

### 4.3. PROGNÓSTICO – INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na seqüência é apresentado o prognóstico do sistema de esgotamento sanitário.

#### a.) Decidir sobre a adoção de sistema de esgotamento individual ou coletivo;

##### a.1.) Proposta do Novo Sistema de Esgotamento Sanitário

O atual sistema de esgotamento sanitário de Rio Claro, conta com 55% do esgoto coletado e tratado.

A sede do município de Rio Claro atualmente está subdividida em 15 sub-bacias, que são: 01, 02, 03, 04, 04A, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13 e 14. Atualmente, conforme já visto, possui na sede do município três (03) estações de tratamento de esgoto.

São quatro (04) os Distritos distribuídos pelo município os quais possuem estações de tratamento de esgoto conforme já apresentado.

No Plano Diretor anterior, constava que o sistema de esgotamento sanitário da sede de Rio Claro deve ser dividido em 5 sistemas, em que cada sistema tenha a sua própria ETE. Assim, estava previsto a implantação de mais duas ETEs, sendo estas ETE Jardim Novo, ETE Bonsucesso. Entretanto, por questões administrativas (desapropriações, licenciamento ambiental e outros), operacionais e de gerenciamento do sistema, o DAAE de Rio Claro optou pela transformação da ETE Bonsucesso em um coletor tronco e a ETE Palmeiras em uma EEE. Com isso, a concepção do sistema tornou-se mais racional para a operação, pois cria estações de tratamento mais robustas em áreas delimitadas, em vez de implantá-las em diversos bairros, podendo causar maiores inconvenientes à população, tais como cheiro, ruídos e etc.

Assim, no presente trabalho está sendo proposto para o município de Rio Claro dividir o município em três grandes bacias de coleta, afastamento e tratamento de esgoto sanitário, sendo cada bacia composta por uma Estação de Tratamento de Esgoto, compreendendo assim três sistemas, sendo estes:

- Sistema do Jardim Conduta;
- Sistema do Jardim Flores;

- Sistema do Jardim Novo.

Em anexo é apresentado o mapa contendo as delimitações dos três sistemas de esgotamento sanitário que está sendo proposto.

Ressalta-se que estes três sistemas estão situados fisicamente na sede do município de Rio Claro. Assim, também existem sistemas que compõem bairros isolados e distritos do município. Desta forma, têm-se ainda os seguintes locais que compõem o município:

- Distrito Ajapi;
- Distrito Ferraz;
- Distrito Batovi;
- Distrito Assistência;
- Bairro Alan Grei;
- Bairro Dom Bosco.

Desta forma, com a proposta dos três sistemas para a sede do município tem-se:

- Sistema Jardim Flores: manterá a ETE existente Jardim Flores em que esta atenderá as bacias 01, 02, 03 e 12. Será necessário ampliar a ETE existente bem como construir novos interceptores e elevatórias;

- Sistema Jardim Conduta: manterá a ETE existente Jardim Conduta em que esta atenderá as bacias 08, 09, 10, 13 e 14. Será necessário ampliar a ETE existente bem como construir novos interceptores e elevatórias;

- Sistema Jardim Novo: A ETE Palmeiras servirá como Estação Elevatória de Esgoto e uma nova ETE será construída, sendo esta denominada como ETE Jardim Novo que atenderá as bacias 04, 04A, 05, 06, 07 e 11. Para tanto, será necessário construir novos interceptores, coletores e emissários, bem como novas elevatórias.

#### **a.1.1) Sistema Jardim Flores**

Este sistema será composto pela junção das atuais sub-bacias 01, 02, 03 e 12, em um único sistema que ficará responsável pelo atendimento de aproximadamente  $\frac{1}{4}$  da população do município de Rio Claro. Todo o esgoto coletado será encaminhado para a ETE Jardim Flores, através de Emissários, coletores tronco e linhas de recalque.

Para o sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto do Jardim Flores operar adequadamente, faz-se necessário executar dois emissários, sendo um para coletar e afastar o esgoto gerado na sub-bacia 12 e o segundo para a sub-bacia 3.

Para o emissário da sub-bacia 12, está sendo previsto a execução de um comprimento total igual a 4.750 metros de emissário, sendo que o diâmetro varia de 400 a 600 mm. Assim, está sendo previsto que esta obra seja implantada em duas etapas, sendo que a primeira etapa compreende em implantar 1.750 metros de diâmetro variando de 400 a 600mm e a segunda etapa composta em implantar 3.000 metros de diâmetro igual a 400mm.

Já para o emissário da sub-bacia 3 está sendo previsto a execução de um comprimento total igual a 1.986 metros de emissário com diâmetro igual a 400mm.

Além da implantação destes emissários, conforme já descrito, também faz-se necessário a construção de uma nova elevatória denominada EEE Boa Vista II, bem como a sua rede de recalque que possui comprimento total igual a 1.453 metros e diâmetro 200mm.

Para finalizar os investimentos no sistema do Jardim Flores, faz-se necessário reformar e ampliar a ETE Flores, sendo previsto substituir o tratamento preliminar por um outro, reformar o reator UASB (incluindo implantar um módulo de tratamento de gases deste reator) e construir mais uma unidade de tratamento aeróbio, fazendo com que a ETE possua capacidade de tratamento médio igual a 160 L/s.

Na Figura 4.3.1 é apresentado um esquemático apresentando o caminhamento proposto para a implantação das novas tubulações e elevatórias de esgoto a serem implantadas no sistema do Jardim Flores.



Figura 4.3.1. Redes existentes (em verde e amarelo) e projetadas (em vermelho)

### a.1.2) Sistema Jardim Conduta

Este sistema será composto pela junção das atuais sub-bacias 08, 09, 10, 13 e 14, em um único sistema que será o Sistema Jardim Conduta, sendo que todo o esgoto coletado será encaminhado para a ETE Jardim Conduta, através de Emissários e Coletores Tronco.

Para que o sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto do Jardim Conduta opere adequadamente, faz-se necessário executar coletores troncos na Vila Industrial I e na Vila Industrial II. Com esta obra, serão coletados os esgotos da Bacia 14 e serão encaminhados para a elevatória EEE Industrial, sendo, portanto, necessário a reforma e ampliação desta elevatória. Assim, devido ao aumento de coleta de esgoto sanitário, bem como devido ao crescimento populacional na área do sistema Jardim Conduta, faz-se necessário também ampliar a ETE existente, sendo recomendado mais um módulo de tratamento anaeróbio, 2 módulos de tratamento aeróbio, um decantador lamelar e equipamentos para remoção de nutrientes de esgoto, passando a ETE possuir capacidade de tratamento igual a 213 L/s.

Na Figura 4.3.2 é apresentado um esquemático apresentando o caminhamento proposto para a implantação das novas tubulações e elevatórias de esgoto a serem implantadas no sistema do Jardim Conduta.



Figura 4.3.2. Vista das redes existentes (verdes e rosa) e projetadas (vermelho)

### a.1.3) Subsistema Jardim Novo

Este sistema será composto pela transformação das atuais sub-bacias 04, 04A, 05, 06, 07 e 11, em um único sistema, com esta união será possível a coleta, afastamento e tratamento de esgoto, e este sistema ficará responsável pelo atendimento de aproximadamente  $\frac{1}{2}$  da população do município de Rio Claro. Logo todo o esgoto coletado será encaminhado para a ETE Jardim Novo, através de Emissários, Coletores Tronco e Linhas de recalque. Nesta concepção, o sistema Jardim Novo irá receber o esgoto gerado no subsistema Palmeiras/Bonsucesso através da transformação da ETE Palmeiras em uma Estação de tratamento de esgoto, para isto tem-se que:

Para o sistema de Jardim Novo opere adequadamente, faz-se necessário realizar a transposição de bacias. Assim, a ETE Palmeiras que atualmente está tratando o esgoto gerado na sub-bacia 5 (através de coletores por gravidade existentes), passará a ser uma elevatória que recalcará o esgoto para a ETE a ser construída denominada Jardim Novo.

Destaca-se que também será necessário executar um coletor de diâmetro 300 mm que terá a função de encaminhar por gravidade o esgoto gerado na sub-bacia 4a (Bonsucesso), bem como também coletará ao longo do seu caminhamento o esgoto gerado na sub-bacia 4.

Este coletor terá o destino final na elevatória EEE Maria Cristina, que será construída na sub-bacia 4. Assim, será realizado uma linha de recalque que terá um comprimento igual a 1.052 metros com diâmetro igual a 250 mm.

Também será necessário implantar na sub-bacia 5 uma elevatória denominada EEE Nova Rio Claro que terá a função de recalcar o esgoto gerado nesta sub-bacia até a ETE Palmeiras. O recalque desta elevatória será de diâmetro igual a 150 mm e terá um comprimento igual a 106 metros. Para o esgoto chegar até a elevatória EEE Nova Rio Claro, será necessário executar 458 metros de coletor tronco de diâmetro 300mm ao longo da sub-bacia 5.

Como a ETE Palmeiras será transformada em uma estação elevatória, será construído uma linha de recalque de diâmetro igual a 400mm e extensão igual a 1.436 metros que recalcará o esgoto até o PV localizado no cruzamento da Av. Sete JP com a Rua Um JP. Assim, deste PV o esgoto será encaminhado por gravidade até o PV-249 situado no Jardim Novo, através de um emissário também de diâmetro 400mm a ser construído com comprimento total igual a 566 metros.

Além, destas sub-bacias que recalcarão esgoto através da nova elevatória a ser implantada no lugar da ETE Palmeiras, também será necessário transportar os esgotos gerados nas sub-bacias 7 e 11. Para tanto, será necessário implantar 21 km de interceptores e emissários ao longo da sub-bacia 7, vindo do Distrito Industrial até a ETE Jardim Novo, que terá diâmetro variando de 300 a 800mm. Para coletar o esgoto na sub-bacia 11, será necessário executar interceptor de diâmetro igual a 400mm que terá comprimento igual a 3.273 metros, sendo o seu destino final em uma elevatória. A linha de recalque desta elevatória terá diâmetro igual a 200 mm e comprimento igual a 1.141 metros.

Assim, a nova ETE a ser implantada será denominada ETE Jardim Novo e terá a função de tratar o esgoto gerado nas sub-bacias 4, 4A, 5, 7 e 11.

Assim, faz-se necessário os seguintes investimentos no Sistema Jardim Novo:

- implantar 2.450 metros de interceptor de diâmetro 300mm, que terá a função de transportar o esgoto gerados nas sub-bacias 4A (Bomsucesso) e 4, por gravidade até a elevatória a ser construída que será denominada EEE Maria Cristina;

- construir a elevatória EEE Maria Cristina, bem como a sua linha de recalque que terá diâmetro igual a 250 mm e comprimento 1.052 metros, tendo a função de transportar o esgoto até a ETE Palmeiras;

- implantar 458 metros de coletor-tronco de diâmetro 300mm ao longo da sub-bacia 5 que terá a função de transportar o esgoto por gravidade até a elevatória que será construída e será denominada EEE Nova Rio Claro;

- construir a elevatória EEE Nova Rio Claro, bem como a sua linha de recalque que terá diâmetro igual a 150mm e comprimento 106 metros, tendo a função de transportar o esgoto até a ETE Palmeiras;

- implantar o sistema de recalque na ETE Palmeiras, que terá uma linha de recalque de diâmetro igual a 400mm e comprimento 1.436 metros. Após esta linha de recalque será necessário construir 566 metros de emissário de esgoto de diâmetro 400 mm que operará por gravidade até a ETE Novo Mundo, que também será construída;

- implantar 21 km de interceptores e emissários ao longo da sub-bacia 7, vinda do Distrito Industrial até a ETE Jardim Novo, sendo que os diâmetros variam de 300 a 800mm e será operado por gravidade;

- implantar 3.273 metros de interceptor de diâmetro 400mm que terá a função de coletar e transportar o esgoto sanitário gerado na sub-bacia 11 até a elevatória que será construída;

- construir a elevatória da sub-bacia 11 que terá a função de recalcar o esgoto coletada na sub-bacia 11 até a ETE Jardim Novo;

- construção da ETE Jardim Novo que operará com vazão média a fim de plano igual a 271,8 L/s.

Na Figura 4.3.3 é apresentado um esquemático apresentando o caminhamento proposto para a implantação das novas tubulações e elevatórias de esgoto a serem implantadas no sistema do Jardim Novo.

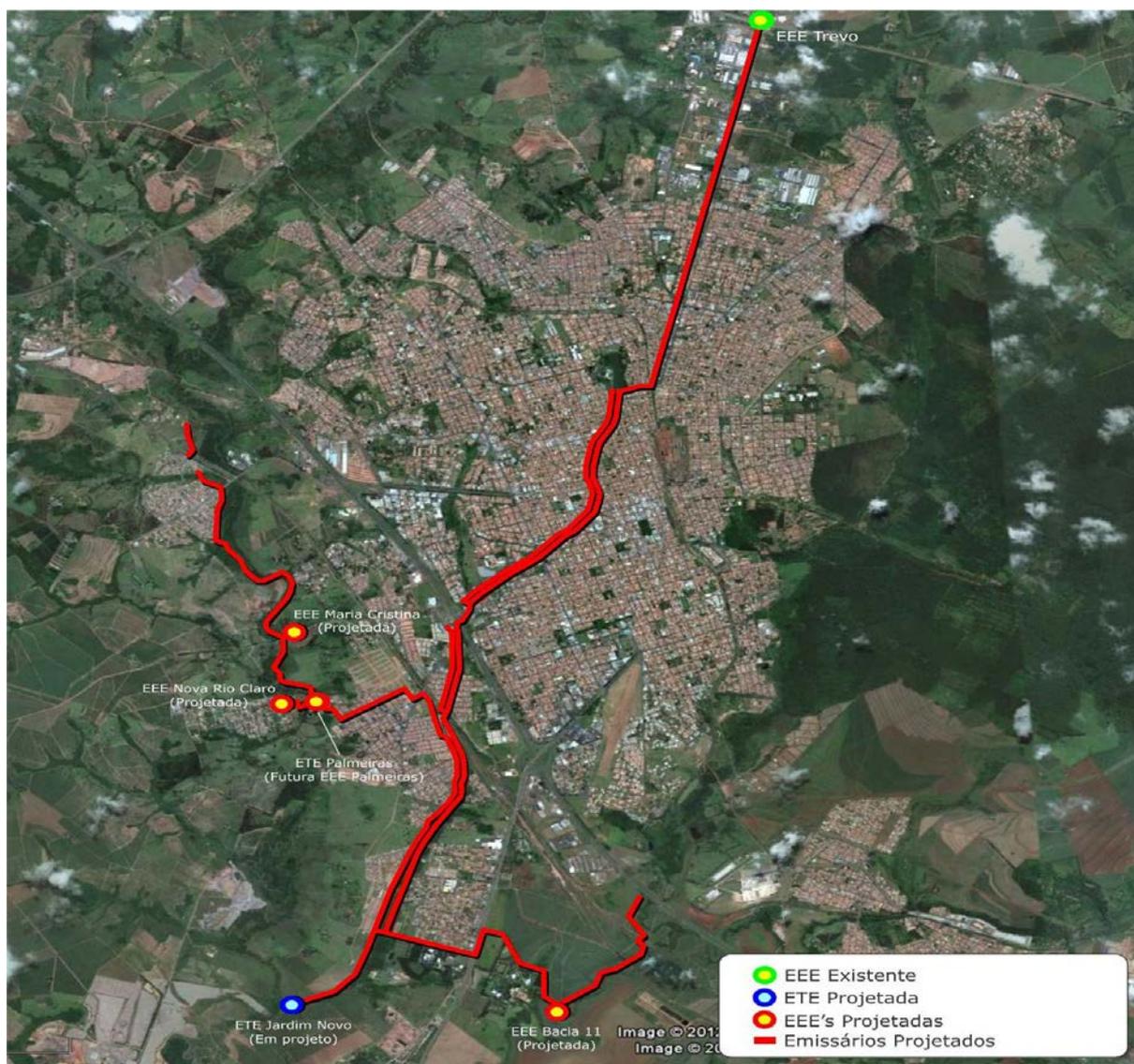


Figura 4.3.3. Vista das redes existentes (verdes), e a serem projetadas (vermelho) na sub-bacia Jardim Novo

**b.) Prever a vazão de esgotos (vazão) ao longo dos 20 anos após o início da ocupação da área de planejamento, e plotar os valores ao longo do tempo;**

**b.1) Estudo das vazões de esgoto no município de Rio Claro**

Conforme já descrito, as atuais quatorze (14) Sub-Bacias de esgotamento sanitário do município, serão composta no futuro em três (03) Sistemas, sendo elas:

- Sistema Jardim Flores: Bacias 01, 02, 03 e 12;

- Sistema Jardim Conduta: Bacias 08, 09,10, 13 e 14;
- Sistema Jardim Novo: Bacias 04, 04A, 05, 06, 07 e 11.

Assim, foi considerada a população existente nos três sistemas através dos setores censitários publicado pelo IBGE, 2010 (apresentado em anexo). De posse dos dados do ano de 2010, foi considerado uma taxa de crescimento igual ao Cenário 03, descrito anteriormente. Na Tabela 4.3.1 é apresentado o crescimento populacional estimado para as três (03) Sistemas de Esgotamento Sanitário do município de Rio Claro.

Conforme já descrito, existirão na sede do município três Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), que serão denominadas ETE Jardim Novo (será implantada), ETE Flores (existente e será ampliada) e ETE Conduta (existente e será ampliada). As vazões de projeto destas três ETEs estão apresentadas na Tabela 4.3.2.

No presente trabalho, foi estimado as vazões de esgoto para cada sistema de esgotamento sanitário que está sendo proposto para o município de Rio Claro. Para tanto, foi obtido o consumo per capita micromedido de água através da divisão do volume micromedido pela população do município, sendo este igual a 178,30 L/hab.dia. Considerando, que existem submedição nos hidrômetros bem como ligações clandestinas, considerou que o consumo per capita micromedido no município fosse aumentado em 20%, sendo portanto igual a 213,96 L/hab.dia. Como a taxa de retorno de esgoto sanitário é 0,8, tem-se que o per capita de esgoto sanitário adotado no presente trabalho é igual a 171,17 L/hab.dia.

Quanto a taxa de infiltração foi considerado conforme descrito na seqüência:

- Sistema Flores – 0,10 L/ s.km;
- Sistema Conduta – 0,20 L/ s.km (em virtude das redes serem mais antigas);
- Sistema Jardim Novo – 0,10 L/s.km.

Tabela 4.3.1. Crescimento populacional estimado para os três Sistemas de Esgotamento Sanitário

Ano	Sede	Sistema Flores	Sistema Conduta	Sistema Jd. Novo
2010	183.417	44.295	57.465	81.657
2011	185.930	44.902	58.252	82.776
2012	188.443	45.509	59.039	83.895
2013	190.955	46.116	59.826	85.013
2014	193.468	46.723	60.614	86.132
2015	195.940	47.319	61.388	87.232
2016	198.449	47.925	62.174	88.350

2017	200.959	48.532	62.960	89.467
2018	203.468	49.138	63.747	90.584
2019	205.978	49.744	64.533	91.701
2020	208.487	50.350	65.319	92.819
2021	210.997	50.956	66.105	93.936
2022	213.506	51.562	66.892	95.053
2023	216.016	52.168	67.678	96.170
2024	218.525	52.774	68.464	97.287
2025	221.035	53.380	69.250	98.405
2026	223.544	53.986	70.036	99.522
2027	226.054	54.592	70.823	100.639
2028	228.563	55.198	71.609	101.756
2029	231.073	55.804	72.395	102.874
2030	233.583	56.410	73.181	103.991
2031	236.092	57.016	73.968	105.108
2032	238.602	57.622	74.754	106.225
2033	241.111	58.228	75.540	107.343
2034	243.621	58.834	76.326	108.460

Nas Tabelas 99 a 61 são apresentadas as vazões de esgoto sanitário geradas pela Sede por Sistemas - Jardim Flores, Jardim Conduta e Jardim Novo) e por distritos -Ajapi, Assistência, Bovi e Ferraz.

Tabela 4.3.2. Vazões de projeto das três ETEs que existirão no município de Rio Claro – SP

<b>ETE Jardim Novo</b>			
<b>Vazão Afluente</b>	<b>Média</b>	<b>Máxima</b>	<b>Unidade</b>
1ª Etapa – 2014	224,6	404,4	L/s
2ª Etapa – 2024	271,8	489,2	L/s
<b>ETE Flores</b>			

<b>Vazão</b>	<b>Média</b>	<b>Máxima</b>	<b>Unidade</b>
1ª Etapa – 2012	91,7	165,1	L/s
2ª Etapa – 2017	160,0	288,0	L/s
<b>ETE Conduta</b>			
<b>Vazão</b>	<b>Média</b>	<b>Máxima</b>	<b>Unidade</b>
1ª Etapa – 2012	160,66	280,13	L/s
2ª Etapa - 2020	213,14	374,60	L/s

Tabela 4.3.3. Cálculo das vazões de esgoto para o **Jardim Flores** da evolução da população da sede do município de Rio Claro

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2012	32.409	100%	32.409	171,17	64,21	116.329,9	0,10	75,84	88,68	127,20
1	2013	38.641	100%	38.641	171,17	76,55	138.699,2	0,10	90,42	105,73	151,66
2	2014	38.802	100%	38.802	171,17	76,87	139.277,1	0,10	90,80	106,17	152,30
3	2015	38.963	100%	38.963	171,17	77,19	139.855,0	0,10	91,18	106,61	152,93
4	2016	39.124	100%	39.124	171,17	77,51	140.432,9	0,10	91,55	107,05	153,56
5	2017	48.532	100%	48.532	171,17	96,15	180.109,6	0,15	123,16	142,39	200,08
6	2018	49.138	100%	49.138	171,17	97,35	182.358,6	0,15	124,70	144,17	202,58
7	2019	49.744	100%	49.744	171,17	98,55	184.607,5	0,15	126,24	145,95	205,08
8	2020	50.350	100%	50.350	171,17	99,75	186.856,5	0,15	127,78	147,73	207,58
9	2021	50.956	100%	50.956	171,17	100,95	189.105,4	0,15	129,32	149,51	210,07
10	2022	51.562	100%	51.562	171,17	102,15	190.792,1	0,15	130,77	151,20	212,49
11	2023	52.168	100%	52.168	171,17	103,35	191.804,2	0,20	141,71	162,38	224,39
12	2024	52.774	100%	52.774	171,17	104,55	192.411,4	0,20	143,03	163,94	226,67
13	2025	53.380	100%	53.380	171,17	105,75	192.775,7	0,20	144,31	165,46	228,91
14	2026	53.986	100%	53.986	171,17	106,95	192.994,3	0,20	145,55	166,94	231,11
15	2027	54.592	100%	54.592	171,17	108,15	193.125,5	0,20	146,78	168,41	233,30
16	2028	55.198	100%	55.198	171,17	109,35	193.204,2	0,20	147,99	169,86	235,48
17	2029	55.804	100%	55.804	171,17	110,55	193.251,4	0,20	149,20	171,31	237,65

Continua....

Tabela 4.3.3. Cálculo das vazões de esgoto para o **Jardim Flores** da evolução da população da sede do município de Rio Claro (continuação...)

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
18	2030	56.410	100%	56.410	171,17	111,75	193.279,7	0,20	150,41	172,76	239,81
19	2031	57.016	100%	57.016	171,17	112,96	193.296,7	0,20	151,61	174,21	241,98
20	2032	57.622	100%	57.622	171,17	114,16	193.306,9	0,20	152,82	175,65	244,14
21	2033	58.228	100%	58.228	171,17	115,36	193.313,0	0,20	154,02	177,09	246,30
22	2034	58.834	100%	58.834	171,17	116,56	193.316,7	0,20	155,22	178,53	248,47

Tabela 4.3.4. Cálculo das vazões de esgoto para o **Jardim Conduta** da evolução da população da sede do município de Rio Claro

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (L.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2012	52.466	100%	52.466	171,17	103,94	190.309,5	0,20	142,00	162,79	225,15
1	2013	53.277	100%	53.277	171,17	105,55	193.253,1	0,20	144,20	165,31	228,64
2	2014	54.101	100%	54.101	171,17	107,18	196.242,1	0,20	146,43	167,87	232,17
3	2015	54.938	100%	54.938	171,17	108,84	199.277,5	0,20	148,69	170,46	235,76
4	2016	55.788	100%	55.788	171,17	110,52	202.359,7	0,20	150,99	173,10	239,41
5	2017	56.651	100%	56.651	171,17	112,23	205.489,7	0,20	153,33	175,78	243,11
6	2018	57.527	100%	57.527	171,17	113,97	208.668,0	0,20	155,70	178,49	246,87
7	2019	58.417	100%	58.417	171,17	115,73	211.895,5	0,20	158,11	181,25	250,69
8	2020	65.319	100%	65.319	171,17	129,40	238.865,6	0,20	175,98	201,86	279,51
9	2021	66.105	100%	66.105	171,17	130,96	241.739,9	0,20	178,10	204,29	282,87
10	2022	66.892	100%	66.892	171,17	132,52	243.177,1	0,20	179,94	206,44	285,96
11	2023	67.678	100%	67.678	171,17	134,08	243.895,7	0,25	195,05	221,87	302,31
12	2024	68.464	100%	68.464	171,17	135,63	244.255,0	0,25	196,70	223,83	305,21
13	2025	69.250	100%	69.250	171,17	137,19	244.434,6	0,25	198,30	225,74	308,05
14	2026	70.036	100%	70.036	171,17	138,75	244.524,4	0,25	199,88	227,63	310,88
15	2027	70.823	100%	70.823	171,17	140,31	244.569,3	0,25	201,45	229,51	313,70
16	2028	71.609	100%	71.609	171,17	141,87	244.591,8	0,25	203,01	231,39	316,51
17	2029	72.395	100%	72.395	171,17	143,42	244.603,0	0,25	204,57	233,26	319,31

Continua...

Tabela 4.3.4. Calculo das vazões de esgoto para o **Jardim Conduto** da evolução da população da sede do município de Rio Claro (continuação...)

Ano		Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (L.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Máx Diária	Máx Horária
18	2030	73.181	100%	73.181	171,17	144,98	244.608,6	0,25	206,13	235,13	322,12
19	2031	73.968	100%	73.968	171,17	146,54	244.611,5	0,25	207,69	237,00	324,92
20	2032	74.754	100%	74.754	171,17	148,10	244.612,9	0,25	209,25	238,87	327,73
21	2033	75.540	100%	75.540	171,17	149,65	244.613,6	0,25	210,81	240,74	330,53
22	2034	76.326	100%	76.326	171,17	151,21	244.613,9	0,25	212,36	242,61	333,33

Tabela 4.3.5. Cálculo das vazões de esgoto para o **Jardim Novo** da evolução da população da sede do município de Rio Claro

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
1	2012	83.895	100%	83.895	171,17	166,21	300.651,0	0,10	196,27	229,51	329,23
2	2013	85.013	100%	85.013	171,17	168,42	304.657,5	0,10	198,89	232,57	333,62
3	2014	86.132	100%	86.132	171,17	170,64	308.667,6	0,10	201,50	235,63	338,01
3	2015	87.232	100%	87.232	171,17	172,82	311.875,7	0,10	204,00	238,57	342,26
4	2016	88.350	100%	88.350	171,17	175,03	314.442,2	0,10	206,48	241,48	346,50
5	2017	89.467	100%	89.467	171,17	177,24	316.495,4	0,10	208,89	244,34	350,69
6	2018	90.584	100%	90.584	171,17	179,46	318.137,9	0,10	211,27	247,16	354,84
7	2019	91.701	100%	91.701	171,17	181,67	319.452,0	0,10	213,62	249,95	358,95
8	2020	92.819	100%	92.819	171,17	183,88	320.503,2	0,10	215,94	252,71	363,04
9	2021	93.936	100%	93.936	171,17	186,10	321.344,2	0,10	218,23	255,45	367,11
10	2022	95.053	100%	95.053	171,17	188,31	322.017,0	0,10	220,51	258,17	371,16
11	2023	96.170	100%	96.170	171,17	190,52	322.555,2	0,10	222,78	260,88	375,20
12	2024	97.287	100%	97.287	171,17	192,74	322.985,8	0,10	225,03	263,58	379,22
13	2025	98.405	100%	98.405	171,17	194,95	323.330,2	0,11	230,52	269,51	386,48
14	2026	99.522	100%	99.522	171,17	197,16	323.605,8	0,11	232,76	272,19	390,49
15	2027	100.639	100%	100.639	171,17	199,38	323.826,3	0,11	235,00	274,87	394,50
16	2028	101.756	100%	101.756	171,17	201,59	324.002,6	0,11	237,23	277,55	398,50

Continua...

Tabela 4.3.5. Cálculo das vazões de esgoto para o **Jardim Novo** da evolução da população da sede do município de Rio Claro (continuação...)

Ano		Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Máx Diária	Máx Horária
17	2029	102.874	100%	102.874	171,17	203,80	324.143,7	0,12	242,70	283,46	405,75
18	2030	103.991	100%	103.991	171,17	206,02	324.256,6	0,12	244,93	286,13	409,74
19	2031	105.108	100%	105.108	171,17	208,23	324.346,9	0,12	247,15	288,80	413,74
20	2032	106.225	100%	106.225	171,17	210,44	324.419,1	0,12	249,37	291,46	417,73
21	2033	107.343	100%	107.343	171,17	212,66	324.476,9	0,13	254,84	297,37	424,97
22	2034	108.460	100%	108.460	171,17	214,87	324.523,2	0,13	257,06	300,03	428,96

Tabela 4.3.6. Cálculo das vazões de esgoto para o **Distrito de Ajapi** da evolução da população da sede do município de Rio Claro

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2012	1.954	100%	1.954	171,17	3,87	3.059,0	0,50	5,40	6,18	8,50
1	2013	2.026	100%	2.026	171,17	4,01	3.171,2	0,50	5,60	6,40	8,81
2	2014	2.098	100%	2.098	171,17	4,16	3.283,4	0,50	5,80	6,63	9,12
3	2015	2.169	100%	2.169	171,17	4,30	3.395,5	0,50	6,00	6,85	9,43
4	2016	2.241	100%	2.241	171,17	4,44	3.507,7	0,50	6,19	7,08	9,75
5	2017	2.313	100%	2.313	171,17	4,58	3.619,9	0,50	6,39	7,31	10,06
6	2018	2.384	100%	2.384	171,17	4,72	3.732,1	0,50	6,59	7,53	10,37
7	2019	2.456	100%	2.456	171,17	4,87	3.844,2	0,50	6,79	7,76	10,68
8	2020	2.528	100%	2.528	171,17	5,01	3.956,4	0,50	6,99	7,99	10,99
9	2021	2.599	100%	2.599	171,17	5,15	4.068,6	0,50	7,18	8,21	11,30
10	2022	2.671	100%	2.671	171,17	5,29	4.180,8	0,50	7,38	8,44	11,62
11	2023	2.743	100%	2.743	171,17	5,43	4.292,9	0,50	7,58	8,67	11,93
12	2024	2.814	100%	2.814	171,17	5,58	4.405,1	0,50	7,78	8,89	12,24
13	2025	2.886	100%	2.886	171,17	5,72	4.517,3	0,50	7,98	9,12	12,55
14	2026	2.958	100%	2.958	171,17	5,86	4.629,5	0,50	8,17	9,35	12,86
15	2027	3.029	100%	3.029	171,17	6,00	4.741,6	0,50	8,37	9,57	13,17
16	2028	3.101	100%	3.101	171,17	6,14	4.853,8	0,50	8,57	9,80	13,49
17	2029	3.173	100%	3.173	171,17	6,29	4.966,0	0,50	8,77	10,03	13,80

Continua...

Tabela 4.3.6. Cálculo das vazões de esgoto para o **Distrito Ajapi** da evolução da população da sede do município de Rio Claro (continuação...)

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
18	2030	3.244	100%	3.244	171,17	6,43	5.078,2	0,50	8,97	10,25	14,11
19	2031	3.316	100%	3.316	171,17	6,57	5.190,3	0,50	9,16	10,48	14,42
20	2032	3.388	100%	3.388	171,17	6,71	5.302,5	0,50	9,36	10,70	14,73
21	2033	3.459	100%	3.459	171,17	6,85	5.414,7	0,50	9,56	10,93	15,04
22	2034	3.531	100%	3.531	171,17	7,00	5.526,9	0,50	9,76	11,16	15,35

Tabela 4.3.7. Cálculo das vazões de esgoto para o **Distrito de Assistência** da evolução da população da sede do município de Rio Claro

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2012	1.225	100%	1.225	171,17	2,43	5.032,0	0,50	4,94	5,43	6,89
1	2013	1.280	100%	1.280	171,17	2,54	5.256,5	0,50	5,16	5,67	7,19
2	2014	1.335	100%	1.335	171,17	2,64	5.481,0	0,50	5,38	5,91	7,50
3	2015	1.389	100%	1.389	171,17	2,75	5.705,5	0,50	5,61	6,16	7,81
4	2016	1.444	100%	1.444	171,17	2,86	5.930,0	0,50	5,83	6,40	8,11
5	2017	1.499	100%	1.499	171,17	2,97	6.154,5	0,50	6,05	6,64	8,42
6	2018	1.553	100%	1.553	171,17	3,08	6.379,0	0,50	6,27	6,88	8,73
7	2019	1.608	100%	1.608	171,17	3,19	6.603,5	0,50	6,49	7,12	9,04
8	2020	1.663	100%	1.663	171,17	3,29	6.828,0	0,50	6,71	7,37	9,34
9	2021	1.717	100%	1.717	171,17	3,40	7.052,5	0,50	6,93	7,61	9,65
10	2022	1.772	100%	1.772	171,17	3,51	7.277,0	0,50	7,15	7,85	9,96
11	2023	1.827	100%	1.827	171,17	3,62	7.501,5	0,50	7,37	8,09	10,26
12	2024	1.881	100%	1.881	171,17	3,73	7.726,0	0,50	7,59	8,34	10,57
13	2025	1.936	100%	1.936	171,17	3,84	7.950,5	0,50	7,81	8,58	10,88
14	2026	1.991	100%	1.991	171,17	3,94	8.174,9	0,50	8,03	8,82	11,19
15	2027	2.045	100%	2.045	171,17	4,05	8.399,4	0,50	8,25	9,06	11,49
16	2028	2.100	100%	2.100	171,17	4,16	8.623,9	0,50	8,47	9,30	11,80
17	2029	2.155	100%	2.155	171,17	4,27	8.848,4	0,50	8,69	9,55	12,11

Continua...

Tabela 4.3.7. Cálculo das vazões de esgoto para o **Distrito Assitência** da evolução da população da sede do município de Rio Claro  
(continuação...)

Ano		Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Máx Diária	Máx Horária
18	2030	2.209	100%	2.209	171,17	4,38	9.072,9	0,50	8,91	9,79	12,41
19	2031	2.264	100%	2.264	171,17	4,49	9.297,4	0,50	9,13	10,03	12,72
20	2032	2.319	100%	2.319	171,17	4,59	9.521,9	0,50	9,35	10,27	13,03
21	2033	2.373	100%	2.373	171,17	4,70	9.746,4	0,50	9,58	10,52	13,34
22	2034	2.428	100%	2.428	171,17	4,81	9.970,9	0,50	9,80	10,76	13,64

Tabela 4.3.8. Cálculo das vazões de esgoto para o **Distrito de Batovi** da evolução da população da sede do município de Rio Claro

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2012	344	100%	344	171,17	0,68	3.751,0	0,20	1,43	1,57	1,98
1	2013	348	100%	348	171,17	0,69	3.786,3	0,20	1,45	1,58	2,00
2	2014	351	100%	351	171,17	0,70	3.821,6	0,20	1,46	1,60	2,02
3	2015	374	100%	374	171,17	0,74	4.075,6	0,20	1,56	1,70	2,15
4	2016	379	100%	379	171,17	0,75	4.127,9	0,20	1,58	1,73	2,18
5	2017	384	100%	384	171,17	0,76	4.180,1	0,20	1,60	1,75	2,20
6	2018	389	100%	389	171,17	0,77	4.232,4	0,20	1,62	1,77	2,23
7	2019	393	100%	393	171,17	0,78	4.284,6	0,20	1,64	1,79	2,26
8	2020	398	100%	398	171,17	0,79	4.336,9	0,20	1,66	1,81	2,29
9	2021	403	100%	403	171,17	0,80	4.389,2	0,20	1,68	1,84	2,32
10	2022	408	100%	408	171,17	0,81	4.441,4	0,20	1,70	1,86	2,34
11	2023	413	100%	413	171,17	0,82	4.493,7	0,20	1,72	1,88	2,37
12	2024	417	100%	417	171,17	0,83	4.545,9	0,20	1,74	1,90	2,40
13	2025	422	100%	422	171,17	0,84	4.598,2	0,20	1,76	1,92	2,43
14	2026	427	100%	427	171,17	0,85	4.650,5	0,20	1,78	1,95	2,45
15	2027	432	100%	432	171,17	0,86	4.702,7	0,20	1,80	1,97	2,48
16	2028	437	100%	437	171,17	0,87	4.755,0	0,20	1,82	1,99	2,51
17	2029	441	100%	441	171,17	0,87	4.807,3	0,20	1,84	2,01	2,54

Continua...

Tabela 4.3.8. Cálculo das vazões de esgoto para o **Distrito Batovi** da evolução da população da sede do município de Rio Claro (continuação...)

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Per Capita Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
18	2030	446	100%	446	171,17	0,88	4.859,5	0,20	1,86	2,03	2,56
19	2031	451	100%	451	171,17	0,89	4.911,8	0,20	1,88	2,05	2,59
20	2032	456	100%	456	171,17	0,90	4.964,0	0,20	1,90	2,08	2,62
21	2033	461	100%	461	171,17	0,91	5.016,3	0,20	1,92	2,10	2,65
22	2034	465	100%	465	171,17	0,92	5.068,6	0,20	1,94	2,12	2,67

Tabela 4.3.9. Cálculo das vazões de esgoto para o **Distrito de Ferraz** da evolução da população da sede do município de Rio Claro

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Consumo Per Capita Água Dom Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2012	361	100%	361	171,17	0,71	4.687,0	0,30	2,12	2,26	2,69
1	2013	364	100%	364	171,17	0,72	4.731,1	0,30	2,14	2,29	2,72
2	2014	368	100%	368	171,17	0,73	4.775,2	0,30	2,16	2,31	2,74
3	2015	392	100%	392	171,17	0,78	5.092,6	0,30	2,30	2,46	2,93
4	2016	397	100%	397	171,17	0,79	5.157,9	0,30	2,33	2,49	2,96
5	2017	402	100%	402	171,17	0,80	5.223,2	0,30	2,36	2,52	3,00
6	2018	407	100%	407	171,17	0,81	5.288,5	0,30	2,39	2,55	3,04
7	2019	412	100%	412	171,17	0,82	5.353,8	0,30	2,42	2,59	3,08
8	2020	417	100%	417	171,17	0,83	5.419,1	0,30	2,45	2,62	3,11
9	2021	422	100%	422	171,17	0,84	5.484,4	0,30	2,48	2,65	3,15
10	2022	427	100%	427	171,17	0,85	5.549,7	0,30	2,51	2,68	3,19
11	2023	432	100%	432	171,17	0,86	5.615,0	0,30	2,54	2,71	3,23
12	2024	437	100%	437	171,17	0,87	5.680,3	0,30	2,57	2,74	3,26
13	2025	442	100%	442	171,17	0,88	5.745,6	0,30	2,60	2,78	3,30
14	2026	447	100%	447	171,17	0,89	5.810,9	0,30	2,63	2,81	3,34
15	2027	452	100%	452	171,17	0,90	5.876,2	0,30	2,66	2,84	3,38
16	2028	457	100%	457	171,17	0,91	5.941,5	0,30	2,69	2,87	3,41
17	2029	462	100%	462	171,17	0,92	6.006,8	0,30	2,72	2,90	3,45

Continua...

Tabela 4.3.9. Cálculo das vazões de esgoto para o **Distrito Ferraz** da evolução da população da sede do município de Rio Claro (continuação...)

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Consumo Per Capita Água Dom Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
18	2030	467	100%	467	171,17	0,93	6.072,1	0,30	2,75	2,93	3,49
19	2031	472	100%	472	171,17	0,94	6.137,4	0,30	2,78	2,96	3,53
20	2032	477	100%	477	171,17	0,95	6.202,7	0,30	2,81	3,00	3,56
21	2033	482	100%	482	171,17	0,96	6.268,0	0,30	2,84	3,03	3,60
22	2034	488	100%	488	171,17	0,97	6.333,3	0,30	2,87	3,06	3,64

Na Tabela 4.3.10 é apresentado o resumo das vazões médias de esgoto sanitário estimadas para o ano de 2034 para cada sistema de tratamento do município de Rio Claro.

Tabela 4.3.10. Vazões médias de esgoto sanitário estimadas para o ano de 2034 para cada sistema de tratamento do município de Rio Claro

<b>Sistema</b>	<b>Vazão Média (L/s) – Ano 2034</b>
Flores	155,22
Conduta	212,36
Jardim Novo	257,06
Ajapi	9,76
Assistência	9,80
Batovi	1,94
Ferraz	2,87

A ETE Flores após a ampliação terá capacidade de tratamento médio igual a 160,00 L/s, concluindo, portanto que este tratamento atende o crescimento populacional até o ano de 2034.

A ETE Conduta após a ampliação terá capacidade de tratamento médio igual a 213,14 L/s, concluindo, portanto que este tratamento atende o crescimento populacional até o ano de 2034.

A ETE Jardim Novo após a ampliação terá capacidade de tratamento médio igual a 271,80 L/s, concluindo, portanto que este tratamento atende o crescimento populacional até o ano de 2034.

Destaca-se que as ETEs existentes nos Distritos também possuem capacidade de tratamento para suportar o crescimento até o ano de 2034. Porém, como qualquer estrutura, necessitam de manutenções ao longo dos anos.

### **c.).Prever eventos de emergência e contingência**

A Foz do Brasil deverá dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências e para propiciar a operação permanente o esgotamento sanitário do município de Rio Claro.

Em sua maior parte atua preventivamente e busca conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descon continuidades.

Em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas. Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros. O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infra-estrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. O atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso do serviço de esgotamento sanitário, foram identificados no Quadros 4.3.1 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a Foz do Brasil se compromete a promover a elaboração de novos planos de atuação.

Quadro 4.3.1. Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>- Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>- Comunicação à Polícia</li> <li>- Instalação de equipamentos reserva</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>- Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>- Comunicação à Polícia</li> <li>- Instalação de equipamentos reserva</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>- Erosões de fundos de vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>- Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>- Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> <li>- Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade</li> </ul>