



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 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 –	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

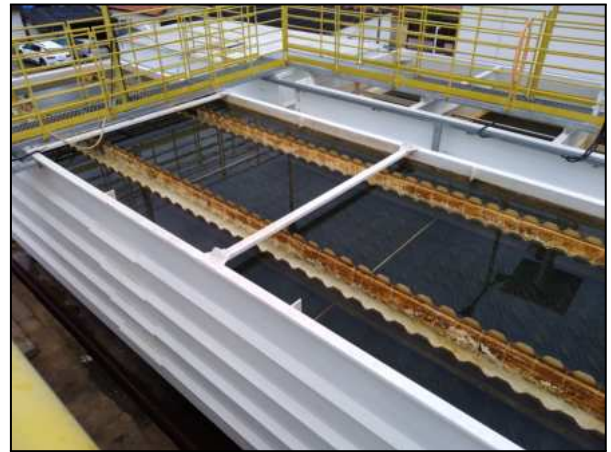


Fonte: Engebrax, 2022

Figura 6 – Estação de Tratamento - ETA I



Fonte: Engebrax, 2022



Fonte: Engebrax, 2022

Figura 7 – Estação de Tratamento - ETA II



Fonte: Engebrax, 2022

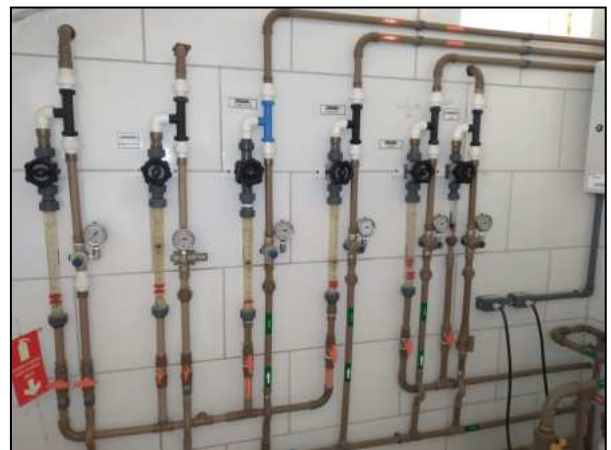


Fonte: Engebrax, 2022

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										
	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 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 m²										

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
Macromedicação:	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	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 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/ 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 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 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 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. 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 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:

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

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:

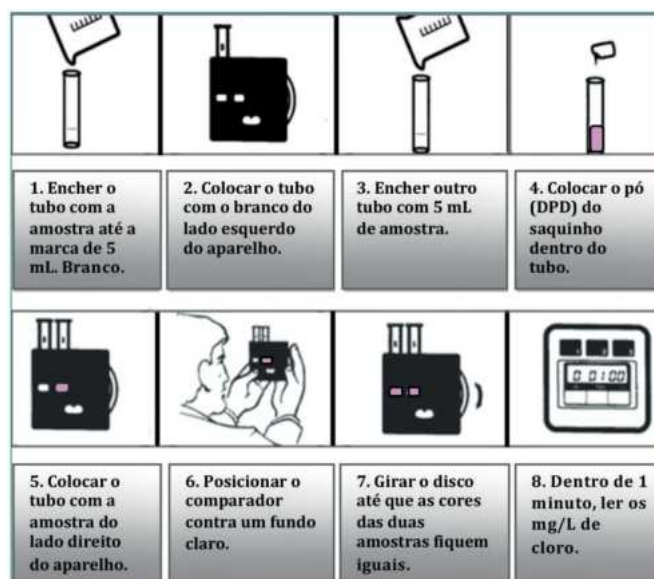


Figura 15 – Recipiente de preparo de solução e clorador instalado.
Fonte: Adaptado de Hach Company.

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 fluviométricos 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-007I, 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 - Jaguarí	captações de água na bacia hidrográfica do rio Jaguarí, em território paulista, exceto as localizadas nas bacias "III-Camanducaia" e "V-Montante Cantareira"	DAEE-4D-013T, denominado "Foz", no rio Jaguarí	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 Jaguarí	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 $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ e acima de $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$, e entrando em estado de restrição com vazões inferiores ou iguais a $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

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 supervisório;
- 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.

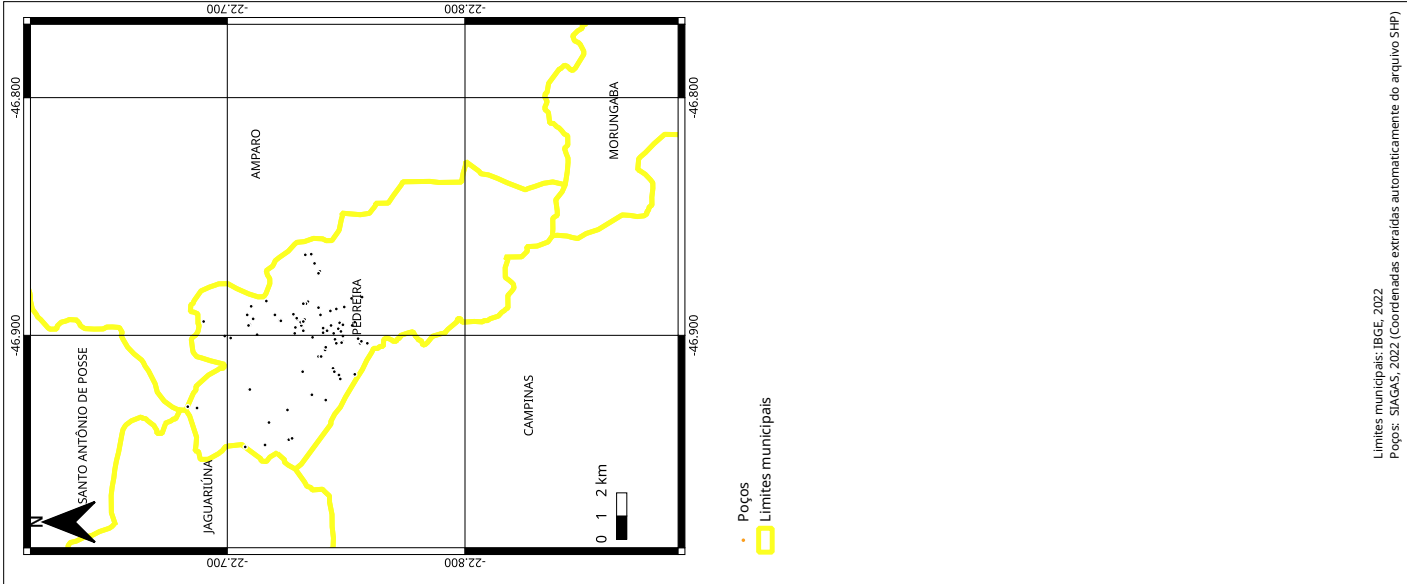
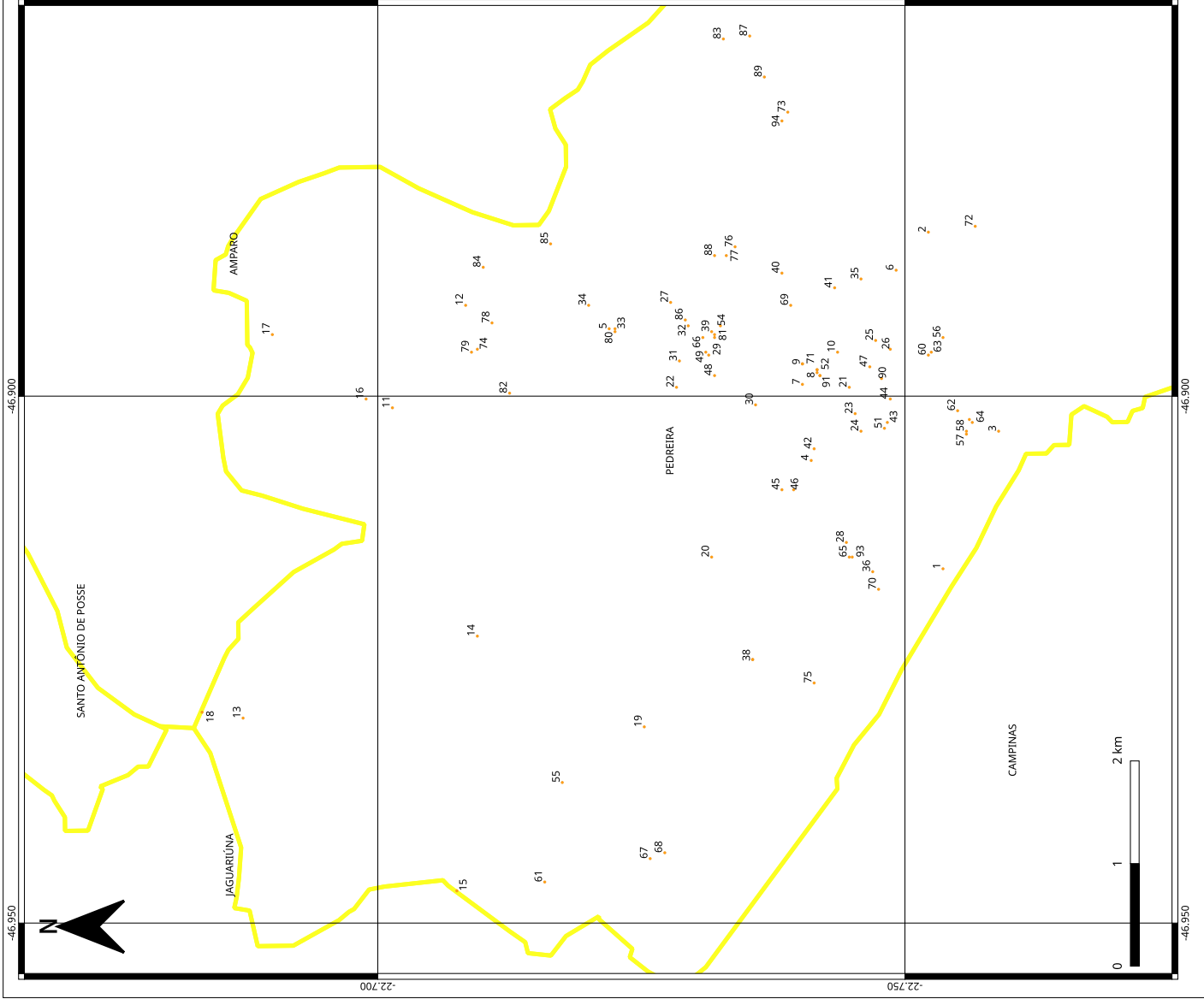
ANEXOS

ANEXO A – MAPA - POÇOS

ANEXO B – FICHA DE CONTROLE

ANEXO A

MAPA - POÇOS



Pontos	x	y
1	-46.916388	22.753611
2	-46.884444	22.752222
3	-46.903333	22.758888
4	-46.906111	22.741111
5	-46.893611	22.721944
6	-46.880555	22.749166
7	-46.898888	22.740277
8	-46.894444	22.740277
9	-46.896944	22.740277
10	-46.898333	22.748611
11	-46.901111	22.701388
12	-46.891388	22.708333
13	-46.930555	22.687222
14	-46.922777	22.709444
15	-46.946944	22.7075
16	-46.902777	22.698888
17	-46.894166	22.683333
18	-46.894166	22.683333
19	-46.931388	22.752777
20	-46.915277	22.731666
21	-46.899166	22.744722
22	-46.899166	22.728333
23	-46.901666	22.745277
24	-46.903333	22.745833
25	-46.894722	22.747222
26	-46.895555	22.748511
27	-46.911666	22.744444
28	-46.913888	22.744444
29	-46.896111	22.731388
30	-46.900833	22.758333
31	-46.896666	22.728611
32	-46.893333	22.729444
33	-46.893611	22.7225
34	-46.891388	22.7272
35	-46.888888	22.745833
36	-46.916666	22.748444
37	-46.916666	22.748444
38	-46.916666	22.748444
39	-46.916666	22.748444
40	-46.893888	22.731666
41	-46.888333	22.738333
42	-46.889722	22.743333
43	-46.905	22.741388
44	-46.902777	22.748333
45	-46.908888	22.738333
46	-46.908888	22.739444
47	-46.908888	22.739444
48	-46.896666	22.731944
49	-46.898333	22.731111
50	-46.894444	22.731944
51	-46.903055	22.748055
52	-46.8975	22.741566
53	-46.893333	22.7325
54	-46.893333	22.7325
55	-46.936666	22.7175
56	-46.894444	22.735611
57	-46.894444	22.735611
58	-46.903333	22.758333
59	-46.902222	22.756111
60	-46.896111	22.752222
61	-46.946111	22.715833
62	-46.901388	22.725
63	-46.895833	22.7525
64	-46.9025	22.758889
65	-46.915778	22.744722
66	-46.894444	22.738333
67	-46.894444	22.738333
68	-46.943333	22.772222
69	-46.8901388	22.739167
70	-46.918333	22.7475
71	-46.896944	22.740278
72	-46.883889	22.756577
73	-46.873056	22.738889
74	-46.895556	22.709444
75	-46.927222	22.71389
76	-46.885233	22.738889
77	-46.885233	22.738889
78	-46.89056	22.710833
79	-46.898333	22.708889
80	-46.893889	22.7225
81	-46.894167	22.731944
82	-46.899722	22.7125
83	-46.866111	22.732778
84	-46.887778	22.71
85	-46.885556	22.716889
86	-46.885556	22.716889
87	-46.885556	22.716889
88	-46.886667	22.731944
89	-46.869722	22.736667
90	-46.898333	22.747778
91	-46.898056	22.741944
92	-46.898056	22.741944
93	-46.915278	22.745
94	-46.873889	22.738333

Limites municipais: IBGE, 2022
 Poços: SIAGAS, 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