

ITAIÓPOLIS

PRODUTO 37

RELATÓRIO DE PROJEÇÃO DAS DEMANDAS



REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE
ITAIÓPOLIS E REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DOS
PLANOS DE SANEAMENTO BÁSICO E DE
GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS





ITAIÓPOLIS - SC

RELATÓRIO DE PROJEÇÃO DAS DEMANDAS

CONTRATO 65/2018

Consultoria para Revisão do Plano Diretor Municipal de Itaiópolis e Revisão e Atualização dos Planos de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Revisão 01

Curitiba / Agosto 2019

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE QUADROS	5
A - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1
1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	1
1.1 <i>Parâmetros Normalizados Gerais</i>	1
1.2 <i>Parâmetros Físicos De Projeção Das Demandas – Sistema Sede Urbana</i>	1
1.3 <i>Evolução Das Demandas De Água Para A Área Urbana</i>	2
1.4 <i>Evolução Das Demandas De Água Para A Área Rural</i>	4
B – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	6
1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO	6
1.1 <i>Parâmetros Normalizados</i>	6
1.2 <i>Parâmetros Para Projeção De Ligações, Economias E Extensão De Rede</i>	6
1.3 <i>Geração Per Capita De Esgoto</i>	7
1.4 <i>Evolução Das Demandas De Esgoto</i>	7
C – SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	10
2 PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	10
2.1 <i>PROJEÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (E COMERCIAIS)</i>	10
2.2 <i>PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS SECOS DO ATERRO SANITÁRIO</i>	11
2.3 <i>PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS ORGANICOS DO ATERRO SANITÁRIO</i>	12
2.4 <i>PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES E DESTINO DADO</i>	14
2.4.1 <i>Projeção De Resíduos da Área Rural</i>	17
D – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	19
1. PROJEÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM URBANA.....	19



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Quantitativo por destino dado aos resíduos domiciliares..	12
Figura 2: Projeção da Geração de Resíduos Orgânicos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.	14
Figura 3: Quantitativo por destino dado aos resíduos domiciliares.	17



LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Evolução das demandas do Sistema Sede de Itaiópolis.	3
Quadro 2 - Evolução da Demanda de Reservação do Sistema Sede.....	4
Quadro 3 - Evolução das Demandas de Água para a Área Rural.....	5
Quadro 4 - Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário no Sistema Sede de Itaiópolis...8	
Quadro 5 - Geração de Esgoto na Área Rural de Itaiópolis.....	9
Quadro 6 - Evolução da Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares.	11
Quadro 7 - Projeção da Geração de Resíduos Secos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.....	12
Quadro 8 - Projeção da Geração de Resíduos Orgânicos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.	13
Quadro 9: Quantitativo por destino dado aos resíduos domiciliares.	16
Quadro 10: Evolução da quantidade de resíduos domiciliares gerados na área rural.	18
Quadro 11 - Projeção de vias com sistema de drenagem urbana implantada.	19

A - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema, foram utilizados os dados anteriores apresentados no levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções ao longo do período do estudo, da população, das metas de cobertura fixada e de redução do índice de perdas apresentado acima, sendo necessário ainda definir os parâmetros normatizados e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede.

1.1 PARÂMETROS NORMATIZADOS GERAIS

Os parâmetros normatizados que foram adotados para a projeção de demanda dos sistemas de abastecimento de água do município de Itaiópolis foram os seguintes:

- Reservação: mínimo 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo;
- Coeficiente de variação máxima diária: $K1 = 1,2$;
- Coeficiente de variação máxima horária: $K2 = 1,5$.

1.2 PARÂMETROS FÍSICOS DE PROJEÇÃO DAS DEMANDAS – SISTEMA SEDE URBANA

Para determinação da evolução da demanda a ser atendida no Sistema Sede de Itaiópolis foram utilizadas informações levantadas na etapa de Diagnóstico do PMSB.

- População urbana estimada no estudo populacional abastecida em 2018 pelo sistema Sede será igual a 12.321 habitantes.
- População urbana a ser atendida anualmente conforme meta de universalização da cobertura do abastecimento de água.
- Quantidade de ligações ativas de água (referência 2018) de 4.403 ligações.

Com base nestas informações, obteve-se um índice estimado de 2,80 habitantes por ligação ativa (população atendida conforme diagnóstico).

Segundo informações obtidas na fase de diagnóstico, existem 4.719 economias no sistema Sede de Itaipópolis (referência 2018), obtendo-se a seguinte relação atual de densidade de economia por ligação:

- Sistema Sede = 4.719 economias / 4.403 ligações = 1,07 econ./lig.

Ainda segundo informações coletadas na fase de diagnóstico, está implantado um total de 159.837 m de rede no sistema Sede. Considerando essa extensão de rede e o número de ligações, têm-se a seguinte relação de extensão de rede por ligação:

- Sistema Sede = 159.837 m / 4.403 lig. = 36,30 m/ligação.

Por fim, conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o consumo per capita de água foi estimado em 103,25 l/hab.dia e será mantido ao longo do período de planejamento.

1.3 EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA PARA A ÁREA URBANA

Com base nos parâmetros normatizados e nos parâmetros físicos do sistema Sede, foi elaborado o Quadro 1, que apresenta um resumo da evolução dos principais componentes do sistema de abastecimento de água na Sede de Itaipópolis.

Ano	População Urbana Total (hab.)	Meta Atendimento Universalização (%)	População Urbana Atendida (hab.)	Per Capita (l/hab.dia)	Índice de Perdas (%)	Vazão (L/s)		Vazão (m³/dia)		Número Ligações	Número Economias	Extensão de Rede (m)	Evolução da Extensão de Rede (m)	
						Média	Diária	Média	Diária					
1	2019	12.519	100	12.519	103	29	21,07	25,29	1.821	2.185	4.486	5.383	162.845	3.008
2	2020	12.717	100	12.717	103	28	21,11	25,33	1.824	2.188	4.557	5.468	165.421	2.576
3	2021	12.915	100	12.915	103	27	21,14	25,37	1.827	2.192	4.628	5.553	167.996	2.576
4	2022	13.113	100	13.113	103	26	21,18	25,41	1.830	2.196	4.699	5.638	170.572	2.576
5	2023	13.311	100	13.311	103	25	21,21	25,45	1.832	2.199	4.770	5.724	173.148	2.576
6	2024	13.509	100	13.509	103	25	21,52	25,83	1.860	2.232	4.841	5.809	175.723	2.576
7	2025	13.707	100	13.707	103	25	21,84	26,21	1.887	2.264	4.912	5.894	178.299	2.576
8	2026	13.905	100	13.905	103	25	22,16	26,59	1.914	2.297	4.983	5.979	180.874	2.576
9	2027	14.103	100	14.103	103	25	22,47	26,97	1.942	2.330	5.053	6.064	183.450	2.576
10	2028	14.301	100	14.301	103	25	22,79	27,34	1.969	2.363	5.124	6.149	186.025	2.576
11	2029	14.499	100	14.499	103	25	23,10	27,72	1.996	2.395	5.195	6.234	188.601	2.576
12	2030	14.697	100	14.697	103	25	23,42	28,10	2.023	2.428	5.266	6.320	191.176	2.576
13	2031	14.895	100	14.895	103	25	23,73	28,48	2.051	2.461	5.337	6.405	193.752	2.576
14	2032	15.093	100	15.093	103	25	24,05	28,86	2.078	2.493	5.408	6.490	196.327	2.576
15	2033	15.291	100	15.291	103	25	24,36	29,24	2.105	2.526	5.479	6.575	198.903	2.576
16	2034	15.489	100	15.489	103	25	24,68	29,62	2.132	2.559	5.550	6.660	201.479	2.576
17	2035	15.687	100	15.687	103	25	25,00	29,99	2.160	2.591	5.621	6.745	204.054	2.576
18	2036	15.885	100	15.885	103	25	25,31	30,37	2.187	2.624	5.692	6.830	206.630	2.576
19	2037	16.083	100	16.083	103	25	25,63	30,75	2.214	2.657	5.763	6.916	209.205	2.576
20	2038	16.281	100	16.281	103	25	25,94	31,13	2.241	2.690	5.834	7.001	211.781	2.576

Quadro 1- Evolução das demandas do Sistema Sede de Itaiópolis.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019..

Quanto à reservação existente no sistema Sede, a necessidade gradativa de ampliação da reservação é mostrada na projeção de demandas específica para este tema, no Quadro 2.

Reservação (m ³)						
Ano		Existente	Necessária	Ampliação	Saldo	Situação
1	2019	750	728	-	22	OK
2	2020	750	729	-	21	OK
3	2021	750	731	-	19	OK
4	2022	750	732	-	18	OK
5	2023	750	733	-	17	OK
6	2024	750	744	-	6	OK
7	2025	750	755	Necessária	-5	Ampliar
8	2026	750	766	Necessária	-16	Ampliar
9	2027	750	777	Necessária	-27	Ampliar
10	2028	750	788	Necessária	-38	Ampliar
11	2029	750	798	Necessária	-48	Ampliar
12	2030	750	809	Necessária	-59	Ampliar
13	2031	750	820	Necessária	-70	Ampliar
14	2032	750	831	Necessária	-81	Ampliar
15	2033	750	842	Necessária	-92	Ampliar
16	2034	750	853	Necessária	-103	Ampliar
17	2035	750	864	Necessária	-114	Ampliar
18	2036	750	875	Necessária	-125	Ampliar
19	2037	750	886	Necessária	-136	Ampliar
20	2038	750	897	Necessária	-147	Ampliar

Quadro 2 - Evolução da Demanda de Reservação do Sistema Sede

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

1.4 EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA PARA A ÁREA RURAL

Em função da ausência de informações para a área rural do município e/ou de sistemas individuais e coletivos alternativos adotados, foi realizada uma expectativa da projeção da evolução de demandas de água para a área rural, considerando a projeção populacional e indicadores de consumo de água da área urbana, que já foram apresentados neste estudo.

Ano		População Atendida (hab.)	Per Capita (L/hab.dia)	Índice de Perdas (%)	Vazão (L/s)		Vazão (m ³ /dia)	
					Média	Diária	Média	Diária
1	2019	8.924	103	25	14,22	17,06	1.229	1.474
2	2020	8.856	103	25	14,11	16,93	1.219	1.463
3	2021	8.788	103	25	14,00	16,80	1.210	1.452
4	2022	8.720	103	25	13,89	16,67	1.201	1.441
5	2023	8.654	103	25	13,79	16,55	1.191	1.430
6	2024	8.587	103	25	13,68	16,42	1.182	1.419
7	2025	8.521	103	25	13,58	16,29	1.173	1.408
8	2026	8.456	103	25	13,47	16,17	1.164	1.397
9	2027	8.391	103	25	13,37	16,04	1.155	1.386
10	2028	8.327	103	25	13,27	15,92	1.146	1.376
11	2029	8.263	103	25	13,17	15,80	1.138	1.365
12	2030	8.200	103	25	13,07	15,68	1.129	1.355
13	2031	8.137	103	25	12,97	15,56	1.120	1.344
14	2032	8.075	103	25	12,87	15,44	1.112	1.334
15	2033	8.013	103	25	12,77	15,32	1.103	1.324
16	2034	7.951	103	25	12,67	15,20	1.095	1.314
17	2035	7.890	103	25	12,57	15,09	1.086	1.303
18	2036	7.830	103	25	12,48	14,97	1.078	1.293
19	2037	7.770	103	25	12,38	14,86	1.070	1.284
20	2038	7.710	103	25	12,29	14,74	1.061	1.274

Quadro 3 - Evolução das Demandas de Água para a Área Rural

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

B – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema de esgotamento sanitário serão utilizados dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento, das metas de cobertura fixada, sendo necessário, ainda, definir parâmetros normatizados, e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede.

1.1 PARÂMETROS NORMATIZADOS

- **Coefficiente de Retorno (C)**

É o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. Será adotado o valor previsto em norma, ou seja: **C = 0,80**.

- **Coefficientes de Variação de Vazão**

Para os coeficientes de variação de vazão estão sendo adotados os valores preconizados por norma, quais sejam:

Coefficiente de variação máxima diária (K_1) = 1,20

Coefficiente de variação máxima horária (K_2) = 1,50

- **Vazão de Infiltração Unitária (q_i)**

Segundo a Norma NBR 9.649 da ABNT de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0.

Devido às características físicas do município de Itaiópolis, adotou-se o coeficiente de infiltração de 0,2 L/s.km.

1.2 PARÂMETROS PARA PROJEÇÃO DE LIGAÇÕES, ECONOMIAS E EXTENSÃO DE REDE.

No sistema de esgotamento sanitário as projeções de ligações, economias e extensão de rede serão baseadas nos parâmetros do sistema de abastecimento de água, visto que a densidade de ligações e economias são as mesmas para ambos os sistemas, e para a extensão de rede, utilizou-se a densidade de 20 m/Lig..

Como o município não possui atualmente no Plano Diretor alguma diretriz de aumento ou redução da densidade populacional do município será considerada a manutenção destes parâmetros, sendo necessária a revisão do plano em casos de mudança da política de ocupação urbana do município, independentemente das revisões periódicas previstas em Lei.

1.3 GERAÇÃO PER CAPITA DE ESGOTO

O volume per capita de esgoto gerado por habitante está calculado em função do valor do consumo médio diário per capita de água. Conforme citado no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água, este valor foi identificado através do número de habitantes atendidos pelo sistema de abastecimento de água e o consumo médio diário para um mesmo período.

A partir destas considerações, tem-se no Ano 1 um consumo Per Capita de 103,25 L/hab.dia.

A fórmula para o cálculo do volume médio per capita de esgoto é a seguinte:

$$P = Q \times C \text{ (L/hab.dia),}$$

Onde:

P: Produção média diária per capita de esgoto em L/hab.dia

Q: Consumo médio diário per capita de água em L/hab.dia

C: Coeficiente de retorno = 0,80

Portanto, para no Ano 1 tem-se o consumo Per Capita:

Sistema Sede Itaiópolis: $P = 103,25 \text{ L/hab.dia de água} \times 0,80 = \mathbf{83 \text{ L/hab.dia.}}$

1.4 EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO

No Quadro 4, estão apresentadas resumidamente as projeções das demandas de vazão, extensão de rede, número de ligações e economias do sistema Sede de Itaiópolis, considerando o cumprimento das metas estipuladas no presente plano, que visam à universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário.



Ano	População (hab.)	Meta de Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Per Capita Água (L/hab.dia)	Per Capita Esgoto (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto								N° de Ligações	N° de Economias	Extensão de Rede (m)	
						Média (L/s)	Dia (L/s)	Hora (L/s)	Infiltração (L/s)	Média + Infiltração (L/s)	Hora + Infiltração (L/s)	Média + Infiltração (m³/dia)	Hora + Infiltração (m³/dia)				
1	2019	12.519	0%	0	103	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2020	12.717	0%	0	103	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2021	12.915	0%	0	103	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2022	13.113	0%	0	103	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2023	13.311	20%	2.662	103	83	3	3	5	4	6	8	549	725	951	1.020	19.027
6	2024	13.509	30%	4.053	103	83	4	5	7	6	10	13	835	1.103	1.448	1.552	28.965
7	2025	13.707	40%	5.483	103	83	5	6	9	8	13	17	1.130	1.492	1.959	2.100	39.186
8	2026	13.905	50%	6.953	103	83	7	8	12	10	17	22	1.433	1.892	2.485	2.663	49.691
9	2027	14.103	60%	8.462	103	83	8	10	15	12	20	27	1.744	2.303	3.024	3.241	60.478
10	2028	14.301	70%	10.011	103	83	10	11	17	14	24	32	2.063	2.725	3.577	3.834	71.548
11	2029	14.499	80%	11.599	103	83	11	13	20	17	28	37	2.391	3.157	4.145	4.443	82.901
12	2030	14.697	85%	12.492	103	83	12	14	21	18	30	39	2.575	3.400	4.464	4.785	89.285
13	2031	14.895	90%	13.406	103	83	13	15	23	19	32	42	2.763	3.649	4.791	5.134	95.811
14	2032	15.093	90%	13.584	103	83	13	16	23	19	32	43	2.800	3.697	4.854	5.203	97.085
15	2033	15.291	90%	13.762	103	83	13	16	24	20	33	43	2.836	3.746	4.918	5.271	98.358
16	2034	15.489	90%	13.940	103	83	13	16	24	20	33	44	2.873	3.794	4.982	5.339	99.632
17	2035	15.687	90%	14.118	103	83	13	16	24	20	34	44	2.910	3.843	5.045	5.407	100.906
18	2036	15.885	90%	14.297	103	83	14	16	25	20	34	45	2.947	3.891	5.109	5.476	102.179
19	2037	16.083	90%	14.475	103	83	14	17	25	21	35	46	2.983	3.940	5.173	5.544	103.453
20	2038	16.281	90%	14.653	103	83	14	17	25	21	35	46	3.020	3.988	5.236	5.612	104.726

Quadro 4 - Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário no Sistema Sede de Itaiópolis

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

Ano	População (hab.)	Domicílios (unid.)	Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Unidades de Tratamento Individuais	
1	2019	8.924	3.189	0%	0	0
2	2020	8.856	3.165	0%	0	0
3	2021	8.788	3.140	0%	0	0
4	2022	8.720	3.116	20%	1.744	623
5	2023	8.654	3.092	25%	2.163	773
6	2024	8.587	3.069	30%	2.576	921
7	2025	8.521	3.045	40%	3.409	1.218
8	2026	8.456	3.022	50%	4.228	1.511
9	2027	8.391	2.999	60%	5.035	1.799
10	2028	8.327	2.976	70%	5.829	2.083
11	2029	8.263	2.953	80%	6.610	2.362
12	2030	8.200	2.930	90%	7.380	2.637
13	2031	8.137	2.908	100%	8.137	2.908
14	2032	8.075	2.886	100%	8.075	2.886
15	2033	8.013	2.863	100%	8.013	2.863
16	2034	7.951	2.841	100%	7.951	2.841
17	2035	7.890	2.820	100%	7.890	2.820
18	2036	7.830	2.798	100%	7.830	2.798
19	2037	7.770	2.777	100%	7.770	2.777
20	2038	7.710	2.755	100%	7.710	2.755

Quadro 5 - Geração de Esgoto na Área Rural de Itaiópolis

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

C – SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2 PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

2.1 PROJEÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (E COMERCIAIS)

Para a projeção da geração futura de resíduos domiciliares, durante o horizonte de planejamento de 20 anos, utilizaram-se os dados de projeção populacional (apresentada em item específico do presente PMSB) e geração de per capita de resíduos, conforme apresentado no Quadro 6.

Conforme pode ser visualizado, observa-se um aumento na geração de resíduos acompanhado do aumento populacional no período, uma vez que se fixou a geração per capita, como meta de redução.

Com o incremento populacional, durante o período de planejamento, temos um aumento constante na geração de resíduos domiciliares, partindo de 177 t/mês em 2019 chegando até 230 t/mês em 2038.

Ano/ Período de Planejamento		População (Urbana)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)
2019	1	12.519	0,47	177
2020	2	12.717	0,47	179
2021	3	12.915	0,47	182
2022	4	13.113	0,47	185
2023	5	13.311	0,47	188
2024	6	13.509	0,47	190
2025	7	13.707	0,47	193
2026	8	13.905	0,47	196
2027	9	14.103	0,47	199
2028	10	14.301	0,47	202
2029	11	14.499	0,47	204
2030	12	14.697	0,47	207
2031	13	14.895	0,47	210
2032	14	15.093	0,47	213
2033	15	15.291	0,47	216
2034	16	15.489	0,47	218
2035	17	15.687	0,47	221

Ano/ Período de Planejamento		População (Urbana)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)
2036	18	15.885	0,47	224
2037	19	16.083	0,47	227
2038	20	16.281	0,47	230

Quadro 6 - Evolução da Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

2.2 PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS SECOS DO ATERRO SANITÁRIO

Para as projeções da quantidade de resíduos secos gerados e a estimativa da quantidade a ser desviada do aterro sanitário (metas de reciclagem), utilizaram-se os dados de geração total de resíduos e estimativa de 31,9% do total sendo resíduos secos (estudo gravimétrico nacional). A partir da estimativa de geração de resíduos secos, aplica-se a meta de reciclagem e obtém-se a quantidade que deverá ser desviada do aterro sanitário, conforme se visualiza no Quadro 7 e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Ano/ Período de Planejamento		População (Urbana)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Secos * (t/mês)	Meta de Resíduo Seco a ser desviado do aterro sanitário (%)	Quantidade de Resíduo Seco a ser desviado do aterro sanitário (t/mês)
2019	1	12.519	177	56	15	8
2020	2	12.717	179	57	25	14
2021	3	12.915	182	58	35	20
2022	4	13.113	185	59	45	27
2023	5	13.311	188	60	53	32
2024	6	13.509	190	61	53	32
2025	7	13.707	193	62	53	33
2026	8	13.905	196	63	53	33
2027	9	14.103	199	63	58	37
2028	10	14.301	202	64	58	37
2029	11	14.499	204	65	58	38
2030	12	14.697	207	66	58	38
2031	13	14.895	210	67	60	40
2032	14	15.093	213	68	60	41
2033	15	15.291	216	69	60	41
2034	16	15.489	218	70	60	42
2035	17	15.687	221	71	60	42
2036	18	15.885	224	71	60	43
2037	19	16.083	227	72	60	43

Ano/ Período de Planejamento		População (Urbana)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Secos * (t/mês)	Meta de Resíduo Seco a ser desviado do aterro sanitário (%)	Quantidade de Resíduo Seco a ser desviado do aterro sanitário (t/mês)
2038	20	16.281	230	73	60	44

Percentual da composição gravimétrica Adotada: 31,9% material reciclável; 51,4% resíduo orgânico e 16,7 % outros (rejeitos).

Quadro 7 - Projeção da Geração de Resíduos Secos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

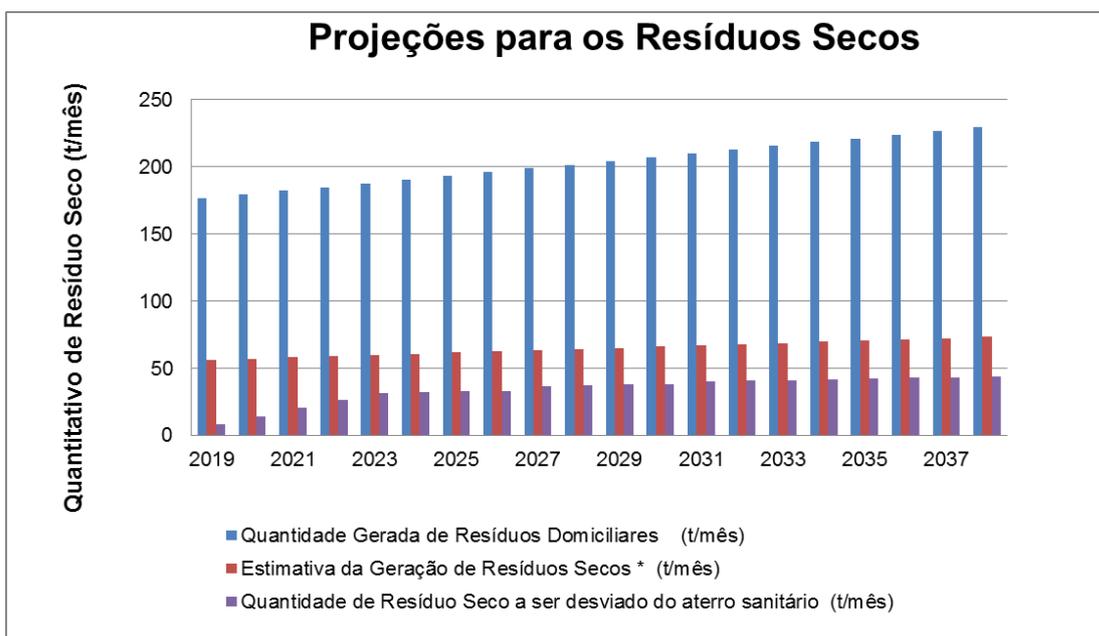


Figura 2:

Quantitativo por destino dado aos resíduos domiciliares.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

2.3 PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DO ATERRO SANITÁRIO

Para as projeções da quantidade de resíduos orgânicos gerados e a estimativa da quantidade a ser desviada do aterro sanitário (metas de reciclagem) utilizaram-se os dados de geração total e dados de geração de resíduos orgânico como sendo 51,4% do total gerado, conforme se observa no Quadro 8 e Figura 1.

Ano/ Período de Planejamento		População (Urbana)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Orgânicos ** (t/mês)	Meta de Resíduo Orgânico a ser desviado do aterro sanitário (%)	Quantidade de Resíduo Orgânico a ser desviado do aterro sanitário (t/mês)
2019	1	12.519	177	91	0	0

Ano/ Período de Planejamento		População (Urbana)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Orgânicos ** (t/mês)	Meta de Resíduo Orgânico a ser desviado do aterro sanitário (%)	Quantidade de Resíduo Orgânico a ser desviado do aterro sanitário (t/mês)
2020	2	12.717	179	92	10	9
2021	3	12.915	182	94	20	19
2022	4	13.113	185	95	30	29
2023	5	13.311	188	96	50	48
2024	6	13.509	190	98	50	49
2025	7	13.707	193	99	50	50
2026	8	13.905	196	101	50	50
2027	9	14.103	199	102	55	56
2028	10	14.301	202	104	55	57
2029	11	14.499	204	105	55	58
2030	12	14.697	207	107	55	59
2031	13	14.895	210	108	60	65
2032	14	15.093	213	109	60	66
2033	15	15.291	216	111	60	66
2034	16	15.489	218	112	60	67
2035	17	15.687	221	114	60	68
2036	18	15.885	224	115	60	69
2037	19	16.083	227	117	60	70
2038	20	16.281	230	118	60	71

Percentual da composição gravimétrica Adotada: 31,9% material reciclável; 51,4% resíduo orgânico e 16,7 % outros (rejeitos).

Quadro 8 - Projeção da Geração de Resíduos Orgânicos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

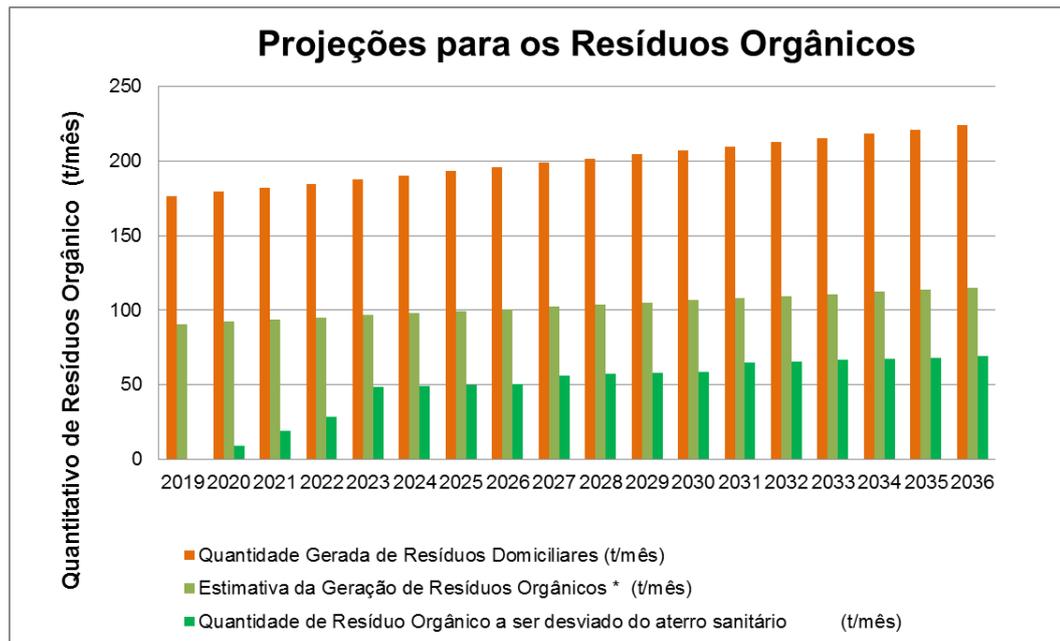


Figura 1: Projeção da Geração de Resíduos Orgânicos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

2.4 PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES E DESTINO DADO

Com base no exposto anteriormente, apresenta-se a seguir, Quadro 9, a projeção total de resíduos domiciliares, potencial de geração de resíduos secos e orgânicos, metas de reciclagem aplicadas e quantidade de rejeito a ser enviado para o aterro sanitário.

Na Figura 3 apresenta-se o destino dado aos resíduos a partir das metas de reciclagem estabelecidas. Deste modo temos um aumento das quantidades a serem desviadas do aterro sanitário ao longo do período de planejamento.



Ano/ Período de Planejamento		População (Urbana)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Secos * (t/mês)	Meta de Resíduo Seco a ser desviado do aterro sanitário (%)	Quantidade de Resíduo Seco a ser desviado do aterro sanitário (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Orgânicos ** (t/mês)	Meta de Resíduo Orgânico a ser desviado do aterro sanitário (%)	Quantidade de Resíduo Orgânico a ser desviado do aterro sanitário (t/mês)	Disposição Final Rejeito (t/mês)
2019	1	12.519	0,47	177	56	15	8	91	0	0	168
2020	2	12.717	0,47	179	57	25	14	92	10	9	156
2021	3	12.915	0,47	182	58	35	20	94	20	19	143
2022	4	13.113	0,47	185	59	45	27	95	30	29	130
2023	5	13.311	0,47	188	60	53	32	96	50	48	108
2024	6	13.509	0,47	190	61	53	32	98	50	49	109
2025	7	13.707	0,47	193	62	53	33	99	50	50	111
2026	8	13.905	0,47	196	63	53	33	101	50	50	113
2027	9	14.103	0,47	199	63	58	37	102	55	56	106
2028	10	14.301	0,47	202	64	58	37	104	55	57	107
2029	11	14.499	0,47	204	65	58	38	105	55	58	109
2030	12	14.697	0,47	207	66	58	38	107	55	59	110
2031	13	14.895	0,47	210	67	60	40	108	60	65	105
2032	14	15.093	0,47	213	68	60	41	109	60	66	106
2033	15	15.291	0,47	216	69	60	41	111	60	66	108
2034	16	15.489	0,47	218	70	60	42	112	60	67	109
2035	17	15.687	0,47	221	71	60	42	114	60	68	111
2036	18	15.885	0,47	224	71	60	43	115	60	69	112
2037	19	16.083	0,47	227	72	60	43	117	60	70	113



Ano/ Período de Planejamento		População (Urbana)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Secos * (t/mês)	Meta de Resíduo Seco a ser desviado do aterro sanitário (%)	Quantidade de Resíduo Seco a ser desviado do aterro sanitário (t/mês)	Estimativa da Geração de Resíduos Orgânicos ** (t/mês)	Meta de Resíduo Orgânico a ser desviado do aterro sanitário (%)	Quantidade de Resíduo Orgânico a ser desviado do aterro sanitário (t/mês)	Disposição Final Rejeito (t/mês)
2038	20	16.281	0,47	230	73	60	44	118	60	71	115

Percentual da composição gravimétrica de Itaiópolis Adotada: 31,9% material reciclável; 51,4% resíduo orgânico e 16,7 % outros (rejeitos).

Quadro 9: Quantitativo por destino dado aos resíduos domiciliares.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

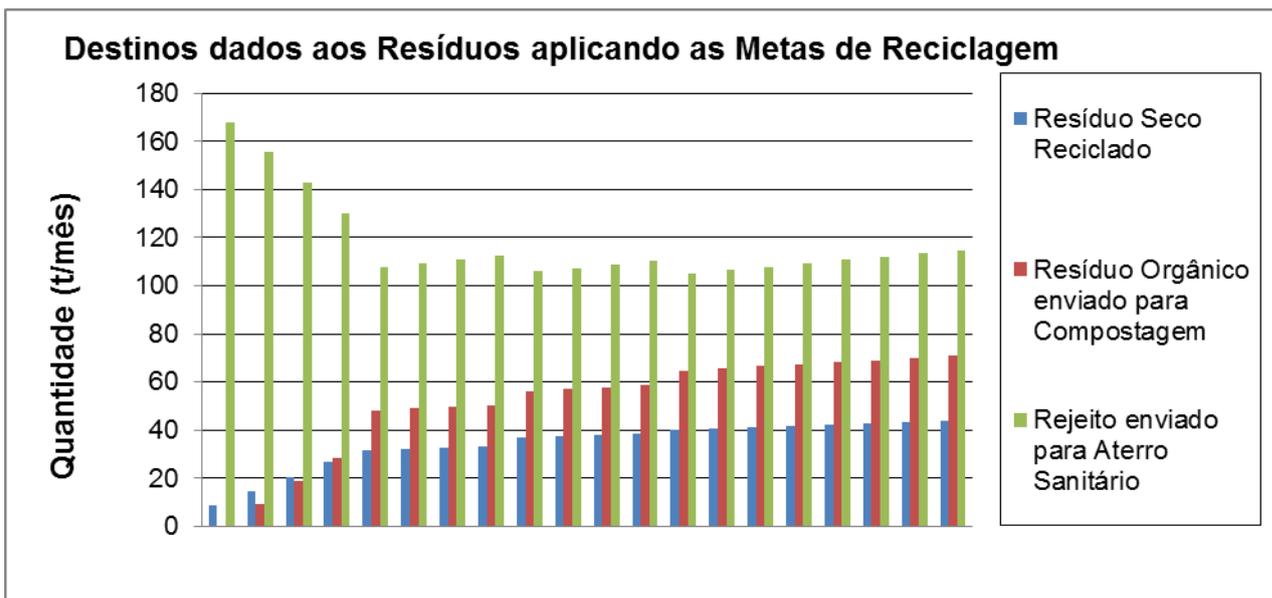


Figura 2: Quantitativo por destino dado aos resíduos domiciliares.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

2.4.1 PROJEÇÃO DE RESÍDUOS DA ÁREA RURAL

Realizou-se separadamente a evolução da quantidade gerada de resíduos com características domiciliares na área rural devido às características distintas de geração e destino dado a estes resíduos. Deste modo, no quadro a seguir, apresenta-se a quantidade gerada anualmente para a área rural.

Na área rural deverão ser desenvolvidos programas específicos de reciclagem, com foco na compostagem dos resíduos orgânicos e reaproveitamento dos materiais recicláveis, diminuindo a quantidade a ser coletada. Também, deverão ser estudados, conforme já mencionado, modelos de coleta através de LEV`s – Locais de Entrega Voluntária.

Ano/ Período de Planejamento		População (Rural)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)
2019	1	8.924	0,27	72
2020	2	8.856	0,27	72
2021	3	8.788	0,27	71
2022	4	8.720	0,27	71
2023	5	8.654	0,27	70
2024	6	8.587	0,27	70
2025	7	8.521	0,27	69
2026	8	8.456	0,27	68
2027	9	8.391	0,27	68



Ano/ Período de Planejamento		População (Rural)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Qtidade Gerada de Resíduos Domiciliares (t/mês)
2028	10	8.327	0,27	67
2029	11	8.263	0,27	67
2030	12	8.200	0,27	66
2031	13	8.137	0,27	66
2032	14	8.075	0,27	65
2033	15	8.013	0,27	65
2034	16	7.951	0,27	64
2035	17	7.890	0,27	64
2036	18	7.830	0,27	63
2037	19	7.770	0,27	63
2038	20	7.710	0,27	62

Quadro 10: Evolução da quantidade de resíduos domiciliares gerados na área rural.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.



D – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

1. PROJEÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A projeção das necessidades de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, no período compreendido entre 2019 e 2038 (período de planejamento), está relacionada com as vias pavimentadas na área urbana com sistema de drenagem de águas pluviais implantado. Destaca-se que a meta relaciona-se tanto a dispositivos como sarjetas, meio-fio, bueiros, galerias, boca- de lobos, até obras de macrodrenagem, a serem definidas por projetos específicos.

Considerando a meta de universalização dos serviços de infraestrutura de drenagem urbana, realizou-se projeção das vias com sistema a ser implantado, conforme apresentado no Quadro 11.

Ano		Meta (%) Vias Com Sistema de Microdrenagem Implantado	Extensão de vias com sistema de Microdrenagem a ser implantado (km)	Evolução da Extensão de Rede (km)
1	2019	Medição Inicial e Elaboração de Projetos	79	--
2	2020			
3	2021	80%	82	3
4	2022	83%	86	3
5	2023	86%	89	3
6	2024	89%	92	3
7	2025	92%	95	3
8	2026	95%	98	3
9	2027	98%	101	3
10	2028	100%	103	2
11	2029	100%	103	0
12	2030	100%	103	0
13	2031	100%	103	0
14	2032	100%	103	0
15	2033	100%	103	0
16	2034	100%	103	0



Ano		Meta (%) Vias Com Sistema de Microdrenagem Implantado	Extensão de vias com sistema de Microdrenagem a ser implantado (km)	Evolução da Extensão de Rede (km)
17	2035	100%	103	0
18	2036	100%	103	0
19	2037	100%	103	0
20	2038	100%	103	0

Quadro 11 - Projeção de vias com sistema de drenagem urbana implantada.

Fonte: Elaborado pela Consultoria, 2019.

Para esta projeção considerou-se mapeamento apresentado no Plano Diretor Municipal (2019) sobre o Tipo de Pavimentação da Sede de Itaipópolis. Para a realização da estimativa inicial de ruas com sistema de drenagem implantado partiu-se da premissa de que todas as vias pavimentadas possuem sistema de drenagem. Deste modo, tem-se 79,41 km de vias com pavimentação classificada em: tipo antipó, asfalto, bloco de concreto e paralelepípedo. Já as ruas sem pavimentação somam 16,35 km. Ainda, nesta classificação a extensão de 7,27 km de vias a ser construída, totalizando a extensão final de 103,03 km de vias na Sede Urbana de Itaipópolis.