

Município de
Maçambará



**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO**

**RELATÓRIO DE PROSPECTIVA E
PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

2

EQUIPE EXECUTORA

Prefeito Municipal: ALDÉRICO DOMINGOS COPATTI

Portaria Municipal N° 307, de 26 de novembro de 2014, e Portaria Municipal N° 82, de 09 de março de 2015.

Membros do Comitê Executivo: CLAUDIA VIVIANI ACOSTA DE LIMA (Engenheira Civil); VANESSA TRINDADE BRAGA (Bióloga); LASIANE ALMIRA FRIEDRICH GUSMÃO (Assistente Social); CARINE NICOLA POSSAMAI (Técnica em Informática); OZÓRIO NUNES BERTOLAZZI (Secretário); DIETER WARTCHOW (Professor coordenador pela UFRGS)

Membros do Comitê Coordenador: LOURICIO DE ALMEIDA BITENCOURT (Secretaria Municipal de Obras, Transporte e Serviços Urbanos); PAULO RICARDO MONÇALVES VIRGILI (Secretaria Municipal de Finanças); JANETE CHAGAS PINHEIRO (Secretaria Municipal da Saúde); OZÓRIO NUNES BERTOLAZZI E CARINE NICOLA POSSAMAI (Secretaria Municipal de Administração); NELSON ROQUE DOS SANTOS (Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria e Comércio); NARA ALEGRE PIEGAS (Secretaria Municipal da Educação, Cultura e Turismo); LASIANE ALMIRA FRIEDRICH GUSMÃO (Secretaria Municipal de Assistência Social); Vereadores ILSEU GODÓIS DUTRA e ARNALDO KUYVEN (Legislativo Municipal); CAROLINA ANDERSEN e KÁTIA JOBIM LIPPOLD (NICT da Funasa); EDISON JORGE SILVEIRA (Corsan); DÉCIO BASTIANI D'AVID (Conselho Municipal do Meio Ambiente); JUSSARA BIANCHIN (Conselho Municipal de Saúde); NADYR LAUSMANN (Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano); PÉRCIO SANCHEZ RIGHI (Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural); LEONARDO DE OLIVEIRA CARNEIRO (Emater).

FUNASA

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Maçambará foi viabilizado através do Convênio firmado entre a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e o município de Maçambará-RS.



Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH
Avenida Bento Gonçalves, nº 9.500
CEP: 91501-970 / Porto Alegre-RS

Participantes: Prof.Dieter Wartchow (coordenador); Liesbeth Olaerts; Marcio Alexandre Nicknig; Paulo Robinson da Silva Samuel

Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH

Relatório 2 - Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Maçambará, RS: Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Porto Alegre: UFRGS, 2015.

49p. : il. color. ; 27cm

1. Brasil – Saneamento Básico. 2. Prospectiva e Planejamento Estratégico. 3. Maçambará - RS.
I. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. II. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. III. Título.

Devido ao caráter público e a participação voluntária, entende-se que a concessão do direito de imagem seja exclusiva para este PMSB. Este documento pode ser copiado desde que utilizado exclusivamente para fins de ensino, extensão e pesquisa e a fonte seja citada.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. CENÁRIOS APLICADOS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	8
2.1 DIRETRIZES PARA AVALIAÇÃO DO PADRÃO QUANTITATIVO E QUALITATIVO DO SAA	12
2.2 CENÁRIO PARA A TEMÁTICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	14
2.3 ANÁLISE FINANCEIRA DO CENÁRIO SAA	15
3. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	17
3.1 CENÁRIO APLICADO AO ESGOTO SANITÁRIO.....	21
4. CENÁRIOS APLICADOS A TEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	27
4.1 ANÁLISE DOS CENÁRIOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS	27
4.2 CENÁRIOS APLICADOS À TEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	29
4.3 DADOS PARA ANÁLISE FINANCEIRA DOS CENÁRIOS.....	32
4.4 ANÁLISE DOS INDICADORES FINANCEIROS RESULTANTES DOS CENÁRIOS.....	34
5. CENÁRIO APLICADO A DRENAGEM E AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	39
5.1 CENÁRIO DRENAGEM PLUVIAL	39
5.2 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO LOTE OU NAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO.....	41
6. CENÁRIOS RECOMENDADOS	44
6.1 CENÁRIO RECOMENDADO PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA	44
6.2 CENÁRIO RECOMENDADO PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	45
6.3 CENÁRIO RECOMENDADO PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS	45
6.4 CENÁRIO RECOMENDADO PARA A DRENAGEM E O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	47

1.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O Relatório da Prospectiva e do Planejamento Estratégico do PMSB do município de Maçambará – RS - propõe e apresenta cenários para as áreas que compõem o saneamento básico, os quais auxiliarão na compreensão de sua sustentabilidade financeira ou de sua viabilidade em seus aspectos tecnológicos, ambientais e sociais. Este relatório atende, portanto, o disposto no Decreto nº 7.217, de 21/06/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 05/01/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

A construção de cenários é importante para compatibilizar programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento.

As metodologias de avaliação econômica utilizadas para a avaliação dos cenários propostos foram o método do Valor Presente Líquido (VPL) e o método da Taxa Interna de Retorno (TIRE). O método do Valor Presente Líquido (VPL) é a diferença entre o valor a ser investido e o valor dos benefícios esperados no futuro, descontados para uma data inicial, usando-se uma taxa de descontos. Nesta metodologia os valores nominais atuais são trazidos ao valor presente como forma de comparação das alternativas a serem estudadas. Conhecer o VPL dos recursos monetários que serão esperados no futuro decorrentes da cobrança de taxas e tarifas é importante, pois o valor monetário modifica-se com o tempo. Considera-se que o projeto ou a atividade é economicamente viável diante de um valor presente positivo.

O método da TIRE calcula a taxa de retorno que um investimento ou cenário proporciona ao investidor ou analista, decorrente de estimativas de custos menores do que a soma das parcelas de benefícios esperados no futuro. Espera-se que os fluxos de caixa dos cenários, resultem em uma taxa interna de retorno maior que a taxa mínima de atratividade, sendo esta a taxa de juros usada como referência, indicando o custo

de oportunidade do investimento. Se a TIRE para a taxa de oportunidade de capital adotada for maior do que um, o cenário é viável. Para o cálculo da TIRE usa-se a seguinte expressão:

$$TIRE = 100 \times ((RM / CM) - 1) \quad \text{(equação 1)}$$

Onde:

- TIRE – taxa interna de retorno do cenário escolhido ou do empreendimento;
- RM – VPL das receitas anuais (somatório do VPL das receitas) pelo VPL dos volumes medidos ou consumidos anuais em R\$/m³ para água e esgoto e pelo VPL das quantidades de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) anuais gerados e gerenciados, em R\$/tonelada de RSU.
- CM – custo marginal (somatório do VPL dos custos anuais) dividido pelo VPL dos volumes produzidos ou gerados anuais em R\$/m³ para água e esgoto e pelo VPL das quantidades de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) anuais gerados, gerenciados, transportados e dispostos, em R\$/tonelada de RSU.

2.

CENÁRIO APLICADO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2. CENÁRIOS APLICADOS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O período considerado para a construção dos cenários financeiros econômicos na área do abastecimento de água, na área do esgotamento sanitário e na área dos resíduos sólidos corresponde aos anos de 2010 a 2040.

Como parâmetros para a construção dos cenários econômicos aplicados ao abastecimento de água – CENÁRIO SAA, foram utilizados parâmetros e informações apresentadas no Relatório 1 - Diagnóstico Técnico-Participativo.

Segundo os dados informados na Tabela 2.1, constantes no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento - SNIS, na zona urbana do município, o volume médio medido de água por economia (consumo de água), corresponde na zona urbana a 10 m³/economia ao mês, ou 139 litros por habitante ao dia. As perdas físicas na distribuição de 65,4% são elevadas e para este parâmetro, o alcance de uma meta de 20% de perdas físicas na distribuição é uma necessidade. O volume médio produzido de água (produção de água) no SAA da zona urbana equivale a 29 m³/economia ao mês ou 6,13 L/seg (Litros por segundo), para o ano 2011. A tarifa média de água, praticada no ano 2012 (SNIS, 2012), segundo informado pela Corsan foi de R\$ 5,56/m³ de água.

Na zona rural o abastecimento de água é promovido pelo município, com a participação de algumas associações de água na forma de um sistema alternativo coletivo de abastecimento de água.

Para fins de estimativa de volumes de água a disponibilizar no sistema de produção de água utilizar-se-á um per capita de 150 L/habitante ao dia, devendo-se adicionar um índice de perdas físicas de água de 20%. (Resulta em uma produção de água diária de 180 L/habitante).

Contabilizou-se no âmbito municipal, no ano 2010, a existência de 592 economias conectadas ao SAA da zona urbana, destas, 548 economias residenciais. Considerando uma população de 4.738 habitantes (2010), destes, 1.310 habitantes na zona urbana e

3.428 na zona rural, obtém-se um indicador de 2,39 habitantes por economia residencial na zona urbana.

Tabela 2.1 – Crescimento populacional, vazões de água estimada e vazões medidas no município de Maçambará.

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	Volume de água produzido	Demanda de água SAA URBANA	Vazão água produzida URBANA
	habitantes	habitantes	habitantes	m3/ano	m3/ano	L/s
2010	4.738	1.310	3.428	193,173	72,870	6.13
2011	4.762	1.336	3.425	197,036	74,327	6.25
2012	4.785	1.363	3.423	200,977	75,814	6.37
2013	4.809	1.390	3.419	204,996	77,330	6.50
2014	4.833	1.418	3.415	209,096	78,877	6.63
2015	4.858	1.446	3.411	213,278	80,454	6.76
2016	4.882	1.475	3.407	217,544	82,064	6.90
2017	4.906	1.505	3.402	221,895	83,705	7.04
2018	4.931	1.535	3.396	226,332	85,379	7.18
2019	4.956	1.566	3.390	230,859	87,086	7.32
2020	4.980	1.597	3.383	235,476	88,828	7.47
2021	5.005	1.629	3.376	240,186	90,605	7.62
2022	5.030	1.661	3.369	244,990	92,417	7.77
2023	5.055	1.695	3.361	249,889	94,265	7.92
2024	5.081	1.729	3.352	254,887	96,150	8.08
2025	5.106	1.763	3.343	259,985	98,074	8.24
2026	5.132	1.798	3.333	265,185	100,035	8.41
2027	5.157	1.834	3.323	270,488	102,036	8.58
2028	5.183	1.871	3.312	275,898	104,076	8.75
2029	5.209	1.908	3.301	281,416	125.383	8.92
2030	5.235	1.947	3.288	287,044	127.891	9.10
2031	5.261	1.986	3.276	292,785	130.449	9.28
2032	5.287	2.025	3.262	298,641	133.058	9.47
2033	5.314	2.066	3.248	304,614	135.719	9.66
2034	5.340	2.107	3.233	310,706	138.433	9.85
2035	5.367	2.149	3.218	316,920	141.202	10.05
2036	5.394	2.192	3.202	323,259	144.026	10.25
2037	5.421	2.236	3.185	329,724	146.907	10.46
2038	5.448	2.281	3.167	336,318	149.845	10.66
2039	5.475	2.326	3.149	343,045	152.842	10.88
2040	5.503	2.373	3.130	349,905	155.898	11.10

Para as projeções populacionais constantes na Tabela 2.1 foram utilizadas taxas de crescimento aritméticas de 2,0% ao ano para a população urbana e de 0,681% ao ano, para a população total do município, correspondente a taxa de crescimento aritmético da população no ano 2007 a 2010. Prevê-se assim, uma migração de parte da população rural para a cidade. Quando da revisão do PSMB do município de Maçambará, recomenda-se avaliar as previsões populacionais, seguindo critérios construtivos (número de edificações construídas no período e densidade populacional por edificação) ou dados de levantamentos de institutos de pesquisa ou censitários como o IBGE.

Para as simulações financeiras utilizou-se o indicador referente às receitas operacionais do SAA de Maçambará, equivalente a R\$ 5,08 por metro cúbico de água medida para a zona urbana atendida pela Corsan.

A estimativa de investimento per capita no SAA utilizada nas simulações financeiras dos cenários avaliados foi de US\$ 152 por habitante.

Tabela 2.2 - Projeções dos consumos medidos de água e receitas potenciais - período 2010 a 2040 (Maçambará).

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	Estimativa do volume medido SAA URBANA	Estimativa do volume medido SAA RURAL	Receita SAA URBANA	Receita SAA RURAL
	habitantes	habitantes	habitantes	m3/ano	m3/ano	R\$/ano	R\$/ano
2010	4.738	1.310	3.428	66.463	173.920	369.533,45	966.992,86
2011	4.770	1.336	3.434	67.792	174.227	376.924,11	968.703,94
2012	4.794	1.363	3.431	69.148	174.082	384.462,60	967.893,60
2013	4.818	1.390	3.428	70.531	173.915	392.151,85	966.966,13
2014	4.842	1.418	3.424	71.942	173.726	399.994,89	965.918,68
2015	4.866	1.446	3.420	73.380	173.516	407.994,78	964.748,35
2016	4.891	1.475	3.415	74.848	173.283	416.154,68	963.452,17
2017	4.915	1.505	3.410	76.345	173.026	424.477,77	962.027,11
2018	4.940	1.535	3.405	77.872	172.746	432.967,33	960.470,08
2019	4.964	1.566	3.399	79.429	172.442	441.626,68	958.777,92
2020	4.989	1.597	3.392	81.018	172.113	450.459,21	956.947,41
2021	5.014	1.629	3.385	82.638	171.758	459.468,39	954.975,26
2022	5.039	1.661	3.378	84.291	171.377	468.657,76	952.858,11
2023	5.064	1.695	3.370	85.977	170.970	478.030,92	950.592,53
2024	5.090	1.729	3.361	87.696	170.535	487.591,53	948.175,03
2025	5.115	1.763	3.352	89.450	170.072	497.343,36	945.602,03
2026	5.141	1.798	3.342	91.239	169.581	507.290,23	942.869,89
2027	5.167	1.834	3.332	93.064	169.060	517.436,04	939.974,89
2028	5.192	1.871	3.321	94.925	168.510	527.784,76	936.913,22
2029	5.218	1.908	3.310	96.824	167.928	538.340,45	933.681,02
2030	5.244	1.947	3.298	98.760	167.316	549.107,26	930.274,32
2031	5.271	1.986	3.285	100.736	166.671	560.089,41	926.689,08
2032	5.297	2.025	3.272	102.750	165.993	571.291,20	922.921,18
2033	5.323	2.066	3.258	104.805	165.282	582.717,02	918.966,42
2034	5.350	2.107	3.243	106.901	164.536	594.371,36	914.820,50
2035	5.377	2.149	3.228	109.039	163.755	606.258,79	910.479,03
2036	5.404	2.192	3.212	111.220	162.938	618.383,96	905.937,54
2037	5.431	2.236	3.195	113.445	162.085	630.751,64	901.191,47
2038	5.458	2.281	3.177	115.713	161.194	643.366,67	896.236,16
2039	5.485	2.326	3.159	118.028	160.264	656.234,01	891.066,84
2040	5.513	2.373	3.140	120.388	159.295	669.358,69	885.678,66

2.1 DIRETRIZES PARA AVALIAÇÃO DO PADRÃO QUANTITATIVO E QUALITATIVO DO SAA

Como critérios para a avaliação do padrão quantitativo (dimensionamento) e qualitativo do SAA de Maçambará-RS, adotar-se-á como satisfatórios ao bom atendimento à população os seguintes parâmetros, dentre outros:

- a) Demanda média per capita: 150 L/hab.dia;
- b) Consumo médio medido per capita: 139 L/hab.dia;
- b) Pressões mínimas e máximas: 10 mca e 40 mca (metros de coluna de água);
- c) Reservação: 1/3 do volume do dia de maior consumo;
- d) Micromedição obrigatória, com renovação ou revisão quinquenal dos hidrômetros instalados;
- e) Meta (ano 2030) para a perda máxima admissível no SAA: 20%;
- f) Cobertura do atendimento: 100% para água;
- g) Taxa de ocupação residencial: 2,39 habitantes/economia na zona urbana;
- h) NBR 12211/92 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água, NBR 12213/92 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público, NBR 12214/92 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público, NBR 12215/92 - Projeto de adutora de água para abastecimento público, NBR 12216/92 - Projeto de estação de tratamento de água, NBR 12217/94 - Projetos de reservatório de distribuição de água para abastecimento público, NBR 12218/94 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;
- i) Portaria N° 2.914, do Ministério da Saúde, de 12 de dezembro de 2011, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
- j) Para o CENÁRIO SAA, utilizar-se-á a estrutura tarifária da Corsan (www.corsan.gov.br, do período de 01/07/2013 e 30/07/2014) apresentada na Figura 2.1.

Utilizando os valores das tarifas praticadas pela CORSAN no ano 2011, valor informado no SNIS 2011, e o consumo médio mensal medido por economia no município de Maçambará, calculou-se o custo por metro cúbico de água para o usuário no CENÁRIO SAA, equivalente a R\$ 5,08/m³. Este valor de tarifa de R\$ 5,08/m³ de água medida que será utilizado para as simulações financeiras do CENÁRIO SAA, difere dos valores atualizados e apresentados na Figura 2.1, pois os dados da Corsan ainda não estão disponíveis e serão publicados no relatório 2014 – 2015.



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO - CORSAN
Rua Sete de Setembro, nº 627 - 2º andar - SUCOM - Porto Alegre-RS

CORSAN
Circular 001/13-SUCOM/DC

Porto Alegre, 01 de julho de 2013

Senhor Chefe

Informamos a seguir a estrutura tarifária sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2013 (emissão das contas de competência Julho/13).

TARIFA	CATEGORIA	ÁGUA			ESGOTO	
		PREÇO BASE	SERVIÇO BÁSICO	TARIFA MINIMA SEM HIDR.	COLETADO PREÇO m ³	TRATADO PREÇO m ³
SOCIAL	BICA PÚBLICA	1,85	7,32	25,82	0,93	1,30
	RESID. A e A1	1,56	7,32	22,92	0,78	1,09
	m ³ excedente	3,86			1,93	2,70
BÁSICA	RESIDENCIAL B	3,86	18,25	56,85	1,93	2,70
EMPRESARIAL	COMERCIAL C1	3,86	18,25	56,85	1,93	2,70
	m ³ excedente	4,38			2,19	3,07
	COMERCIAL	4,38	32,56	120,16	2,19	3,07
	PÚBLICA	4,38	65,03	152,63	2,19	3,07
	INDUSTRIAL	4,58	65,03	230,47	2,49	3,49

Observações:
 O Preço Base do m³ de água é variável aplicando-se a Tabela de Exponenciais em anexo.
 O Valor de água é calculada de acordo com a Fórmula PB x Cⁿ acrescido do Serviço Básico.
 Nas categorias Res. A e A1 cujo consumo exceder a 10 m³, o Preço Base do m³ excedente será calculado de acordo com o Preço Base da categoria Res. B.
 Na categoria C1 cujo consumo exceder a 20 m³, o Preço Base do m³ excedente será calculado de acordo com o Preço Base da categoria Comercial.
 O Esgoto será cobrado de acordo com o consumo ou do volume mínimo da categoria.

Figura 2.1 – Estrutura tarifária da Corsan (ano referência 2013).

2.2 CENÁRIO PARA A TEMÁTICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os cenários apresentados neste item 2.2 foram avaliados técnica e financeiramente. Suas avaliações permitirão ao município uma tomada de decisão quanto ao modelo de gestão e as ações necessárias para garantir a sustentabilidade financeira, a qualidade dos serviços, a qualidade da água e a universalização dos SAA.

A Figura 2.2 apresenta um esquemático para a composição do CENÁRIO SAA estudado.

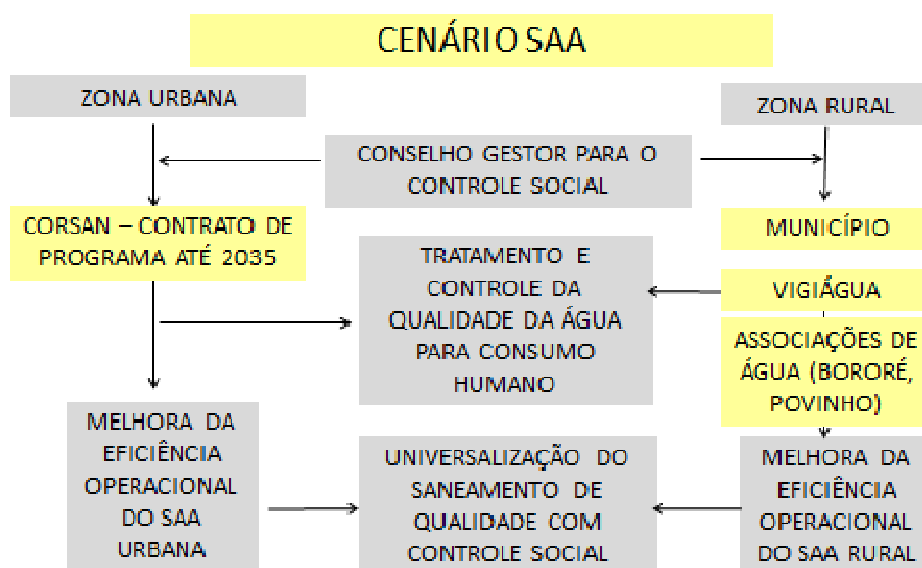


Figura 2.2 – Esquema representativo do CENÁRIO SAA – PMSB Maçambará.

Segundo a Figura 2.2, na zona urbana do município os serviços de abastecimento de água são prestados pela Corsan por meio de um contrato de programa que tem vigência até o ano 2035. Na zona rural o responsável pela prestação dos serviços é o Município. Ambos têm em suas metas a melhoria na eficiência operacional visando o alcance da universalização do saneamento com qualidade. Este cenário prevê a constituição de um Conselho Gestor de Saneamento Básico para o exercício do controle social. O tratamento e o controle da qualidade da água para o consumo

humano a ser garantido tem como propósito o fornecimento de uma água segura para a população.

A análise financeira e projeção futura do sistema de abastecimento de água em Maçambará são positivas, e recomenda-se ao município ampliar o uso das associações de moradores, para que estas se organizem e estabeleçam localmente as necessidades de cada localidade e assim realizar investimentos assistidos pela Prefeitura Municipal de forma dirigida. Cabe, assim que aprovado o Plano Municipal de Saneamento, nos programas, projetos e ações a serem definidos no planejamento estratégico, organizar e criar estas associações, num formato de “concessão dentro do município”. Alguns municípios estão seguindo por esse caminho, um exemplo é o município gaúcho de Liberato Salzano.

2.3 ANÁLISE FINANCEIRA DO CENÁRIO SAA

De acordo com os indicadores informados no Sistema de Informação Nacional de Saneamento - SNIS, principalmente no comparativo entre receitas e despesas no SAA da zona urbana, no CENÁRIO SAA, tem-se uma despesa por metro cúbico de volume medido pouco maior do que sua correspondente receita. Isto se deve, provavelmente pelo elevado custo com pessoal e despesas indiretas que o sistema único de tarifa da Corsan possui. Na gestão financeira do SAA da zona rural, não há como precisar sobre a viabilidade financeira da atividade, pois inexistente centro de custos apropriado. Das informações colhidas junto à municipalidade, os custos com a prestação dos serviços de abastecimento de água na zona rural do município superam suas receitas, o que enseja uma ação quanto ao desenvolvimento de um centro de custos.

3.

CENÁRIO APLICADO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A prospectiva dos cenários para os serviços de esgotamento sanitário (SES) teve como premissa básica uma concepção que prevê a prestação dos SES na zona urbana sendo realizados pela Corsan e na zona rural regulamentado e fiscalizado pelo município.

Os cenários financeiros e econômicos do sistema de esgotamento sanitário foram elaborados para o período de 2010 a 2040. Para a construção do CENÁRIO SES serão considerados como padrão, os investimentos estimados para o ano 2012 nos Estudos de Concepção e Relatórios Técnicos Preliminares (EC RTP) da implantação do SES em municípios no RS (a exemplo do município de Tio Hugo) contratados pela FUNASA e dos custos estimados para a operação do sistema de esgotamento sanitário, equivalentes a R\$ 20,70 por habitante ao ano. A partir dos custos totais calculou-se o valor presente líquido (VPL) de cada cenário considerando taxa mínima de atratividade – TMA de 12% ao ano.

O crescimento populacional, a previsão de população a ser atendida e os volumes de esgoto a serem coletados estão apresentadas na Tabela 3.1 e as bacias de contribuição Bacia Leste e Bacia Oeste apresentadas na Figura 3.1.

Para as simulações da receita estimada decorrente da prestação dos serviços de esgotamento sanitário utilizou-se como referência uma tarifa para esgoto tratado de R\$ 2,76/m³ de esgoto medido.

Tabela 3.1 – Estimativa do crescimento populacional, previsão de população atendida e volumes de esgoto no SES Maçambará.

Ano	População Total	População Urbana	Produção Estimada de Esgoto	Vazão Nominal estimada de Esgoto	Vazão máxima estimada de Esgoto	Percentual de população atendida	Volume estimado de esgoto medido	Receita estimada SES
	hab	hab	m3/ano	L/s	L/s	%	m3/ano	R\$/ano
2010	4.738	1.310	53.170	2,18	2,84	0	0	R\$ 0,00
2011	4.770	1.336	54.234	2,23	2,90	0	0	R\$ 0,00
2012	4.803	1.363	55.318	2,27	2,95	0	0	R\$ 0,00
2013	4.835	1.390	56.425	2,32	3,01	0	0	R\$ 0,00
2014	4.868	1.418	57.553	2,36	3,07	0	0	R\$ 0,00
2015	4.902	1.446	58.704	2,41	3,13	0,4	23.482	R\$ 64.809,53
2016	4.935	1.475	59.878	2,46	3,20	0,4	23.951	R\$ 66.105,72
2017	4.969	1.505	61.076	2,51	3,26	0,8	48.861	R\$ 134.855,67
2018	5.002	1.535	62.297	2,56	3,33	0,8	49.838	R\$ 137.552,79
2019	5.036	1.566	63.543	2,61	3,39	0,8	50.835	R\$ 140.303,84
2020	5.071	1.597	64.814	2,66	3,46	0,8	51.851	R\$ 143.109,92
2021	5.105	1.629	66.111	2,71	3,53	0,8	52.888	R\$ 145.972,12
2022	5.140	1.661	67.433	2,77	3,60	0,8	53.946	R\$ 148.891,56
2023	5.175	1.695	68.781	2,82	3,67	0,8	55.025	R\$ 151.869,39
2024	5.210	1.729	70.157	2,88	3,75	0,8	56.126	R\$ 154.906,78
2025	5.246	1.763	71.560	2,94	3,82	0,8	57.248	R\$ 158.004,91
2026	5.281	1.798	72.991	3,00	3,90	0,8	58.393	R\$ 161.165,01
2027	5.317	1.834	74.451	3,06	3,97	0,8	59.561	R\$ 164.388,31
2028	5.354	1.871	75.940	3,12	4,05	0,8	60.752	R\$ 167.676,08
2029	5.390	1.908	77.459	3,18	4,13	0,8	61.967	R\$ 171.029,60
2030	5.427	1.947	79.008	3,24	4,22	0,8	63.207	R\$ 174.450,19
2031	5.464	1.986	80.588	3,31	4,30	0,8	64.471	R\$ 177.939,20
2032	5.501	2.025	82.200	3,38	4,39	0,8	65.760	R\$ 181.497,98
2033	5.538	2.066	83.844	3,44	4,48	0,8	67.075	R\$ 185.127,94
2034	5.576	2.107	85.521	3,51	4,57	0,8	68.417	R\$ 188.830,50
2035	5.614	2.149	87.231	3,58	4,66	0,8	69.785	R\$ 192.607,11
2036	5.652	2.192	88.976	3,65	4,75	0,8	71.181	R\$ 196.459,25
2037	5.691	2.236	90.756	3,73	4,84	0,8	72.605	R\$ 200.388,44
2038	5.730	2.281	92.571	3,80	4,94	0,8	74.057	R\$ 204.396,20
2039	5.769	2.326	94.422	3,88	5,04	0,8	75.538	R\$ 208.484,13
2040	5.808	2.373	96.311	3,95	5,14	0,8	77.048	R\$ 212.653,81

A figura 3.1 apresenta a divisão das bacias de contribuição de esgotos no tecido urbano do município de Maçambará. Considerando a topografia do local e seus sistemas de drenagem natural, a zona urbana é subdividida em duas bacias, com uma população estimada para cada bacia equivalente praticamente à metade da população urbana.



Figura 3.1 – Delimitação das bacias de contribuição de esgoto na zona urbana de Maçambará.

Os parâmetros utilizados para as simulações e os percentuais de atendimento previstos estão apresentados na tabela 3.2. A tabela 3.2 apresenta os parâmetros utilizados para a simulação dos cenários aplicados à temática dos esgotos sanitários.

Tabela 3.2 – Parâmetros utilizados para simulações dos cenários SES.

Consumo Líquido de água (L/hab.d)	Carga SS per capita (g/hab.d)
139	60
Per capita de água adotado (L/hab.dia)	Investimento per capita (U\$)
150	210
Coefficiente de máxima vazão diária	Operação - (U\$/hab/ano)
1,2	9
Coefficiente de retorno	Relação R\$/U\$
0,8	2,88
Carga DBO ₅ per capita (g/hab.d)	
54	

Os percentuais de atendimentos são aqueles acordados com o Comitê Executivo e Comitê de Coordenação para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Maçambará, como os descritos a seguir:

- Período de 2.014 a 2.015 – Etapas: Estudo de concepção e projeto executivo, solicitação de verbas do Orçamento Geral da União, por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) ou outro Ministério;
- Período de 2015 a 2016: Implantação do SES nas Bacias SUL e Bacias NORTE com percentual de atendimento de 40% do total da população urbana no início da operação;
- Período 2016 a 2040: Complementação da implantação do SES da 1ª etapa e expansão do SES, alcançando um percentual de 80% da população urbana;

Para efeitos de cálculo do volume de esgoto a ser coletado e, por conseguinte, para a simulação das receitas decorrentes da prestação dos serviços de esgotamento sanitário (SES), adotou-se um percentual otimista de 80% de taxa de sucesso na efetivação das ligações de esgoto, a qual considera principalmente dificuldades técnicas (declividade invertida, etc.) e a baixa disposição da população em conectar-se aos SES onde estes forem implantados.

Os volumes de esgoto sanitário foram calculados adotando uma taxa per capita de 120 Litros de esgoto sanitário por habitante ao dia.

3.1 CENÁRIO APLICADO AO ESGOTO SANITÁRIO

A Figura 3.2 esquematiza o CENÁRIO SES elaborado para a área do esgotamento sanitário no município de Maçambará. O município optou pela gestão associada para a zona urbana do município, delegando a prestação dos serviços de esgotamento sanitário para a Corsan mediante contrato de programa. Neste contrato de programa, avaliado no Relatório 1 – Diagnóstico Técnico Participativo, existem deveres da Corsan para a elaboração do projeto executivo e a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário. A partir do Diagnóstico Técnico Participativo recomenda-se para a zona urbana do município a elaboração do projeto para a implantação do SES do tipo separador absoluto e a construção de duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), uma na Bacia SUL e, outra, na Bacia NORTE.

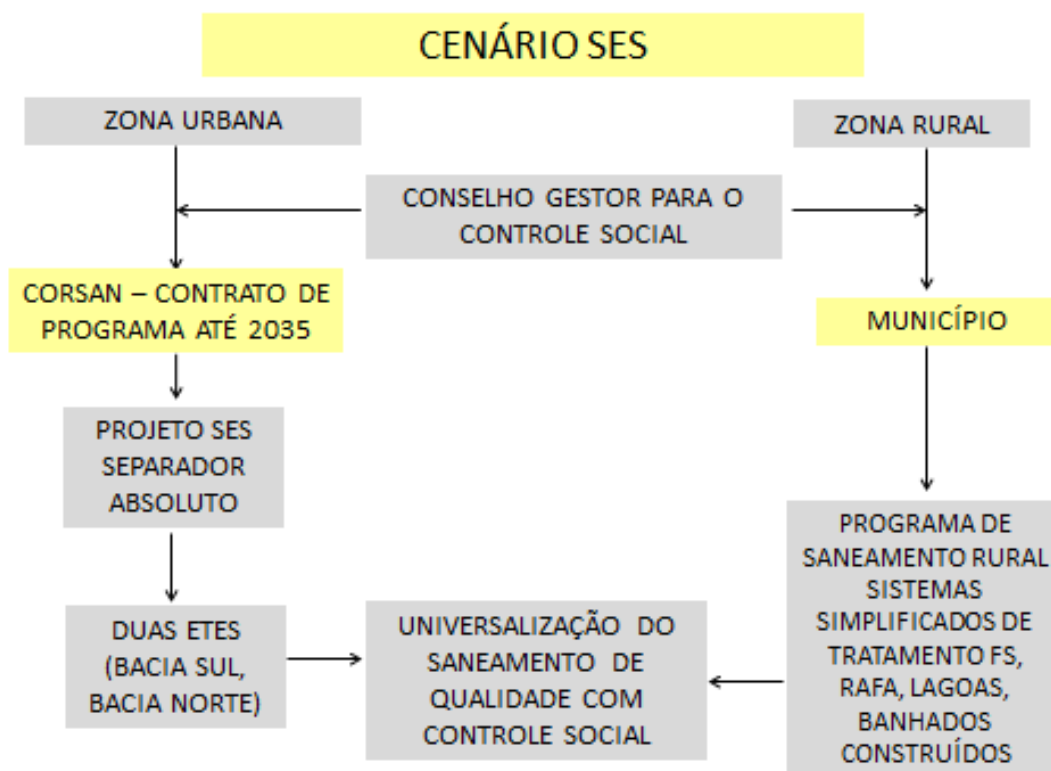


Figura 3.2 – Cenário SES proposto para Maçambará.

Na zona rural, o Município é o responsável pela gestão e regulação dos SES. Recomenda-se para a disposição e o tratamento dos esgotos sanitários domésticos a utilização de sistemas simplificados de tratamento como a fossa séptica e o filtro anaeróbio, e não havendo esta possibilidade, fossa séptica e sumidouro ou outro processo de tratamento de efluente de fossa séptica recomendado pelas Normas Técnicas (NBR 7229, de março de 1982 e 13.969/1997 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT). Para a zona rural recomenda-se o desenvolvimento de um programa para a difusão e implantação de sistemas simplificados de tratamento de esgotos, com apoio da Emater.

Na zona rural do Município existe um aglomerado de residências em uma localidade denominada de Povinho, para a qual se recomenda elaborar um projeto para implantação de um sistema de coleta de esgoto sanitário e o tratamento simplificado destes.

A Tabela 3.3 apresenta uma simulação financeira para o CENÁRIO SES – Maçambará. Para o crescimento vegetativo estimado de 2010 a 2040, considerou-se um investimento por economia de R\$ 2.000,00 (dado que se aproxima das estimativas da Corsan), que somados ao valor estimado para o investimento inicial de R\$ 1.733.268,97 resulta em um valor total para o investimento necessário para a implantação do SES de R\$ 1.961.470,09. Como custo de operação estimou-se um valor de R\$ 20,70 (U\$ 9,00 x R\$ 2,88). O somatório do Valor Presente Líquido resultou em R\$ 1.901.459,90 para os custos e 386.427 m³ para o volume estimado de esgoto medido. O Custo Marginal desta alternativa resultou em R\$ 4,92/m³ de esgoto medido.

Tabela 3.3 – Simulação financeira para a CENÁRIO SES – Maçambará.

Ano	População Total	População Urbana	Produção Estimada de Esgoto	Volume estimado de esgoto medido	Custos Investimentos	Custos Operacionais	Total dos Custos SES
	hab	hab	m3/ano	m3/ano	R\$	R\$/ano	R\$
2010	4.738	1.310	53.170	0			0,00
2011	4.770	1.336	54.234	0			0,00
2012	4.803	1.363	55.318	0			0,00
2013	4.835	1.390	56.425	0			0,00
2014	4.868	1.418	57.553	0			0,00
2015	4.902	1.446	58.704	23.482	1.210.331,26		1.210.331,26
2016	4.935	1.475	59.878	23.951	751.138,83		751.138,83
2017	4.969	1.505	61.076	48.861		31.148,91	31.148,91
2018	5.002	1.535	62.297	49.838		31.771,89	31.771,89
2019	5.036	1.566	63.543	50.835		32.407,33	32.407,33
2020	5.071	1.597	64.814	51.851		33.055,47	33.055,47
2021	5.105	1.629	66.111	52.888		33.716,58	33.716,58
2022	5.140	1.661	67.433	53.946		34.390,91	34.390,91
2023	5.175	1.695	68.781	55.025		35.078,73	35.078,73
2024	5.210	1.729	70.157	56.126		35.780,31	35.780,31
2025	5.246	1.763	71.560	57.248		36.495,91	36.495,91
2026	5.281	1.798	72.991	58.393		37.225,83	37.225,83
2027	5.317	1.834	74.451	59.561		37.970,35	37.970,35
2028	5.354	1.871	75.940	60.752		38.729,75	38.729,75
2029	5.390	1.908	77.459	61.967		39.504,35	39.504,35
2030	5.427	1.947	79.008	63.207		40.294,44	40.294,44
2031	5.464	1.986	80.588	64.471		41.100,32	41.100,32
2032	5.501	2.025	82.200	65.760		41.922,33	41.922,33
2033	5.538	2.066	83.844	67.075		42.760,78	42.760,78
2034	5.576	2.107	85.521	68.417		43.615,99	43.615,99
2035	5.614	2.149	87.231	69.785		44.488,31	44.488,31
2036	5.652	2.192	88.976	71.181		45.378,08	45.378,08
2037	5.691	2.236	90.756	72.605		46.285,64	46.285,64
2038	5.730	2.281	92.571	74.057		47.211,35	47.211,35
2039	5.769	2.326	94.422	75.538		48.155,58	48.155,58
2040	5.808	2.373	96.311	77.048		49.118,69	49.118,69
			VPL	388.299		VPL	1.901.459,90

O resultado comparativo entre a Receita Marginal de R\$ 2,76/m³ praticada pela Corsan e o Custo Marginal de R\$ 4,92/m³ sugere que não há sustentabilidade dos serviços de esgotamento sanitário, e que esta somente será alcançada, com as seguintes condicionantes:

- a) Se houver mobilização do município para a disponibilização de recursos não onerosos pelos governos estaduais ou federais; ou
- b) Se os investimentos forem distribuídos no período entre 2015 e 2040 e não forem concentrados no ano 2015;
- c) Se os custos operacionais da Corsan com a prestação dos serviços de abastecimento de água na unidade de saneamento de Maçambará e seus custos indiretos forem diminuídos (Considera-se a despesa de pessoal e os impostos elevados).

O CENÁRIO SES representa a implantação de SES do tipo separador absoluto, em etapas, com priorização considerando a densidade populacional atual para as Bacias SUL e NORTE. Considerando a operação do SES e a opção tecnológica para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), recomenda-se que o processo seja:

- ✓ ser simples do ponto de vista da construção, manutenção e operação;
- ✓ oferecer baixo custo com energia;
- ✓ garantir o padrão de emissão e
- ✓ permitir uma expansão futura (para tal deve-se prever área de expansão da ETE).

Para os projetos executivos, recomenda-se adotar quantitativos decorrentes do projeto, assim como cotejá-los com preços unitários do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). O Benefício de Despesas Indiretas (BDI) recomendado pelos agentes de financiamento de recursos na área do saneamento tem limite máximo que se aproxima de 28%, existindo diferenças para o BDI para materiais, equipamentos, serviços e mão de obra. Por essa razão, recomenda-se ao município solicitar à Corsan a execução dos projetos executivos e através de uma ação conjunta e cooperada entre os entes federados, deverão ser empreendidos

esforços para a busca por recursos não onerosos do Orçamento Geral da União. Este cenário demonstra a importância da aprovação da Política Municipal para o Saneamento Básico e do PMSB, cujo projeto de lei está proposto no Relatório 5 – Minuta de Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico.

4.

CENÁRIOS APLICADOS A TEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

4. CENÁRIOS APLICADOS A TEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1 ANÁLISE DOS CENÁRIOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A realização deste estudo de prognósticos para a temática dos resíduos sólidos urbanos (RSU) tem o propósito de auxiliar o gestor municipal na tomada de decisão quanto à sustentabilidade financeira do modelo de gestão a adotar, assim como, o de atender a legislação vigente.

Se considerarmos o envio apenas dos materiais não recicláveis (rejeito) para a disposição final em aterro sanitário, como determina a Lei nº 12.305, de 02/08/2010, as fases para o tratamento dos resíduos a considerar deveriam levar em conta procedimentos tecnológicos até então não usuais no município de Maçambará e na maioria dos demais municípios, tais como a compostagem da fração orgânica, ou a digestão anaeróbia da fração orgânica em reatores. A incineração de RSU para geração de energia compete com o propósito da geração de emprego e renda de recicladores e apresenta dúvidas quanto aos impactos ambientais provenientes da queima de resíduos diversos.

Os dados apresentados na Tabela 4.1 representam a condição atual – CENÁRIO 1 – RSU, o cenário atual. A massa total de RSU produzida anualmente é a mesma para todos os cenários analisados. No entanto, a diferença entre o CENÁRIO 1 – RSU e o CENÁRIO 2 - RSU, é que neste último a quantidade mássica dos RSU do tipo não reciclável (também denominado simplificadamente de rejeito) a ser encaminhado para disposição final em aterro sanitário será reduzida em 45%, sendo que deste valor, 20% seriam reduzidos a partir da qualificação da coleta seletiva no município e a retirada de resíduos recicláveis, e 25% devido a retirada de parte da fração orgânica presente nos RSU segundo a caracterização destes, realizada no município de Maçambará.

Tabela 4.1 – População e quantidades de RSU produzida por tipo –
PMGIRS Maçambará (Com base na caracterização de RSD).

Ano	Ano do Plano	População Total	População Urbana	Produção RSU	Rejeito	Resíduo Orgânico	Papel, Papelão	Tetrapac	Plástico	PET	Alumínio	Vidro	Metal
		hab	hab	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
2010	0	4.738	1.310	161	31	91	4	2	14	3	0	4	3
2011	1	4.770	1.336	164	32	93	4	3	14	3	0	4	3
2012	2	4.803	1.363	168	32	95	4	3	14	3	0	4	3
2013	3	4.835	1.390	171	33	97	4	3	14	3	0	4	3
2014	4	4.868	1.418	174	34	99	4	3	15	3	0	4	3
2015	5	4.902	1.446	178	34	101	4	3	15	3	0	4	3
2016	6	4.935	1.475	181	35	103	5	3	15	3	0	5	3
2017	7	4.969	1.505	185	36	105	5	3	16	3	0	5	3
2018	8	5.002	1.535	189	36	107	5	3	16	3	0	5	3
2019	9	5.036	1.566	193	37	109	5	3	16	3	0	5	3
2020	10	5.071	1.597	196	38	111	5	3	16	3	0	5	3
2021	11	5.105	1.629	200	39	113	5	3	17	3	0	5	3
2022	12	5.140	1.661	204	39	115	5	3	17	3	0	5	3
2023	13	5.175	1.695	208	40	118	5	3	17	4	0	5	4
2024	14	5.210	1.729	213	41	120	5	3	18	4	0	5	4
2025	15	5.246	1.763	217	42	123	5	3	18	4	0	5	4
2026	16	5.281	1.798	221	43	125	6	3	19	4	0	6	4
2027	17	5.317	1.834	226	44	127	6	3	19	4	0	6	4
2028	18	5.354	1.871	230	44	130	6	4	19	4	0	6	4
2029	19	5.390	1.908	235	45	133	6	4	20	4	0	6	4
2030	20	5.427	1.947	239	46	135	6	4	20	4	0	6	4
2031	21	5.464	1.986	244	47	138	6	4	20	4	0	6	4
2032	22	5.501	2.025	249	48	141	6	4	21	4	0	6	4
2033	23	5.538	2.066	254	49	144	6	4	21	4	0	6	4
2034	24	5.576	2.107	259	50	146	7	4	22	4	0	7	4
2035	25	5.614	2.149	264	51	149	7	4	22	4	0	7	4
2036	26	5.652	2.192	270	52	152	7	4	23	5	0	7	5
2037	27	5.691	2.236	275	53	155	7	4	23	5	0	7	5
2038	28	5.730	2.281	281	54	159	7	4	24	5	0	7	5
2039	29	5.769	2.326	286	55	162	7	4	24	5	0	7	5
2040	30	5.808	2.373	292	56	165	7	5	24	5	0	7	5

Para a otimização do CENÁRIO 2 – RSU, recomenda-se repetir periodicamente, na medida da implantação das melhorias no gerenciamento dos resíduos sólidos em Maçambará, a caracterização dos diferentes tipos de resíduos e a apropriação de custos das diferentes etapas e processos. A separação da fração orgânica presente nos RSU do tipo “úmido” será de fundamental importância para a melhoria da equação relativa a sustentabilidade financeira que é amplamente deficitária nos dois cenários avaliados.

4.2 CENÁRIOS APLICADOS À TEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a realização do estudo e da concepção de cenários para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos e a disposição final do rejeito foram analisados dois cenários, os quais permitem variantes que não foram objeto de análise neste PMGIRS, como a gestão associada, pois demandam pesquisa, desenvolvimento tecnológico, a constituição de um consórcio público de municípios, o projeto e a construção de um aterro sanitário. O CENÁRIO 1 – RSU e o CENÁRIO 2 - RSU estão descritos a seguir:

(a) CENÁRIO 1 – RSU – situação atual: Coleta seletiva precária ou inexistente, coleta e transporte dos RSU não recicláveis para o local onde atualmente estão sendo dispostos os resíduos sólidos em aterro sanitário privado (Figura 4.1). A coleta, o transbordo precário e o transporte dos RSU são realizados pela municipalidade. A totalidade dos RSU, ou seja, 100% da massa dos RSU serão encaminhados para a disposição final em aterro sanitário privado, localizado no município de Giruá. A distância do aterro sanitário privado é de aproximadamente 290 km de ida e 290 km de volta. O meio de transporte dos RSU considerado neste cenário é o transporte via veículo coletor com carroceria do tipo caçamba, sem compactação, com capacidade de carga estimada em 12 toneladas de RSU (caçamba com capacidade aproximada de 2,00 x 2,00 x 6,00m).

b) CENÁRIO 2 – RSU – PMGIRS – operação municipal dos serviços de coleta com coleta seletiva de resíduos secos recicláveis, na qual se propõe a qualificação da coleta seletiva com aproveitamento de 20 % da massa de resíduos secos presentes no RSU e o incentivo para a retirada de uma parcela dos resíduos orgânicos correspondente a 25%, referido a massa total dos resíduos não recicláveis (rejeito) dispostos no ano 2013 no aterro sanitário privado. A coleta de resíduo não reciclável e o transporte serão realizados pelo município e a massa gravimétrica resultante dos RSU será de 55% da produção atual (2013 – CENÁRIO 1 - RSU). A disposição final será realizada em um aterro sanitário privado. A escolha por um aterro sanitário pertencente a um consórcio público ainda não constitui um cenário, pois necessitaria dentre outros o licenciamento, seu projeto e sua construção. São muitos elementos interferentes para

as condições atuais do município. Neste cenário considera-se a construção de uma área para transbordo e compostagem.

A partir de um centro de custos estimou-se para o município de Maçambará um custo com o transporte dos RSU do transbordo para o aterro sanitário de Giruá equivalente a R\$ 235,70 a tonelada de RSU transportada, o custo para a operação de transbordo equivalente a R\$ 16,90 a tonelada de RSU transbordada e R\$ 76,68 a tonelada disposta no aterro sanitário de Giruá, distante 290 km do município. A produção per capita estimada e calculada foi de 0,337 Kg de RSU por habitante ao dia (365 dias/ano).

Nos cenários acima, não foram considerados custos relativos à aquisição de veículos, considerando as grandes diferenças tecnológicas existentes na prestação dos serviços relacionados aos resíduos sólidos, entretanto, consideraram-se os custos de para a implantação da estação de transbordo. O custo da compostagem não foi calculado.

Os dois cenários descritos acima estão esquematicamente representados nas Figuras 4.1 e 4.2.

Figura 4.1 – Representação esquemática do CENÁRIO 1 – RSU

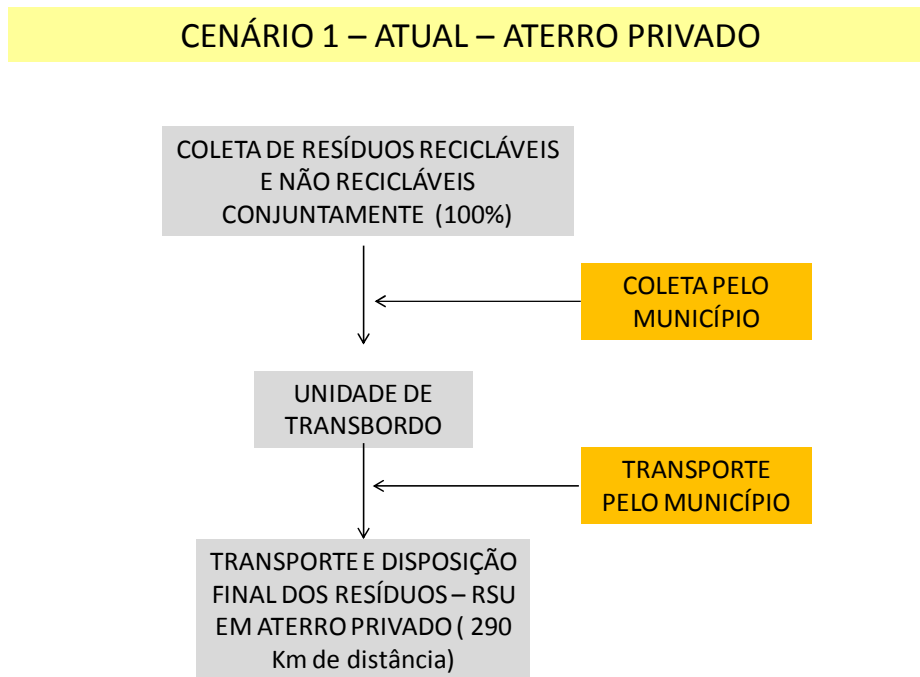
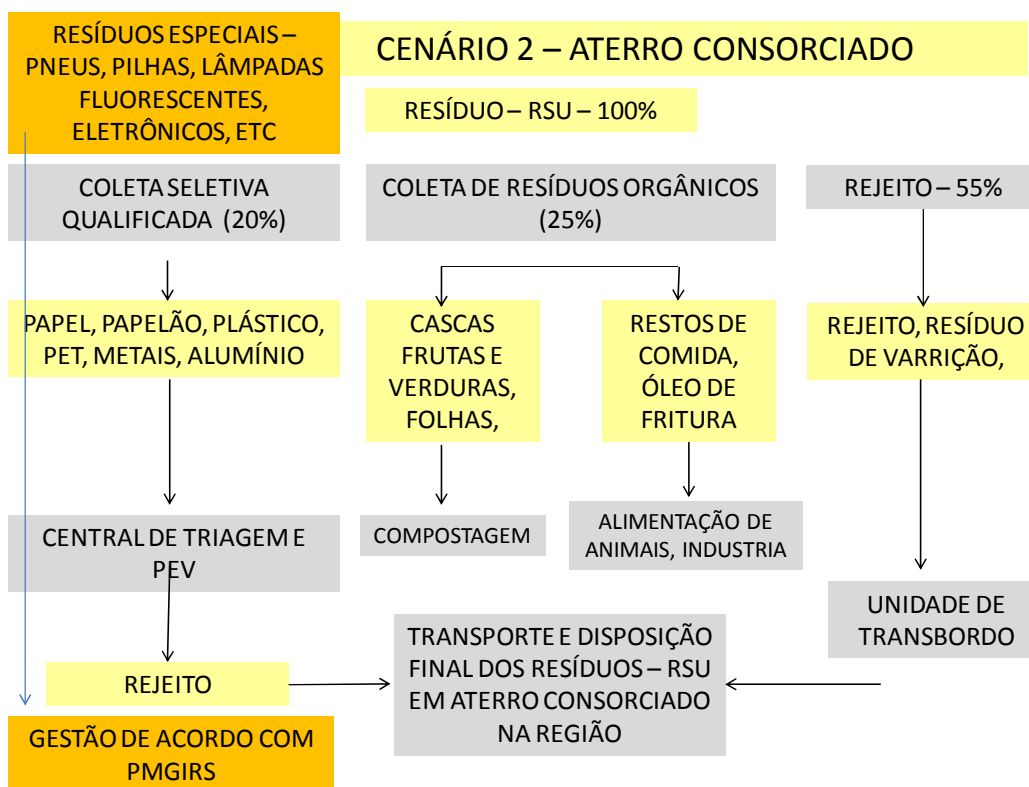


Figura 4.2 – Representação esquemática do CENÁRIO 2 – RSU – PMGIRS



4.3 DADOS PARA ANÁLISE FINANCEIRA DOS CENÁRIOS

Para a análise econômica dos cenários escolhidos utilizou-se a metodologia do Valor Presente Líquido. Os cálculos do Valor Presente Líquido (VPL) dos cenários financeiros foram realizados considerando taxa mínima de atratividade de 12% ao ano e, quando necessário, para estimar custos para investimentos, utilizar-se-á a relação Real/Dólar de 2,90.

A seguir, estão descritos os procedimentos utilizados no cálculo dos custos e receitas considerados nos cenários econômicos.

Custos -

Os custos considerados no cálculo dos cenários econômicos foram subdivididos em seis itens, descritos abaixo.

Coleta dos RSU: o custo da coleta dos RSD foi calculado considerando o custo unitário por tonelada. Os custos unitários de por tonelada coletada resultam em R\$ R\$ 417,54/ton RSU por tonelada de RSD coletado. Os custos unitários consideram o valor médio anual de aproximadamente 171 t/ano de RSU coletado e um dispêndio financeiro calculado de R\$ 127.705,90 (o valor informado pela PM de Maçambará é de 108.000,00) anuais, calculados para uma população urbana de 1.310 habitantes e uma produção de RSU per capita de 0,337 Kg/habitante ao dia (Ano base 2013). Os custos com a coleta dos RSU são os mesmos em todos cenários, já que a massa total de resíduos sólidos coletados na coleta domiciliar é a mesma. Comparativamente, estes custos estão muito acima dos valores apropriados pelo município de Santo Ângelo de R\$ 52,51 (Santo Ângelo, 2010) e pelo município de Camaquã de 68,74 por tonelada coletada (Camaquã, 2012), estes dois últimos, municípios com mais de 50.000 habitantes. No valor apropriado para Maçambará, consideraram-se os custos de pessoal, operação e manutenção de veículos, e os custos totais da coleta dos RSU do tipo não reciclável e do tipo reciclável (seco), conjuntamente.

Transporte dos RSU ao aterro sanitário: Estes custos somente serão apropriados aos custos do Cenário 1. O custo do transporte dos RSU ao aterro sanitário localizado a 290 km no Cenário 2-RSU para aterro de consórcio público de municípios e no município de Giruá como citado anteriormente para os Cenários 1 – RSU e Cenário 3 – RSU. Os custos foram calculados, ano a ano, utilizando-se a seguinte equação:

$(\text{Produção RSU (m}^3\text{/ano)} \div (\text{Volume do veículo utilizado (m}^3\text{)} \times 0,5 (\text{ton RSU/m}^3)) \times \text{Distância ao aterro sanitário (km)} \times 2 (\text{ida e volta}) \times \text{Custo unitário do combustível (R\$/km)}).$ O valor do Custo unitário do combustível adotado foi de R\$ 1,05/km rodado. (considerou-se 12 toneladas de rejeito por viagem)

Disposição final e operação em aterro sanitário: o custo unitário de disposição final para os cenários que utilizam aterros sanitários para a disposição final dos rejeitos de RSU será o mesmo para os CENÁRIOS 1 e 2 estudados. Adotou-se como valor de referência para o CENÁRIO 2 - RSU o valor de R\$ 76,68 a tonelada de RSU disposto, valor fornecido pelo operador do aterro de Giruá. Comparativamente, os custos de investimento e operação do aterro sanitário localizado no município de Seberi-RS, que opera o Sistema Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos (SIGRES) do consórcio de municípios do Alto Uruguai, são de aproximadamente R\$ 47,00/ton. RSU.

Implantação e operação da estação de transbordo: devido à dificuldade de obter valores confiáveis para o custo de implantação de estações de transbordo utilizou-se o valor de R\$ 50.000,00. O custo unitário de operação da estação de transbordo utilizado nos cálculos dos cenários econômico foi R\$ 16,90/t RSU. O custo anual de operação da estação de transbordo foi calculado multiplicando-se a massa de resíduos a ser enviada ao aterro sanitário pelo custo unitário de operação. Devido a baixa escala existente no município de Maçambará, provavelmente os custos serão maiores. Estes custos deverão ser levantados através de um Centro de Custos.

Coleta seletiva: a estimativa dos custos da coleta seletiva foi baseada no custo médio nacional fornecido pelo manual, *“Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem”*, do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008), sendo este R\$ 376,00/t. Multiplicando-se este valor pela massa de resíduos sólidos recicláveis coletados obtém-se uma estimativa para o custo anual da coleta seletiva.

As receitas decorrentes da venda de materiais reciclados não foram consideradas nos cenários analisados. Estas receitas poderão ser usadas para a geração de emprego e renda, procedimento este a ser requalificado e motivado para a realização destes serviços.

4.4 ANÁLISE DOS INDICADORES FINANCEIROS RESULTANTES DOS CENÁRIOS

As tabelas 4.2 e 4.3 apresentam as simulações e os resultados dos VPL final dos cenários econômicos estudados.

Tabela 4.2 – Estimativa de custos para o Cenário 1 – Atual. PMGIRS Maçambará.

Ano	População (habitantes)	população urbana (habitantes)	Produção RSU (ton/ano)	Custo operação transbordo (R\$/ano)	Custo Transporte para aterro Giruá R\$/ano	Custo Disposição Final Aterro (R\$/ano)	Custo Total R\$/ano
2010	4.738	1.310	161	2.723,21	37.979,88	12.355,95	53.059,04
2011	4.770	1.336	164	2.777,67	38.739,48	12.603,07	54.120,22
2012	4.794	1.363	168	2.833,23	39.514,27	12.855,13	55.202,63
2013	4.818	1.390	171	2.889,89	40.304,56	13.112,23	56.306,68
2014	4.842	1.418	174	2.947,69	41.110,65	13.374,48	57.432,81
2015	4.866	1.446	178	3.006,64	41.932,86	13.641,97	58.581,47
2016	4.891	1.475	181	3.066,77	42.771,52	13.914,81	59.753,10
2017	4.915	1.505	185	3.128,11	43.626,95	14.193,10	60.948,16
2018	4.940	1.535	189	3.190,67	44.499,49	14.476,97	62.167,13
2019	4.964	1.566	193	3.254,49	45.389,48	14.766,50	63.410,47
2020	4.989	1.597	196	3.319,57	46.297,27	15.061,83	64.678,68
2021	5.014	1.629	200	3.385,97	47.223,21	15.363,07	65.972,25
2022	5.039	1.661	204	3.453,69	48.167,68	15.670,33	67.291,70
2023	5.064	1.695	208	3.522,76	49.131,03	15.983,74	68.637,53
2024	5.090	1.729	213	3.593,21	50.113,65	16.303,41	70.010,28
2025	5.115	1.763	217	3.665,08	51.115,92	16.629,48	71.410,49
2026	5.141	1.798	221	3.738,38	52.138,24	16.962,07	72.838,70
2027	5.167	1.834	226	3.813,15	53.181,01	17.301,31	74.295,47
2028	5.192	1.871	230	3.889,41	54.244,63	17.647,34	75.781,38
2029	5.218	1.908	235	3.967,20	55.329,52	18.000,29	77.297,01
2030	5.244	1.947	239	4.046,54	56.436,11	18.360,29	78.842,95
2031	5.271	1.986	244	4.127,47	57.564,83	18.727,50	80.419,81
2032	5.297	2.025	249	4.210,02	58.716,13	19.102,05	82.028,20
2033	5.323	2.066	254	4.294,22	59.890,45	19.484,09	83.668,77
2034	5.350	2.107	259	4.380,11	61.088,26	19.873,77	85.342,14
2035	5.377	2.149	264	4.467,71	62.310,03	20.271,25	87.048,98
2036	5.404	2.192	270	4.557,07	63.556,23	20.676,67	88.789,96
2037	5.431	2.236	275	4.648,21	64.827,35	21.090,21	90.565,76
2038	5.458	2.281	281	4.741,17	66.123,90	21.512,01	92.377,08
2040	5.485	2.326	286	4.835,99	67.446,38	21.942,25	94.224,62
		ΣVPL	1.514	25.585,64	356.836,40	116.089,16	517.997,81
				Custo Marginal CENÁRIO 1		R\$/ton.RSU	342,15

Tabela 4.3 – Estimativa de custos para o Cenário 2 – PMGIRS Maçambará.

Ano	População	população urbana	Produção RSU	Estimativa de Material não reciclável (55%)	Custo Operação Unidade Transbordo	Custo Transporte RSU para aterro Giruá	Custo Disposição Final Aterro	Custo Total (Inv + Operação) aterro
	(habitantes)	(habitantes)	(ton/ano)	ton/ano	R\$	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
2010	4.738	1.310	161	89	1.497,76	20.888,94	6.795,77	29.182,47
2011	4.770	1.336	164	90	1.527,72	21.306,72	6.931,69	29.766,12
2012	4.803	1.363	168	92	1.558,27	21.732,85	7.070,32	30.361,45
2013	4.835	1.390	171	94	1.589,44	22.167,51	7.211,73	30.968,67
2014	4.868	1.418	174	96	1.621,23	22.610,86	7.355,96	31.588,05
2015	4.902	1.446	178	98	1.653,65	23.063,07	7.503,08	32.219,81
2016	4.935	1.475	181	100	1.686,73	23.524,34	7.653,14	32.864,21
2017	4.969	1.505	185	102	1.720,46	23.994,82	7.806,21	33.521,49
2018	5.002	1.535	189	104	1.754,87	24.474,72	7.962,33	34.191,92
2019	5.036	1.566	193	106	1.789,97	24.964,21	8.121,58	34.875,76
2020	5.071	1.597	196	108	1.825,77	25.463,50	8.284,01	35.573,27
2021	5.105	1.629	200	110	1.862,28	25.972,77	8.449,69	36.284,74
2022	5.140	1.661	204	112	1.899,53	26.492,22	8.618,68	37.010,43
2023	5.175	1.695	208	115	1.937,52	27.022,07	8.791,06	37.750,64
2024	5.210	1.729	213	117	1.976,27	27.562,51	8.966,88	38.505,65
2025	5.246	1.763	217	119	2.015,79	28.113,76	9.146,22	39.275,77
2026	5.281	1.798	221	122	2.056,11	28.676,03	9.329,14	40.061,28
2027	5.317	1.834	226	124	2.097,23	29.249,55	9.515,72	40.862,51
2028	5.354	1.871	230	127	2.139,18	29.834,55	9.706,04	41.679,76
2029	5.390	1.908	235	129	2.181,96	30.431,24	9.900,16	42.513,35
2030	5.427	1.947	239	132	2.225,60	31.039,86	10.098,16	43.363,62
2031	5.464	1.986	244	134	2.270,11	31.660,66	10.300,12	44.230,89
2032	5.501	2.025	249	137	2.315,51	32.293,87	10.506,13	45.115,51
2033	5.538	2.066	254	140	2.361,82	32.939,75	10.716,25	46.017,82
2034	5.576	2.107	259	143	2.409,06	33.598,54	10.930,57	46.938,18
2035	5.614	2.149	264	145	2.457,24	34.270,51	11.149,19	47.876,94
2036	5.652	2.192	270	148	2.506,39	34.955,92	11.372,17	48.834,48
2037	5.691	2.236	275	151	2.556,51	35.655,04	11.599,61	49.811,17
2038	5.730	2.281	281	154	2.607,64	36.368,14	11.831,61	50.807,39
2040	5.769	2.326	286	157	2.659,80	37.095,51	12.068,24	51.823,54
		ΣVPL	1.514	865	14.072,10	196.260,02	63.849,04	274.181,16
					Custo Marginal CENÁRIO 2		R\$/ton rsu	181,104

A construção de uma unidade de transbordo no valor estimado de R\$ 50.000,00 no ano 2017 e o transporte dos RSU para a disposição no aterro sanitário privada no CENÁRIO 2 (290 km)

O CENÁRIO 1 - RSU apresenta e simula a situação atual do gerenciamento dos RSU no município e demonstra a partir do diagnóstico realizado, a necessidade de serem empreendidas medidas e ajustes, no que tange a retomada e otimização da coleta seletiva e uma operação melhorada do transbordo dos resíduos.

Considerando os elevados custos por tonelada de RSU recomenda-se estudar formas visando a redução na origem das quantidades de resíduos ou seu tratamento próximo ao município gerador na modalidade da gestão associada, mediante contrato de programa com um consórcio público de municípios.

A tabela 4.4 apresenta o resumo dos valores presente (VPL) para os diferentes cenários.

A partir da análise dos Valores Presente Líquidos dos diferentes cenários, a alternativa que apresentou menor Custo Marginal, correspondente a R\$ 181,10 por tonelada de RSU foi o CENÁRIO 2 – RSU. O cenário atual – CENÁRIO 1 - RSU, não apresenta coleta seletiva organizada, e não existe uma triagem destes resíduos. A forma da realização da separação dos resíduos secos e recicláveis deveria ser realizada na origem, evitando a tarefa insalubre de recicladores se submeterem a retirar materiais recicláveis de esteiras com resíduos do tipo não reciclável, ou procederem com a catação.

Tabela 4.4 – Resumo dos Valores Presente Líquidos (VPL) para os diferentes cenários RSU – PMGIRS Maçambará.

	Custos disposição RSU aterro Municipal SVP -CENÁRIO 1 ATUAL	Reciclagem + Custos Compostagem + Custos investimentos TRANSBORDO + Operação TRANSBORDO + Transporte 290 km Aterro Giruá + Disposição Final Aterro Giruá - CENÁRIO 2
VPL CUSTOS	291.248,38	116.360,30
VPL TON RSU	1573	865
CUSTO MARGINAL	185,14	134,48

Em qualquer outro cenário ou variante, a coleta seletiva deve ser intensificada e melhorada, assim como, exclusivamente realizada e organizada pelo Município, delegada ou não.

Uma possível medida que poderá impactar positivamente o resultado econômico é a retirada ou a diminuição da fração orgânica presente nos RSU do tipo não reciclável e

sua compostagem na forma caseira ou controlada, a qual permitirá aumentar a vida útil da célula do aterro sanitário a ser construída.

Do ponto de vista social, nas etapas da gestão dos resíduos sólidos o incentivo para a coleta seletiva poderá significar redução de custos com transporte dos RSU para o aterro sanitário privado e redução de custos com a disposição final de RSU no aterro sanitário privado, e/ou a inserção social de famílias predominantemente de baixa renda, organizadas na forma de uma associação ou de uma cooperativa, para trabalharem não como catadores, mas como trabalhadores em um centro de triagem. Neste modelo a participação da população na separação dos resíduos secos e na entrega destes ao sistema de coleta destes resíduos será de fundamental importância, como também o serão as campanhas e ações educativas. A composição dos custos verificados nas diferentes etapas no gerenciamento dos RSU e seu centro de custos é condição básica para a tomada de decisão, do caminho a tomar.

A viabilidade da implantação do CENÁRIO 2 - RSU demandará planejamento e tempo, principalmente para implantar a coleta seletiva e a separação da fração orgânica dos RSU para a compostagem caseira. Devido ao desequilíbrio entre a arrecadação que cobre estimativamente 2,4% dos custos, a apropriação de um sistema de custos por centro de custos (pessoal, mão de obra, equipamentos e contratos) se torna uma necessidade.

O CENÁRIO 2 - RSU é o que apresentou menores custos, na comparação com o CENÁRIO 1 - RSU. Neste cenário, prevê-se a construção de uma estação de transbordo e o transporte dos rejeitos para o aterro privado localizado no município de Giruá.

A sustentabilidade da atividade relacionada ao manejo e gestão dos RSU depende de uma intensa campanha para a redução da geração de resíduos, a compostagem caseira, a separação dos resíduos orgânicos e dos restos de alimentos e a colaboração da população em compreender que a tendência da elevação dos custos com a gestão dos resíduos sólidos somente poderá ser freada a partir de atitudes pró ativas de quem gera os resíduos.

5.

CENÁRIO APLICADO A DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

5. CENÁRIO APLICADO A DRENAGEM E AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Neste capítulo serão desenvolvidos dois cenários, os quais consideram aspectos de ordem técnica e ambiental. Ambos os cenários visam demonstrar a importância do planejamento e do dimensionamento das galerias pluviais segundo critérios hidrológicos e urbanos. Também será relevante a forma e a intensidade de ocupação do solo urbano, a qual deverá ser objeto de regulação por ocasião da edição ou revisão dos dispositivos legais que regulamentam a ocupação do solo urbano do município. O desenvolvimento dos dois cenários aplicados a drenagem e ao manejo de águas pluviais, objetiva atender ao princípio da precaução e prevenção contra problemas que poderão advir da falta de regulação planejamento e implantação de um sistema de drenagem pluvial segundo diretrizes recomendadas nas normas técnicas, manuais, e diretrizes hidráulicas e hidrológicas.

5.1 CENÁRIO DRENAGEM PLUVIAL

O cenário da drenagem pluvial apresentado na figura 5.1 procura analisar o contexto atual da cobertura vegetal do solo urbano e da estimativa do coeficiente de escoamento superficial na zona urbana do município.

No ano de 2014 predominam na zona urbana áreas não impermeabilizadas, vias urbanas sem pavimento, vias com asfalto, vias com pavimento de pedra irregular. Nos vazios urbanos e terrenos, com a crescente ocupação por construções, haverá uma tendência a promover um incremento nos volumes de água de chuva cujo escoamento ocorrerá pela superfície, se não houver uma intervenção do poder público em ampliar a infraestrutura do sistema de drenagem pluvial que hoje existe de forma fragmentada e pontual.

No CENÁRIO DRENAGEM PLUVIAL proposto, designou-se a responsabilidade da gestão da drenagem pluvial no Município, o Departamento de Obras, Transportes, Saneamento e Serviços Urbanos. A gestão da drenagem e o manejo de águas pluviais requer o monitoramento da impermeabilização, a edição de um manual de drenagem pluvial simplificado e o incentivo para a adoção de medidas estruturais como o uso de tecnologias de baixo impacto, como: pavimentos permeáveis, a captação e o armazenamento de água de chuva, dentre outras.

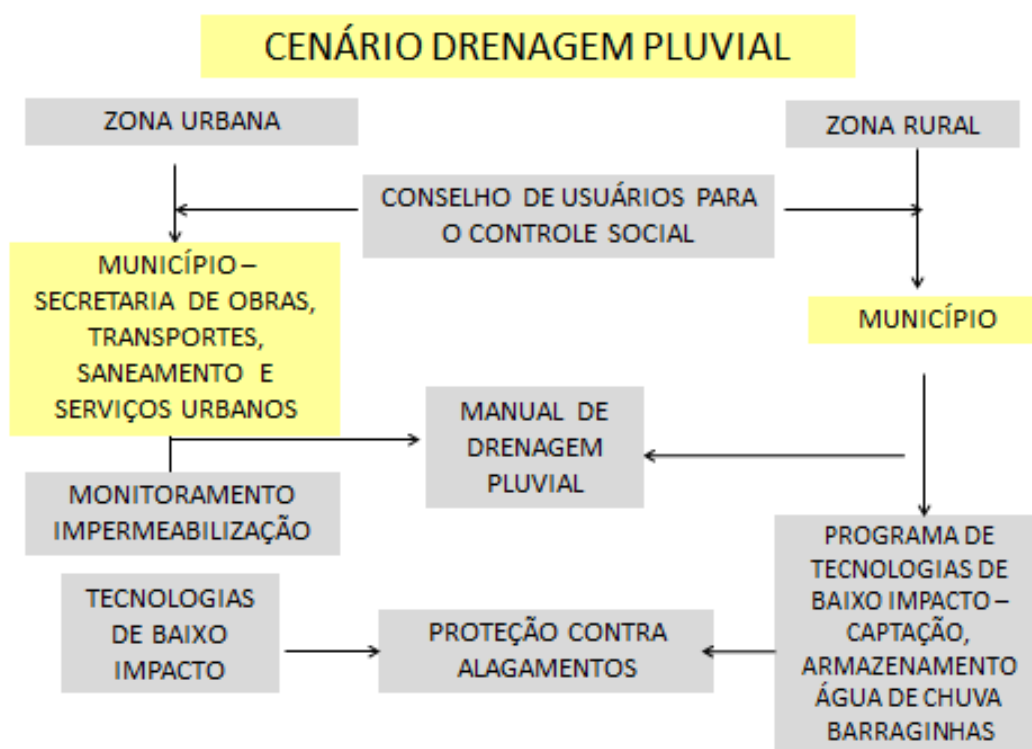


Figura 5.1 – Representação esquemática conceitual do CENÁRIO DREN 1 – Maçambará.

As águas de chuva que escoam pela superfície são coletadas por meio de grelhas e conduzidas por tubulações de concreto cuja finalidade é a de viabilizar travessias ou permitir o deságue de águas de chuva em pontos a jusante.

Os valores a adotar para os coeficientes de escoamento superficial variam de acordo com o tipo de área e o tipo de ocupação da superfície. Para a avaliação da área urbanizada recomenda-se fazer amostragens por quadras, nas quais se diferenciam as áreas edificadas daquelas áreas sem impermeabilização.

5.2 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO LOTE OU NAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

As ações em curto prazo são limitadas em função da falta de um planejamento na área da drenagem que as guie no sentido de contemplarem pontualmente um estudo que abrange a bacia como um todo.

Intervenções que alterem substancialmente as características hidráulicas atuais de um sistema de drenagem podem vir a serem fontes de incertezas para o diagnóstico dos pontos críticos, na elaboração do planejamento urbano do município de Maçambará. Hoje estes pontos críticos são conhecidos, o que não será verdade, após a realização de obras que impermeabilizem vias públicas, terrenos e telhados, sendo necessário vivenciarmos novos eventos para constatar os pontos onde a capacidade de escoamento da rede foi ultrapassada ou esta causar transtorno.

As técnicas atuais de drenagem pluvial indicam o controle do escoamento na fonte como sendo a solução mais adequada para o planejamento de novas áreas de desenvolvimento urbano, onde a ocupação do solo poderá ser realizada seguindo os critérios de impacto zero, ou seja, novas ocupações não podem ampliar o pico de vazão superficial naturalmente existente.

A utilização de dispositivos de controle na fonte não evita completamente a necessidade da construção de redes tradicionais de drenagem, a menos que estes dispositivos sejam dimensionados para captar o escoamento produzido no interior dos lotes e, também, nas áreas públicas (ruas e passeios), sendo esta uma situação um pouco viável.

A abordagem da drenagem urbana no âmbito do plano de saneamento apresenta-se também como importante desafio no sentido qualificar os condicionantes diretamente relacionados às águas pluviais e à ocupação urbana.

A Secretaria de Obras, Transporte, Saneamento e Serviços Urbanos do município de Maçambará é responsável pela gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.

Na zona urbana do município, segundo situações vivenciadas em 2014, já é possível constatar algumas situações de carreamento de sedimentos e da água de chuva ocasionar transtornos nas vias públicas e adentrar pátios, principalmente nas partes baixas, e que provavelmente são ocasionadas por vários fatores, como:

- Crescente urbanização com o aumento de impermeabilização contribuindo para que o volume que escoava lentamente pela superfície do solo chegue mais rápido para a estrutura de drenagem existente, exigindo delas maior capacidade.
- Áreas consolidadas e urbanizadas cujos projetos foram desenvolvidos utilizando parâmetros menos restritivos e que não correspondem às considerações hidrológicas e hidráulicas atuais.

Uma vez notado este quadro geral de futuro colapso dos sistemas, se fazem necessários levantamentos específicos visando à ampliação, manutenção e/ou readequação da rede. Já dentro das demandas de água potável e esgotamento sanitário, levantamento planialtimétrico deverá ser realizado. Também é de fundamental importância para a realização de estudos hidrológicos para determinar parâmetros de projeto para o sistema pluvial do município, tendo como molde, por exemplo, o Manual de Drenagem Urbana de Porto Alegre. O Relatório 6 – Ações, Projetos e Programas – traz as referências para tal material e demonstra no cronograma de ações a temporalidade recomendada para estas ações.

6.

**CENÁRIOS
RECOMENDADOS**

6. CENÁRIOS RECOMENDADOS

Neste capítulo serão apresentados resumidamente os cenários mais apropriados para a qualificação dos serviços de saneamento básico no município de Maçambará. As simulações financeiras foram realizadas adotando-se informações e parâmetros obtidos por meio de consultas junto aos órgãos municipais e prestadores de serviços, em projetos na área do saneamento básico e indicadores de desempenho ou banco de informações como o disponibilizado pelo Sistema Nacional de Informações do Saneamento.

6.1 CENÁRIO RECOMENDADO PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O CENÁRIO SAA que considera a gestão associada para a prestação dos serviços de abastecimento de água na zona urbana, através de contrato de programa com a Corsan e a prestação dos serviços de abastecimento de água pelo Município na zona rural do Município é o cenário a ser recomendado. Para a garantia da universalização dos SAA a prestação destes serviços necessita uma otimização e sua qualificação, principalmente na zona rural quanto a intermitência no fornecimento de água, quanto aos aspectos relacionados a qualidade da água para consumo humano e ao seu gerenciamento.

O compartilhamento da gestão dos SAA na zona urbana será de grande importância devido as interferências que serviços de manutenção podem causar a infraestrutura das vias, principalmente.

O controle social através de um Conselho Gestor de Saneamento Ambiental deverá ser constituído para garantir a transparência dos prestadores dos serviços e a participação da sociedade nas deliberações necessárias para a garantia da qualidade dos serviços.

6.2 CENÁRIO RECOMENDADO PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O CENÁRIO SES pressupõe na zona urbana para as Bacias SUL e Bacias NORTE e a população atendida pelo SES do tipo separador absoluto, uma tarifa de R\$ 2,76/m³ de esgoto, correspondente a 100% do custo do Preço Básico da água (PB) aplicados de forma linear. Os investimentos iniciais previstos neste cenário correspondem a R\$ 1.954.773,07. Nas projeções financeiras das alternativas estudadas, o Custo Marginal da alternativa SES 1 calculado resultou em R\$ 4,92/m³ de esgoto sanitário.

A sustentabilidade financeira deste cenário somente será alcançada, com as seguintes condicionantes:

- a) Se houver mobilização do município para a disponibilização de recursos não onerosos pelos governos estaduais ou federais; ou
- b) Se os investimentos forem distribuídos no período entre 2014 e 2040 e não forem concentrados no ano 2013;
- c) Se os custos operacionais da Corsan com a prestação dos serviços de abastecimento de água na unidade de saneamento de Maçambará e seus custos indiretos forem diminuídos (Considera-se a despesa de pessoal e os impostos elevados);
- d) Se houver subsídio ou gratuidade para a efetivação das ligações de esgoto ao sistema de esgotos a construir.

6.3 CENÁRIO RECOMENDADO PARA OS REDÍDUOS SÓLIDOS

O CENÁRIO 2 - RSU apresentado na figura 6.1 representa um modelo de gestão no qual o Município coleta os resíduos não recicláveis, os encaminha para uma unidade de transbordo e transporta os resíduos não recicláveis para disposição final em aterro sanitário privado de Giruá.

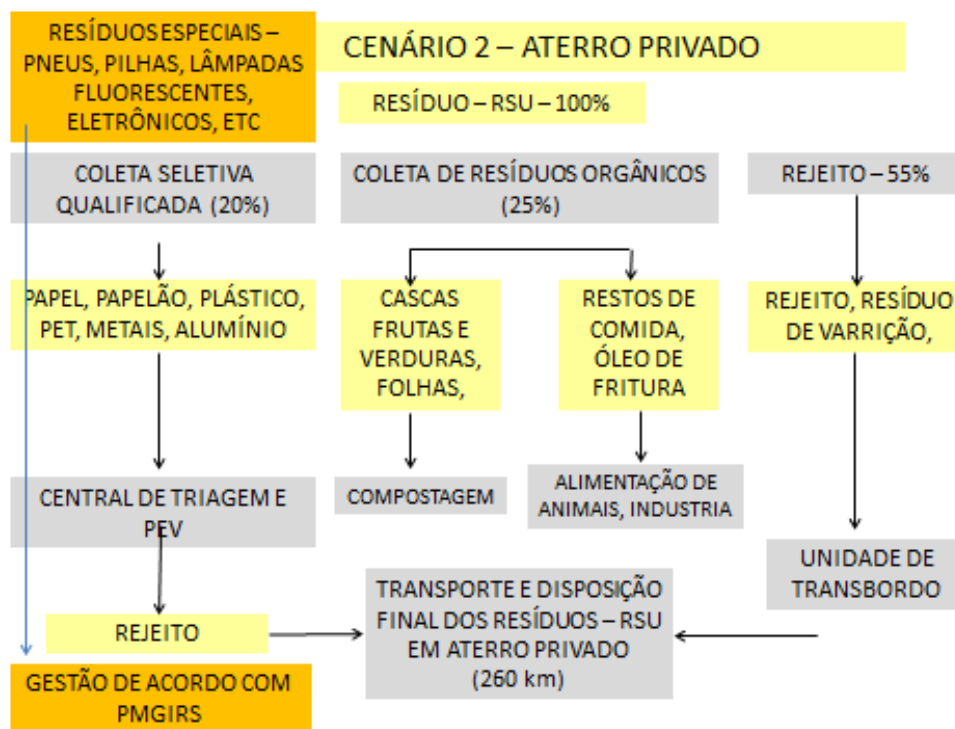


Figura 6.1 – Apresentação do CENÁRIO 2 - RSU.

O CENÁRIO 2 - RSU é o mais recomendado financeiramente apesar deste ter custos maiores que as receitas provenientes da cobrança das taxas de lixo. Para este cenário recomenda-se estudos relativos a conveniência ou não da gestão associada mediante a constituição de um consórcio público de municípios, oportunidades de se obter investimentos não onerosos do Governo Federal, a geração de emprego e renda para famílias de baixa renda, a otimização de procedimentos e equipamentos, dentre outras vantagens. Neste caso, somente a disposição final ficaria ao encargo de uma empresa privada.

Na gestão associada, os resíduos devem ser segregados de forma mais eficiente, para o qual se exigirá um processo de educação ambiental criterioso e focado.

A Lei nº 11.445/2007 permite que a coleta dos resíduos secos seja realizada por uma associação de recicladores de forma compartilhada com o município. Quando do envolvimento de uma associação de recicladores, a capacitação dos recursos humanos participantes e a participação do município é de suma importância. Outra modalidade para viabilizar a coleta dos resíduos secos e sua triagem pode ser acordada com os municípios participantes do Consórcio em questão.

Este cenário prevê a existência de uma central de triagem para receber os resíduos secos provenientes da coleta seletiva, operar como Posto de Entrega Voluntária (PEV) e, ainda, ser responsável por receber e fazer a gestão dos resíduos especiais. Os resíduos recicláveis separados poderão ser vendidos para empresas que utilizam estes materiais como matéria prima. Os recursos da venda dos materiais reciclados permanecerão com a associação dos recicladores e o acompanhamento e a fiscalização da gestão seria compartilhada com o município.

Os resíduos sólidos urbanos deverão ter a parte orgânica segregada e disposta para compostagem caseira. Isto poderá representar a redução de volumes significativos da massa de resíduos, reduzindo custos e aumentando a vida útil do aterro sanitário.

Para a destinação final do rejeito este cenário pressupõe a disposição em aterro sanitário privado localizado na cidade de Giruá, a 290 quilômetros de distância do município de Maçambará.

O meio de transporte dos RSU considerado neste cenário é um veículo coletor com capacidade de carga estimada em 12 toneladas de rejeito por viagem.

6.4 CENÁRIO RECOMENDADO PARA A DRENAGEM E O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O CENÁRIO DREN apresentado na figura 6.2 procura analisar o contexto atual da cobertura vegetal do solo urbano e da estimativa do coeficiente de escoamento superficial na zona urbana do município.

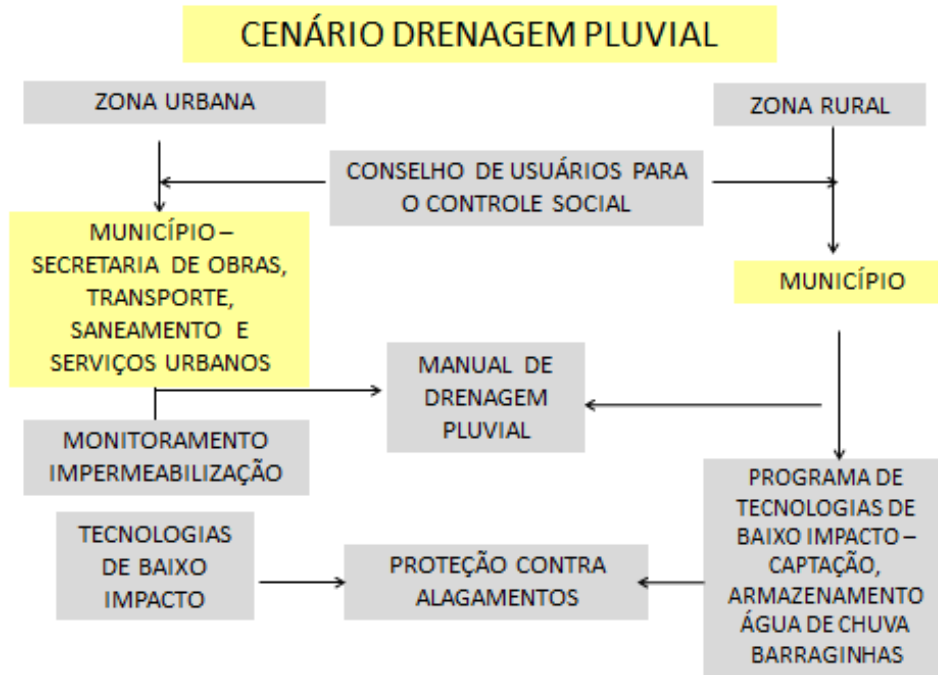


Figura 6.2 – Representação esquemática conceitual do CENÁRIO DREN – Maçambará.

No CENÁRIO DREN, terrenos de loteamentos em formação e construções tenderão a promover um incremento nos volumes de água de chuva cujo escoamento ocorrerá pela superfície, se não houver uma intervenção do poder público em ampliar a infraestrutura do sistema de drenagem pluvial que hoje existe de forma fragmentada e pontual. A coleta e a captação da água de chuva é uma técnica a ser recomendada.