, para cada etapa do SAA.

Vale ressaltar que o SAAE justifica a falta de citação nominal dos responsáveis de cada Ação presente no Plano, porém cita o técnico responsável e departamento que deverá tomar as medidas necessárias, essa nota explicativa consta no Anexo A – Nota Explicativa para a Planilha de Planos de Ação.

M1 - MANANCIAIS													
Medida de controle	Responsável	1º Ano			2º Ano			3º Ano					
		Trimestre											
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
M1 (1) - Criação de Plano de Emergência/Contingência e treinamento dos colaboradores com o mesmo	Coordenador de projetos - Grupo PSA	■											
M1 (2) - Colocação de placas indicativas à proibição de transporte de cargas perigosas	SAAE			■	■	■							
M2 (1) - Criar cronograma de monitoramento dos mananciais, através de visitas in loco	Coordenador de projetos - Grupo PSA			■	■	■							
M3 (1) - Criar programa de proteção às nascentes, a educação ambiental, conscientização dos moradores	Coordenador de projetos - Grupo PSA			■	■	■							
M4 (1) - A médio e longo prazo fazer a recuperação e proteção das nascentes, conscientizar a população	Coordenador de projetos - Grupo PSA			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M5 (1) - Localizar os principais pontos de degradação ambiental às margens do rio captado e propor plano de recuperação de área degradada junto aos proprietários responsáveis e auxiliar no replantio de mudas nativas	Prefeitura			■									
M6 (1) - Recuperação e proteção dos mananciais	Prefeitura			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M7 (1) - Desenvolver programas de conscientização dos moradores do entorno do manancial	Coordenador de projetos - Grupo PSA			■		■				■			
M7 (2) - Elaborar cronograma de monitoramento da qualidade da água a montante para eventuais inter rompimentos momentâneos da captação	Coordenador de projetos - Grupo PSA	■	■	■	■								
M8 (1) - Elaborar cronograma de monitoramento da qualidade da água a montante para eventuais inter rompimentos momentâneos da captação	Coordenador de projetos - Grupo PSA	■	■	■	■								
M8 (2) - Criar cronograma para limpeza das fossas sépticas, bem como fiscalizar o seu correto funcionamento	Coordenador de projetos - Grupo PSA			■									
M9 (1) - Fiscalização do cumprimento do PAE da Barragem	SAAE	■	■			■	■			■	■		
M10 (1) - Mediar conflitos	SAAE e Vigilância Sanitária	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M10 (2) - Criar cronograma de monitoramento dos mananciais, através de visitas in loco, verificar se está sendo afetado quanti-qualitativamente	Coordenador de projetos - Grupo PSA	■				■				■			

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 87 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Mananciais)

Captação (CP) - Adução de Água Bruta (AD)													
Medida de controle	Responsável	1º Ano			2º Ano			3º Ano					
		Trimestre											
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
CP1 (1) - Controle de processos erosivos	SAAE	■	■					■	■				■
CP2 (1) e CP3 (1) - Controle de reservação da barragem	SAAE	■							■				
CP4 (1) - Criar um cronograma de manutenção preventiva	Coordenador de projetos - Grupo PSA				■	■	■						
CP5 (1) -Criar um estudo para delimitação da área de cercamento do entorno da captação	SAAE			■									
CP7 (1) - Proteção da adutora	Coordenador de projetos - Grupo PSA	■						■					

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 88 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Captação)

Laboratório (LB)													
Medida de controle	Responsável	1º Ano			2º Ano			3º Ano					
		Trimestre											
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
LB1 (1) - Fazer orçamento para possível compra de novos equipamentos	Op. ETA												
LB2 (1) - Estabelecer um cronograma de manutenção Terceirização do serviço	Op. ETA												
L3 (1) - Concluir os POP's	Op. ETA												

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 89 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Laboratório)

Reservatório (RS)													
Medida de controle	Responsável	1º Ano			2º Ano			3º Ano					
		Trimestre											
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
RS1 (1) - Verificação do projeto	Eq. PSA	■											
RS2 (1) - Criar cronograma de limpeza	Eq. PSA	■											
RS3 (1) - Fazer avaliação dos danos e riscos	Eq. PSA	■											
RS4 (1) - Fazer projeto de cercamento e planejamento para controle de acesso	SAAE	■	■										
RS5 (1) - Instalar placas de identificação em todos os reservatórios que se encontram sem identificação	SAAE			■	■	■							
RS6 (1) - Projeto na área dos reservatórios	SAAE					■							
RS7 (1) - Respiros protegidos	SAAE					■	■	■	■				
RS8 (1) - Instalação de Telemetria	SAAE					■	■	■	■				

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 90 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Reservatório)

Distribuição (DT)													
Medida de controle	Responsável	1º Ano			2º Ano			3º Ano					
		Trimestre											
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
DT1 (1) - Criar um croqui para anotar as informações referentes a rede	Eq. PSA	■											
DT1 (2) - Atualizar o cadastro de rede no auto cad	Eq. PSA				■								
DT2 (1) - Criar um plano de geofonamento para localizar vazamentos ocultos	Eq. PSA			■	■	■							
DT3 (1) - Criar POP referente a V.R.P e controle de pressões	Eq. PSA					■	■	■					
DT4 (1) - Definir pontos para implantação de registros de descarte na rede	Eq. PSA			■	■								
DT5 (1) - Criar POP para descarte após a construção da nova rede	Eq. PSA			■	■								
DT6 (1) - Criar um plano e registro documentado de descarte	Eq. PSA			■	■								
DT7 (1) - Identificar pontos para instalação de novos registros na rede	Eq. PSA			■	■								
DT8 (1) - Criar um programa de caça vazamentos	Eq. PSA					■	■						
DT9/CS1 (1) - Complementar o software utilizado, para que possa ser gerado relatórios com informações mais detalhadas	Eq. PSA						■	■	■	■			
DT9/CS1 (2) - Providenciar treinamento para força de trabalho sobre os procedimentos operacionais	Eq. PSA			■	■			■	■			■	■
DT10 (1) - Criar canal de comunicação com consumidores para informar a população atingida	Eq. PSA	■	■										
DT11 (1) - Criar canal de comunicação com consumidores para informar população atingida	Eq. PSA	■											
DT12 (1) - Providenciar construção de estrada para acesso de veículos até os equipamentos	Eq. PSA	■											
DT13 (1) - Falta de Projeto Básico e Executivo de todo o Sistema de Abastecimento de Água do município contemplando as reformulações das áreas antigas e as ampliações	Eq. PSA	■	■	■	■								
DT14 (1) - Elaborar projeto de Setorização e estudo de pressão	Eq. PSA				■								

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 91 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Distribuição)

Desinfecção (DS)													
Medida de controle	Responsável	1º Ano			2º Ano			3º Ano					
		Trimestre											
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
DS1 (1) - Criar controle de qualidade no recebimento de produtos químicos	OP. ETA												

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 92 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Desinfecção)

Instalação do tratamento de lodo (TL)													
Medida de controle	Responsável	1º Ano			2º Ano			3º Ano					
		Trimestre											
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
TL1 (1) - Ausência de tratamento de lodo	Op. ETA												

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 93 – Cronograma para Implementação das Medidas de Controle (Tratamento do Lodo)

7.3 Definição das Responsabilidades

Para cada um dos eventos identificados, foi criado um Plano de Ação onde foram definidas as responsabilidades de atuação de cada colaborador sendo conforme se eleva o nível de criticidade da situação.

ANEXOS

-
- ANEXO A – Nota Explicativa para a Planilha de Planos de Ação**
 - ANEXO B – Plano de Emergência e Contingência**
 - ANEXO C – Plano de Amostragem**
 - ANEXO D – Relatório de Audiência Pública**
-

ANEXO A

NOTA EXPLICATIVA PARA A PLANILHA DE PLANOS DE AÇÃO



NOTA EXPLICATIVA PARA - PLANILHA "PLANO DE AÇÃO: CHEIAS/PONTO VULNERÁVEL"

Esta nota explicativa tem o intuito de justificar a solicitação do **MPSP/PAA nº 1097.0000036/2021** no Parecer Técnico na parte que cita "identificação nominal dos responsáveis pelas ações e seus respectivos contatos", para as ações e medidas em tabela, desta forma justifico:

A Tabela apresentada na coluna "contato", não cita nominalmente o responsável, porém cita o técnico responsável e departamento que deverá tomar as medidas necessárias.

Observe que, a estrutura do SAAE na questão operacional da Captação, Operação da ETA e Químicos trabalha em turnos de 06 horas cada, sendo o **técnico/profissional do turno responsável pelas ações e medidas que são tomadas em seus turnos**, e desta forma fica impossibilitado de citar nominalmente cada responsável visto que os colaboradores podem alterar seus locais de trabalho entre captação e ETA, outros se desligam e novos assumem. Entendemos que, deixar informado o cargo/função responsável pelas ações indica da melhor forma a estrutura e em eventuais questões o SAAE tem como identificar imediatamente o responsável do turno.

Mesma ação com as Diretorias, que podem ser alteradas por seus profissionais, assim o conhecimento do cargo responsável é mais efetivo do que quem está na posição.

A **ETA – Estação de Tratamento de Água** tem seu líder técnico responsável por todas as ações de manutenção e implementação de redes de abastecimento e equipamentos dentro da Estação de tratamento, sendo responsável por ações rápidas quando da falta de água dentro do sistema ou problemas operacionais da captação que envolve o sistema.

Outras ações são específicas de órgãos fiscalizadores como **DAEE, ANA, CETESB e PCJ**, portanto dependem de comunicação entre Diretorias do SAAE e os órgãos necessários como informações de contaminação, ações de investigação e barramento em corpo hídrico.

Portanto, qualquer imediata identificação nominal do colaborador do turno em eventuais problemas pode ser realizada rapidamente, não sendo necessário nominá-los em planilhas devido à rotatividade de colaboradores, trocas de turnos e operações diárias.

At.te

ANEXO B

PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA



Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE

**Plano de Emergência e Contingência
SAAE Pedreira**

PEDREIRA/SP
MAIO/2023



Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE

**Plano de Emergência e Contingência
SAAE Pedreira**

Plano de Emergência e Contingência elaborado de acordo com
diretrizes da

- GM-MS 888 de 4 de maio de 2021

PEDREIRA/SP
MAIO/2023

CONTRATANTE

Razão Social: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE
CNPJ: 09.579.148/0001-05 (matriz)
End.: Rua Padre Alexandrino do Rego Barros, 200 - Vila Santo Antônio
CEP: 13920-000
Cidade/UF: Pedreira/SP
Telefone: (19) 3852-3508

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO



Razão Social: ENGEBRAX Saneamento e Tecnologia Ambiental LTDA
CNPJ: 13.415.586/0001-05
End.: Av. Guaiapó, 2944 - Sala 3
CEP: 87.043-000
Município/UF: Maringá/PR
Tel: (44) 3253 1095
Site: <http://www.engebrax.eng.br/>
E-mail: engebrax@engebrax.eng.br

EQUIPE TÉCNICA

TÉCNICOS:

Rogério Penteado de Souza Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA-SP 5069684274/D
Juraci Couto Casula Tecnóloga em Gestão Ambiental – CRQ-IX 09202411

APOIO:

Beatriz Inoue Silva Acadêmica de Engenharia Química

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Proximidade da ETA ao Rio Jaguari	9
Figura 2 – Captação de água bruta do município de Pedreira	9
Figura 3 – Vista da tomada de água do rio Jaguari para captação de água bruta	10
Figura 4 – Conjuntos motor-bomba de 100 cv existentes na captação de água bruta	10
Figura 5 – Painéis elétricos dos conjuntos motor-bomba de captação de água bruta	11
Figura 6 – Estação de Tratamento - ETA I	12
Figura 7 – Estação de Tratamento - ETA II	12
Figura 8 – Estação de Tratamento - ETA III	13
Figura 9 – Vista da Casa de Química	13
Figura 10 – Vista da Casa de Química	14
Figura 11 – Vista do Poço - Águas de Março e Poço - Chico Romano	18
Figura 12 – Vista do Poço - Vale Verde e Poço - Triunfo	19
Figura 13 – Recipiente de preparo de solução e clorador instalado.	43
Figura 14 – Kit de cloração.	45
Figura 15 – Recipiente de preparo de solução e clorador instalado.	46
Figura 16 – Divisão da Cidade em zonas de abastecimento	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira	15
Tabela 2 – Continuação - Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira	16
Tabela 3 – Continuação - Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira	17
Tabela 4 – Informações Poço 1	19
Tabela 5 – Produção de Água - Poço 1	19
Tabela 6 – Informações - Poço 2	20
Tabela 7 – Produção de Água - Poço 2	20
Tabela 8 – Informações - Poço 3	20
Tabela 9 – Produção de Água - Poço 3	21
Tabela 10 – Informações - Poço 4	21
Tabela 11 – Produção de Água - Poço 4	21
Tabela 12 – Estações elevatórias e booster do SAA	22

Tabela 13 – Relação das categorias e ligações de água existentes	24
Tabela 14 – Relação dos medidores de vazão existentes no SAA	25
Tabela 15 – Continuação - Relação dos medidores de vazão existentes no SAA	26
Tabela 16 – Pontos vulneráveis identificados no PEC	27
Tabela 17 – Plano de Ação: Cheias / ponto vulnerável: manancial	28
Tabela 18 – Plano de Ação: Estiagem / ponto vulnerável: manancial e captação	29
Tabela 19 – Plano de Ação: Contaminação acidental/intencional / ponto vulnerável: manancial, captações, ETA	30
Tabela 20 – Plano de Ação: falta de energia / ponto vulnerável: Adutoras e Elevatórias	30
Tabela 21 – Plano de Ação: Cheias, rompimento/ ponto vulnerável: Adutoras de água bruta	31
Tabela 22 – Plano de Ação: Cheias, rompimento/ ponto vulnerável: Redes de Distribuição, Adutora de água tratada	32
Tabela 23 – Ocorrências que afetam o Sistema de Abastecimento	40
Tabela 24 – Intervalos de vazões de referência	47

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	i
1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVO	7
2.1 Objetivos Específicos	7
3 DESCRIÇÃO DO SAA PEDREIRA	8
3.1 Caracterização dos SAA	8
3.1.1 Manancial de Captação Superficial: Rio Jaguari	8
3.1.2 Sistema de Tratamento de Água	11
3.1.3 Sistema de Reservação	14
3.1.4 Sistema de Estações Elevatórias e Poços Tubulares Profundos	18
3.1.4.1 Sistema de abastecimento do setor Santa Clara	22
3.1.4.2 Sistema de abastecimento do setor Jardim Alzira	23
3.1.4.3 Sistema de abastecimento do setor Canesso	23
3.1.4.4 Sistema de abastecimento do setor Monte Alegre	23
3.1.4.5 Sistema de abastecimento do setor Triunfo	23
3.1.4.6 Sistema de abastecimento do setor Portal do Limoeiro	24
3.1.5 Sistema de Distribuição de Água Tratada	24
3.1.6 Sistema de Macromedição Existente	24
4 METODOLOGIA	27
5 AÇÕES PARA EVENTOS ADVERSOS	33
5.1 Manancial	33
5.1.1 Cheias	33
5.1.2 Estiagem	33
5.1.3 Contaminação acidental/intencional	34
5.2 Captação por gravidade e por bombeamento	34
5.2.1 Cheias	35
5.2.2 Estiagem	35

5.2.3	Contaminação acidental/intencional	35
5.2.4	Falta de Energia	36
5.3	Adutoras de água bruta	36
5.3.1	Cheias	36
5.3.2	Rompimentos	36
5.4	Estação de Tratamento de Água	37
5.4.1	Contaminação acidental e/ou intencional	37
5.5	Elevatórias de Água Tratada	37
5.5.1	Falta de energia	37
5.6	Adutoras de Água Tratada	38
5.6.1	Cheias	38
5.6.2	Rompimentos	38
5.7	Redes de Distribuição	38
5.7.1	Cheias	39
5.7.2	Rompimentos	39
6	AÇÕES PARA EVENTOS EXTREMOS	40
6.1	Possíveis Causas da Falta de Água	40
6.1.1	Normalização	40
6.2	Alternativas para Captação de Água	41
6.2.1	Empresas terceirizadas	41
6.3	Clorador Simplificado Desenvolvido Pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)	42
6.3.1	Aplicação	42
6.3.2	Funcionamento	43
6.3.3	Dosagem de cloro	43
6.3.4	Kit de cloração	44
6.3.4.1	Procedimentos para determinação	45
6.4	Histórico de Restrição de Captação	46
6.4.1	Ações de Contingenciamento	48
7	IMPLANTAÇÃO DO PLANO	52
7.1	Manutenção do PEC	52
7.1.1	Programa de Treinamento	53
7.1.2	Revisão do PEC	53
7.1.3	Documentação	54
7.2	Responsabilidades	54
7.3	Canais de Atendimento	54
7.4	Recomendações	54

ANEXOS

ANEXO A – MAPA - POÇOS

ANEXO B – FICHA DE CONTROLE

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

Este documento apresenta um Plano de Emergência e Contingência (PEC) elaborado por técnicos do próprio Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira (SAAE) em conjunto com a Engebrax. A metodologia de construção do Plano, assim como todos os detalhes de sua implantação e manutenção são também abordados neste trabalho. Além disto, o Plano de Emergência e Contingência se justifica pela necessidade de haver uma orientação profissionalizada e planejada de situações reconhecidas pelos profissionais do SAAE como potenciais riscos ao funcionamento do sistema e ao meio ambiente.

Capítulo 2

OBJETIVO

O Plano de Emergência e Contingência visa definir as responsabilidades de cada elemento que atua na operação do SAAE, subsidiando o processo de tomada de decisão com elementos previamente planejados. Desta forma, seu objetivo é fornecer um conjunto de diretrizes e informações visando a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados de forma a propiciar resposta rápida e eficiente em situações emergenciais.

2.1 Objetivos Específicos

- Restringir ao máximo os impactos dos riscos potenciais identificados;
- Evitar que os aspectos ambientais se transformem em impactos e extrapolem os limites de segurança estabelecidos;
- Antecipar que situações externas ao evento contribuam para o seu agravamento;
- Apresentar a estruturação dos procedimentos corretivos a serem tomados quando da ocorrência de um evento.

Capítulo 3

DESCRIÇÃO DO SAA PEDREIRA

3.1 Caracterização dos SAA

3.1.1 Manancial de Captação Superficial: Rio Jaguari

O Sistema Cantareira é um conjunto de seis represas: Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha, Águas Claras e Paiva Castro. As represas Jaguari e Jacareí normalmente são consideradas como única represa, pois, seus reservatórios estão interligados e operam de forma conjunta.

A transferência de até 31 m³ /s de água da bacia do rio Piracicaba, através do Sistema Cantareira (reservatórios de Atibainha, Cachoeira e Jaguari/Jacareí), para o abastecimento de 50% da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). As cinco represas que compõe o Sistema Cantareira (Jaguari/Jacareí, Piracaia, Cachoeira, Atibainha, e Paiva Castro), representam hoje o centro das atenções para o desenvolvimento do Estado de São Paulo e do Brasil.

O sistema existente no município de Pedreira possui uma captação de manancial superficial pelo Rio Jaguari, como mostra a Figura 1.

O rio Jaguari pertence à Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ - UGRH 05), está a uma distância de 100 metros do sistema de tratamento.

A partir da Estação Elevatória (E.E.) da captação, a água bruta é recalçada através de quatro adutoras, sendo duas de 250 mm de diâmetro e duas com 300 mm para a Estação de Tratamento de Água que está 40 metros acima do nível do rio Jaguari.



Fonte: Google Earth, 2022

Figura 1 – Proximidade da ETA ao Rio Jaguari

Segue nas Figuras 2, 3, 4 e 5 o relatório fotográfico da captação de água do sistema de abastecimento de água do município de Pedreira.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 2.1 - Identificação do Local - Captação Rio Jaguari



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 2.2 - Vista da entrada da captação

Figura 2 – Captação de água bruta do município de Pedreira



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 3 – Vista da tomada de água do rio Jaguari para captação de água bruta



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 4 – Conjuntos motor-bomba de 100 cv existentes na captação de água bruta



Fonte: Engebrax, 2022

Fonte: Engebrax, 2022

Figura 5 – Painéis elétricos dos conjuntos motor-bomba de captação de água bruta

Os painéis elétricos dos conjuntos motor-bomba estão em boas condições de conservação. O tempo de funcionamento destes equipamentos é monitorado visando parar o funcionamento do recalque nos horários de pico de energia, sendo este no horário das 17:00 às 21:00 horas.

3.1.2 Sistema de Tratamento de Água

O sistema de tratamento de água do município de Pedreira é composto da seguinte forma:

- ETA I - tipo convencional cilíndrica com capacidade de produção de 2.370 m³/dia, vide Figura 6;
- ETA II - tipo compacta metálica com capacidade de produção de 252 m³/dia, vide Figura 8;
- ETA III - tipo convencional retangular com capacidade de produção de 11.880 m³/dia, vide Figura 7;

Assim, a capacidade total de tratamento atual das duas estações de tratamento é de aproximadamente 845,73 m³/h.

Em seguida a água tratada é aduzida por gravidade para três reservatórios de concreto situados juntos às ETAS's, sendo estes reservatórios cilíndricos semi-enterrados com capacidade de 600 m³, 204 m³ e 374 m³, respectivamente, e assim distribuídos aos demais reservatórios distribuídos pela cidade.



Fonte: Engebrax, 2022

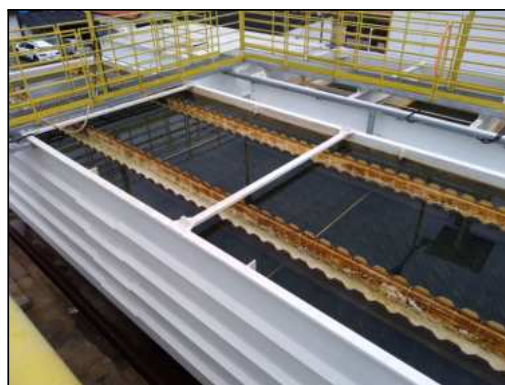


Fonte: Engebrax, 2022

Figura 6 – Estação de Tratamento - ETA I



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 7 – Estação de Tratamento - ETA II



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 8 – Estação de Tratamento - ETA III



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 9 – Vista da Casa de Química



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 10 – Vista da Casa de Química

3.1.3 Sistema de Reservação

No município de Pedreira existem 56 reservatórios que armazenam água tratada recebida através das Estações de Tratamento, para distribuírem por toda a rede de distribuição a água tratada para a população.

A relação dos sistemas de reservação existente no município de Pedreira é dada abaixo:

Localização	Reservatório	Tipo	Volume (m³)	Tubulação interna	Tubulação saída	Cercamento	Controle acesso	Placa de identificação	Macromedição	Escada, guarda corpo, corrimão	Respiros protegidos	Telemetria	Abertura manutenção vedada
ETA	R1	Apoiado/concreto	600	300 mm	200/150/75 mm	S	S	S	S	N	S	S	S
	R2	Apoiado/concreto	204	300 mm	300/150/100 mm	S	S	S	S	N	S	S	S
	R3	Apoiado/concreto	374	300 mm	200/150 mm	S	S	S	N	N	S	S	S
Vila Monte Alegre	R1	Elevada/concreto	45	150 mm	100/50/50 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Triunfo	R1	Apoiado/concreto	35										
	R2	Apoiado/concreto	500	200 mm	150 mm	S	N	S	S	S	S	S	S
	R3	Apoiado/concreto	70	200 mm	150 mm	S	N	S	S	N	S	N	S
	R4	Apoiado/concreto	50	150 mm	75 mm	S	N	S	N	N	S	N	S
Vale Verde II	R1	Apoiado/concreto	250	150 mm	150 mm	S	N	S	N	N	N	N	S
Jd. Panorama	R1	Apoiado/concreto	35	50 mm	50 mm	S	N	N	N	N	S	N	S
	R2	Apoiado/metálico	70	150 mm	50/50 mm	S	N	S	N	S	S	N	S
Cj. Hab. Maria Inês	R1	Apoiado/concreto	40	50 mm	50 mm	S	N	N	N	S	S	S	S
Jd. Marajoara	R1	DESATIVADO	60										
	R2	DESATIVADO	40	100 mm	75/100 mm	S	N	N	S	S	S	N	S
Rainha da Paz	R1	DESATIVADO	100										
Cond. Beija Flor	R1	Elevado/metálico	30	100 mm	50 mm	S	S	S	S	S	S	S	S
	R2	Elevado/metálico	30	50 mm	50 mm	S	S	S	N	S	S	N	S
Jd. Kobaiashi/Jd. Primavera	R1	DESATIVADO	45	100 mm	75 mm	S	N	N	N	N	N	S	S
	R2	DESATIVADO	35										
	R3	Apoiado/concreto	500	150 mm	150/150/100 mm	S	N	N	N	S	S	S	S
Santa Rosa	R1	Apoiado/metálico	70	50 mm	50 mm	S	N	S	N	S	S	N	S
Jd. Andrade	R1	Apoiado/concreto	500	200 mm	150 mm	S	N	N	N	S	S	S	S
	R2	Elevado/concreto	45	200 mm	150 mm	S	N	N	N	N	S	N	S
Cj. Hab. Oswaldo T. Magalhães	R1	Apoiado/metálico	200	100 mm	100 mm	S	N	S	S	S	S	N	S

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 1 – Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira

Jd. São Jorge	R1	Apoiado/concreto	200	75 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	N	S
Portal do Limoeiro	R1	Apoiado/concreto	300	150 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Altos de Santana	R1	DESATIVADO	30	100 mm	85 mm	S	N	N	N	N	S	N	S
	R2	Apoiado/metálico	50										
Jd. Santa Edwiges	R2	Apoiado/fibra	30	100 mm	85 mm	S	N	N	S	S	S	S	S
	R1	Apoiado/concreto	40	88 mm	85 mm	N	N	S	N	S	S	S	S
	R2	elevado/metálico	15	85 mm	50 mm	N	N	N	N	S	S	N	S
Vila São José	R3	apoiado/metálico	40	100 mm	50 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
	R1	Semi-enterrado/concreto	30	150 mm	150 mm	N	N	S	S	N	S	S	S
Parque Bela Vista	R1	Semi-enterrado/concreto	100	150 mm	50 mm	N	N	S	S	N	S	S	S
	R2	DESATIVADO	5										
Vila São Pelegrino	R1	Semi-enterrado/concreto	5	160 mm	100/75 mm	N	N	N	N	S	S	S	S
	R2	apoiado/metálico	50	100 mm	75 mm	N	N	N	N	S	S	S	S
Morro do Cristo	R1	Apoiado/concreto	5										
Jd. Alzira	R1	Apoiado/metálico	70	100 mm	85/75 mm			N					
	R2	Apoiado/concreto	500	200 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Jardim Santa Clara	R1	Semi-enterrado/concreto	40	200 mm	200 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
	R2	Apoiado/metálico	400										
Altos de Santa Clara	R1	Apoiado/metálico	60	200 mm	75 mm	S	N	S	N	S	S	N	S
	R2	Apoiado/fibra	30	200 mm	50 mm	S	N	S	S	S	S	S	S
	R3	Apoiado/metálico	500	150 mm	200/100/100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Vila Canesso	R1	Semi-enterrado/concreto	20	100 mm	100 mm	S	N	S	N	N	S	S	S
	R2	Apoiado/concreto	20	100 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
	R3	Elevado/metálico	35	100 mm	100 mm	S	N	S	N	S	S	S	S
Vila Nova	R1	Apoiado/metálico	100	75 mm	100 mm	N	N	N	N	N	S	S	S
Águas de março	R1	Apoiado/fibra	30	50 mm	50 mm	S	N	S	S	N	N	N	S
Jd. Santa Cruz	R1	Apoiado/metálico	40	50 mm	50 mm	S	N	N	N	S	S	N	S
Jd. São Nilo	R1	Apoiado/concreto	40	50 mm	100 mm	N	N	N	N	N	S	S	S

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 2 – Continuação - Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira

Jd. Emilia	R1	Apoiado/metálico	40	50 mm	50 mm	S	N	N	N	S	S	N	S
Residencial Vida Nova/Ignacio Pupo	R1	Apoiado/metálico	90	100 mm	50 mm	S	S	S	N	S	S	N	S
ETE	R1	apoiado/metálico	50			S	S			S			
Terra di Castellari	R1	Apoiado/metálico	400	DN-200	DN-200	S	N	S		S	S	S	S
Jardim Náutico	R1	Apoiado/fibra	50	DN-200	50 mm	N	S	S	N	N	S	N	N
	R2	Apoiado/PVC	10										
	R3	Apoiado/concreto	20										
Colinas de São Pedro	R1	Elevado	10	DN-200	75 mm	X	S	S	S		S	S	S
	R2	Apoiado	80	DN-200	75 mm	X	S	S	S		S	N	S
Distrito industrial	R1	Apoiado/metálico	400										
Jardim Triunfo 79	R1	Apoiado/metálico	100										
Total			7.658 m³										

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 3 – Continuação - Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira

3.1.4 Sistema de Estações Elevatórias e Poços Tubulares Profundos

No sistema de abastecimento de água do município de Pedreira, existem 05 (cinco) Poços ativos:

- Poço 01 - Águas de Março, responsável somente pelo Bairro Águas de Março;
- Poço 02 - Vale Verde, Responsável por ajudar no abastecimento do Vale Verde II;
- Poço 03 - Poço Triunfo, também conhecido como “Idalina”, responsável pelo abastecimento do Conj. Hab. Maria Inês Ceconelo Camilotti e Conjunto Beija Flor;
- Poço 04 - Poço Náutico Represa, responsável por abastecer o Bairro Jardim Náutico Represa, que fica a 13 km de distância do centro Urbano de Pedreira;
- Poço 05 - Chico Romano, Poço que será responsável por abastecer somente o Bairro Chico Romano, que faz divisa com a cidade de Amparo e está em regularização pelo município.

Vale ressaltar que o Município ainda tem outros poços que não estão ativos, ou seja o município não utiliza, como: Poço da ETE - Desativado, Poços Distrito Industrial I e II.



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 11.1 - Poço 1 - Águas de Março



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 11.2 - Poço 5 - Chico Romano

Figura 11 – Vista do Poço - Águas de Março e Poço - Chico Romano



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 12.1 - Poço 2 - Vale Verde



Fonte: Engebrax, 2022

Fig. 12.2 - Poço 3 - Triunfo

Figura 12 – Vista do Poço - Vale Verde e Poço - Triunfo

Nas Figuras abaixo é possível observar o detalhamento de cada poço e sua produção.

Informações do Poço 1 (Águas de Março)	
Tipo de Poço:	tubular profundo
Diâmetro nominal:	50 mm
Profundidade:	169,22
Nível estático:	84,78
Nível dinâmico:	180
Vazão de Exploração:	15 m ³ /h
Coordenadas	S 22°42'32,40" O 46°53'58,20"
Regime de operação:	20 horas
Macromedição:	34
Abastecimento:	Bairro Aguas de Março

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 4 – Informações Poço 1

Produção de Água - Poço 1		
Mês	Produção m ³	Vazão m ³ /h
Jan	O Início das Medições dos Poços foram em Maio / 22	
Fev		
Mar		
Abr		
Mai	3206	5,17
Jun	2242	3,73
Jul (11 dias)	898	4,08
Ago	2591	4,18
Set	2428	4,04
Out	3175	5,12
Nov	2538	4,22
Dez	2770	4,47
Total	20847	4,34

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 5 – Produção de Água - Poço 1

Informações do Poço 2 (Vale Verde)	
Tipo de Poço:	tubular profundo
Diâmetro nominal:	50 mm
Profundidade:	
Nível estático:	32,4
Nível dinâmico:	173,6
Vazão de Exploração:	7,20 m ³ /h
Coordenadas	S 22°43'19,22" O 46°54'19,75"
Regime de operação:	20 horas
Macromedição:	33
Abastecimento:	Bairro CX. Vale Verde

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 6 – Informações - Poço 2

Produção de Água - Poço 2		
Mês	Produção m ³	Vazão m ³ /h
Jan		
Fev	O Início das Medições dos Poços foram em Maio / 22	
Mar		
Abr		
Mai		
Jun	548	0,88
Jul	940	1,51
Ago	923	1,49
Set	743	1,2
Out	820	1,32
Nov	668	1,08
Dez	668	1,08
Total	6168	1,28

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 7 – Produção de Água - Poço 2

Informações do Poço 3 (Triunfo)	
Tipo de Poço:	tubular profundo
Diâmetro nominal:	75 mm
Profundidade:	81
Nível estático:	16,2
Nível dinâmico:	46,3
Vazão de Exploração:	25
Coordenadas	S 22°43'21,79" O 46°53'39,01"
Regime de operação:	20
Macromedição:	25
Abastecimento:	Bairro Ceconello, Beija Flor

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 8 – Informações - Poço 3

Produção de Água - Poço 3		
Mês	Produção	Vazão m³/h
Jan	O Início das Medições dos Poços foram em Maio / 22	
Fev		
Mar		
Abr		
Mai	10177	16,41
Jun	10556	17,59
Jul	11220	18,09
Ago	10330	16,66
Set	9307	15,51
Out	10192	16,44
Nov	9262	15,43
Dez	6881	11,1
Total	77925	16,23

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 9 – Produção de Água - Poço 3

Informações do Poço 4 (Nautico Represa)	
Tipo de Poço:	tubular profundo
Diâmetro nominal:	50 mm
Profundidade:	178
Nível estático:	26,26
Nível dinâmico:	138,68
Vazão de Exploração:	10
Coordenadas	S 22°49'03,92" O 46°51'56,19"
Regime de operação:	20
Macromedição:	32
Abastecimento:	Bairro Jd. Nautico Represa

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 10 – Informações - Poço 4

Produção de Água - Poço 4		
Mês	Produção	Vazão m³/h
Jan	O Início das Medições dos Poços foram em Maio / 22	
Fev		
Mar		
Abr		
Mai	1163	2,77
Jun	1446	2,41
Jul	1738	2,8
Ago	1306	2,11
Set	1305	2,17
Out	1746	2,81
Nov	1469	2,45
Dez	1501	2,42
Total	11674	2,43

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 11 – Produção de Água - Poço 4

Para o abastecimento de água do município de Pedreira, existem espalhado vinte e uma estações elevatórias visando abastecer reservatórios e regiões com cotas geométricas mais elevadas. Também

existe um “*booster*” no Jardim Primavera que pressuriza a rede de distribuição do bairro. A Tabela 12 apresenta a relação das estações elevatórias e do “*booster*” existente no sistema de abastecimento de água de Pedreira.

Local	Estação Elevatória	Recalque	Número de conjuntos
Captação	EEAB-01	Recalque p/ ETA	5
ETA	EE01	Recalque p/Jardim Andrade	2
	EE02	Recalque p/ Limoeiro	2
		Recalque p/ Sta. Clara	2
	EE03	Recalque p/elevado	2
	EE04	Recalque p/ Triunfo	2
Portal do Limoeiro	EE05	Recalque p/ Monte Alegre	2
		Recalque p/ São Pedro	1
		Recalque p/ Elevado	1
Altos de Santana	EE06	Recalque p/ Altos de Santana	2
		Recalque p/ apoiado	1
Jd. Andrade	EE07	Recalque p/Elevado	1
	EE08	Recalque p/ Cj. Hab. Oswaldo T. Magalhães	1
São José	EE09	Recalque p/ Bela Vista	2
Bela Vista	EE10	Recalque p/ Elevado	1
Vila Peregrino	EE11	Recalque p/ Apoiado	1
	EE12	Recalque p/ Morro do Cristo	1
Santa Clara	EE13	Recalque p/ Altos de Santa Clara	2
Vila Canesso	EE14	Recalque p/ Cidade Nova	2
	EE15	Recalque p/ Canesso	2
Triunfo	EE16	Recalque p/ apoiado	1
	EE17	Recalque p/ Vale Verde II	2
Vale Verde II	EE18	Recalque p/ Jd. Panorama	2
Jd. Marajoara	EE19	Recalque p/ Jd. Marajoara	2
	EE20	Recalque p/ Apoiado	2
Jd. Primavera	EE21	Recalque p/ rede	1

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 12 – Estações elevatórias e booster do SAA

3.1.4.1 Sistema de abastecimento do setor Santa Clara

O setor Santa Clara, localizado a sudoeste do município é abastecido por duas adutoras:

- Adutora de diâmetro de 125 mm parte do reservatório R1 e abastece por gravidade a zona baixa deste setor, junto à rua D. Pedro;
- Adutora de diâmetro de 200 mm, recalque da elevatória CB-02 com características descritas a seguir, que abastece o reservatório de concreto semi-enterrado de 62 m³. Deste, a água é aduzida

a outro reservatório metálico, responsável pelo abastecimento do Jd. Altos de Santa Clara, com reservatório.

Ao longo do caminhamento das adutoras que abastecem o setor Santa Clara, próximo ao centro, na margem esquerda do rio Jaguarí, existe uma elevatória com sucção interligada na adutora por gravidade com diâmetro de 125 mm, responsável pela alimentação do bairro Peregrino, localizado junto ao Morro do Cristo.

3.1.4.2 Sistema de abastecimento do setor Jardim Alzira

Ainda na margem esquerda do rio Jaguarí, após o prédio da Prefeitura, o abastecimento deste setor se inicia na interligação da segunda adutora por recalque (diâmetro de 200 mm) que alimenta um reservatório elevada o qual abastece por gravidade o bairro Jardim Alzira.

3.1.4.3 Sistema de abastecimento do setor Canesso

O setor Canesso, é abastecido por duas derivações (diâmetro 125 mm e 200 mm) das duas adutoras citadas anteriormente, situadas na avenida Ana Francisca de Oliveira. A zona baixa deste setor é abastecida pela derivação de diâmetro 125 mm. A outra derivação de 200 mm, alimenta a elevatória Canesso.

A partir de outra elevatória existente junto ao reservatório citado anteriormente, uma linha de recalque diâmetro 75 mm, alimenta primeiramente o reservatório elevado de 100 m³ junto ao cemitério, responsável pelo abastecimento da zona alta do bairro Cidade Nova além do Cj. Habitacional M. Moratori.

3.1.4.4 Sistema de abastecimento do setor Monte Alegre

O setor Monte Alegre é abastecido por recalque diâmetro 125 mm, partindo da casa de bomba CB-6 que fica ao lado do prédio do escritório da ETA, cruzando a região central do município até atingir o centro de reservação Monte Alegre.

3.1.4.5 Sistema de abastecimento do setor Triunfo

O bairro Triunfo é abastecido por recalque diâmetro 200 mm, partindo da casa de bomba CB-7, que fica ao lado da casa de bomba CB-6 dentro da área da ETA, cujo trajeto é percorrido ao longo da Av. Tiradentes, cruzando o bairro Vale Verde I, até alcançar o centro de reservação.

A partir da elevatória existente junto ao centro da reservação Triunfo, uma linha de recalque de 100 mm, alimenta outro reservatório apoiado, cilíndrico de concreto, responsável pelo abastecimento do bairro Vale Verde II. Ao lado deste reservatório está instalada uma elevatória que através de uma linha galvanizada a 50 mm, alimenta um terceiro reservatório elevado, responsável pelo abastecimento do bairro Jardim Panorama.

3.1.4.6 Sistema de abastecimento do setor Portal do Limoeiro

O setor Portal do Limoeiro é também abastecido por recalque de 200 mm, partindo da Casa de Bomba CB-2, que fica dentro da área da ETA, ao lado da elevatória do setor Santa Clara, cuja adutora percorre o bairro Estância Santa Rita, até alcançar o centro de reservação Portal do Limoeiro.

A partir de uma elevatória existente ao lado do reservatório Portal do Limoeiro, uma adutora de 75 mm, alimenta outro reservatório de concreto semi enterrado de 30 m³, o qual possui uma elevatória que recalca através de adutora galvanizada 65 mm, até o reservatório do Jardim Santa Edwirges.

3.1.5 Sistema de Distribuição de Água Tratada

As redes de distribuição existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira totalizam aproximadamente 286,8 km com diâmetros variados, sendo cerca de 20% destas de material Ferro Fundido (FoFo) e o restante de material PVC. Assim, estima-se que existem aproximadamente 58 km de rede de distribuição com material FoFo.

No sistema de abastecimento de água de Pedreira existem 17.182 ligações de água, sendo estas classificadas por tipo de consumidores. Na Tabela 13 é apresentada a relação com as categorias e ligações de água existentes em Pedreira.

Tabela 13 – Relação das categorias e ligações de água existentes

Tipo de consumidores	Número de ligações
Comercial	1.378
Industrial	233
Apartamento	1.691
Residencial	13.130
Residencial social	5
Entidades	18
Outros	515
Ligações de água:	17.182
Ligações ativas de água:	16.970

3.1.6 Sistema de Macromedição Existente

Através de programas de investimento realizados pela Prefeitura Municipal de Pedreira em conjunto com o Comitê de Bacias PCJ e o Consórcio de Bacias PCJ foram implantados diversos macromedidores de vazão conforme projeto de macromedição existente.

Assim, a Tabela 14 e Tabela 15 apresentam a relação com os locais e tipos de medidores instalados.

Nº MACRO.	LOCAL INSTALAÇÃO	DIÂM (mm)	DATA	MEDIDOR	SISTEMA
01	Captação de Água bruta (B100 Nova) Rua José Rocco	300	2007	ELETROMAGNÉTICO CARRETEL	RECALQUE
02	Captação de Água Bruta (B100 Velha) Rua José Rocco	300	2007	ELETROMAGNÉTICO CARRETEL	RECALQUE
03	Captação de Água Bruta (B60) Rua José Rocco	200	2007	ELETROMAGNÉTICO CARRETEL	RECALQUE
04	Entrada Água Bruta - ETA (B50) Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	200	2007	ELETROMAGNÉTICO CARRETEL	RECALQUE
05	Saída ETA - Res. Canesso Rua José Rocco Captação (Ponte Pensil)	150	2007	VORTEX INSERÇÃO	GRAVIDADE
06	Saída ETA - Reserv. Ana F. Oliveira Rua José Rocco Captação (Ponte Pensil)	200	2007	VORTEX INSERÇÃO	GRAVIDADE
07	Saída ETA - gravidade São José Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	100	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
08	Saída ETA - gravidade Vila Santo Antonio Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
09	Saída ETA - gravidade Centro Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	250	2006	VORTEX INSERÇÃO	GRAVIDADE
10	Saída ETA- recalque Monte Alegre Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	150	2007	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
11	Saída ETA - rechaque Triunfo Rua Dr. Carlos de Aguiar Maya	200	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
12	Saída ETA - Rechaque Portal do Limoeiro Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	150	2006	VORTEX INSERÇÃO	RECALQUE
13	Saída ETA - Rechaque Jardim Andrade Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	200	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
14	Saída ETA - Gravidade Ricci Rua Pe. Alexandrino do Rego Barros	75	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
15	Recalque Res. Subsetor - Canesso Rua Joaquim Siqueira	75	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
16	Recalque Res. Subsetor - Canesso Rua Joaquim Siqueira (Cemitério)	75	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
17	Recalque Res. Subsetor - Santa Cruz Rua Sebastião Canesso	75	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
18	Recalque Res. Subsetor - Santa Clara Rua Candido Bassan	50	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 14 – Relação dos medidores de vazão existentes no SAA

19	Recalque Res. Subsetor - Vila Peregrino Rua Joaquim Carlos	75	2007	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
20	Recalque Res. Triunfo - Vale Verde I II Rua Dr. Carlos de Aguiar Maya	100	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
21	Gravidade Res. Subsetor Vale Verde I II Rua Pedro Crozatti	100	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
22	Recalque Subsetor - Jd Panorama Rua Luiz Crozatti	50	2006	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
23	Recalque Casa Bomba - Res. Distr. Industrial Rua Idalina Ártico Steula	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
24	Recalque Casa Bomba - Res. Cj. Kobayashi Rua Idalina Ártico Steula	150	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
25	Recalque Poço - Cj. Ceconelo/Beija-Flôr Rua Idalina Ártico Steula	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
26	Recalque Portal Limoeiro - Altos Santana Rua Luis Dalto	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
27	Recalque Portal Limoeiro - Colinas S. Pedro Rua Luis Dalto	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
28	Recalque Altos Santana - Jd. Sta. Edwirges Rua Tadeu Crepaldi	75	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
29	Recalque Res. Vila São José - Pq. Bela Vista Rua José Acchoteque	100	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
30	Gravidade Res. Parque Bela Vista Rua Germiniano Stranieri	100	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
31	Recalque Res. Jad. Andrade - Hab. Broglia Rua João Niero	100	2018	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
32	Poço Bairro Jardim Nautico Represa, Rua Das Orquídeas S/n	50	2019	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	RECALQUE
33	Poço Bairro Vale Verde, Rua Pedro Crozatti - Abastece CX. Vale Verde	50	2021	ULTRASSÔNICO FLANGEADO	GRAVIDADE
34	Poço Bairro Águas de Março, Rua Teresa Moreira Nascibem, 121	50	2020	UNIJATO	RECALQUE

Fonte: Engebrax, 2023

Tabela 15 – Continuação - Relação dos medidores de vazão existentes no SAA

Capítulo 4

METODOLOGIA

Para a elaboração do PEC SAAE de Pedreira foi pensado o sistema isoladamente, observando cada elemento singular do sistema e as possibilidades de emergência e de contingência que podem ocorrer.

Como atividade inicial foi analisado o sistema para identificação dos pontos vulneráveis que podem prejudicar o processo de abastecimento. Após esta análise foi dividido o sistema de abastecimento em oito unidades singulares: manancial, captação por gravidade, captação por bombeamento, adutoras de água bruta, estação de tratamento de água, elevatórias de água tratada, adutoras de água tratada e redes de distribuição.

Com os pontos vulneráveis do sistema de abastecimento de água definidos o estudo partiu para análise de quais os eventos adversos que poderiam afligir cada parte do sistema. Foram observados diversos eventos possíveis, sendo estes definidos como seis eventos adversos. Os eventos adversos ao sistema definidos são: cheias, estiagem, contaminação acidental/intencional, falta de energia e rompimentos.

Com os pontos vulneráveis do sistema definidos e os possíveis eventos adversos identificados foi realizado uma matriz de possibilidade onde se verificou o cruzamento entre os eventos adversos e pontos vulneráveis.

Pontos vulneráveis do SAA	Eventos Adversos				
	Cheias	Estiagem	Contaminação Acidental / Intencional	Falta de Energia	Rompimentos
Manancial	x	x	x		
Captação por gravidade		x	x		
Captação por bombeamento	x	x	x	x	
Adutoras de água bruta	x				x
Estação de Tratamento de Água			x		
Elevatórias de Água Tratada				x	
Adutoras de Água Tratada	x				x
Redes de Distribuição	x				x

Fonte: Engebrax, 2024

Tabela 16 – Pontos vulneráveis identificados no PEC

Para cada um dos eventos identificados na Tabela 16, foi criado um Plano de Ação, onde foram definidas as responsabilidades de atuação de cada colaborador, sendo que conforme se eleva o nível de criticidade da situação, faz-se necessário informar diferentes níveis hierárquicos e/ou órgãos externos definidos na lista de contatos, seguindo também uma escala de criticidade estabelecida por cores, onde

cada cor representa um nível de atenção, sendo baixo para verde, médio para amarelo e alto para vermelho. O objetivo da diferenciação das situações por cores, é chamar a atenção do responsável para a gravidade da situação.

Novamente, prioriza-se a garantia da qualidade da água para o consumidor final, e a ágil atuação para situações adversas. As Figuras a seguir, representam os Planos de Ação criados na autarquia para cada uma das situações vulneráveis identificadas para o PEC.

As Figuras a seguir, representam os Planos de Ação criados na autarquia para cada uma das situações vulneráveis identificadas para o PEC.

Situação	Descrição	Responsável	Contato
Situação	Nível do rio abaixo de 1,00 m		
Ação 01	Monitorar diariamente	Op. ETA	Responsável pelo turno da Captação
Situação	Nível do rio entre 1,00 e 2,00 m		
Ação 02	Monitorar o nível do rio a cada 4 horas	Op. ETA	Responsável pelo turno da Captação
Situação	Nível do rio acima de 2,00 m		
Ação 03	Monitorar o nível do rio a cada hora e de acordo com a tendência de elevação do nível do rio, elevar as bombas	Op. ETA	Responsável pelo turno da Captação
Ação 04	Caso a tendência de elevação permaneça e o nível do rio ultrapasse 2,50 m, retirar as bombas	Área técnica	Líder da Equipe técnica e Líder da Operação ETA
Situação	Retorno à normalidade		
Ação 05	Realizar a limpeza do local e reinstalar as bombas	Área técnica	Todos da Área Técnica e o Turno da Captação

Fonte: Engebrax, 2024

Tabela 17 – Plano de Ação: Cheias / ponto vulnerável: manancial

Situação	Descrição	Responsável	Contato
Situação	Adução de água bruta por gravidade com vazão maior que 34 L/s		
Ação 01	Monitorar semanalmente o nível das captações	Plantão	Responsável pelo Turno da Captação
Situação	Adução de água bruta por gravidade com vazão inferior a 34 L/s		
Ação 02	Acionar a captação por bombeamento	Op. ETA	Responsável pelo Turno da Captação
Situação	Adução de água bruta por gravidade e bombeamento inferior a 35 L/s		
Ação 03	Verificar o impacto do uso da água pela PCH na adução por bombeamento e, caso necessário, solicitar abertura das comportas	Op. ETA	Líder Operação ETA
Ação 04	Informar a situação para a Direção	Op. ETA	Líder Operação ETA
Ação 05	Estender o horário de funcionamento da ETA, conforme a necessidade	Direção	Líder Operação ETA
Ação 06	Fazer contenção, com sacos de areia, para captação de maior volume d'água	Direção	A direção é responsável pelo contato entre DAEE / PCJ e PCH para execução deste serviço
Ação 07	Solicitar, através dos meios de comunicação, para que a população economize água	Direção	Assessoria de Comunicação
Situação	Adução de água bruta por gravidade e bombeamento inferior		
Ação 08	Estender o horário de funcionamento da ETA, para 24 horas/dia	Direção	Líder Operação ETA
Ação 09	Solicitar, através dos meios de comunicação, para que a população economize água, prevendo possível racionamento	Direção	Líder Operação ETA
Ação 10	Caso a previsão de estiagem permaneça, buscar novo ponto de captação	Direção	Planejamento entre Diretorias
Ação 11	Definir plano de racionamento d'água	Direção	Planejamento entre Diretorias
Situação	Aumento da disponibilidade hídrica		
Ação 12	Retornar a carga horária normal da ETA	Direção	Líder Operação ETA
Ação 13	Informar à população, através dos meios de comunicação, o fim do racionamento	Direção	Assessoria de Comunicação

Fonte: Engebrax, 2024

Tabela 18 – Plano de Ação: Estiagem / ponto vulnerável: manancial e captação

Situação	Descrição	Responsável	Contato
Situação	Identificação		
Ação 01	Verificar o local da contaminação	Op. ETA	CETESB / VISA
Ação 02	Identificar o tipo de contaminante (cargas perigosas, dejetos...)	Op. ETA	CETESB / VISA
Situação	Se cargar perigosas		
Ação 03	Parar captação	Op. ETA	responsável do Turno na Captação
Ação 04	Acionar a direção	Op. ETA	Líder da Operação ETA
Ação 05	Acionar vigilância sanitária municipal e defesa civil	Direção	Diretor Geral
Situação	Se despejo de dejetos		
Ação 06	Conforme aspecto visual do corpo hídrico (alteração de cor, odor, formação de espumas), parar a captação	Op. ETA	responsável do Turno na Captação
Ação 07	Coletar amostra de água para análise	Op. ETA	Químico do Turno
Ação 08	Identificar a fonte geradora responsável pelo despejo	Op. ETA	Técnicos de campo
Ação 09	Comunicar a direção	Op. ETA	Líder da Operação ETA
Ação 10	Formalizar denúncia junto aos órgãos competentes	Direção	Diretor Geral
Situação	Monitoramento		
Ação 11	Fazer acompanhamento através de análises para reestabelecimento da adução	Op. ETA	Químico do Turno

Fonte: Engebrax, 2024

Tabela 19 – Plano de Ação: Contaminação acidental/intencional / ponto vulnerável: manancial, captações, ETA

Situação	Descrição	Responsável	Contato
Situação	Falta d'água		
Ação 01	Checar se existe alguma previsão de retorno da energia	Plantão	Eletricista SAAE
Ação 02	Caso se estenda por mais de 6h, informar a chefia imediata e/ou direção	Plantão	Eletricista SAAE
Ação 03	Informar a população através dos meios de comunicação	Direção	Assessoria de Comunicação
Ação 04	Caso se estenda por mais de 12h, providenciar gerador de energia para as bombas	Direção	Líder ETA, Diretor Geral e Área Técnica
Situação	Reestabelecimento do fornecimento de energia		
Ação 05	Retirar o gerador de energia	Área técnica	Líder ETA

Fonte: Engebrax, 2024

Tabela 20 – Plano de Ação: falta de energia / ponto vulnerável: Adutoras e Elevatórias

Situação	Descrição	Responsável	Contato
Situação	Monitoramento		
Ação 01	Monitorar o nível do rio e sua tendência para enchentes	Área técnica	Responsável Turno da Captação
Ação 02	Caso haja rompimento na adutora, paralisar a captação	Área técnica	Responsável Turno da Captação
Situação	Informação		
Ação 03	Comunicar a direção	Área técnica	Líder da Operação
Situação	Reparo e/ou medidas paliativas		
Ação 04	Verificar a possibilidade de conserto, caso o nível do rio permaneça elevado e o conserto não seja possível, aguardar o nível baixar para realizar o reparo.	Área técnica	Responsável Técnico ETA
Ação 05	Normalizar a adução	Op. ETA	Responsável Turno da Captação

Fonte: Engebrax, 2024

Tabela 21 – Plano de Ação: Cheias, rompimento/ ponto vulnerável: Adutoras de água bruta

Situação	Descrição	Responsável	Contato
Situação	Monitoramento		
Ação 01	Monitorar o nível do rio e sua tendência para enchentes	Área técnica	responsável Turno da Captação
Ação 02	Caso haja rompimento em algum setor/adutora, paralisar a distribuição no local afetado.	Área técnica	Responsável Técnico ETA
Situação	Informação		
Ação 03	Comunicar a direção	Área técnica	Líder da ETA
Ação 04	Informar a população afetada através dos meios de comunicação	Direção	Assessoria de Comunicação
Situação	Reparo e/ou medidas paliativas		
Ação 05	Verificar a possibilidade de conserto	Área técnica	Responsável Técnico ETA
Ação 06	Caso o nível do rio permaneça elevado, e o conserto não seja possível, verificar opções de fornecimento de água à população afetada.	Direção	Diretorias, Líder ETA, Área técnica
Situação	Reestabelecimentos do abastecimento		
Ação 07	Realizar os reparos necessários na rede ou adutora	Área técnica	Responsável Técnico ETA
Ação 08	Realizar o descarte de água na rede ou adutora	Área técnica	Responsável Técnico ETA
Ação 09	Normalizar o fornecimento	Área técnica	Responsável Técnico ETA

Fonte: Engebrax, 2024

Tabela 22 – Plano de Ação: Cheias, rompimento/ ponto vulnerável: Redes de Distribuição, Adutora de água tratada

Capítulo 5

AÇÕES PARA EVENTOS ADVERSOS

5.1 Manancial

No manancial foram identificados os potenciais eventos: cheias e contaminação acidental e/ou intencional. Para esses eventos foi pensado as possíveis ações a serem tomadas:

5.1.1 Cheias

O evento de cheias, pode ocorrer quando o nível do rio está alto, atrapalhando o abastecimento regular do sistema. O nível de perigo deste evento é médio, podendo ser contornado com monitoramento diário caso o nível do rio esteja abaixo de 1 metro. Caso o nível do rio esteja entre 1 e 2 metros, é necessário realizar um monitoramento a cada 4 horas. E caso o nível do rio esteja acima de 2 metros, será necessário monitorar o nível do rio a cada hora e de acordo com a tendência de elevação do rio, elevar as bombas. Após o nível do rio obter um retorno à normalidade, é necessário realizar a limpeza do local e reinstalar as bombas.

Em casos de chuvas intensas devem ser realizadas as seguintes ações:

- Monitoramento contínuo das condições climáticas e dos níveis de precipitação;
- Verificação e manutenção preventiva das estruturas de drenagem, canais e bueiros;
- Implementação de sistemas de alerta precoce e evacuação de áreas de risco;
- Controle de enchentes e inundações, incluindo ações de contenção de água, desvio de cursos de água e limpeza de bueiros e canais;
- Restauração de infraestruturas afetadas, como pontes, estradas e sistemas de distribuição de água e esgoto.

5.1.2 Estiagem

O evento de estiagem pode ocorrer quando o nível do lençol freático muito baixo impossibilitando o abastecimento regular do sistema. O nível de risco de ocorrer o evento é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento. Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Monitoramento contínuo do nível dos reservatórios e do suprimento de água disponível;

- Identificação e reparação de vazamentos em tubulações e redes de distribuição de água;
- Implementação de medidas para reduzir o consumo de água, incluindo campanhas de conscientização pública, restrições de uso e incentivos para uso mais eficiente;
- Exploração de outras fontes de água, como poços artesianos, rios ou lagos próximos;
- Racionamento de água, com a distribuição em horários específicos ou por meio de sistemas de rodízio.

5.1.3 Contaminação acidental/intencional

O evento de contaminação acidental e/ou intencional no manancial pode ocorrer quando algum agente externo pode influenciar na água. O nível de risco de perigo ocorrer é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento. Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras;
- Acionamento emergencial da manutenção;
- Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo;
- Realizar descarga de redes;
- Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária;
- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;
- Sinalização de mananciais, para sinalizar ao condutor de cargas perigosas que se está atravessando uma área de elevada importância ambiental;
- Instalação de barreiras (tanques) de contenção capazes de impedir que o poluente atinja o recurso hídrico, armazenando-o adequadamente;
- Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte de contaminação.

5.2 Captação por gravidade e por bombeamento

Nas captações por gravidade e por bombeamento do SAAE de Pedreira foram identificados os potenciais e eventos adversos: estiagem, contaminação acidental e entupimento. Para cada evento adversos foram pensadas possíveis ações a serem tomadas:

5.2.1 Cheias

O evento de cheias, pode ocorrer quando o nível do rio está alto, atrapalhando o abastecimento regular do sistema. O nível de perigo deste evento é médio, podendo ser contornado com:

- Monitoramento do nível do rio e sua tendência para enchentes;

5.2.2 Estiagem

O evento de estiagem pode ocorrer quando o nível do lençol freático muito baixo impossibilitando o abastecimento regular do sistema. O nível de risco de ocorrer o evento é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento. Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Manobras de rede para atendimento de atividades essenciais;
- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento;
- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;
- Em caso de estiagem, o DAAE solicita reduzir a captação de água bruta, ou dependendo do nível do rio a captação deve ser paralisada;
- Chuvas fortes por um grande período de tempo também aumentam o nível do rio e pode ocorrer a paralisação da captação por estar em um nível próximo ao rio;
- Procura por fontes alternativas para abastecimento.

5.2.3 Contaminação acidental/intencional

O evento de contaminação acidental e/ou intencional nas captações pode ocorrer quando algum agente externo pode influenciar na água. O nível de risco de ocorrer o evento é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento. Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras;
- Acionamento emergencial da manutenção;
- Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo;
- Realizar descarga de redes;
- Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária;

- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;
- Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte de contaminação.

5.2.4 Falta de Energia

O evento falta de energia pode ocorrer com a sobrecarga do sistema elétrico ou algum acidente possa ocasioná-lo, causando a parada no tratamento da água. O nível de risco de ocorrer o evento é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento. Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Acionamento da concessionária de energia para verificação das causas, com adoção de medidas necessárias para utilização de fonte alternativa de energia, caso necessário (geradores, manobras de redes de outros sistemas caso a falta de energia seja pontual).
- Acionamento dos meios de comunicação para alerta da falta de água em virtude do problema;
- Acionamento emergencial da manutenção;

5.3 Adutoras de água bruta

Nas adutoras de água bruta do SAAE de Pedreira foram identificadas com potencial evento adverso: cheias e rompimentos. Para este evento adverso foi pensado as possíveis ações a serem tomadas:

5.3.1 Cheias

O evento de cheias, pode ocorrer quando o nível do rio está alto, atrapalhando o abastecimento regular do sistema. O nível de perigo deste evento é médio, podendo ser contornado com:

- Monitoramento do nível do rio e sua tendência para enchentes;

5.3.2 Rompimentos

O evento rompimento pode ocorrer quando a tubulação apresenta uma ruptura, impossibilitando a adução de água bruta a ETA. O nível de risco de ocorrer o evento é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento.

Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Manobras de rede para atendimento de atividades essenciais;
- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento;
- Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato da adutora;

- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;
- Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.

5.4 Estação de Tratamento de Água

A estação de tratamento de água do SAA de Pedreira foi identificada com potencial evento adverso: contaminação acidental e/ou intencional. Para este evento foram pensadas as possíveis ações a serem tomadas:

5.4.1 Contaminação acidental e/ou intencional

O evento de contaminação acidental pode ocorrer quando algum agente externo pode influenciar na qualidade da água. O nível de risco de ocorrer o evento é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento. Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras;
- Acionamento emergencial da manutenção;
- Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo;
- Realizar descarga de redes;
- Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária;
- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;
- Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte contaminação;

5.5 Elevatórias de Água Tratada

As elevatórias de água tratada do SAA de Pedreira foram identificadas com potencial evento adverso: falta de energia. Para este evento adverso foi pensadas as possíveis ações a serem tomadas:

5.5.1 Falta de energia

O evento falta de energia pode ocorrer com a sobrecarga do sistema elétrico ou algum acidente possa ocasioná-lo, causando a parada no tratamento da água. O nível de risco de ocorrer o evento é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento. Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Acionamento da concessionária de energia para verificação das causas, com adoção de medidas necessárias para utilização de fonte alternativa de energia, caso necessário (geradores, manobras de redes de outros sistemas caso a falta de energia seja pontual).
- Acionamento dos meios de comunicação para alerta da falta de água em virtude do problema;
- Acionamento emergencial da manutenção;

5.6 Adutoras de Água Tratada

Nas adutoras de água tratada do SAAE de Pedreira foram identificadas com potencial evento adverso: cheias e rompimentos. Para este evento adverso foi pensado as possíveis ações a serem tomadas:

5.6.1 Cheias

O evento de cheias, pode ocorrer quando o nível do rio está alto, atrapalhando o abastecimento regular do sistema. O nível deste evento é de alto, podendo ser contornado com:

- Monitoramento do nível do rio e sua tendência para enchentes;

5.6.2 Rompimentos

O evento rompimento pode ocorrer quando a tubulação apresenta uma ruptura, impossibilitando a distribuição de água tratada. O nível de risco de ocorrer o evento é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento. Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Manobras de rede para atendimento de atividades essenciais;
- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento;
- Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato da adutora e/ou redes de distribuição;
- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;
- Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.

5.7 Redes de Distribuição

Nas redes de distribuição do SAAE de Pedreira foram identificadas com potencial evento adverso: cheias e rompimentos. Para este evento adverso foi pensado as possíveis ações a serem tomadas:

5.7.1 Cheias

O evento de cheias, pode ocorrer quando o nível do rio está alto, atrapalhando o abastecimento regular do sistema. O nível deste evento é de alto, podendo ser contornado com:

- Monitoramento do nível do rio e sua tendência para enchentes;

5.7.2 Rompimentos

O evento rompimento pode ocorrer quando a tubulação apresenta uma ruptura, impossibilitando a distribuição de água tratada. O nível de risco de ocorrer o evento é médio. Nestes casos, medidas emergenciais devem ser tomadas para evitar e/ou minimizar o desabastecimento. Seguem as ações que devem ser executadas nestes casos:

- Manobras de rede para atendimento de atividades essenciais;
- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento;
- Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato da adutora e/ou redes de distribuição;
- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;
- Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.

Capítulo 6

AÇÕES PARA EVENTOS EXTREMOS

Para os eventos extremos temos a situação de falta de água em determinado bairro ou em caso extremo, no município todo.

6.1 Possíveis Causas da Falta de Água

A Tabela 23 apresenta quais as possíveis causas que podem afetar o abastecimento de água.

Tabela 23 – Ocorrências que afetam o Sistema de Abastecimento

Ocorrência	Consequência
Chuva forte por um grande período de tempo	Inundação da Captação
Aumento da população de forma drástica	Maior consumo de água
Acidentes envolvendo a parte elétrica da cidade	Rompimento da energia utilizada pela bomba
Obras no sistema de abastecimento	Interrupção do tratamento para obra
Crise Hídrica	Baixo nível do reservatório

As ocorrências expostas na Tabela 23 devem ser normalizadas em um tempo adequado com a situação, pois o local afetado não pode permanecer com falta de água por um período de tempo muito longo.

6.1.1 Normalização

- **Inundação da Estação de Tratamento de Água:**

Neste caso é necessário armazenar a água tratada que está nos reservatórios em caminhões pipa para o fornecimento em locais apropriados como escolas e hospitais até a regularização;

- **Maior consumo de água:**

Com o aumento da população de forma brusca e conseqüentemente o maior consumo de água, a Estação de Tratamento de Água pode aumentar de forma racional a vazão de captação de água;

- **Rompimento da energia utilizada pela bomba:**

Em casos de queda de energia, o fundamental é utilizar a água tratada armazenada para locais que o uso é imprescindível através de um transporte apropriado, até normalizar a energia;

- **Interrupção do tratamento para obra:**

Para uma reforma que está prevista o necessário é um ajuste na Estação de Tratamento para que a demanda de água não caia de forma que falte água no município. Para uma reforma de emergência, o necessário é a utilização da água tratada apenas para locais apropriados e uma possível alternativa de desinfecção;

- **Baixo nível do reservatório:**

Para uma crise hídrica é necessário a racionalização da água, estabelecendo uma situação de alerta contra os efeitos da estiagem, as ações para atenderem o município no caso de estiagem estão descritas no Item 6.4.

6.2 Alternativas para Captação de Água

Os poços tubulares são uma alternativa bastante eficaz para captação de água em casos em que um município está passando por falta de água. Esses poços são perfurados em áreas selecionadas e exploram a água subterrânea que está armazenada no solo.

A água captada dos poços tubulares é de excelente qualidade, livre de impurezas e contaminantes, uma vez que é filtrada naturalmente pelo solo. Além disso, a captação de água através de poços tubulares é uma opção mais econômica e sustentável em comparação com outras alternativas, como a captação de água em rios ou lagos, que podem estar sujeitas a problemas de poluição e contaminação.

A utilização de poços tubulares para captação de água deve ser uma medida de curto prazo e emergencial em situações de falta de água. É fundamental que o município implemente medidas para reduzir o consumo de água, tais como campanhas de conscientização da população, uso de tecnologias mais eficientes, controle de vazamentos e ações de reúso de água.

No Anexo A é possível observar todos os poços tubulares do município de Pedreira que estão devidamente cadastrados no SIAGAS.

6.2.1 Empresas terceirizadas

A utilização de caminhão pipa é uma opção para o transporte de água, geralmente utilizada em situações emergenciais ou em locais onde não há acesso a uma rede de abastecimento de água. É importante destacar que a utilização do caminhão pipa deve ser feita de forma responsável, garantindo a qualidade da água transportada e o correto armazenamento e distribuição.

O caminhão pipa é abastecido em uma fonte de água, como uma nascente ou poço artesiano, e transporta a água até o local de destino. É importante que a qualidade da água seja verificada antes do transporte, garantindo que ela não esteja contaminada e não ofereça riscos à saúde.

Além disso, é importante que o caminhão pipa esteja limpo e higienizado antes de ser utilizado para transportar água, garantindo que não haja contaminação durante o transporte.

Algumas das empresas que podem auxiliar no transporte de água potável são listadas abaixo com sua distância em relação ao município de Pedreira/SP:

- Canaã Distribuidora de Água Potável - 23,9 km, telefone para contato: (19) 99281-7635;
- Aguajato Transporte de Água Potável - 33,7 km, telefone para contato: (19) 3787-9710;
- A.Press Transporte de Água Potável - 44,6 km, telefone para contato: (19) 3787-9710.

6.3 Clorador Simplificado Desenvolvido Pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)

Em caso extremo de falta de água tratada é possível utilizados o clorador simplificado como uma medida de emergência para tornar a água potável.

No entanto, é importante notar que essa é uma medida temporária e não deve ser considerada como um substituto para sistemas de tratamento de água adequados.

O clorador simplificado é um dispositivo que permite a dosagem de cloro na água de forma controlada, a fim de matar bactérias e outros microorganismos nocivos. Para construir um clorador simplificado, é necessário um recipiente para armazenar o cloro (como hipoclorito de cálcio), uma mangueira e uma válvula de controle.

O clorador simplificado desenvolvido pela Funasa¹ foi uma adaptação do clorador de pastilha, para utilizar solução de hipoclorito de cálcio $[Ca(OH)_2]$ ou hipoclorito de sódio (NaOCl) como desinfetante. É mais um instrumento que serve para adicionar o cloro na água de modo seguro, sem que haja necessidade de instalação elétrica, preocupação constante com o controle da dosagem, nem operação complexa. É construído de material hidráulico (tubos e conexões), disponíveis no mercado.

6.3.1 Aplicação

O clorador foi desenvolvido para ser utilizado em tratamento de volumes fixos de água proveniente de manancial subterrâneo, captada por meio de poços tubulares profundos, rasos ou escavados. Foram desenvolvidos dois modelos (A e B) utilizados em situações diferentes de operação. O modelo “A” é recomendado para sistemas onde a operação é manual² e o reservatório enche rapidamente. O modelo “B” é recomendado para sistemas automatizados³, inclusive aqueles que funcionam com energia solar; possuem pouca vazão e o reservatório demora um pouco mais para encher, mas ambos funcionam satisfatoriamente.

¹Fonte: Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades Utilizando o Clorador Simplificado Desenvolvido pela Funasa / Fundação Nacional de Saúde. - Brasília: Funasa, 2014.

²Entende-se por operação manual, quando a energia elétrica utilizada para acionar a bomba d'água provém de grupo gerador a diesel ou rede elétrica.

³São aqueles que funcionam sem a intervenção constante do operador do sistema. Exemplo: sistemas que funcionam com energia solar ou elétrica.

6.3.2 Funcionamento

O funcionamento do clorador simplificado é semelhante ao de um clorador de pastilha. Porém, ao invés de usar pastilhas de cloro, utiliza-se uma solução de hipoclorito de cálcio na concentração desejada, de tal modo que a dosagem aplicada fique em torno de 1,0 mg/L, a qual, após o tempo de contato recomendado na legislação resulte num teor de, no mínimo, 0,2 mg/L em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Como o tratamento é feito por batelada, haverá suficiente tempo de contato entre o cloro e a água durante o enchimento do reservatório e não há risco de superdosagem. Após o enchimento do reservatório, a água está pronta para a distribuição.

Para abastecer o clorador, prepara-se a solução de hipoclorito de cálcio em um recipiente (vide Figura 13) e coloca-se no clorador pelo registro superior. Quando a bomba d'água for ligada, abre-se totalmente o registro inferior e, por arraste, a solução de cloro é conduzida para o reservatório elevado durante o seu enchimento. Enquanto enche o reservatório, a distribuição deverá ser interrompida.

Quando se utilizar o modelo "B", a distribuição não precisa ser interrompida. Nesse caso, para obter o teor de cloro desejado, controla-se a dosagem pelo registro inferior.



Figura 13 – Recipiente de preparo de solução e clorador instalado.

6.3.3 Dosagem de cloro

Como a maioria das comunidades que já utilizam esse equipamento é abastecida com água subterrânea, recomenda-se que a dosagem máxima de cloro fique em torno de 1,0 mg/L, para que, após o tempo de contato, se obtenha na saída do tratamento, no mínimo 0,5 mg/L. Em algumas situações isso não será possível, principalmente em águas que possuem elevadas concentrações de compostos orgânicos e inorgânicos. Nesse caso, é necessário adicionar uma quantidade maior de cloro evitando que se ultrapasse o teor máximo permitido para consumo humano, conforme estabelecido no Anexo VII da portaria de potabilidade (Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde). Nas localidades onde isso ocorrer, os operadores devem se familiarizar com a situação e realizar os ajustes necessários.

Nota 1: O teor de cloro livre que deve ser encontrado na água após o enchimento dos reservatórios é:

- Saída do Tratamento: Máximo: 1,0 mg/L Mínimo: 0,5 mg/L;
- Ponto de Consumo: Máximo: 1,0 mg/L Mínimo: 0,2 mg/L.

Nota 2: O cálculo acima foi realizado considerando água de baixa cor, baixa turbidez e isenta de matéria orgânica e inorgânica. É possível que, em algumas situações, para se obter 0,5 mg/L na saída do tratamento, tenha-se que colocar um pouco mais de cloro. O operador do sistema, aos poucos, vai se familiarizando com esses ajustes.

Obs.: O produto químico recomendado para esse tipo de cloração é o hipoclorito de cálcio granulado com teor de cloro ativo de 65%, mas, na ausência desse produto, pode-se utilizar o hipoclorito de sódio a 12% de cloro ativo ou outra concentração, aplicando-se a seguinte fórmula:

$$V1 = \frac{V2.d}{c.10}$$

Onde:

- V1 = Volume de hipoclorito de sódio a 12% ou outra concentração, em mL;
- V2 = Volume de água a ser desinfetada, em litros;
- d = dosagem de cloro desejada - em mg/litro;
- c = concentração em % do hipoclorito de sódio utilizada;
- 10 = constante.

6.3.4 Kit de cloração

O kit de cloração é constituído dos seguintes elementos:

- Clorador construído em PVC rígido, soldável;
- Jarro ou balde plástico de 2 litros;
- Funil de plástico;
- Espátula de plástico;
- Medida (tampa de garrafa de refrigerante PET);
- Cloro (hipoclorito de cálcio a 65% de cloro ativo);
- Medidor de cloro com uso de DPD;
- Manual de instrução;
- Ficha de Controle.



Figura 14 – Kit de cloração.

6.3.4.1 Procedimentos para determinação

Para determinar o teor de Cloro Residual Livre - CRL, seguir os procedimentos constantes do roteiro abaixo:

1. Encher o tubo com a amostra até a marca de 5 mL. Este é o branco;
2. Colocar o tubo com o branco na abertura superior esquerda do aparelho;
3. Encher outro tubo com 5 mL de amostra;
4. Colocar o pó (DPD) do saquinho dentro do tubo e misturar;
5. Colocar o tubo com a amostra na abertura superior direita do aparelho;
6. Posicionar o comparador contra um fundo claro;
7. Girar o disco até que as cores das duas amostras fiquem iguais;
8. Dentro de 1 minuto, ler os mg/L de cloro.

Esquemáticamente têm-se:

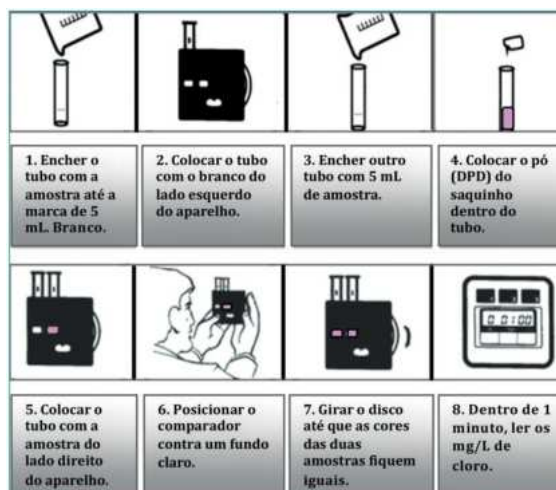


Figura 15 – Recipiente de preparo de solução e clorador instalado.

Fonte: Adaptado de Hach Company.

Após realizar cada análise, registrar o resultado obtido na ficha de controle da cloração (Anexo B – FICHA DE CONTROLE).

6.4 Histórico de Restrição de Captação

No ano de 2015, através da Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 50, de 21 de janeiro de 2015, estabeleceu regra e condições de restrição de uso para captações de água nas bacias dos rios Jaguari, Camanducaia e Atibaia. As regras estabelecidas nessa resolução só teriam validade caso o volume útil, disponível por gravidade, no Sistema Equivalente do Cantareira fosse menor que 49 hm³ (hectômetro cúbico), que correspondia a 5% do seu volume útil, disponível por gravidade.

O estado de vazão foi classificado por meio de intervalos de vazões de referência dos postos fluvio-métricos da rede de monitoramento do DAEE, conforme as especificações abaixo:

Bacia	Abrangência	Posto Fluviométrico	Estado de Alerta (intervalo de vazões)	Estado de Restrição (intervalo de vazões)
I - Alto Atibaia	captações de água localizadas na área de drenagem do posto fluviométrico, em território paulista, exceto as localizadas na bacia "V-Montante Cantareira"	DAEE-3D-0071, denominado "Captação Valinhos", no rio Atibaia	vazões inferiores a 5,0 m ³ /s e acima de 4,0m ³ /s	vazões inferiores ou iguais a 4,0 m ³ /s
II – Baixo Atibaia	captações de água localizadas na bacia hidrográfica do rio Atibaia, em território paulista, exceto as localizadas nas bacias "I-Alto Atibaia" e "V-Montante Cantareira"	DAEE-4D-009RT, denominado "Acima de Paulínia", no rio Atibaia	vazões inferiores a 5,0 m ³ /s e acima de 3,5 m ³ /s	vazões inferiores ou iguais a 3,5 m ³ /s
III - Camanducaia	captações de água localizadas na bacia hidrográfica do rio Camanducaia, em território paulista	DAEE- 3D-001T, denominado "Dal Bo", no rio Camanducaia	vazões inferiores a 2,0 m ³ /s e acima de 1,5 m ³ /s	vazões inferiores ou iguais a 1,5 m ³ /s
IV - Jaguari	captações de água na bacia hidrográfica do rio Jaguari, em território paulista, exceto as localizadas nas bacias "III-Camanducaia" e "V-Montante Cantareira"	DAEE-4D-013T, denominado "Foz", no rio Jaguari	vazões inferiores a 5,0 m ³ /s e acima de 2,0 m ³ /s	vazões inferiores ou iguais a 2,0 m ³ /s
V- Montante Cantareira	captações de água localizadas nas bacias hidrográficas que contribuem às barragens do Sistema Cantareira, em território paulista	ANA-62590000, denominado "Pires", no rio Jaguari	vazões inferiores a 4,0 m ³ /s e acima de 2,0 m ³ /s	vazões inferiores ou iguais a 2,0 m ³ /s

Fonte: Plano de Contingência e Emergência - SAAE, 2022

Tabela 24 – Intervalos de vazões de referência

A restrição se teve conforme os Estados de Vazões nos termos descritos abaixo:

- I - Estado de Alerta: não haverá restrição de uso para captações de água e o usuário de recursos hídricos deverá ficar atento para eventuais alterações do respectivo Estado de Vazões; e
- II - Estado de Restrição:
 - a - redução de 20% do volume diário outorgado para captações de água para o consumo humano ou dessedentação animal;
 - b - redução de 30% do volume diário outorgado para as captações de água para uso industrial;
 - c - redução de 30% do volume diário outorgado para as captações de água para irrigação; e
 - d - paralisação dos demais usos, exceto usos não consuntivos.

Nos últimos 10 anos, o município sofreu com a estiagem somente com esta restrição das regras desta Resolução supracitada, onde nos próximos anos se normalizou as precipitações, normalizando o nível do rio e do Sistema Cantareira.

6.4.1 Ações de Contingenciamento

As ações propostas levarão em conta o histórico de estiagem, onde teve-se a resolução emitida pela ANA/DAEE, sendo que o município de Pedreira não capta sua água de reservatórios, e sim diretamente do rio Jaguari, será observado o nível do rio, seguindo as regras da resolução onde entra em estado de alerta quando as vazões estiverem inferiores a 5,0 m³/s e acima de 2,0 m³/s, e entrando em estado de restrição com vazões inferiores ou iguais a 2,0 m³/s.

Estado de Alerta

Em Estado de Alerta com o início da estiagem, as medidas iniciais a serem tomadas são de fazer campanhas de conscientização de consumo, com divulgação da situação e as dificuldades com a estiagem.

Estado de Restrição

Quando entrar em estado de restrição, será divulgado para a população que haverá racionamento e continuará com as campanhas de conscientização e também será acionada a tarifa de contingência, descrita neste plano, nesta fase a medida tomada referente ao abastecimento, será a de redução da captação em 20% do volume outorgado, onde o SAAE executará manobras para manter a distribuição constante durante este período.

Estado Emergencial

Em caso, onde não for mais possível fazer a captação da água do rio, seja por escassez hídrica ou por ser encontrado algum contaminante na água do Rio Jaguari, se determinará a paralisação total da captação do rio e das ETA's.

Emitindo imediatamente a um comunicado a todas as repartições públicas para ampla divulgação, como também nos canais de contato desta autarquia, e através de carros de som, comunicados escritos e através de divulgação na programação de TV regional.

No caso de contaminante as ETA's deverão ser averiguadas, e posteriormente tomar todas as medidas possíveis para eliminar o contaminante das ETA's e de todo o sistema de tratamento e distribuição, podendo ser necessário a limpeza de reservatórios e utilização dos pontos de descarga das redes.

Para voltar a funcionalidade do sistema de água, deverá ser feita análises no rio e no sistema afetado para verificar quando estará normalizada a água dentro dos padrões estabelecidos, para voltar a funcionalidade normal da captação do rio e as ETA's.

No período em que a captação e as ETA's, estarem paralisadas, deverá ser feito o levantamento de todas as captações subterrâneas da cidade, assim determinando as quais poderão ser utilizadas, para serem utilizadas para suprir a necessidade de abastecimento de pelo menos dos locais prioritários.

Sendo disponibilizado caminhões pipa para abastecer locais prioritários, podendo a autarquia realizar contratos emergenciais de caminhões pipas, durante este período.

Alerta de Acidente

Em caso de acidente em algum ponto do sistema de tratamento ou distribuição, deverá ser isolado o local do acidente, caso houver vítimas, deverá ser acionado a ambulância ou em caso mais grave o corpo de bombeiros.

Caso o ponto do acidente ser a ETA ou captação, elas deverão ser paralisadas e acionados o pessoal da manutenção para ser averiguado o que foi afetado e o que será necessário realizar manutenção, fazendo o levantamento de peças, verificação de estoque e pedido de compras, tanto para peças, quanto para serviços, podendo ser acionadas empresas terceirizadas emergencialmente em casos de não solução por parte do pessoal próprio.

Já em pontos do sistema de distribuição, com o local isolado, o sistema local deverá ser paralisado e levantado o que será necessário para manutenção.

Ambos os casos deverão ser emitidos um alerta de falta de água para a população em caso de ETA e captação será geral, e em ponto do sistema será local.



Fonte: Plano de Contingência e Emergência - SAAE, 2022

Figura 16 – Divisão da Cidade em zonas de abastecimento

A ordem de interrupções do fornecimento de água dividido por zonas é a seguinte:

- Segunda-feira (08:00 às 18:00) - Zona 1 (Centro, Vila São José, Parque Bela Vista, Vila São Peregrino e Vila Santo Antônio);
- Terça-feira (08:00 às 18:00) - Zona 2 (Jardim Alzira, Santa Clara e Altos Santa Clara);
- Quarta-feira (08:00 às 18:00) - Zona 3 (Vila Canesso, Vila Nova, Jardim Santa Cruz e Jardim São Nilo);
- Quinta-feira (08:00 às 18:00) - Zona 4 (Jardim Panorama, Vale Verde I e II, Jardim Triunfo 78 e 79, Jardim Ipê, Jardim Emília, Parque do Jequitibá, Conj. Habitacional Maria Inês Camilotti, Rainha da Paz, Jardim Ipê, Jardim Kobayashi, Jardim Primavera, Terras D'Castellari, Condomínio Beija Flor, Jardim Marajoara, Residencial Águas de Março e Distrito Industrial I e II);
- Sexta-feira (08:00 às 18:00) - Zona 5 (Vila Monte Alegre, Jardim Triunfo Campestre, Jardim São Jorge, Jardim Santa Rosa, Jardim Andrade, Conjunto Habitacional Oswaldo Teixeira Magalhães e Conjunto Habitacional Luiz Broglio);
- Sábado (08:00 às 18:00) - Zona 6 (Ricci, Estância Santa Rita, Altos de Santana e Santa Edwirges);
- Domingo (08:00 às 18:00) - Pressão reduzida na cidade inteira.

Abastecimento Prioritário

Para garantir o abastecimento de água, a usuários essenciais como hospitais, maternidades, postos de saúde, unidades de hemodiálise, creches, escolas e corpo de bombeiros, será disponibilizado caminhões pipa.

Ficará também um caminhão pipa disponível, caso ocorra alguma emergência, para rápida atendimento.

Tarifa de Contingência

Para evitar o aumento do consumo durante a crise hídrica, ficou determinada a Tarifa de Contingência, que é uma ferramenta para evitar o impacto do racionamento, trazendo como forma de penalidade.

A tarifa funcionara da seguinte forma: caso o usuário ultrapasse a média de consumo dos consumo dos últimos 6 meses em até 20% receberá um aumento de 20% em sua conta de água, ou se usuário ultrapassar mais de 20%, ou seja 20,01% ou mais, da média dos últimos 6 meses, esse aumento será de 40%.

Capítulo 7

IMPLANTAÇÃO DO PLANO

Para a efetiva implantação do Plano de Emergência e Contingência (PEC) do SAAE Pedreira, recomenda-se que sejam obedecidos os seguintes procedimentos:

- Definição da Unidade Orgânica que será responsável pela implantação e Gestão do PEC.
- Divulgação interna do PEC;
- Realização de Workshop para apresentação do PEC às partes envolvidas;
- Aplicação dos recursos necessários para sua implantação.

Quanto às respostas preventivas das ameaças, os seus custos deverão ser embutidos no orçamento anual da Autarquia, dispensando um centro de custo específico. Dentre estes custos, podem-se exemplificar os seguintes:

- Manutenção e conservação das unidades, com cercas, portões, entre outros;
- Manutenção eletromecânica preventiva das unidades;
- Vigilância 24 horas da unidade;
- Treinamento de equipes de operação;
- Manutenção de EPI's e EPC's em bom estado de conservação;
- Adoção de cláusulas contratuais de segurança à empresas terceirizadas;
- Instalação de placas orientativas e informativas nos reservatórios e demais unidades do sistema;
- Definição de dois engenheiros civis para serem capacitados em desenvolver perícias e avaliações estruturais no sistema.

7.1 Manutenção do PEC

As atividades relativas à manutenção do PEC são aquelas previstas para garantir a efetiva execução do plano, bem como aquelas que preveem as adequações identificadas ao longo do processo. Para a manutenção do PEC é importante destacar as seguintes etapas:

- Execução do Programa de Treinamento;
- Sistema de Revisão e Avaliação do PEC;
- Documentação.

Para uma adequada aplicação e gestão do plano de emergência é fundamental que a comunicação entre todos os funcionários envolvidos na operação do SAAE de Pedreira e os gestores do plano esteja alinhada. Além disso, as rotas de comunicação dos possíveis eventos emergenciais devem ser claras de fácil acesso a todos colaboradores.

7.1.1 Programa de Treinamento

Quanto à execução do Programa de Treinamento, definiu-se que será realizado um treinamento anual com 8 horas de duração. Este treinamento será organizado pelo SAAE Pedreira e ministrado preferencialmente no mês de junho. Abaixo, pode ser observado o conteúdo programático sugerido para este curso anual, prevendo-se uma carga horária de oito horas:

- Apresentação dos riscos;
- Execução das respostas aos riscos;
- Execução das ações de contingências;
- Definição das responsabilidades;
- Apresentação dos fluxogramas;
- Simulações.

7.1.2 Revisão do PEC

As revisões do PEC deverão ser realizadas, no mínimo, a cada quatro anos e devem considerar todos os documentos gerenciais. Esta revisão ficará a cargo da unidade orgânica definida como gestora do PEC.

- Relatórios do sistema de abastecimento;
- Relatórios do sistema supervisão;
- Ficha de avaliação do treinamento do PEC;
- Relatório anual de ocorrência de riscos;
- Parecer de avaliação do PEC por parte do Gestor.

Os relatórios emitidos pelo sistema são referentes a todas as ocorrências relacionadas à operação do sistema, pois nele são registradas desde casos pontuais de falta de água até o rompimento de uma adutora de água bruta.

Os relatórios emitidos pelo sistema supervisorio destinam-se a gerenciar os controles de níveis dos reservatórios e o funcionamento das ERAT's e Boosters.

7.1.3 Documentação

Anualmente, os gestores do Plano de Contingência e Emergência serão responsáveis pela elaboração de relatórios contendo a quantificação de todos os eventos emergenciais registrados nos BDO's e os resultados das ações previstas no PEC. No relatório deverão estar descritos também todas as atividades pertinentes ao PEC, como treinamentos, simulações, entre outros. Este documento deverá ser apresentado a todas as diretorias do SAAE.

7.2 Responsabilidades

Apresentamos para uma melhor visualização e funcionalidade do Plano de Emergência e Contingência, os fluxogramas com os grupos de eventos de modo a orientar a comunicação e as responsabilidades quando houver ocorrências.

- Grupo I - respostas a falhas eletromecânicas;
- Grupo II - respostas a falhas operacionais (vazamento de adutoras e redes de distribuição, rompimentos de estruturas, comunicação com equipes eletromecânica);
- Grupo III - respostas a falha no suprimento de materiais;
- Grupo IV - respostas a falhas de contrato com terceiros;
- Grupo V - respostas a fatores extraordinários.

7.3 Canais de Atendimento

O SAAE tem disponível como canais de atendimento o telefone do setor operacional - (19) 3853-3105 e (19) 3852-3508, o canal de reclamações E-Ouve, e o e-mail: faleconosco@saaepedreira.com.br. Além destes o SAAE possui um site e uma página no Facebook para transmitir informações aos cidadãos.

7.4 Recomendações

O Plano de Emergência e Contingência foi formulado com o objetivo de ser uma ferramenta dinâmica. Sendo assim, este deve ser atualizado periodicamente, e, na medida em que os equipamentos e procedimentos operacionais passarem por atualizações e ampliação da capacidade de atendimento.

Por este motivo, o presente documento deve ser revisto no mínimo a cada quatro anos, ou quando a Direção do SAAE achar necessário. As ocorrências apontadas nos relatórios supracitados deverão ser analisadas para que durante as revisões do plano possam ser realizadas as alterações na probabilidade/impacto de ocorrência e a análise da efetividade das medidas de contingências adotadas.

Após estas revisões, os colaboradores envolvidos na operação do SAAE devem ser devidamente informados e treinados.

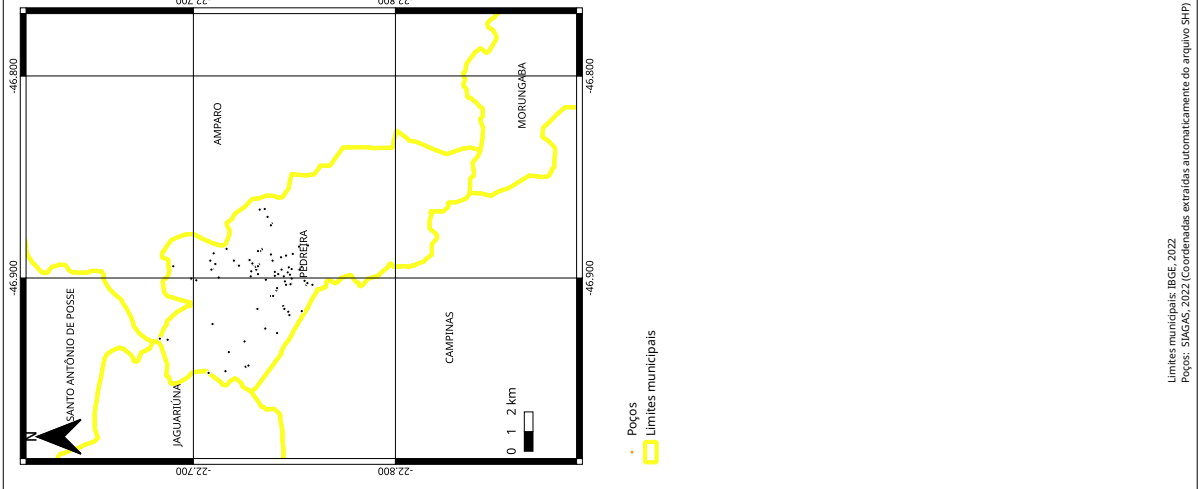
ANEXOS

ANEXO A – MAPA - POÇOS

ANEXO B – FICHA DE CONTROLE

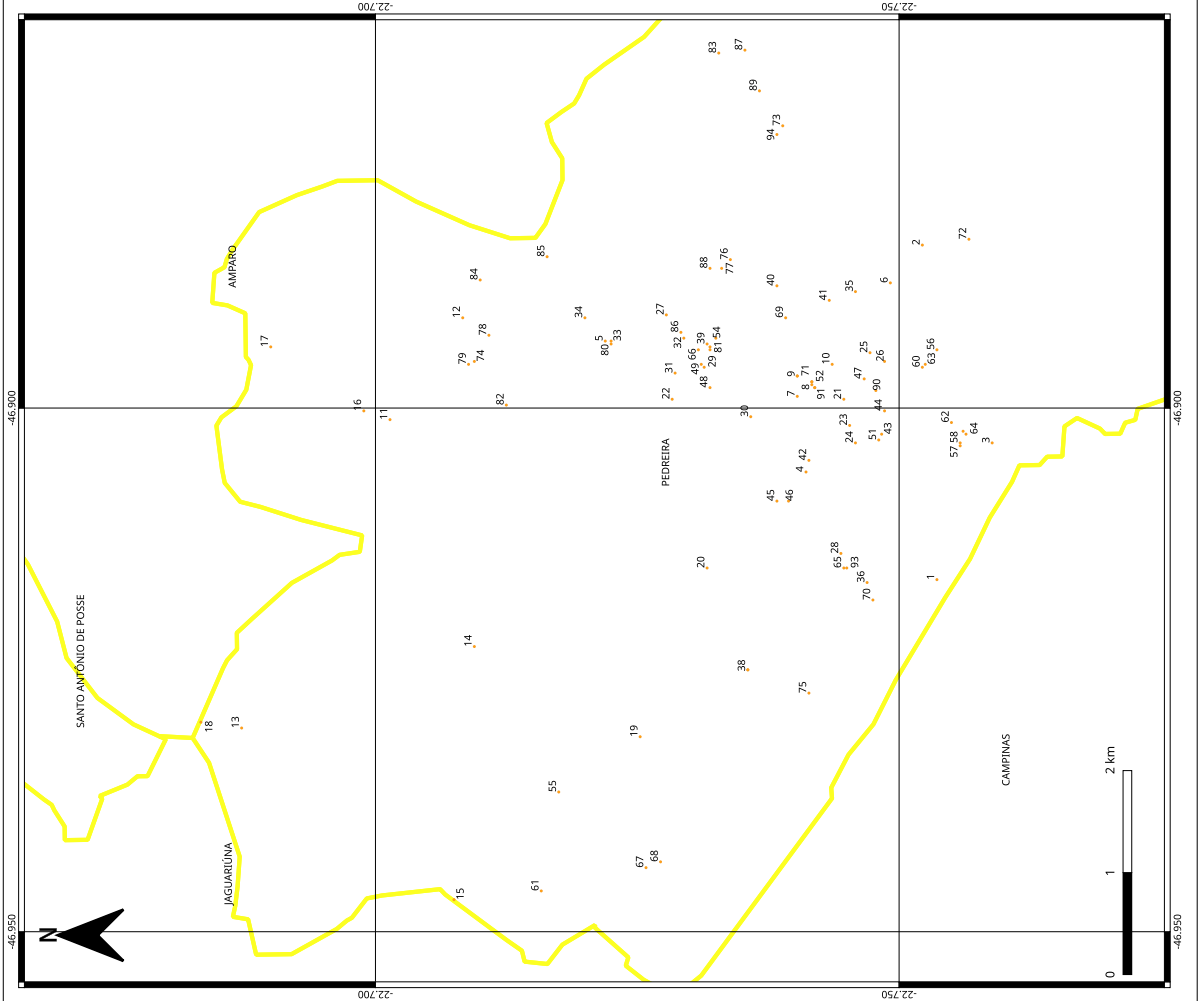
ANEXO A

MAPA - POÇOS



• Poços
 □ Limites municipais

Pontos	X	Y
1	-46.91511	22.79511
2	-46.89444	22.72222
3	-46.90333	22.78888
4	-46.90511	22.74111
5	-46.89888	22.74000
6	-46.89055	22.74000
7	-46.89888	22.74027
8	-46.89777	22.74166
9	-46.89555	22.74027
10	-46.89555	22.74027
11	-46.90111	22.70138
12	-46.89188	22.70833
13	-46.90555	22.69722
14	-46.90555	22.69722
15	-46.89444	22.7075
16	-46.90277	22.69888
17	-46.89444	22.69
18	-46.90333	22.68272
19	-46.90333	22.68272
20	-46.91527	22.69166
21	-46.89916	22.74472
22	-46.89916	22.74472
23	-46.90166	22.74527
24	-46.90333	22.74583
25	-46.89472	22.74722
26	-46.89472	22.74722
27	-46.90111	22.69777
28	-46.91388	22.74444
29	-46.89611	22.73388
30	-46.90055	22.73833
31	-46.90055	22.73833
32	-46.90333	22.72944
33	-46.89361	22.72225
34	-46.89388	22.72
35	-46.89388	22.72
36	-46.91666	22.74694
37	-46.925	22.73555
38	-46.925	22.73555
39	-46.925	22.73555
40	-46.88333	22.73833
41	-46.89722	22.74333
42	-46.905	22.74388
43	-46.90272	22.74883
44	-46.90272	22.74883
45	-46.90888	22.73833
46	-46.90888	22.73944
47	-46.89722	22.74666
48	-46.89722	22.74666
49	-46.89583	22.73111
50	-46.89444	22.73194
51	-46.90555	22.74805
52	-46.90555	22.74805
53	-46.8925	22.74166
54	-46.89333	22.72225
55	-46.93666	22.7175
56	-46.93666	22.7175
57	-46.90611	22.75883
58	-46.90333	22.75883
59	-46.90222	22.75611
60	-46.90222	22.75611
61	-46.90511	22.74833
62	-46.90389	22.7295
63	-46.89583	22.72925
64	-46.89583	22.72925
65	-46.91528	22.74427
66	-46.89444	22.73833
67	-46.84389	22.72833
68	-46.90333	22.72722
69	-46.90333	22.72722
70	-46.91833	22.74725
71	-46.89644	22.740278
72	-46.89389	22.75667
73	-46.89389	22.75667
74	-46.89556	22.70944
75	-46.92722	22.741389
76	-46.88583	22.73889
77	-46.88583	22.73889
78	-46.89056	22.71833
79	-46.89583	22.70889
80	-46.89389	22.72225
81	-46.89389	22.72225
82	-46.89722	22.7325
83	-46.86611	22.73278
84	-46.87778	22.71
85	-46.85556	22.71889
86	-46.85556	22.71889
87	-46.84583	22.73828
88	-46.86667	22.73194
89	-46.89722	22.73667
90	-46.89722	22.73667
91	-46.89056	22.74194
92	-46.89056	22.74194
93	-46.91528	22.745
94	-46.92889	22.73833



Limites municipais IBGE 2022
 Poços: SIAGeS, 2022 (Coordenadas extraídas automaticamente do arquivo SHP)

ANEXO B

FICHA DE CONTROLE

Anexo – Modelo de ficha de controle da cloração

MUNICÍPIO: _____ ESTADO: _____

LOCALIDADE: _____

MÊS : _____ ANO _____

DIA	ST mg/L	PONTOS DE CONSUMO					
		PONTO 1	TEOR	PONTO 2	TEOR	PONTO 3	TEOR
		ENDEREÇO	mg/L	ENDEREÇO	mg/L	ENDEREÇO	mg/L
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							

Obs.: ST = Saída do Tratamento

Responsável

ANEXO C

PLANO DE AMOSTRAGEM

Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

Data: 01/03/2023

Hora: 11:08:01

Sistema Abastecimento de Água - Plano de Amostragem

Nome SAA: ETA **Código do SAA:** S353710000004 **Ano de referência do cadastro:** 2023
Instituição Responsável: SISTEMA AUTONOMO DE AGUA E ESGOTO **UF:** SP **Município:** PEDREIRA

ETA -

Pontos de Captação

Pontos de Captação			
Parâmetros	Total anual de análises em pontos de captação subterrânea	Total anual de análises em pontos de captação superficial	Total anual de análises
Cianobactérias	NA	4	4
Escherichia coli	NA	12	12
Clorofila-a	NA	12	12
Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Oxigênio Dissolvido (OD)	NA	2	2
Turbidez, Cor Verdadeira, pH, Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal Total	NA	2	2
Substâncias químicas inorgânicas, orgânicas e agrotóxicos	NA	2	2

(1) Os números anuais de análises são referentes a cada um dos parâmetros do respectivo grupo.

(2) No Anexo 9 do Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5 de 28 de setembro de 2017, alterado pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 maio de 2021, é apresentada a lista de parâmetros monitoramento obrigatório;

(3) NA: Não se aplica.

(4) O monitoramento de fluoreto a cada 2 horas ou semanal é uma exigência para sistemas que realizam a fluoretação ou desfluoretação da água. Os demais sistemas devem realizar o monitoramento de fluoreto conforme a frequência definida para demais parâmetros.

(5) A PRC nº 5/2017, Anexo XX determina que quando o monitoramento de mananciais superficiais apontar a densidade de cianobactérias superior a 20.000 células/ml, deve-se realizar análise de cianotoxinas no ponto de captação e na água na saída do tratamento. Caso, contrário é dispensada a análise.

(6) O monitoramento de Acrilamida e Epicloridrina deve ser realizado apenas pelos SAA e SAC que fazem o uso de polímero que apresenta essa substância em sua constituição. A coleta de amostra deve ser realizada durante o período em que esse polímero for utilizado no tratamento de água.

(7) Quando o um dos demais parâmetros for detectado na saída do tratamento, deve-se aumentar a frequência de monitoramento desse parâmetro na saída do tratamento para trimestral.

Pós-filtração

Pós-filtração			
Parâmetros	Número mensal de análises por filtro	Total Mensal de Análises	Total Anual de Análises
Turbidez	360	2880	34560

(1) Segundo o Anexo XX da PRC nº 5/2017, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração.

Saída do Tratamento (ou pós-desinfecção)

Parâmetros	Saída do tratamento (água canalizada)		
	Número de Análises	Frequência	Total Anual de Análises
Coliformes totais	2	Semanal	96
Cor aparente, Turbidez, Residual de desinfetante	1	A cada 2 horas	4320
pH e Fluoreto	1	A cada 2 horas	4320
Gosto e odor	1	Trimestral	4
Cianotoxinas	1	Semanal	48
Acrilamida e Epicloridrina	1	Mensal	12
Cloreto de Vinila	1	Semestral	2
Demais parâmetros (ANEXOS VII, IX, X)	1	Semestral	2

(1) Os números anuais de análises são referentes a cada um dos parâmetros do respectivo grupo.

(2) No Anexo 9 do Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5 de 28 de setembro de 2017, alterado pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 maio de 2021, é apresentada a lista de parâmetros monitoramento obrigatório;

(3) NA: Não se aplica.

(4) O monitoramento de fluoreto a cada 2 horas ou semanal é uma exigência para sistemas que realizam a fluoretação ou desfluoretação da água. Os demais sistemas devem realizar o monitoramento de fluoreto conforme a frequência definida para demais parâmetros.

(5) A PRC nº 5/2017, Anexo XX determina que quando o monitoramento de mananciais superficiais apontar a densidade de cianobactérias superior a 20.000 células/ml, deve-se realizar análise de cianotoxinas no ponto de captação e na água na saída do tratamento. Caso, contrário é dispensada a análise.

(6) O monitoramento de Acrilamida e Epicloridrina deve ser realizado apenas pelos SAA e SAC que fazem o uso de polímero que apresenta essa substância em sua constituição. A coleta de amostra deve ser realizada durante o período em que esse polímero for utilizado no tratamento de água.

(7) Quando o um dos demais parâmetros for detectado na saída do tratamento, deve-se aumentar a frequência de monitoramento desse parâmetro na saída do tratamento para trimestral.

ANEXO D

RELATÓRIO DE AUDIÊNCIA PÚBLICA



Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE

**Plano de Segurança da Água
Relatório de Audiência Pública**

PEDREIRA/SP
MAIO/2023



Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE

**Plano de Segurança da Água
Relatório de Audiência Pública**

PEDREIRA/SP
MAIO/2023

CONTRATANTE

Razão Social: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira - SAAE
CNPJ: 09.579.148/0001-05 (Matriz)
End.: Rua Padre Alexandrino do Rego Barros, 200 - Vila Santo Antônio
CEP: 13920-000
Cidade/UF: Pedreira/SP
Telefone: (19) 3852-3508

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO



Razão Social: ENGEBRAX Saneamento e Tecnologia Ambiental LTDA
CNPJ: 13.415.586/0001-05
End.: Av. Guaiapó, 2944 - Sala 3
CEP: 87.043-000
Município: Maringá/PR
Tel: (44) 3253 1095
Site: <http://www.engebrax.eng.br/>
e-mail: engebrax@engebrax.eng.br

EQUIPE TÉCNICA

Equipe permanente:

Rogério Penteado de Souza	Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA-SP 5069684274/D
Juraci Couto Casula	Tecnóloga em Gestão Ambiental – CRQ-IX 09202411
Beatriz Inoue Silva	Acadêmica em Engenharia Química

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Convite disponibilizado no site do SAAE visando a divulgação e mobilização	5
Figura 2 – Arquivos para downloads - participação pública	6
Figura 3 – Relatório fotográfico realizado durante a Audiência Pública presencialmente - Pedreira/SP	8
Figura 3 – <i>Print screen</i> da tela do YouTube durante a Audiência Pública <i>on line</i>	9

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
1 INTRODUÇÃO	3
2 OBJETIVOS	4
3 DIVULGAÇÃO	5
4 EVENTO	7
4.1 Realização da Audiência	7
4.2 Mecanismo de Realização e Acompanhamento da Audiência Pública	7
4.3 Contribuição social	9
ANEXOS	
ANEXO A – Lista de Presença	
ANEXO B – Apresentação	

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a adaptação de ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde, associados aos sistemas de abastecimento de água, desde a captação até o consumidor, facilita a implementação dos princípios de múltiplas barreiras, boas práticas e gerenciamento de riscos, inseridos na GM-MS nº 888 de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde que “Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”. Tais ferramentas são conceituadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como Planos de Segurança da Água (PSA). A GM-MS nº 888 de 4 de maio de 2021 explicita a necessidade de o responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos PSA recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País.

A implantação de um PSA justifica-se pelo reconhecimento das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água para consumo humano, focada em análises laboratoriais, com métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população, em casos de contaminação da água, não garantindo a efetiva segurança da água para consumo humano. A implantação de um PSA traz benefícios para todos os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, podendo ser aplicado a pequenos e grandes sistemas.

O PSA é um importante instrumento para a identificação de possíveis deficiências no sistema de abastecimento de água, organizando e estruturando o sistema para minimizar a chance de incidentes, devendo ainda estabelecer Planos de Emergência e Contingência (PEC) para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, que podem ter um impacto na qualidade da água, como as severas secas, fortes chuvas ou inundações.

Desta forma, o evento da Audiência Pública foi realizado no dia 25 de abril de 2023 na modalidade presencial e *on line* com transmissão pelo YouTube do canal da Câmara Municipal de Pedreira, apresentando sobre o Plano de Segurança da Água (PSA) e o Plano de Emergência e Contingência (PEC).

Após a apresentação, foi aberto ao público presente e outros que acompanhavam a reunião *on line* a oportunidade de fazer perguntas e sugestões no intuito de complementar o plano e sanar possíveis dúvidas. Frisa-se que também foi possível enviar dúvidas, opiniões ou complementações do dia 25 de abril à 2 de maio nos meios de comunicação do SAAE.

Capítulo 2

OBJETIVOS

Este relatório tem como objetivo apresentar de forma simplificada as ações desenvolvidas para realização do evento da Audiência Pública, realizada na Câmara Municipal de Pedreira, no dia 25 de abril de 2023 às 18:00 horas, onde se procedeu a apresentação do Plano de Segurança da Água (PSA) e Plano de Emergência e Contingência (PEC).

Ressalta-se que os munícipes puderam e foram convidados a participar e contribuir através de perguntas e/ou questionamentos em relação ao que fora levantado nos Planos e apresentado a eles, sendo que estas contribuições poderiam ser realizadas naquele momento e/ou através do site do SAAE.

Capítulo 3

DIVULGAÇÃO

Após a definição e agendamento da Audiência Pública, foi confeccionado um modelo de convite (Figura 1 e 2), criado pela equipe do SAAE, no qual foi postado e divulgado no próprio site do SAAE. Neste convite consta também os documentos em sua forma prévia que foram disponibilizados para download para ser acessado para leitura e dúvidas antes da data da Audiência Pública e assim ser efetivado a participação de toda a população do município de Pedreira.



Fonte: SAAE, 2023

Figura 1 – Convite disponibilizado no site do SAAE visando a divulgação e mobilização

CONVITE
AUDIÊNCIA PÚBLICA
PSA - Plano de Segurança da Água
PEC - Plano de Emergência e Contingência

Convidamos a população de Pedreira para participar da Audiência Pública do Plano Municipal de Segurança da Água – PSA Municipal e do Plano de Emergência e Contingência - PEC, que irá acontecer no dia 25 de Abril de 2023 na Câmara Municipal de Pedreira, Rua Prof. João Alvarenga, 75, Centro, Pedreira-SP às 18h00.

Cumprindo as exigências da GM/MS Portaria N° 888 de 04/05/21, o PSA foi elaborado seguindo as normas da Organização Mundial da Saúde – OMS e Comitê PCJ.

Os documentos em sua forma prévia estão disponíveis para download abaixo e poderá ser acessado para leitura e dúvidas antes da Audiência Pública e assim efetivarmos a participação de toda população do município de Pedreira.

Na Audiência também será apreciado o Plano de Emergência e Contingência parte integrante do PSA.

"O responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano "necessita" manter avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos PSA recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País, tornando-se, assim, o primeiro país do mundo a incorporar o tema PSA em legislação nacional." (Ministério da Saúde 2012).

Preocupado com o cumprimento das legislações pertinentes com a qualidade e segurança da água, toda a equipe do SAAE se disponibilizou junto à empresa contratada para mais essa ferramenta de controle, desta forma a gestão Municipal representada pelo Prefeito e a Diretoria do SAAE traçam metas e planejamentos para disponibilizar segurança a todos os consumidores com a água potável distribuída no município.

ARQUIVOS PARA DOWNLOADS

- [PSA – Plano de Segurança da Água](#)
- [PEC – Plano de Emergência e Contingência](#)
- [Transmissão online pelo YouTube através do canal da Câmara Municipal de Pedreira](#)

Fonte: SAAE, 2023

Figura 2 – Arquivos para downloads - participação pública

Além desse meio de comunicação, os membros da elaboração do PSA utilizaram aplicativos de troca de mensagens por celular (ex.: WhatsApp, e-mail) para enviar convites para todos os funcionários do SAAE.

Capítulo 4

EVENTO

4.1 Realização da Audiência

O evento da Audiência Pública para apresentação do Plano de Segurança da Água foi realizado no dia 25 de abril de 2023 entre 18:00 e 19:30.

A Tabela 1 apresenta os responsáveis pela organização presencial do evento.

Tabela 1 – Equipe coordenadora da audiência pública

Integrante	Função	Entidade
Rogério Penteado de Souza	Apresentação do PSA	Engebrax
Beatriz Inoue Silva	Expositor	Engebrax
Leonardo Selingardi	Diretor Geral	SAAE
Jonas Lúcio Amorim	Eng. e Assessor Técnico	SAAE
Brenda Ramalho	Eng Civil e Fiscal	SAAE

Fonte: Engebrax, 2023

4.2 Mecanismo de Realização e Acompanhamento da Audiência Pública

- A participação da Audiência em plataforma virtual para realização e transmissão do PSA *on line* foi realizada pelo YouTube;
- A participação social contribuiu com o registro de esclarecimentos de dúvidas, detalhando organização e atuação de mediação virtual;
- A forma de registro foi realizado por lista de presença (vide Anexo A – Lista de Presença);
- Os slides utilizados na apresentação podem ser observados no Anexo B – Apresentação;
- O relatório fotográfico de vários momentos distintos, é apresentado nas Figuras abaixo onde é possível visualizar os participantes, além da própria apresentação.



Fonte: Engebrax, 2023



Fonte: Engebrax, 2023



Fonte: Engebrax, 2023



Fonte: Engebrax, 2023



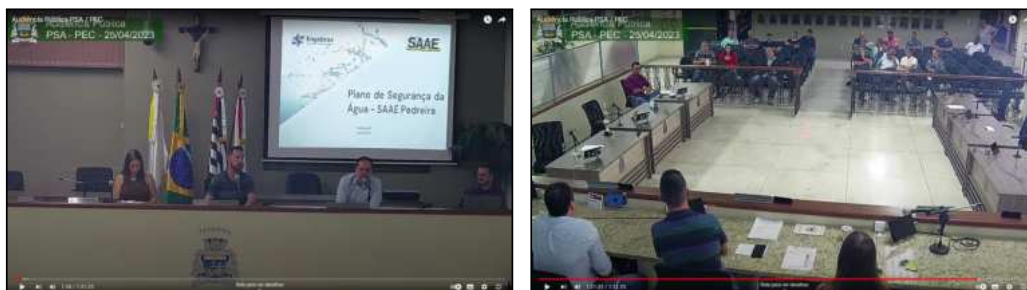
Fonte: Engebrax, 2023



Fonte: Engebrax, 2023

Figura 3 – Relatório fotográfico realizado durante a Audiência Pública presencialmente - Pedreira/SP

PSA - Plano de Segurança da Água
Relatório da Audiência Pública



Fonte: Engebrax, 2023

Fonte: Engebrax, 2023

Figura 3 – *Print screen* da tela do YouTube durante a Audiência Pública *on line*

4.3 Contribuição social

Encerrada a apresentação foi aberta a oportunidade para os presentes se manifestarem. Nos itens abaixo são apresentados os principais questionamentos e contribuições dos participantes que estavam presencialmente na Audiência.

- Dúvida sobre a possibilidade de captação interligada pelo Rio Camanducaia;
- Opiniões a respeito da falta de acesso ao Plano de Emergência da Barragem;
- Dúvida a respeito de vazamentos de água, substituições de rede, melhorias de distribuição de água.

ANEXOS

ANEXO A – Lista de Presença

ANEXO B – Apresentação

ANEXO A

LISTA DE PRESENÇA



AUDIÊNCIA PÚBLICA – PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

Data: 25/04/2023

Hora: 18:00

Lista de Presença

Nome	Telefone	Assinatura
Marcos Ricardo Carricini	19.9.9683.5509	
Jonas L. Amador	19.9.9982.1108	
Frederico Romalho	19.99789.18.22	
Dr. Alexandre Rezende	19.9984.5749	
Mauro T. de Almeida	44.98446.9046	
Domingo Silvares	19.873017	
Carlos H. I. Almeida	21.076.059-9	
Joson R. Ricci	819.99898.4413	
Sergio Marcos Pinto	19.99603.6499	
Guilherme Mazzeo	99.98387.5012	
Valia J. Janina	19.9.9856.818-50	
Marcos R. Cipriano	9.967.17775	
Guilherme R. R. P. Almeida	19.996.015029	
Nádia P. Saleiro	19.998320115	
Willian P. de Souza	19.99.212.4029	
Fernanda Galloni	19.99828.2865	
Marcos A. F. Ferreira	19.99133.6591	
Douglas H. Rodrigues	19.99.1569.23	
Jose Marcio A. Neto	19.99696.4026	
Antonio Carlos Bezerra	19.99694.2772	
João Paulo Ribeiro	99999.43.0411	
Marcelo Kraetz	99.652.8318	
Emerson Pacheco	9.9866.3371	
Flávia Wilma de Sousa	9.9635.9480	

ANEXO B

APRESENTAÇÃO



Plano de Segurança da Água – SAAE Pedreira

Pedreira/SP
Abril/2023



Elaboração:

Empresa contratada: Engebrax Saneamento e Tecnologia Ambiental LTDA

Colaboração:

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira



A ENGEBRAX foi criada para oferecer soluções ambientais para as empresas e instituições, respeitando os princípios do desenvolvimento sustentável e em rigoroso respeito à legislação em vigor.

Nossa atuação busca a completa satisfação de nossos clientes, oferecendo serviços de alta qualidade, desenvolvendo uma relação de parceria e cooperação duradouras.

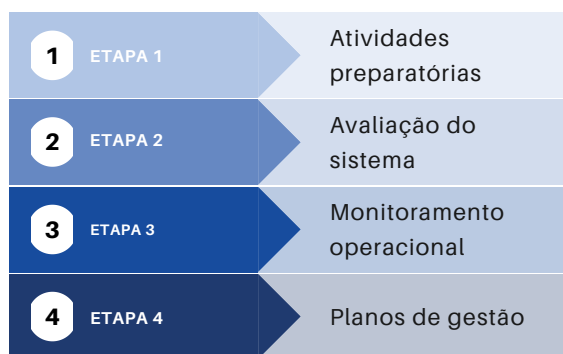


Plano de Segurança da Água

O Plano de Segurança da Água é um instrumento de identificação dos perigos e caracterização dos riscos em sistema e em solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano, desde o manancial até o consumidor, visando a estabelecer medidas de controle para eliminá-los ou reduzi-los a níveis aceitáveis.



Base metodológica



Princípios e conceitos

Múltiplas barreiras

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

Boas Práticas

Análise de Riscos

1

ETAPA 1

Atividades
preparatórias

- Formação da equipe;
- Definição de responsabilidades;
- Elaboração do cronograma para desenvolvimento do PSA.

Nome	E-mail/telefone	Cargo	Responsabilidade
Rogério P. de Souza	engebrax@engebrax.eng.br	Eng. Ambiental e Sanitarista	Realizar PSA
Juraci C. Casula	juraci@engebrax.eng.br	TécnoIoga em Gestão Ambiental	Realizar PSA
Beatriz Inoue Silva	projetos@engebrax.eng.br	Acadêmica de Eng. Química	Realizar PSA
Leonardo Selingardi	(19) 99774-0101	Diretor Geral	
Jonas Lúcio Amorim	assessoriatecnica@saaepedreira.com.br	Eng e Assessor Técnico	Auxílio PSA
Brenda Ramalho	projetos@saaepedreira.com.br	Eng. Civil e Fiscal	Auxílio PSA
Juvenilson Jesus	diretoriaeta@saaepedreira.com.br	Supervisor de redes e ramais	Auxílio PSA
Luciano	etalaboratorio@saaepedreira.com.br	Responsável Técnico - ETA	Auxílio PSA

Figura 1 – Formação da equipe e suas responsabilidades

1 ETAPA 1 Atividades preparatórias

Quadro 1 – Cronograma para elaboração e implantação do PSA

CRONOGRAMA PARA ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA		Semana																											
Etapa do PSA	Ações	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Atividades preparatórias	Formação da Equipe Responsável																												
	Organização da equipe																												
	Definição de responsabilidades																												
	Elaboração do cronograma																												
	Levantamento de dados																												
	Caracterização dos SAA																												
Avaliação do sistema	Avaliação do sistema de abastecimento																												
	Validação das informações obtidas nas atividades preparatórias																												
	Descrição do sistema de abastecimento de águas após a validação das informações																												
	Identificação dos perigos																												
	Identificação de perigos e classificação de riscos																												
	Identificação dos perigos																												
Monitoramento operacional	Propostas de medidas de controle																												
	Proposição de medidas de controle para os riscos identificados																												
	Estabelecimento dos limites de referência para cada Ponto Crítico de Controle																												
	Definição dos procedimentos de monitoramento e controle																												
	Elaboração de um plano de emergência																												
	Desenvolvimento de Planos de Ação																												
Planos de gestão	Desenvolvimento de planos e programas associados às medidas de controle																												
	Elaboração de cronograma para implantação das medidas de controle																												
	Definição das responsabilidades																												
	Validação dos planos e programas desenvolvidos																												
	Monitoramento e controle operacional																												
	Estabelecimento de ações corretivas																												
Atividades de revisão do PSA	Atividades de revisão do PSA																												
	Realização de auditorias do PSA																												
	Identificação de não conformidades																												
	Proposição de melhorias																												
Revisão do PSA																													

Figura 2 – Cronograma para desenvolvimento do PSA

1

ETAPA 1

Atividades
preparatórias

- **Levantamento de dados:**

Município de Pedreira no estado de São Paulo.

Coordenadas geográficas: 22°43'31"S, 46°54'03"O.

Área territorial: 100 km².

Municípios vizinhos: Jaguariúna, Amparo, Santo Antônio de Posse, Campinas e Morungaba.

Estimativa populacional (2021/IBGE): 48.992 habitantes.

1

ETAPA 1

Atividades
preparatórias

- Caracterização do sistema de abastecimento de água:

A Autarquia Municipal é denominada Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira e foi criada através da Lei Municipal nº 2.579 de 27 de março de 2006, que a partir de abril de 2011 responde pelos serviços de água e esgoto do município de Pedreira.



1

ETAPA 1

Atividades
preparatórias

- Caracterização do sistema de abastecimento de água:
Captação de manancial superficial: Rio Jaguari



1

ETAPA 1

Atividades
preparatórias

Estações de Tratamento:

- ETA I - convencional cilíndrica com capacidade de produção de 2.370 m³/dia;
- ETA II - compacta/metálica com capacidade de produção de 252 m³/h;
- ETA III - convencional/retangular com capacidade de produção de 11.880 m³/dia.

ETA I



ETA II



ETA III



1 ETAPA 1

Atividades preparatórias

Casa de Química:



- Caracterização do sistema de abastecimento de água:

Sistema de Reservação:

No município de Pedreira existem **56 reservatórios** que armazenam água tratada recebida através das Estações de Tratamento, para distribuírem por toda a rede de distribuição a água tratada para população.

1

ETAPA 1

Atividades
preparatórias

Sistema de Estações elevatórias e poços tubulares profundos:

No município existem quatro poços tubulares

- Poço 1 – Águas de março;
- Poço 2 – Vale Verde;
- Poço 3 – Triunfo;
- Poço 4 – Náutico Represa;
- Poço 5 – Chico Romano.



Sistema de Distribuição de Água Tratada:

Relação das categorias e ligações de água existentes:

Comercial - 1.378
Industrial - 233
Apartamento - 1.691
Residencial - 13.130
Residencial Social - 5
Entidades - 18
Outros - 515
Ligações de água - 17.182
Ligações ativas de água - 16.970

1 ETAPA 1

Atividades preparatórias



Identificação de Perigos e Classificação de Riscos

- 1 - CAPTAÇÃO**
- 2 - MANANCIAL**
- 3 - RESERVATÓRIOS**
- 4 - LABORATÓRIO**
- 5 - DESINFECÇÃO**
- 6 - FLUORETAÇÃO**
- 7 - TRATAMENTO DO LODO**
- 8 - DISTRIBUIÇÃO**

2 ETAPA 2

Avaliação do sistema

- **Classificação:**

Classificação	Descrição
1	Químico
2	Físico
3	Bactérias/vírus e afins
4	Protozoários
5	Radiológicos

- **Probabilidade de ocorrência**

Probabilidade de ocorrência	Descrição	Peso
Quase certa	1 vez ao dia	5
Muito provável	1 vez na semana	4
Provável	1 vez no mês	3
Pouco provável	1 vez no ano	2
Raro	1 vez em 5 anos	1

- **Escala de severidade das consequências:**

Severidade das consequências	Descrição	Peso
Catastrófica	Afeta a maioria da população ou parte fundamental do sistema	5
Grande	Afeta grande parte da população ou parte fundamental do sistema	4
Moderada	Não afeta a população, mas o impacto no sistema não é grave	3
Pequena	Não afeta a população e o impacto no sistema é muito pequeno	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detectável	1

Evento Perigoso	Mananciais de Água (M)								Operacional (O) ou Gerencial (G)	
	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco				
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo		Análise de Risco
M1 - Inexistência de proteção contra acidentes com transporte de cargas perigosas na bacia de captação	X			1,2	Estradas muito próximas aos mananciais, risco de acidentes e eventual contaminação dos mananciais;	5	4	20	Alto	G
M2 - É realizado monitoramento dos mananciais	X			1,2,3,4,5	Identificar possíveis problemas na bacia e entornos do manancial, que possam gerar consequências ao mesmo	3	3	9	Médio	G/O
M3 - Inexistência de programas de proteção de nascentes e da bacia de captação	X			1,2,3,4	Desmatamento, assoreamento, contaminação física, biológica e química	3	4	12	Médio	G/O
M4 - Grau de atendimento da disponibilidade hídrica é insatisfatório ou pode comprometer a curto e médio prazo a captação		X		2	Desabastecimento	3	4	12	Médio	G/O
M5 - Aumento da cor e turbidez no manancial	X			2	Alteração da qualidade da água, manancial, desprotegido, falta de mata ciliar, chuvas com intensidade de moderada a intensa	4	4	16	Alto	G/O
M6 - Aumento da concentração de ferro no manancial	X			1,2	Concentração elevada do teor do ferro devido à estiagens prolongadas	2	3	6	Médio	G/O
M7 - Captação de água contaminada por agrotóxicos		X		1	Atividades agropecuárias não fiscalizadas, ausência de Plano Diretor, ausência de monitoramento a montante, ausência de proteção na captação, lançamento de agrotóxico no manancial.	1	4	4	Baixo	G/O
M8 - Contaminação do manancial por animais e pessoas		X		1,2,3,4	Falta de sinalização e cercamento, fácil acesso à captação, acesso de animais e pessoas não autorizadas na captação. Descarga de efluentes provenientes de fossas sépticas	4	3	12	Médio	G/O
M9 - Rompimento da barragem		X		2	Picos grandes de chuvas	1	5	5	Baixo	G/O
M10 - Conflitos relacionados com usos múltiplos da água e solo		X		2	Utilização das águas para agricultura, piscicultura, pecuária e usinas hidrelétricas	1	2	2	Baixo	G/O

Captação (CP) - Adução de Água Bruta (AD)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco				Operacional (O) ou Gerencial (G)
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo	Análise de Risco	
CP1 - Assoreamento	X			2	Falta de mata ciliar para proteção dos mananciais	1	4	4	Baixo	G/O
CP2 - Redução da quantidade de água disponível	X			2	Estiagem prolongada	2	4	8	Médio	G/O
CP3 - Elevação crítica do nível de água	X			2	Inviabilidade de captação, devido ao rio chegar no nível das bombas	2	4	8	Médio	O
CP4 - Manutenção inadequada dos dispositivos de captação	X			2	Ocorrência de redução no volume captado	2	3	6	Médio	G/O
CP5 - Entrada de animais na captação			X	2,3,4	Não existe relatos de animais na captação	3	2	6	Médio	G/O
CP6 - É realizado controle de qualidade de água nas captações	X			1,2,3,4,5	Mudanças físicas e biológicas nas captações	3	2	6	Médio	G/O
CP7 - Adutora exposta		X		2	Risco de rompimento, vandalismo ou acidente	1	3	3	Baixo	O

Reservatórios (RS)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco			Operacional (O) ou Gerencial (G)	
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo		Análise de Risco
RS1 - Perda de água	x			2	Reservatórios com nível baixo	4	4	16	Alto	G/O
RS2 - Acúmulo de sedimentos	x			1,2,3,4	Comprometimento da qualidade da água	4	3	12	Médio	G/O
RS3 - Possui trincos e rachaduras	x			2	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	3	3	9	Médio	G/O
RS4 - Falta cercamento e controle de acesso	x			2	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	3	3	9	Médio	G/O
RS5 - Reservatórios sem placas de identificação	x			2	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	3	1	3	Baixo	G/O
RS6 - Falta de escada, guarda corpo e corrimão na área dos reservatórios	x			2	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	4	2	8	Médio	G/O
RS7 - Ausência de respiros protegidos	x			1,2,3	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	4	3	12	Médio	G/O
RS8 - Ausência de Telemetria	x			2	Comprometimento do volume dos reservatórios	3	3	9	Médio	G/O
RS9 - Abertura manutenção vedador	x			1,2,3	Comprometimento da estrutura dos reservatórios	4	3	12	Médio	G/O

Laboratório (LB)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco			Operacional (O) ou Gerencial (G)	
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo		Análise de Risco
LB1 - Equipamentos para análises obsoletos	x			1,2	Imprecisão das análises e controle de qualidade da água comprometida	4	2	8	Médio	G
LB2 - Os equipamentos não recebem manutenção preventiva e calibração	x			1,2,3,4	Imprecisão das análises e controle de qualidade da água comprometida	4	4	16	Alto	G/O
LB3 - Faltam procedimentos operacionais padrão para as operações laboratoriais	x			1,2,3,4	Padronização dos procedimentos de análises	3	2	6	Médio	G

Desinfecção (DS)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco				Operacional (O) ou Gerencial (G)
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo	Análise de Risco	
DS1 - Baixa qualidade de cloro		x		1,3,4	Baixa concentração residual de cloro livre	3	3	9	Médio	G/O
DS2 - Alto teor de nitrito e nitrato	x			1,3,4	Consumo excessivo de cloro para neutralização do nitrito e nitrato	5	5	25	Alto	G/O
DS3 - Dosagem de cloro incorreta		x		3,4	Risco de contaminação na rede de distribuição e não atendimento a legislação	3	3	9	Médio	G/O
DS4 - Quebra do equipamento dosador		x		1,3,4	Em caso de quebra de equipamento de dosagem, não existe um reserva para substituição	2	3	6	Médio	O

Fluoretação (FLU)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco			Operacional (O) ou Gerencial (G)	
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo		Análise de Risco
	FLU1 - Quebra do equipamento dosador	x					1,2,3,4	Em caso de quebra de equipamento de dosagem, não existe um reserva para substituição		2
FLU2 - Falta de dosagem correta	x			1	Falta ou excesso de flúor na rede	2	3	6	Médio	G

Instalação do Tratamento de lodo (TL)										
Evento Perigoso	Ocorrência			Classificação	Perigo Contextualização	Matriz de Risco			Operacional (O) ou Gerencial (G)	
	Sim	Não	N/A			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo		Análise de Risco
	TL1 - Ausência de tratamento de lodo		x				1,2,3,4	Poluição rio		4

Evento Perigoso	Distribuição (DT)				Contextualização	Matriz de Risco			Operacional (O) ou Gerencial (G)
	Ocorrência		Classificação	Perigo		Ocorrência Consequência	Análise de Risco		
	Sim	Não N/A					Nível de Perigo	Nível de Risco	
DT1 - Cadastro de rede desatualizado	x		2	Dificuldade em solucionar problemas relacionados a vazamentos e rompimentos de rede	4	4	16	Alto	G/O
DT2 - Rupturas e vazamentos nas redes e ramais	x		2,3	Perda d'água e contaminação, desabastecimento	4	4	16	Alto	G/O
DT3 - Pressões excessivas	x		2,3,4	Rompimentos de rede e ramais e perda de água	3	4	12	Médio	G/O
DT4 - Ausência de registro de descarga	x		2,3,4	Contaminação e aumento de cor e turbidez	3	4	12	Médio	G/O
DT5 - Não são realizados desinfecção após construção de nova rede		x	2,3,4	Contaminação e aumento de cor e turbidez e vazamentos	3	4	12	Médio	G/O
DT6 - Inexistência de registros documentados de descarte na rede		x	2	Falta de informação	3	4	12	Médio	G/O
DT7 - Insuficiência de registros de manobra		x	2	Falta d'água e desperdício	5	4	20	Alto	G/O
DT8 - Deficiência nas operações caça vazamentos e programa de controle de perdas		x	2	Falta d'água e desperdício	5	4	20	Alto	G/O
DT9/CS1 - Insuficiência de registros em banco de dados de controle operacional		x	2	Retrabalhos e falta de informação	4	2	8	Médio	G/O
DT10 - Desastre natural		x	2,3,4	Falta d'água	2	5	10	Médio	G
DT11 - Falta de energia		x	2	Falta d'água	2	4	8	Médio	G
DT12 - Dificuldade de acesso aos locais dos equipamentos para fazer manutenção		x	2	Falta d'água	1	5	5	Baixo	G
DT13 - Falta de Projeto Básico e Executivo de todo o Sistema de Abastecimento de Água do município contemplando as reformulações das áreas antigas e as ampliações		x	2,3,4	Falta de informação	3	2	6	Médio	G

Controle de análises de água:

- No ano de 2021 foi totalizado 4237 análises, com média de 353 análises por mês. Em relação aos horários parados foram contabilizados cerca de 84 vezes no ano, uma média de 7 vezes ao mês. E em relação a um horário sem funcionário, foi contabilizada apenas duas vezes no mês de novembro.

Análises Água Tratada (rede)													
Descrição	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Quant. Análises	351	351	355	351	348	343	365	368	356	359	337	353	4237
Horários parados	9	2	7	9	4	11	7	2	0	3	20	10	84
Sem funcionário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2

2 ETAPA 2

Avaliação do sistema
Controle de análises de água:

- Resumo dos parâmetros de análises de água tratada (rede) no ano de 2021

Resultados Água Tratada (rede)													
Parâmetros	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Turbidez													
1 > 1,0 uT	77	118	33	56	98	54	33	16	27	135	158	172	977
> 0,5 e ≤ 1,0 Ut	85	129	127	227	215	195	106	333	317	206	153	172	2265
> 0,3 e ≤ 0,5 uT	88	59	100	60	38	82	89	104	12	17	19	9	677
> 0,3 uT	101	19	95	9	7	13	133	151	0	1	7	0	536
Fluoreto													
> 1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 1,5 ppm	351	320	345	351	359	343	365	362		357	334	348	3835
> 0,80 ppm	63	68	46	9	20	35	24	35		29	25	32	386
≥ 0,60 e ≤ 0,80	203	181	82	287	156	141	217	250		81	123	128	1849
< 0,60 ppm	84	65	219	55	183	165	124	77		247	183	188	1590
Cloro Residual Livre													
> 5,0 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 2,0 e ≤ 5,0	89	80	101	147	188	82	148	253	41	128	126	85	1468
≥ 0,2 e ≤ 2,0	262	246	252	202	168	262	205	58	315	231	211	263	2675
< 0,2 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH													
> 9,0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
≥ 6,0 e ≤ 9,0	351	325	354	351	359	343	365	367	356	359	337	353	4220
< 6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cor													
> 15,0 uH	30	11	12	5	2	1	2	0	4	1	6	15	89
≤ 15,0 uH	321	315	343	346	357	342	363	368	352	358	331	337	4133

Controle de monitoramento de manifestações:

- No ano de 2021 a ouvidoria recebeu 2.098 manifestações.

Bairro	Manifestações	Assunto	Manifestações
Jardim Triunfo	725	Esgoto entupido	683
Jardim Marajoara	337	Vazamento na calçada	560
Jardim Andrade	206	Vazamento na rua	436
Centro	164	Outros	328
Vila São José	153	Vazamento no relógio	292
Jardim Santa Clara	148	Falta de água	279
Vila Monte Alegre	104	Reparo de calçada	236
Conj. Res. Rainha da Pax	98	Tapa buracos	234
Jardim Santa Edwirges	83	Limpeza de fossa	180
Barbim	80	Troca de registro	160

Barragem de Pedreira

A Barragem de Pedreira, será implantada no Rio Jaguari, integrando áreas dos municípios paulistas de Pedreira e Campinas. A implantação da barragem tem como objetivo principal aumentar a disponibilidade hídrica na bacia do rio Jaguari, 8,2 m³/s para 17 m³/s com 98% de garantia, obtendo-se um ganho de 9,0 m³/s, o que somando ao efeito de regularização, permite o fornecimento de água de forma mais segura à população dos municípios de jusante e região de entorno dos barramentos, principalmente em época de estiagem prolongada.

Barragem de Pedreira

Plano de Segurança da Barragem forneceria informações quanto as medidas de segurança e monitoramento, além de apresentar as medidas relativas as inspeções e avaliação quanto à sua estabilidade e segurança, áreas de risco de inundações (rompimento ou elevação de nível do rio devido abertura das comportas em períodos de cheia), bem como avaliação da qualidade da água captada para identificar possíveis contaminações e alterações das características físico-químicas.

Foi solicitado ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), no entanto, não foi possível a obtenção das informações referentes ao Plano de Segurança da Barragem.

ETAPA		M1 - MANANCIAIS									
TIPO DE CONTROLE		Eventos Perigosos Detectados na Etapa									
M1 - Inexistência de proteção contra acidentes com transporte de cargas perigosas na bacia de	M6 - Aumento da concentração de ferro no manancial										
M2 - E realizado monitoramento dos mananciais	M7 - Captação de água contaminada por agrotóxicos										
M3 - Inexistência de programas de proteção de nascentes e da bacia de captação	M8 - Contaminação do manancial por animais e pessoas										
M4 - Grau de atendimento da disponibilidade hídrica é insatisfatório ou pode comprometer a curto e	M9 - Rompimento da barragem										
M5 - Aumento da cor e turbidez no manancial	M10 - Conflitos relacionados com usos múltiplos da água e solo										
		Perigos Potenciais Encontrados na Etapa									
		1 Químico		2 Físico		3 Bactérias/vírus		4 Protozoários		5 Radiológico	
Monitoramento Operacional											
Medida de Controle		Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como			
M1 (1) - Implantação de Plano de Emergência/Contingência e treinamento dos colaboradores com o mesmo		1,2	Alto	Grupo PSA	SAAE	Ao Final do PSA	Sem custo	Apresentar e treinar os colaboradores			
M1 (2) - Colocação de placas indicativas à proibição de transporte de cargas perigosas		1,2	Alto	Grupo PSA	Mananciais	2023 à 2024	Fazer levantamento	Analisar os pontos onde devem ser colocadas as placas			
M2 (1) - Criar cronograma de monitoramento dos mananciais, através de visitas in loco		1,2,3,4	Médio	Grupo PSA/Sec. M. Ambiente	SAAE/ Prefeitura	2023 à 2024	R\$ 2.000,00	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para a criação do cronograma e posteriormente apresentar para o grupo			
M3 (1) - Criar programa de proteção às nascentes, a educação ambiental, conscientização dos moradores		1,2,3,4	Médio	Grupo PSA/Sec. M. Ambiente	SAAE/ Prefeitura	2023 à 2024	Sem custo	Desenvolver educação ambiental nas escolas e na comunidade			
M4 (1) - A médio e longo prazo fazer a recuperação e proteção das nascentes, conscientizar a população		2	Médio	Sec. M. Ambiente	Mananciais	2023 à 2024	Custo conforme projeto/ responsabilidade do proprietário da área	Recomposição da mata ciliar e conscientização da população através da educação ambiental			
M5 (1) - Localizar os principais pontos de degradação ambiental às margens do rio captado e propor plano de recuperação de área degradada junto aos proprietários responsáveis e auxiliar no replantio de mudas nativas		2	Alto	SAAE/ Prefeitura	Mananciais	2023 à 2024	Fazer levantamento	Fazer um estudo da área dos mananciais, criar plano de recuperação de área degradada, propor parcerias com instituições municipais			
M6 (1) - Recuperação e proteção dos mananciais		1,2	Médio	Prefeitura	Mananciais	2023 à 2025	Fazer levantamento	Fazer a recuperação das matas ciliares, criar plano de proteção aos mananciais			

Continuação Ficha de Gestão de Projetos (Mananciais)

M7 (1) - Desenvolver programas de conscientização dos moradores do entorno do manancial	1	Baixo	Grupo PSA/ Prefeitura	Bacia de contribuição	2023 à 2024	R\$ 5.000,00	Criar um cartilha explicativa, visitas às residências
M7 (2) - Elaborar cronograma de monitoramento da qualidade da água a montante para eventuais inter rompimentos momentâneos da captação	1	Baixo	Técnico monitor da represa/ DAAE	Mananciais	2023 à 2024	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo
M8 (1) - Elaborar cronograma de monitoramento da qualidade da água a montante para eventuais inter rompimentos momentâneos da captação	2,3,4	Médio	Grupo PSA	Mananciais	2023 à 2024	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo
M8 (2) - Criar cronograma para limpeza das fossas sépticas, bem como fiscalizar o seu correto funcionamento	1,2,3,4	Médio	Grupo PSA	Mananciais	2023 à 2024	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo
M9 (1) - Fiscalização do cumprimento do PAE da Barragem	2	Baixo	SAAE / Prefeitura	Barragem	2023 à 2024	Sem custo	Realizar a fiscalização da Barragem a fim de verificar conformidade com o PAE
M10 (1) - Mediar conflitos	2	Baixo	SAAE e Vigilância Sanitária	Mananciais	2023 à 2025	Sem custo	Identificar as situações conflitantes, resolver as mesmas e se necessário, atuar junto à vigilância sanitária
M10 (2) - Criar cronograma de monitoramento dos mananciais, através de visitas in loco, verificar se está sendo afetado quantitativamente	2	Baixo	Grupo PSA	Mananciais	2023 à 2025	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo, identificar e registrar em mapa

ETAPA		Captação (CP) - Adução de Água Bruta (AD)							
TIPO DE CONTROLE									
Eventos Perigosos Detectados na Etapa									
CP1 - Assoreamento				CP5 - Entrada de animais na captação					
CP2 - Redução da quantidade de água disponível				CP6 - É realizado controle de qualidade de água nas captações					
CP3 - Elevação crítica do nível de água				CP7 - Adutora exposta					
CP4 - Manutenção inadequada dos dispositivos de captação									
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa									
1 Químico		2 Físico		3 Bactérias/virus e afins		4 Protozoários		5 Radiológico	
Monitoramento Operacional									
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como		
CP1 (1) - Controle de processos erosivos	2	Baixo	Prefeitura	Manancial	2023-2025	R\$ 120.000,00	Elaboração de Plano Diretor de Macrodrenagem		
CP2 (1) e CP3 (1) - Controle de reservação da barragem	2	Médio	SAAE	DAEE	2023-2025	Sem custo	Fiscalização do PAE da Barragem		
CP4 (1) - Criar um cronograma de manutenção preventiva	2	Médio	SAAE	Captação	2024	Sem custo	Reunir pelo menos dois integrantes do grupo para criação do cronograma e posteriormente apresentar p/ o grupo		
CP5 (1) - Criar um estudo para delimitação da área de cercamento do entorno da captação	2,3,4	Médio	Grupo PSA	Captação	2023	Sem custo	Visitar o local para delimitação e autorização do proprietário do terreno		
CP7 (1) - Proteção da adutora	2	Baixo	Grupo PSA	Captação	2023-2024	Fazer levantamento conforme projeto	Realizar obra de readequação e/ou cercamento		

ETAPA		Laboratório (LB)					
TIPO DE CONTROLE		-					
Eventos Perigosos Detectados na Etapa							
LB1 - Equipamentos para análises obsoletos				LB3 - Faltam procedimentos operacionais padrão para as operações laboratoriais			
LB2 - Os equipamentos não recebem manutenção preventiva e calibração							
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa							
1 Químico		2 Físico		3 Bactérias/virus e afins		4 Protozoários	5 Radiológico
Monitoramento Operacional							
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como
LB1 (1) - Fazer orçamento para possível compra de novos equipamentos	1	Médio	Dp. ETA	ETA	2023-2024	Fazer levantamento	Pesquisa de mercado e se necessário, licitação
LB2 (1) - Estabelecer um cronograma de manutenção Terceirização do serviço	1,2,3,4	Alto	Dp. ETA	ETA	2023	Sem custos	Criar uma planilha e buscar fornecedores para realização do serviço
L3 (1) - Concluir os POP's	1,2,3,4	Médio	Dp. ETA	ETA	2023	Sem custos	Elaboração de POP's que ainda não foram feitos

ETAPA		Reservatórios (RS)							
TIPO DE CONTROLE		-							
Eventos Perigosos Detectados na Etapa									
RS1 - Perda de água				RS5 - Reservatórios sem placas de identificação					
RS2 - Acúmulo de sedimentos				RS6 - Falta de escada, guarda corpo e corrimão na área dos reservatórios					
RS3 - Possui trincos e rachaduras				RS7 - Ausência de respiros protegidos					
RS4 - Falta cercamento e controle de acesso				RS8 - Ausência de Telemetria					
				RS9 - Abertura manutenção vedador					
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa									
1 Químico		2 Físico		3 Bactérias/vírus		4 Protozoários		5 Radiológico	
Monitoramento Operacional									
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como		
RS1 (1) - Verificação do projeto	2	Alto	Eq. PSA	Reservatórios		Sem custos	Fazer cópia do projeto e analisar in loco, para possíveis correções		
RS2 (1) - Criar cronograma de limpeza	1,2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Criar uma planilha no excel para controle de limpeza		
RS3 (1) - Fazer avaliação dos danos e riscos	2	Médio	Eq. PSA	Reservatórios	2023	Fazer levantamento	Realizar manutenção corretiva		
RS4 (1) - Fazer projeto de cercamento e planejamento para controle de acesso	2	Médio	SAAE	Reservatórios	2023	Fazer levantamento	Verificar o local, e iniciar obra para o cercamento, e administrar o controle de acesso		
RS5 (1) - Instalar placas de identificação em todos os reservatórios que se encontram sem identificação	2	Baixo	SAAE	Reservatórios	2023 - 2024	Fazer levantamento	Conforme Figura 20 do PSA, verificar quais reservatórios necessitam de placas e inseri-las.		
RS6 (1) - Projeto na área dos reservatórios	2	Médio	SAAE	Reservatórios	2024	Fazer levantamento	Conforme Figura 20 do PSA, verificar quais reservatórios necessitam de escadas, corrimões e guardas de corpo, e executá-los		
RS7 (1) - Respiros protegidos	1,2,3	Médio	SAAE	Reservatórios	2024 - 2025	Fazer levantamento	Conforme Figura 20 do PSA, verificar quais reservatórios necessitam, e instalar respiros protegidos contra a entrada de corpos estranhos.		
RS8 (1) - Instalação de Telemetria	2	Médio	SAAE	Reservatórios	2024 - 2025	Fazer levantamento	Concluir a instalação da tecnologia de medição de dados de forma remota para uma central de monitoramento		

ETAPA		Distribuição (DT)					
TIPO DE CONTROLE		-					
Eventos Perigosos Detectados na Etapa							
DT1 - Cadastro de rede desatualizado		DT8 - Deficiência nas operações caça vazamentos e programa de controle de perdas					
DT2 - Rupturas e vazamentos nas redes e ramais		DT9/CS1 - Insuficiência de registros em banco de dados de controle operacional					
DT3 - Pressões excessivas		DT10 - Desastre natural					
DT4 - Ausência de registro de descarte		DT11 - Falta de energia					
DT5 - Não são realizados desinfecção após construção de nova rede		DT12 - Dificuldade de acesso aos locais dos equipamentos para fazer manutenção					
DT6 - Inexistência de registros documentados de descarte na rede		DT13 - Falta de Projeto Básico e Executivo de todo o Sistema de Abastecimento de Água do município					
DT7 - Insuficiência de registros de manobra							
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa							
1 Químico		2 Físico		3 Bactérias/virus		4 Protozoários	5 Radiológico
Monitoramento Operacional							
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como
DT1 (1) - Criar um croqui para anotar as informações referentes a rede	2	Alto	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Fazer planilha e desenho no excel com informações que forem necessárias
DT1 (2) - Atualizar o cadastro de rede no auto cad	2	Alto	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Conforme informações que constarem no croqui e/ou trazidas de forma verbal por algum colaborador
DT2 (1) - Criar um plano de geofonamento para localizar vazamentos ocultos	2,3	Alto	Eq. PSA	SAAE	2023 - 2024	Sem custos	Criar uma rotina e registros para geofonamento
DT3 (1) - Criar POP referente a V.R.P e controle de pressões	2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2024 - 2025	Sem custos	Levantar informações e registrar em documento padrão
DT4 (1) - Definir pontos para implantação de registros de descarte na rede	2,3,4	Médio	Eq. PSA	Local pré-definidos	2023	Sem custos	Levantar as informações in loco e nos mapas em auto cad
DT5 (1) - Criar POP para descarte após a construção da nova rede	2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Levantar informações e registrar em documento padrão

Continuação Ficha de Gestão de Projetos (Distribuição)

DT6 (1) - Criar um plano e registro documentado de descarte	2	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Criar uma planilha de controle no excel
DT7 (1) - Identificar pontos para instalação de novos registros na rede	2	Alto	Eq. PSA	Redes de distribuição	2023	Sem custos	Analisar pontos no cadastro de rede e in loco
DT8 (1) - Criar um programa de caça vazamentos	2	Alto	Eq. PSA	SAAE	2024	Sem custos	Criar uma rotina e documentar
DT9/CS1 (1) - Complementar o software utilizado, para que possa ser gerado relatórios com informações mais detalhadas	2	Médio	Eq. PSA	SAAE	2024 - 2025	Fazer levantamento	Fazer pesquisa de mercado para implantação de melhorias no software já existente
DT9/CS1 (2) - Providenciar treinamento para força de trabalho sobre os procedimentos operacionais	2	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023 - 2025	Sem custos	Treinar a força de trabalho para que as informações sejam coletadas e registradas de forma correta
DT10 (1) - Criar canal de comunicação com consumidores para informar a população atingida	2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Sem custos	Treinar a força de trabalho para que as informações sejam coletadas e registradas de forma correta
DT11 (1) - Criar canal de comunicação com consumidores para informar população atingida	2	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	Fazer levantamento	Fazer um estudo de possibilidades para sanar o problema
DT12 (1) - Providenciar construção de estrada para acesso de veículos até os equipamentos	2	Baixo	Eq. PSA	SAAE	2023	Fazer levantamento	Possibilidade de cadastramento de consumidores para que seja enviado mensagem informando sobre o ocorrido
DT13 (1) - Falta de Projeto Básico e Executivo de todo o Sistema de Abastecimento de Água do município contemplando as reformulações das áreas antigas e as ampliações	2,3,4	Médio	Eq. PSA	SAAE	2023	R\$ 130.000,00	Contratar empresas para elaboração do projeto
DT13 (2) - Elaborar projeto de Setorização e estudo de pressão	2,3	Alto	SAAE	SAAE	2023	R\$ 130.000,00	Elaborar o projeto de setorização e o estudo de pressão

ETAPA		Desinfecção (DS)							
TIPO DE CONTROLE		-							
Eventos Perigosos Detectados na Etapa									
DS1 - Baixa qualidade de cloro				DS3 - Dosagem de cloro incorreta					
DS2 - Alto teor de nitrito e nitrato				DS4 - Quebra do equipamento dosador					
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa									
1 Químico		2 Físico		3 Bactérias/virus e afins		4 Protozoários		5 Radiológico	
Monitoramento Operacional									
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como		
DS1 (1) - Criar controle de qualidade no recebimento de produtos químicos	1,3,4	Médio	OP. ETA	ETA	2023	Sem custo	Criar um POP para contraprova do laudo do fornecedor		

ETAPA	Instalação do Tratamento de lodo (TL)						
TIPO DE CONTROLE	-						
Eventos Perigosos Detectados na Etapa							
TL1 - Ausência de tratamento de lodo							
Perigos Potenciais Encontrados na Etapa							
1 Químico	2 Físico	3 Bactérias/virus	4 Protozoários	5 Radiológico			
Monitoramento Operacional							
Medida de Controle	Perigo Associado	Análise de Risco	Quem	Onde	Quando	Quanto	Como
TL1 (1) - Ausência de tratamento de lodo	1,2,3,4	Alto	Op. ETA	ETA	2023	Fazer levantamento	Finalizar o processo de instalação e funcionamento do tratamento

Plano de Emergência e Contingência (PEC)

Da mesma forma, foram criados todos os procedimentos, atividades e controles para a gestão e aplicabilidade do Plano de Emergência. Além disso, situações excepcionais deverão ser registradas e investigadas, quais as causas e as medidas a serem adotadas para que posteriormente não haja reincidência ou que, pelo menos, o impacto seja mitigado ou reduzido.

Plano de Emergência e Contingência (PEC)

Eventos Adversos em:

- Manancial;
- Captação por gravidade e por bombeamento;
- Adutoras de água bruta;
- Estação de tratamento de Água;
- Elevatórias de água tratada;
- Adutoras de água tratada;
- Redes de distribuição.

Plano de Emergência e Contingência (PEC)

Tipos de Eventos Adversos:

- Cheias;
- Estiagem;
- Contaminação acidental/intencional;
- Falta de energia;
- Rompimentos

Plano de Emergência e Contingência (PEC)

Em caso de falta de água:

- Alternativas para captação de água – Poços tubulares;
- Empresas terceirizadas – caminhão pipa;
- Clorador simplificado desenvolvido pela FUNASA.

Plano de Emergência e Contingência (PEC)

Histórico de restrição de captação:

- I - Estado de Alerta: não haverá restrição de uso para captações de água e o usuário de recursos hídricos deverá ficar atento para eventuais alterações do respectivo Estado de Vazões; e
- II - Estado de Restrição:
 - a - redução de 20% do volume diário outorgado para captações de água para o consumo humano ou dessedentação animal;
 - b - redução de 30% do volume diário outorgado para as captações de água para uso industrial;
 - c - redução de 30% do volume diário outorgado para as captações de água para irrigação; e
 - d - paralisação dos demais usos, exceto usos não consuntivos.

Nos últimos 10 anos, o município sofreu com a estiagem somente com esta restrição das regras desta Resolução supracitada, onde nos próximos anos se normalizou as precipitações, normalizando o nível do rio e do Sistema Cantareira.

Plano de Emergência e Contingência (PEC)

Ações de Contingenciamento

- Estado de alerta;
- Estado de restrição;
- Estado emergencial;
- Alerta de acidente;
- Ordem de interrupções do fornecimento de água dividido em zonas.

Abastecimento Prioritário

- 1.Hospitais;
- 2.Maternidades;
- 3.Postos de saúde;
- 4.Unidades de hemodiálise;
- 5.Creches;
- 6.Escolas;
- 7.Corpo de Bombeiros.

Tarifa de Contingência

Para evitar o aumento do consumo durante a crise hídrica, ficou determinada a Tarifa de Contingência, que é uma ferramenta para evitar o impacto do racionamento, trazendo como forma de penalidade. A tarifa funcionará da seguinte forma: caso o usuário ultrapasse a média de consumo dos últimos 6 meses em até 20% receberá um aumento de 20% em sua conta de água, ou se usuário ultrapassar mais de 20%, ou seja 20,01% ou mais, da média dos últimos 6 meses, esse aumento será de 40%.

4
ETAPA 4
Planos de gestão
Elaboração de Cronograma para Implementação das Medidas de Controle

Exemplo de manancial:

M1 - MANANCIAIS		1º Ano			2º Ano			3º Ano						
		Trimestre												
		1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º				
M1 (1) - Criação de Plano de Emergência/Contingência e treinamento dos colaboradores com o mesmo	Coordenador de projetos - Grupo PSA													
M1 (2) - Colocação de placas indicativas à proibição de transporte de cargas perigosas	SAAE													
M2 (1) - Criar cronograma de monitoramento dos mananciais, através de visitas in loco	Coordenador de projetos - Grupo PSA													
M3 (1) - Criar programa de proteção às nascentes, a educação ambiental, conscientização dos moradores	Coordenador de projetos - Grupo PSA													
M4 (1) - A médio e longo prazo fazer a recuperação e proteção das nascentes, conscientizar a população	Coordenador de projetos - Grupo PSA													
M5 (1) - Localizar os principais pontos de degradação ambiental às margens do rio captado e propor plano de recuperação de área degradada junto aos proprietários responsáveis e auxiliar no replantio de mudas nativas	Prefeitura													
M6 (1) - Recuperação e proteção dos mananciais	Prefeitura													
M7 (1) - Desenvolver programas de conscientização dos moradores do entorno do manancial	Coordenador de projetos - Grupo PSA													
M7 (2) - Elaborar cronograma de monitoramento da qualidade da água a montante para eventuais interrompimentos momentâneos da captação	Coordenador de projetos - Grupo PSA													
M8 (1) - Elaborar cronograma de monitoramento da qualidade da água a montante para eventuais interrompimentos momentâneos da captação	Coordenador de projetos - Grupo PSA													
M8 (2) - Criar cronograma para limpeza das fossas sépticas, bem como fiscalizar o seu correto funcionamento	Coordenador de projetos - Grupo PSA													
M9 (1) - Fiscalização do cumprimento do PAE da Barragem	SAAE													
M10 (1) - Mediar conflitos	SAAE e Vigilância Sanitária													
M10 (2) - Criar cronograma de monitoramento dos mananciais, através de visitas in loco, verificar se está sendo afetado quanti-qualitativamente	Coordenador de projetos - Grupo PSA													

OBRIGADO!

DÚVIDAS?



<https://engebrax.eng.br/>



engebrax@engebrax.eng.br



(44) 3253-1095