

Prefeitura de  
**Santa Vitória do Palmar**



**PLANO MUNICIPAL  
DE SANEAMENTO BÁSICO**

**RELATÓRIO DE PROSPECTIVA E  
PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

**2**

# EQUIPE EXECUTORA

**Prefeito Municipal:** EDUARDO CORREA MORRONE

## FUNASA

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Santa Vitória do Palmar foi viabilizado através do Convênio firmado entre a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e o município de Santa Vitória do Palmar-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); Aline Paez Silveira; Liesbeth Olaerts; Paulo Robinson Samuel da Silva; Marcio Alexandre Nicknig, Giuliano Crauss Daronco.

## Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH

---

Relatório 2 - Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Santa Vitória do Palmar, RS: Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Porto Alegre: UFRGS, 2014.  
45 p. : il. color. ; 27cm

1. Brasil – Saneamento Básico. 2. Prospectiva e Planejamento Estratégico. 3. Santa Vitória do Palmar - 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 .....	11
2.2 CENÁRIOS PARA A TEMÁTICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	13
3. PROGNÓSTICO E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	16
3.1 CENÁRIO APLICADO AO ESGOTO SANITÁRIO .....	19
4. CENÁRIOS APLICADOS A temática DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	25
4.1 ANÁLISE DOS CENÁRIOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	25
4.2 CENÁRIOS APLICADOS À TEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .	27
4.3 DADOS PARA ANÁLISE FINANCEIRA DOS CENÁRIOS .....	30
2.3 ANÁLISE DOS INDICADORES FINANCEIROS RESULTANTES DOS CENÁRIOS ....	33
5. CENÁRIOS APLICADOS A DRENAGEM E AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	38
5.1 CENÁRIO DRENAGEM PLUVIAL .....	38
5.3 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO LOTE ou nas bacias de contribuição.....	39
6. CENÁRIOS RECOMENDADOS.....	42
6.1 CENÁRIO RECOMENDADO PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	42
6.2 CENÁRIO RECOMENDADO PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	43
6.3 CENÁRIO RECOMENDADO PARA OS REDÍDUOS SÓLIDOS.....	43
6.4 CENÁRIO RECOMENDADO PARA A DRENAGEM E O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	45

# 1.

## INTRODUÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

O Relatório da Prospectiva e do Planejamento Estratégico do PMSB do município de Santa Vitória do Palmar-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. Atende, portanto, o disposto no Decreto nº 7.217, de 21/06/201, 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.

Para o cálculo do valor presente, utilizam-se duas fórmulas como a seguir apresentadas:

$$Fvp = \frac{1}{(1+i)^n} \quad (\text{equação 1})$$

$$P = Fvp \times S \quad (\text{equação 2})$$

Onde:

Fvp – fator de valor presente;

i – taxa de desconto ou custo de oportunidade de capital (12%aa);

n – número de anos de alcance do projeto (30 anos);

P – capital inicial ou anual atualizado;

S – valor que atinge P depois de n anos ao interesse composto i.

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, sugerida pela Caixa Econômica Federal – CEF como sendo de 12% a.a. Se a TIRE para a taxa de oportunidade de capital adotada for maior do que 1 (um), o cenário é viável. Para o cálculo da TIRE usa-se a seguinte expressão:

$$TIRE = 100 \times ((RM / CM) - 1) \quad (\text{equação 3})$$

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, medidos ou consumidos anuais em R\$/m<sup>3</sup> 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\$/m<sup>3</sup> 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.

## **CENÁRIOS APLICADOS 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 e SES, foram utilizados parâmetros apresentados 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), no ano 2011, correspondeu na zona urbana a **7,2** m<sup>3</sup>/economia ao mês, ou **128** litros por habitante ao dia. Não sendo possível precisar o volume médio produzido de água (produção de água) adotou-se o indicador IN049, cujo valor correspondia a **29%** de perdas físicas de água no SAA, o que conduz a um valor de produção de água equivalente a **11,4** m<sup>3</sup>/economia ao mês, para o ano 2011. A tarifa média de água, praticada no ano 2011 (SNIS, 2011), segundo informado pela Corsan foi de R\$ **5,81** por metro cúbico de água medida.

Na zona rural o abastecimento de água é promovido pelo município, cujos dados de consumo inexistem devido inclusive a inexistência da cobrança pelos serviços de abastecimento de água nos sistemas alternativos coletivos existentes na zona rural.

Para fins de estimativa de volumes de água a disponibilizar no sistema de produção de água utilizar-se-á um per capita de 150 litros por habitante ao dia, incluídas as perdas físicas de água.

Contabilizou-se no âmbito municipal a existência de **12.396** economias ativas de água (AG003) conectadas ao SAA da zona urbana, destas **11.696** economias residenciais ativas de água (AG013). Considerando uma população estimada atendida com abastecimento de água de **26.843** (AG001), obtém-se um indicador de **2,30** habitantes por economia residencial ativa na zona urbana.



Tabela 2.2 – Crescimento populacional, vazões de água estimada e vazões medidas no município de Santa Vitória do Palmar.

ANO		economias com consumo	População TOTAL	População URBANA	Volume consumido de ÁGUA	Volume de reservação
			habitantes	habitantes	m <sup>3</sup> /ano	m <sup>3</sup>
2010	0	11.696	30.990	26.889	1.256.254	1.377
2011	1	11.754	31.145	27.023	1.262.535	1.384
2012	2	11.813	31.301	27.159	1.268.848	1.391
2013	3	11.872	31.457	27.294	1.275.192	1.397
2014	4	11.932	31.614	27.431	1.281.568	1.404
2015	5	11.991	31.773	27.568	1.287.976	1.411
2016	6	12.051	31.931	27.706	1.294.416	1.419
2017	7	12.112	32.091	27.844	1.300.888	1.426
2018	8	12.172	32.252	27.984	1.307.392	1.433
2019	9	12.233	32.413	28.123	1.313.929	1.440
2020	10	12.294	32.575	28.264	1.320.499	1.447
2021	11	12.356	32.738	28.405	1.327.102	1.454
2022	12	12.417	32.901	28.547	1.333.737	1.462
2023	13	12.479	33.066	28.690	1.340.406	1.469
2024	14	12.542	33.231	28.834	1.347.108	1.476
2025	15	12.605	33.397	28.978	1.353.843	1.484
2026	16	12.668	33.564	29.123	1.360.613	1.491
2027	17	12.731	33.732	29.268	1.367.416	1.499
2028	18	12.795	33.901	29.415	1.374.253	1.506
2029	19	12.859	34.070	29.562	1.381.124	1.514
2030	20	12.923	34.241	29.710	1.388.030	1.521
2031	21	12.987	34.412	29.858	1.394.970	1.529
2032	22	13.052	34.584	30.007	1.401.945	1.536
2033	23	13.118	34.757	30.157	1.408.954	1.544
2034	24	13.183	34.931	30.308	1.415.999	1.552
2035	25	13.249	35.105	30.460	1.423.079	1.560
2036	26	13.315	35.281	30.612	1.430.194	1.567
2037	27	13.382	35.457	30.765	1.437.345	1.575
2038	28	13.449	35.635	30.919	1.444.532	1.583
2039	29	13.516	35.813	31.074	1.451.755	1.591
2040	30	13.584	35.992	31.229	1.459.014	1.599
			TOTAL		42.010.916	
			VLP		10.543.961	

Para as projeções populacionais constantes na Tabela 2.1 foram utilizadas taxas de crescimento aritméticas de 0,5% ao ano, tanto para a população urbana quanto rural. Quando da revisão do PSMB do município de Santa Vitória do Palmar, 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 despesas operacionais do SAA de Santa Vitória do Palmar, equivalente a R\$ 5,70 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, quando necessário, foi de US\$ 152 por habitante.

Tabela 2.2 - Projeções dos consumos medidos de água e receitas potenciais - período 2010 a 2014 (Santa Vitória do Palmar).


ANO		economias com consumo	População TOTAL	População URBANA	Volume consumido de AGUA	Volume de reservação	Receita anual água considerando inadimplência	VPL CONSUMO AGUA
			habitantes	habitantes	m3/ano	m3	R\$	m3
2010	0	11.696	30.990	26.889	1.256.254	1.377	R\$ 7.160.648,26	1.256.254
2011	1	11.754	31.145	27.023	1.262.535	1.384	R\$ 7.196.451,50	1.127.264
2012	2	11.813	31.301	27.159	1.268.848	1.391	R\$ 7.232.433,75	1.011.518
2013	3	11.872	31.457	27.294	1.275.192	1.397	R\$ 7.268.595,92	907.657
2014	4	11.932	31.614	27.431	1.281.568	1.404	R\$ 7.304.938,90	814.460
2015	5	11.991	31.773	27.568	1.287.976	1.411	R\$ 7.341.463,60	730.832
2016	6	12.051	31.931	27.706	1.294.416	1.419	R\$ 7.378.170,92	655.791
2017	7	12.112	32.091	27.844	1.300.888	1.426	R\$ 7.415.061,77	588.456
2018	8	12.172	32.252	27.984	1.307.392	1.433	R\$ 7.452.137,08	528.034
2019	9	12.233	32.413	28.123	1.313.929	1.440	R\$ 7.489.397,76	473.816
2020	10	12.294	32.575	28.264	1.320.499	1.447	R\$ 7.526.844,75	425.165
2021	11	12.356	32.738	28.405	1.327.102	1.454	R\$ 7.564.478,98	381.510
2022	12	12.417	32.901	28.547	1.333.737	1.462	R\$ 7.602.301,37	342.337
2023	13	12.479	33.066	28.690	1.340.406	1.469	R\$ 7.640.312,88	307.186
2024	14	12.542	33.231	28.834	1.347.108	1.476	R\$ 7.678.514,44	275.645
2025	15	12.605	33.397	28.978	1.353.843	1.484	R\$ 7.716.907,02	247.342
2026	16	12.668	33.564	29.123	1.360.613	1.491	R\$ 7.755.491,55	221.945
2027	17	12.731	33.732	29.268	1.367.416	1.499	R\$ 7.794.269,01	199.156
2028	18	12.795	33.901	29.415	1.374.253	1.506	R\$ 7.833.240,35	178.707
2029	19	12.859	34.070	29.562	1.381.124	1.514	R\$ 7.872.406,56	160.358
2030	20	12.923	34.241	29.710	1.388.030	1.521	R\$ 7.911.768,59	143.893
2031	21	12.987	34.412	29.858	1.394.970	1.529	R\$ 7.951.327,43	129.118
2032	22	13.052	34.584	30.007	1.401.945	1.536	R\$ 7.991.084,07	115.860
2033	23	13.118	34.757	30.157	1.408.954	1.544	R\$ 8.031.039,49	103.964
2034	24	13.183	34.931	30.308	1.415.999	1.552	R\$ 8.071.194,69	93.289
2035	25	13.249	35.105	30.460	1.423.079	1.560	R\$ 8.111.550,66	83.710
2036	26	13.315	35.281	30.612	1.430.194	1.567	R\$ 8.152.108,41	75.115
2037	27	13.382	35.457	30.765	1.437.345	1.575	R\$ 8.192.868,95	67.402
2038	28	13.449	35.635	30.919	1.444.532	1.583	R\$ 8.233.833,30	60.482
2039	29	13.516	35.813	31.074	1.451.755	1.591	R\$ 8.275.002,47	54.271
2040	30	13.584	35.992	31.229	1.459.014	1.599	R\$ 8.316.377,48	48.699
			<b>TOTAL</b>		<b>42.010.916</b>		<b>R\$ 239.462.221,90</b>	
			<b>VLP</b>		<b>10.543.961</b>		<b>R\$ 60.100.580,09</b>	<b>11.809.237</b>
			<b>TARIFA</b>				<b>R\$ 5,70</b>	

## 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 Santa Vitória do Palmar-RS, adotar-se-á como satisfatórios ao bom atendimento à população os seguintes parâmetros, dentre outros:

- a) Consumo médio per capita: 150 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: 2,30 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](http://www.corsan.gov.br), do período de 01/07/2013 e 30/07/2014) apresentada na Figura 2.1.

O valor de tarifa de R\$ 5,81/m<sup>3</sup> 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 estavam disponíveis, sendo os mesmos 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 <sup>3</sup>	TRATADO PREÇO m <sup>3</sup>
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 <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> 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	4,98	65,03	230,47	2,49	3,49

Observações:  
 O Preço Base do m<sup>3</sup> 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 C<sup>n</sup> acrescido do Serviço Básico.  
 Nas categorias Res. A e A1 cujo consumo exceder a 10 m<sup>3</sup>, o Preço Base do m<sup>3</sup> excedente será calculado de acordo com o Preço Base da categoria Res. B.  
 Na categoria C1 cujo consumo exceder a 20 m<sup>3</sup>, o Preço Base do m<sup>3</sup> 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.

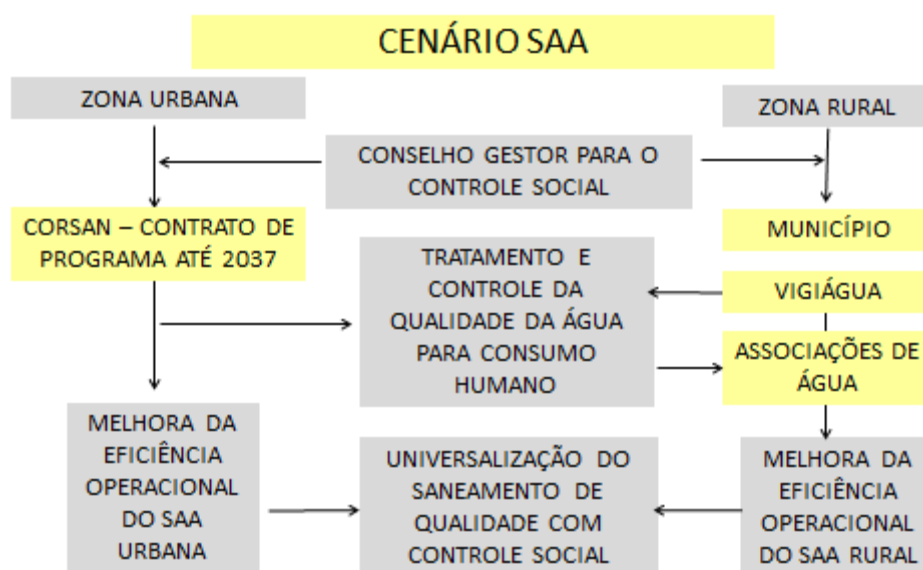
Figura 2.1 – Estrutura tarifária da Corsan (ano referência 2013).

## 2.2 CENÁRIOS 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 Santa Vitória do Palmar.



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 2037. Na zona rural o responsável pela prestação dos serviços é o Município. No ano de 2013 e 2014 foram realizadas reuniões com a população da vila Curral Alto conjuntamente com a Corsan, pois o Município almeja repassar serviços de aglomerados coletivos na zona rural para a Corsan, apta a garantir a prestação dos serviços com qualidade e garantir a qualidade da água dentro do padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria do MS Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.

A meta a ser alcançada é 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. Esta alternativa permitirá ao Município o cumprimento da legislação em vigor.

# 3.

## CENÁRIOS APLICADOS AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 3. PROGNÓSTICO E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A prospectiva dos cenários para os serviços de esgotamento sanitário (SES) teve como premissa básica uma concepção desenvolvida pela Corsan no ano 2002.

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 os investimentos estimados para o ano 2012 nos Estudos de Concepção para a implantação do SES na zona urbana do município de Santa Vitória do Palmar elaborado no ano de 2002 pela Corsan. As recomendações para a revisão desta concepção encontram-se no Relatório 1 – Diagnóstico Técnico Participativo.

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\$ 2,70/m<sup>3</sup> de esgoto medido.

A figura 3.1 apresenta a divisão das bacias de contribuição de esgotos no tecido urbano do município de Santa Vitória do Palmar. Considerando a topografia do local e seus sistemas de drenagem natural, a zona urbana é subdividida em três bacias (Bacia do CHUI, Bacia do CERRO e Bacia do ARROIO), com uma população estimada para cada bacia equivalente praticamente à metade da população urbana.

Figura 3.1 – Delimitação das bacias de contribuição de esgoto - SVP.





O crescimento populacional, a previsão de população a ser atendida e os volumes de esgoto a serem coletados estão apresentadas na Tabela 3.1..

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

ANO		economias com consumo	População TOTAL	População URBANA	População atendida SES	População atendida	Vazão de esgoto ETE	Vazão máxima de esgoto na rede coletora	Volume de esgoto SES	Receita anual de esgoto SES (TARIFA CORSAN R\$ 2,70/m3)
			hab	hab	hab	%	L/s	L/s	m3/a	R\$
2010	0	11.696	30.990	26.889			38,24	57,36	0	R\$ 0,00
2011	1	11.754	31.145	27.023			38,43	57,65	0	R\$ 0,00
2012	2	11.813	31.301	27.159			38,63	57,94	0	R\$ 0,00
2013	3	11.872	31.457	27.294			38,82	58,23	0	R\$ 0,00
2014	4	11.932	31.614	27.431			39,01	58,52	0	R\$ 0,00
2015	5	11.991	31.773	27.568			39,21	58,81	0	R\$ 0,00
2016	6	12.051	31.931	27.706			39,40	59,11	0	R\$ 0,00
2017	7	12.112	32.091	27.844	11.138	40,00%	15,84	23,76	416.284	R\$ 1.123.967,26
2018	8	12.172	32.252	27.984	11.193	40,00%	15,92	23,88	418.366	R\$ 1.129.587,09
2019	9	12.233	32.413	28.123	11.249	40,00%	16,00	24,00	420.457	R\$ 1.135.235,03
2020	10	12.294	32.575	28.264	11.306	40,00%	16,08	24,12	422.560	R\$ 1.140.911,20
2021	11	12.356	32.738	28.405	11.362	40,00%	16,16	24,24	424.673	R\$ 1.146.615,76
2022	12	12.417	32.901	28.547	11.419	40,00%	16,24	24,36	426.796	R\$ 1.152.348,84
2023	13	12.479	33.066	28.690	11.476	40,00%	16,32	24,48	428.930	R\$ 1.158.110,58
2024	14	12.542	33.231	28.834	11.533	40,00%	16,40	24,60	431.074	R\$ 1.163.901,14
2025	15	12.605	33.397	28.978	11.591	40,00%	16,49	24,73	433.230	R\$ 1.169.720,64
2026	16	12.668	33.564	29.123	11.649	40,00%	16,57	24,85	435.396	R\$ 1.175.569,25
2027	17	12.731	33.732	29.268	11.707	40,00%	16,65	24,98	437.573	R\$ 1.181.447,09
2028	18	12.795	33.901	29.415	23.532	80,00%	33,47	50,20	879.522	R\$ 2.374.708,65
2029	19	12.859	34.070	29.562	23.649	80,00%	33,63	50,45	883.919	R\$ 2.386.582,20
2030	20	12.923	34.241	29.710	23.768	80,00%	33,80	50,70	888.339	R\$ 2.398.515,11
2031	21	12.987	34.412	29.858	23.886	80,00%	33,97	50,96	892.781	R\$ 2.410.507,68
2032	22	13.052	34.584	30.007	24.006	80,00%	34,14	51,21	897.245	R\$ 2.422.560,22
2033	23	13.118	34.757	30.157	24.126	80,00%	34,31	51,47	901.731	R\$ 2.434.673,02
2034	24	13.183	34.931	30.308	24.247	80,00%	34,48	51,73	906.239	R\$ 2.446.846,39
2035	25	13.249	35.105	30.460	24.368	80,00%	34,66	51,98	910.771	R\$ 2.459.080,62
2036	26	13.315	35.281	30.612	24.490	80,00%	34,83	52,24	915.324	R\$ 2.471.376,02
2037	27	13.382	35.457	30.765	24.612	80,00%	35,00	52,51	919.901	R\$ 2.483.732,90
2038	28	13.449	35.635	30.919	24.735	80,00%	35,18	52,77	924.501	R\$ 2.496.151,57
2039	29	13.516	35.813	31.074	24.859	80,00%	35,35	53,03	929.123	R\$ 2.508.632,33
2040	30	13.584	35.992	31.229	24.983	80,00%	35,53	53,30	933.769	R\$ 2.521.175,49
						VPL			<b>1.891.523</b>	<b>R\$ 5.107.110,78</b>
						REC MARG				<b>2,70</b>

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)	
128	Carga SS per capita (g/hab.d)
Per capita de água adotado (L/hab.dia)	60
150	Investimento per capita (U\$)
Coefficiente de máxima vazão diária	210
1,2	Operação - (U\$/hab/ano)
Coefficiente de retorno	13
0,8	Relação R\$/U\$
Carga DBO <sub>5</sub> per capita (g/hab.d)	2,30
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 Santa Vitória do Palmar, como os transcritos na Tabela 3.3 e 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, ou então, aporte de recursos próprios da Corsan;
- Período de 2015 a 2016: Implantação da 1ª etapa do SES nas Bacias com percentual de atendimento de 40% do total da população urbana no início da operação;
- Período 2017 a 2028: Complementação da implantação do SES da 1ª etapa e expansão do SES, alcançando um percentual de 80% da população urbana;
- Período 2028 a 2040: Percentual de atendimento de 80% da população da zona urbana e término do contrato de programa com a Corsan em 2034.

Tabela 3.3 – Percentuais das metas para implantação da infraestrutura de esgoto sanitário na zona urbana de Santa Vitória do Palmar.

Estimativa expansão ES		População atendida SES	
2016		2017	11.138 hab.
2017-2028	40%	2028	11.707 hab.
2029 - 2040	80%	2040	24.983 hab.

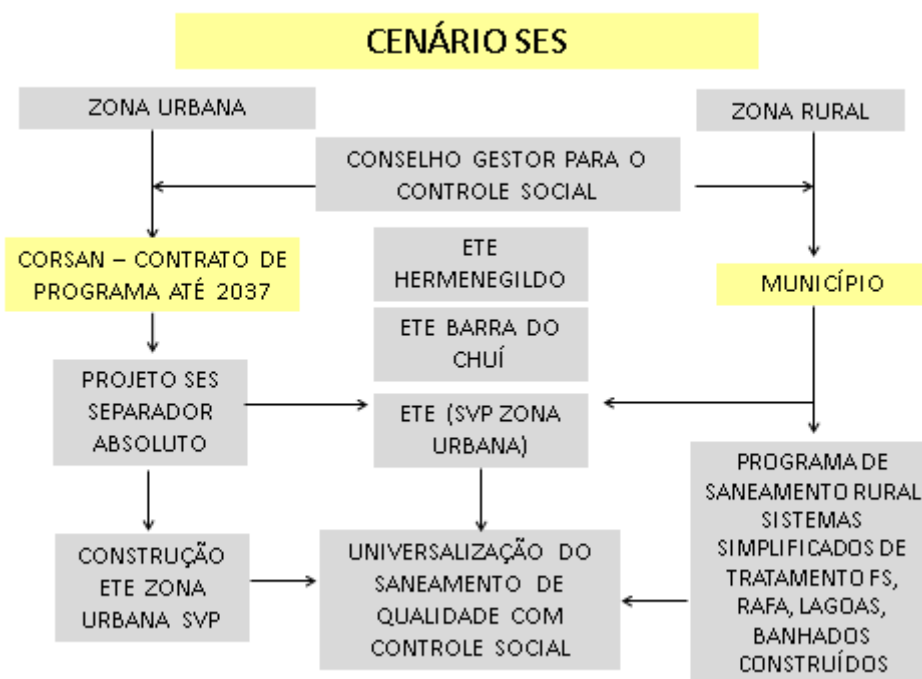
Para efeitos de cálculo do volume de esgoto a ser coletado e, por conseguinte, para simular receitas decorrentes da prestação dos serviços de esgotamento sanitário (SES), adotou-se um percentual otimista de 80% de taxa de sucesso na efetivação das ligações de esgoto, a qual considera principalmente dificuldades 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 Santa Vitória do Palmar. 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 nas atividades a serem desenvolvidas pela Corsan a elaboração do projeto executivo e a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário. A partir do diagnóstico recomenda-se a elaboração do projeto para a implantação do SES do tipo separador absoluto e a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), a jusante da Bacia do Arroio.

Figura 3.2 – Cenário SES proposto para Santa Vitória do Palmar.



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 – 13.969/1997 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Para esta zona rural recomenda-se o desenvolvimento de um programa para a difusão e implantação de sistemas simplificados de tratamento de esgotos, conjuntamente com a Emater.

A Tabela 3.4 apresenta uma simulação financeira para o CENÁRIO SES – Santa Vitória do Palmar. Considerando um investimento por economia de R\$ 2.000,00 (dado que se aproxima do da Corsan), estimou-se um investimento necessário para a implantação do SES de R\$ 27.167.471,00 (12.051 economias). Como custo de operação estimou-se um valor de R\$ 20,70 (US\$ 9,00 x R\$ 2,30). O cálculo do Valor Presente Líquido resultou em R\$ 24.256.670,30 para os custos e 3.733.530 m<sup>3</sup> para o volume estimado de esgoto medido. O Custo Marginal desta alternativa resultou em R\$ 6,50/m<sup>3</sup> de esgoto medido.

Tabela 3.4 – Simulação financeira para o CENÁRIO SES – Santa Vitória do Palmar.

ANO		economias com consumo	População	População	População	População	Vazão de esgoto ETE	Vazão máxima de esgoto na rede coletora	Volume de esgoto SES	Receita anual de
			TOTAL	URBANA	atendida SES	atendida				esgoto SES
			hab	hab	hab	%	L/s	L/s	m3/a	R\$
2010	0	11.696	30.990	26.889			38,24	57,36	0	R\$ 0,00
2011	1	11.754	31.145	27.023			38,43	57,65	0	R\$ 0,00
2012	2	11.813	31.301	27.159			38,63	57,94	0	R\$ 0,00
2013	3	11.872	31.457	27.294			38,82	58,23	0	R\$ 0,00
2014	4	11.932	31.614	27.431			39,01	58,52	0	R\$ 0,00
2015	5	11.991	31.773	27.568			39,21	58,81	0	R\$ 0,00
2016	6	12.051	31.931	27.706			39,40	59,11	0	R\$ 0,00
2017	7	12.112	32.091	27.844	11.138	40,00%	15,84	23,76	416.284	R\$ 1.123.967,26
2018	8	12.172	32.252	27.984	11.193	40,00%	15,92	23,88	418.366	R\$ 1.129.587,09
2019	9	12.233	32.413	28.123	11.249	40,00%	16,00	24,00	420.457	R\$ 1.135.235,03
2020	10	12.294	32.575	28.264	11.306	40,00%	16,08	24,12	422.560	R\$ 1.140.911,20
2021	11	12.356	32.738	28.405	11.362	40,00%	16,16	24,24	424.673	R\$ 1.146.615,76
2022	12	12.417	32.901	28.547	11.419	40,00%	16,24	24,36	426.796	R\$ 1.152.348,84
2023	13	12.479	33.066	28.690	11.476	40,00%	16,32	24,48	428.930	R\$ 1.158.110,58
2024	14	12.542	33.231	28.834	11.533	40,00%	16,40	24,60	431.074	R\$ 1.163.901,14
2025	15	12.605	33.397	28.978	11.591	40,00%	16,49	24,73	433.230	R\$ 1.169.720,64
2026	16	12.668	33.564	29.123	11.649	40,00%	16,57	24,85	435.396	R\$ 1.175.569,25
2027	17	12.731	33.732	29.268	11.707	40,00%	16,65	24,98	437.573	R\$ 1.181.447,09
2028	18	12.795	33.901	29.415	23.532	80,00%	33,47	50,20	879.522	R\$ 2.374.708,65
2029	19	12.859	34.070	29.562	23.649	80,00%	33,63	50,45	883.919	R\$ 2.386.582,20
2030	20	12.923	34.241	29.710	23.768	80,00%	33,80	50,70	888.339	R\$ 2.398.515,11
2031	21	12.987	34.412	29.858	23.886	80,00%	33,97	50,96	892.781	R\$ 2.410.507,68
2032	22	13.052	34.584	30.007	24.006	80,00%	34,14	51,21	897.245	R\$ 2.422.560,22
2033	23	13.118	34.757	30.157	24.126	80,00%	34,31	51,47	901.731	R\$ 2.434.673,02
2034	24	13.183	34.931	30.308	24.247	80,00%	34,48	51,73	906.239	R\$ 2.446.846,39
2035	25	13.249	35.105	30.460	24.368	80,00%	34,66	51,98	910.771	R\$ 2.459.080,62
2036	26	13.315	35.281	30.612	24.490	80,00%	34,83	52,24	915.324	R\$ 2.471.376,02
2037	27	13.382	35.457	30.765	24.612	80,00%	35,00	52,51	919.901	R\$ 2.483.732,90
2038	28	13.449	35.635	30.919	24.735	80,00%	35,18	52,77	924.501	R\$ 2.496.151,57
2039	29	13.516	35.813	31.074	24.859	80,00%	35,35	53,03	929.123	R\$ 2.508.632,33
2040	30	13.584	35.992	31.229	24.983	80,00%	35,53	53,30	933.769	R\$ 2.521.175,49
						VPL			<b>1.891.523</b>	<b>R\$ 5.107.110,78</b>
						<b>REC MARG</b>				<b>2,70</b>

2016		27.167.471
2017	40%	
	40%	
	40%	
	40%	
	40%	
	40%	
2027	80%	
	80%	
	80%	
	80%	
2040	80%	
		<b>R\$</b>
		<b>24.256.670,30</b>
<b>CUSTO MARG</b>		<b>R\$ 6,50</b>

O resultado comparativo entre a Receita Marginal de R\$2,70/m<sup>3</sup> e o Custo Marginal de R\$ 6,50/m<sup>3</sup> 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 e da Corsan para a disponibilização de recursos não onerosos pelo Governo Federal ou
- b) Se os investimentos forem distribuídos no período entre 2014 e 2040 e não concentrados no ano 2016.
- c) Se os custos operacionais da Corsan com a prestação dos serviços de abastecimento de água na unidade de saneamento de Santa Vitória do Palmar e seus custos indiretos forem diminuídos (Considera-se a despesa de pessoal e os impostos elevados).
- d) Se o SES for implantado progressivamente e mediante a adoção em uma primeira etapa de um sistema unitário de coleta de esgotos para a zona central e parte da zona urbana, onde as ligações de esgoto já estiverem realizadas na rede pluvial.

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

- ✓ 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 SINAPE. 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%. 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 a sustentabilidade financeira do modelo de gestão a adotar.

Se considerarmos o envio apenas do 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 Santa Vitória do Palmar 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 de 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. 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 e CENÁRIO 3 - RSU, é que nestes últimos a quantidade mássica dos RSU do tipo não reciclável (também denominado simplificadaamente de resíduo “úmido”) a ser encaminhado para disposição final em aterro sanitário será reduzida em 45%, sendo distribuídos, 25% devido a qualificação da coleta seletiva no município e a retirada de resíduos recicláveis, e 20% devido a retirada de parte da fração orgânica presente nos RSU segundo a caracterização destes realizada no município de Santa Vitória do Palmar.

Tabela 4.1 – População e quantidades de RSU produzida por tipo –  
PMGIRS Santa Vitória do Palmar.

Ano	Ano do Plano	População Total	Produção RSU	Produção RSU período verão (Dez/Jan/Fev)	Produção total de RSU	Rejeito	Resíduo Orgânico	Papel, Papelão	Tetrapac	Plástico	Alumínio	Vidro	Metal	Metal
		hab	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
2010	0	30.990	3.900	310	4.210	2.048	1.041	591	53	377	17	47	36	36
2011	1	31.145	3.920	310	4.230	2.058	1.046	593	54	379	17	47	36	36
2012	2	31.301	3.939	310	4.250	2.067	1.051	596	54	380	17	47	36	36
2013	3	31.457	3.959	310	4.269	2.077	1.056	599	54	382	18	47	36	36
2014	4	31.614	3.979	310	4.289	2.087	1.061	602	54	384	18	48	36	36
2015	5	31.773	3.999	310	4.309	2.096	1.066	605	55	386	18	48	37	37
2016	6	31.931	4.019	310	4.329	2.106	1.071	607	55	387	18	48	37	37
2017	7	32.091	4.039	310	4.349	2.116	1.076	610	55	389	18	48	37	37
2018	8	32.252	4.059	310	4.369	2.126	1.081	613	55	391	18	48	37	37
2019	9	32.413	4.079	310	4.390	2.136	1.086	616	56	393	18	49	37	37
2020	10	32.575	4.100	310	4.410	2.145	1.091	619	56	395	18	49	37	37
2021	11	32.738	4.120	310	4.430	2.155	1.096	622	56	397	18	49	38	38
2022	12	32.901	4.141	310	4.451	2.165	1.101	624	57	398	18	49	38	38
2023	13	33.066	4.161	310	4.472	2.175	1.106	627	57	400	18	50	38	38
2024	14	33.231	4.182	310	4.493	2.186	1.111	630	57	402	18	50	38	38
2025	15	33.397	4.203	310	4.513	2.196	1.116	633	57	404	19	50	38	38
2026	16	33.564	4.224	310	4.534	2.206	1.121	636	58	406	19	50	39	39
2027	17	33.732	4.245	310	4.556	2.216	1.127	639	58	408	19	51	39	39
2028	18	33.901	4.266	310	4.577	2.227	1.132	642	58	410	19	51	39	39
2029	19	34.070	4.288	310	4.598	2.237	1.137	645	58	412	19	51	39	39
2030	20	34.241	4.309	310	4.620	2.247	1.142	648	59	413	19	51	39	39
2031	21	34.412	4.331	310	4.641	2.258	1.148	651	59	415	19	52	39	39
2032	22	34.584	4.352	310	4.663	2.268	1.153	654	59	417	19	52	40	40
2033	23	34.757	4.374	310	4.685	2.279	1.158	657	59	419	19	52	40	40
2034	24	34.931	4.396	310	4.706	2.290	1.164	660	60	421	19	52	40	40
2035	25	35.105	4.418	310	4.728	2.300	1.169	663	60	423	19	52	40	40
2036	26	35.281	4.440	310	4.750	2.311	1.175	666	60	425	19	53	40	40
2037	27	35.457	4.462	310	4.773	2.322	1.180	670	61	427	20	53	41	41
2038	28	35.635	4.485	310	4.795	2.333	1.186	673	61	429	20	53	41	41
2039	29	35.813	4.507	310	4.817	2.344	1.191	676	61	431	20	53	41	41
2040	30	35.992	4.530	310	4.840	2.355	1.197	679	61	433	20	54	41	41

Para a otimização do CENÁRIO 2 – RSU e CENÁRIO 3 - RSU, recomenda-se repetir a caracterização dos diferentes tipos de resíduos e a apropriação de custos das diferentes etapas e processos, periodicamente, na medida da implantação das melhorias na Gestão dos Resíduos Sólidos em Santa Vitória do Palmar. A separação da fração orgânica presente nos RSU do tipo “não reciclável” será de fundamental importância para a melhoria da equação relativa a sustentabilidade financeira que é amplamente deficitária nos três 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 três cenários, os quais permitem variantes que não foram objeto de análise neste PMGIRS, pois demandam pesquisa e desenvolvimento tecnológico. O CENÁRIO 1 - RSU, CENÁRIO 2 - RSU e CENÁRIO 3 - RSU estão descritos a seguir:

(a) CENÁRIO 1 – RSU – situação atual: Coleta seletiva precária, coleta e transporte dos RSU não recicláveis (também denominado de resíduo comum ou “úmido” ou a exemplo das lixeiras existentes na cidade de Santa Vitória do Palmar de “orgânico”) para o local onde atualmente está instalado o aterro sanitário municipal. A totalidade dos RSU, ou seja, 100% da massa dos RSU estão sendo encaminhados para a disposição final no aterro sanitário municipal existente. A distância do aterro sanitário municipal é de aproximadamente 5 km da área central da cidade. 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 10 metros cúbicos (2,00 x 1,00 x 5,00m). Considerando que a célula do aterro sanitário municipal está com sua vida útil ultrapassada ou estimada em no máximo mais três anos, novas células precisam ser licenciadas, construídas e a operação ser realizada de acordo com a técnica recomendada (Figura 4.1).

b) CENÁRIO 2 – RSU – PMGIRS – operação municipal do aterro com coleta seletiva de resíduos Secos, na qual se propõe a qualificação da coleta seletiva com aproveitamento de 25 % da massa de resíduos secos presentes no RSU e o incentivo para a retirada de uma parcela dos resíduos orgânicos correspondente a 20%, referido a massa total dos resíduos não recicláveis (do tipo “úmido”) dispostos no ano 2013 no aterro sanitário municipal controlado. 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 nova célula a ser licenciada e construída, junto a área onde se localiza o aterro sanitário

municipal. Neste cenário considera-se a construção de uma área para compostagem e que a vida útil da célula a ser construída seja de aproximadamente 20 anos (Figura 4.2).

c) CENÁRIO 3 - RSU: Disposição final de rejeitos em aterro sanitário privado, no qual se propõe a qualificação da coleta seletiva com aproveitamento de 25 % da massa de resíduos secos presentes no RSU e o incentivo para a retirada de uma parcela dos resíduos orgânicos correspondente a 20%, referido a massa total dos Resíduos do tipo “úmido” produzidos. A coleta de resíduo do tipo “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) (Figura 4.3).

Este CENÁRIO 3 – RSU avalia como sendo inviável ou proibida a construção de uma nova célula junto a área onde se localiza o aterro sanitário municipal. Nesta hipótese, este cenário prevê a construção de uma unidade de transbordo junto à área onde se localiza o aterro municipal e o transporte do Rejeito resultante (55% da geração atual (2013 – Cenário 1), para Candiota (cuja distância será de 400 km de ida e 400 km de volta) em veículo com capacidade de transporte de 20 m<sup>3</sup>/carga ou 10 toneladas (considerou-se uma densidade aparente de 0,4 ton/m<sup>3</sup> RSU) e disposição final do Rejeito em aterro sanitário (Custo estimado de R\$ 51,00 a tonelada) no município de Candiota. Este cenário prevê o esgotamento da área do município onde atualmente (2014) são dispostos os resíduos urbanos coletados pelo município de Santa Vitória do Palmar.

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 implantação e operação de uma célula nova junto ao aterro sanitário e custos para a implantação da estação de transbordo e compostagem.

Os três cenários descritos acima estão esquematicamente representados nas Figuras 4.1 a 4.3.

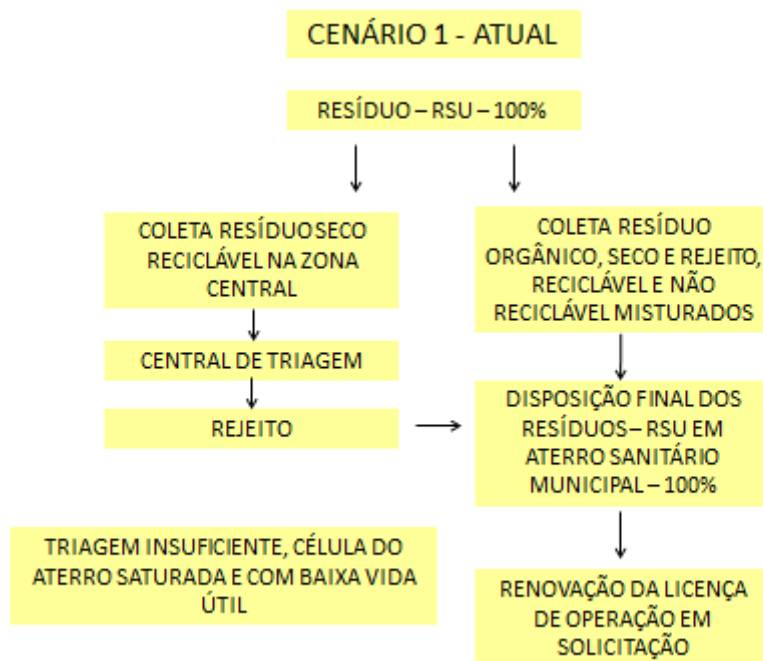


Figura 4.1 – Representação esquemática do CENÁRIO 1 – RSU



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

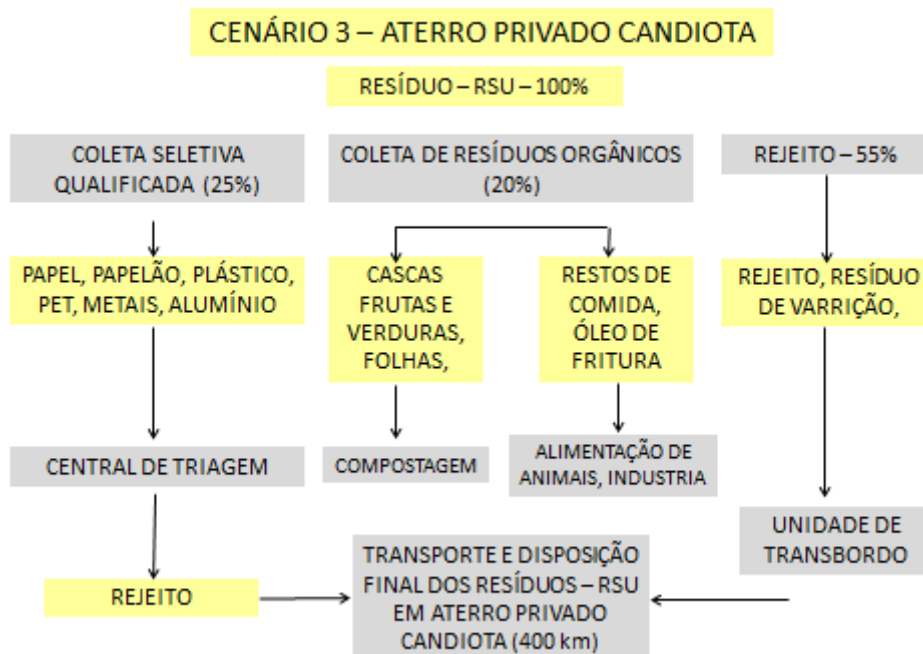


Figura 4.3 – Representação esquemática do CENÁRIO 3 – RSU

### 4.3 DADOS PARA ANÁLISE FINANCEIRA DOS CENÁRIOS

Para a análise financeira 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 2,30.

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\$ 60,63** por

tonelada de RSD coletado. 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 Santa Vitória do Palmar, consideraram-se 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 3 – RSU. O custo do transporte dos RSU ao aterro sanitário localizado no município de Candiota como citado anteriormente foi calculado, ano a ano, utilizando-se a seguinte equação:

$(\text{Produção RSU (m}^3\text{/ano)} \div (\text{Volume do veículo utilizado (m}^3\text{)} \times 0,4 \text{ (ton RSU/m}^3\text{))} \times \text{Distância ao aterro sanitário (km)} \times 2 \text{ (ida e volta)} \times \text{Custo unitário do combustível (R\$/km)}.$  O valor do Custo unitário do combustível adotado foi de R\$ 0,75/km rodado. Estes custos não são apropriados no CENÁRIO 1 - RSU – situação atual e no CENÁRIO 2 – RSU - PMGIRS, sendo usados para compor custos do CENÁRIO 3 - RSU explicitado na figura 4.3.

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 1 - RSU e CENÁRIO 2 - RSU o valor de R\$ 40,29 por tonelada de RSU disposto. Para o CENÁRIO 3 -RSU será adotado o valor de R\$ 51,00 a tonelada de RSU disposto, valor fornecido pelo operador do aterro de Candiota. Comparativamente, os custos de investimento e operação do aterro sanitário localizado no município de Seberi-RS, que opera o Consórcio Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES) do consórcio de municípios do Alto Uruguai, são de aproximadamente R\$ 47,00/ton. RSU.

Como valor de referência para o CENÁRIO 1 – situação atual, para os custos de operação do aterro sanitário de Santa Vitória do Palmar, utilizou-se o valor dos custos realizados para a operação do aterro municipal apropriados no ano 2013, correspondente a R\$ 40,29 a tonelada disposta.

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\$ 200.000,00. O custo unitário de operação da estação de transbordo utilizado nos cálculos dos cenários econômico foi R\$ 9,72/t RSU, baseado em dados da Companhia de Limpeza Urbana (CONLURB-RJ). 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.

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.



## 2.3 ANÁLISE DOS INDICADORES FINANCEIROS RESULTANTES DOS CENÁRIOS

As tabelas 4.2 a 4.4 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 Santa Vitória do Palmar.

ANO	DISPOSIÇÃO FINAL REJEITO			TRANSPORTE	ESTAÇÃO DE TRANSBORDO		
	Custos disposição RSU aterro Municipal SVP - CENÁRIO 1 ATUAL	Reciclagem + Custos Compostagem + Custos Investimentos nova célula + Disposição Final aterro SVP - CENÁRIO 2	Reciclagem + Custos Compostagem + Disposição Final Aterro Candiota - CENÁRIO 3	Custos Transporte do TRANSBORDO para Aterro Candiota (400 km) CENÁRIO 3	Implantação Estação de Transbordo - CENÁRIO 3	Operação Estação de Transbordo - CENÁRIO 3	Custo Total Estação de Transbordo - CENÁRIO 3
	R\$ 40,29 / ton RSU (SVP, 2014)	R\$ 40,29 / ton RSU (SVP, 2014) R\$ 680.000,00 Nova célula R\$ 100.000,00 compostagem	R\$ 51,00/ton Rejeito (Candiota)	R\$ 0,75/km	R\$ 200.000,00	R\$ 9,76/t	R\$
2.010	R\$ 169.639,98	R\$ 873.301,99	R\$ 118.103,79	R\$ 65.540,39	R\$ 200.000,00	R\$ 22.601,82	R\$ 406.245,99
2.011	R\$ 170.425,66	R\$ 93.734,11	R\$ 118.650,75	R\$ 65.843,94		R\$ 22.706,50	R\$ 207.201,22
2.012	R\$ 171.215,28	R\$ 94.168,40	R\$ 119.200,81	R\$ 66.149,01		R\$ 22.811,71	R\$ 208.161,22
2.013	R\$ 172.008,84	R\$ 94.604,86	R\$ 119.752,99	R\$ 66.455,60		R\$ 22.917,43	R\$ 209.126,02
2.014	R\$ 172.806,37	R\$ 95.043,50	R\$ 120.308,23	R\$ 66.763,72		R\$ 23.023,69	R\$ 210.095,65
2.015	R\$ 173.607,89	R\$ 95.484,34	R\$ 120.866,25	R\$ 67.073,39		R\$ 23.130,48	R\$ 211.070,12
2.016	R\$ 174.413,41	R\$ 95.927,38	R\$ 121.427,06	R\$ 67.384,61		R\$ 23.237,81	R\$ 212.049,47
2.017	R\$ 175.222,97	R\$ 96.372,63	R\$ 121.990,67	R\$ 67.697,38		R\$ 23.345,67	R\$ 213.033,71
2.018	R\$ 176.036,57	R\$ 96.820,11	R\$ 122.557,10	R\$ 68.011,71		R\$ 23.454,07	R\$ 214.022,88
2.019	R\$ 176.854,24	R\$ 97.269,83	R\$ 123.126,37	R\$ 68.327,62		R\$ 23.563,01	R\$ 215.016,99
2.020	R\$ 177.675,99	R\$ 97.721,80	R\$ 123.698,48	R\$ 68.645,10		R\$ 23.672,49	R\$ 216.016,07
2.021	R\$ 178.501,86	R\$ 98.176,02	R\$ 124.273,45	R\$ 68.964,18		R\$ 23.782,53	R\$ 217.020,15
2.022	R\$ 179.331,85	R\$ 98.632,52	R\$ 124.851,29	R\$ 69.284,85		R\$ 23.893,11	R\$ 218.029,25
2.023	R\$ 180.166,00	R\$ 99.091,30	R\$ 125.432,02	R\$ 69.607,12		R\$ 24.004,25	R\$ 219.043,39
2.024	R\$ 181.004,32	R\$ 99.552,37	R\$ 126.016,66	R\$ 69.931,00		R\$ 24.115,94	R\$ 220.062,60
2.025	R\$ 181.846,82	R\$ 100.015,75	R\$ 126.602,22	R\$ 70.256,50		R\$ 24.228,19	R\$ 221.086,91
2.026	R\$ 182.693,54	R\$ 100.481,45	R\$ 127.189,71	R\$ 70.583,63		R\$ 24.341,00	R\$ 222.116,34
2.027	R\$ 183.544,50	R\$ 100.949,47	R\$ 127.784,14	R\$ 70.912,40		R\$ 24.454,38	R\$ 223.150,92
2.028	R\$ 184.399,71	R\$ 101.419,84	R\$ 128.379,54	R\$ 71.242,81		R\$ 24.568,32	R\$ 224.190,67
2.029	R\$ 185.259,19	R\$ 101.892,55	R\$ 128.977,92	R\$ 71.574,87		R\$ 24.682,83	R\$ 225.235,62
2.030	R\$ 186.122,97	R\$ 102.367,63	R\$ 129.579,28	R\$ 71.908,59		R\$ 24.797,92	R\$ 226.285,80
2.031	R\$ 186.991,07	R\$ 102.845,09	R\$ 130.183,66	R\$ 72.243,98		R\$ 24.913,58	R\$ 227.341,22
2.032	R\$ 187.863,51	R\$ 103.324,93	R\$ 130.791,05	R\$ 72.581,05		R\$ 25.029,82	R\$ 228.401,92
2.033	R\$ 188.740,32	R\$ 103.807,17	R\$ 131.401,49	R\$ 72.919,80		R\$ 25.146,64	R\$ 229.467,93
2.034	R\$ 189.621,51	R\$ 104.291,83	R\$ 132.014,97	R\$ 73.260,25		R\$ 25.264,04	R\$ 230.539,27
2.035	R\$ 190.507,10	R\$ 104.778,90	R\$ 132.631,52	R\$ 73.602,40		R\$ 25.382,03	R\$ 231.615,96
2.036	R\$ 191.397,12	R\$ 105.268,42	R\$ 133.251,16	R\$ 73.946,26		R\$ 25.500,61	R\$ 232.698,03
2.037	R\$ 192.291,59	R\$ 105.760,38	R\$ 133.873,89	R\$ 74.291,84		R\$ 25.619,79	R\$ 233.785,52
2.038	R\$ 193.190,54	R\$ 106.254,79	R\$ 134.499,74	R\$ 74.639,15		R\$ 25.739,56	R\$ 234.878,44
2.039	R\$ 194.093,98	R\$ 106.751,69	R\$ 135.128,72	R\$ 74.988,19		R\$ 25.859,93	R\$ 235.976,83
2.040	R\$ 195.001,93	R\$ 107.251,06	R\$ 135.760,84	R\$ 75.338,98		R\$ 25.980,90	R\$ 237.080,71
<b>VPL</b>	<b>R\$ 1.419.964,92</b>	<b>R\$ 1.477.409,28</b>					<b>R\$ 1.904.945,59</b>

Os custos com a construção de uma nova célula junto ao aterro sanitário estimado em R\$ 680.000,00 no ano 2017, representam um peso significativo nos custos finais do CENÁRIO 1 – RSU e CENÁRIO 2 - RSU. A construção de uma unidade de transbordo no valor estimado de R\$ 200.000,00 no ano 2017 e o transporte dos RSU para a disposição no aterro sanitário de Candiota representam um valor adicional nos custos finais do CENÁRIO 3 -RSU. Contudo, neste cenário, os custos para disposição final no aterro privado de Candiota no valor de R\$ 51,00 a tonelada de rejeito, resultam em uma vantagem deste item no CENÁRIO 3 - RSU, comparado aos custos estimados de R\$ 40,29 a tonelada de rejeito no aterro municipal. No CENÁRIO 1 - RSU e no CENÁRIO 2 – RSU não há custos adicionais com o transporte dos rejeitos ao aterro sanitário, pois estes são levados ao local onde se encontra o aterro municipal após sua coleta. 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 da célula do aterro sanitário a qual se encontra saturada e com sua vida útil estimada em 3 anos, portanto, quase esgotada. As condições operacionais do aterro não são ambientalmente satisfatórias e necessitam urgente atenção da municipalidade.

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 4.5 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 de R\$ 76,22 por tonelada de RSU foi o CENÁRIO 2 – RSU. O CENÁRIO 3 – RSU apresentou custo de R\$ 98,27 por tonelada de RSU disposta no aterro sanitário de Candiota. O cenário atual – CENÁRIO 1 - RSU, não apresenta coleta seletiva organizada, e a central de triagem operada sob supervisão do

município de Santa Vitória do Palmar está praticamente inoperante. 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. Além disso, a célula do aterro sanitário apresenta vida útil limitada e ultrapassada, comprometendo este cenário, como cenário futuro.

Tabela 4.5 – Resumo dos Valores Presente Líquidos (VPL) para os diferentes cenários RSU – PMGIRS Santa Vitória do Palmar.

	Custos disposição RSU aterro Municipal SVP -CENÁRIO 1 ATUAL	Reciclagem + Custos Compostagem + Custos Investimentos nova célula + Disposição Final aterro SVP - CENÁRIO 2	Reciclagem + Custos Compostagem + Custos investimentos TRANSBORDO + Operação TRANSBORDO + Transporte 400 km Aterro Candiota + Disposição Final Aterro Candiota - CENÁRIO 3
<b>VPL CUSTOS</b>	R\$ 1.419.964,92	R\$ 1.477.409,28	R\$ 1.904.945,59
<b>VPL TON RSU</b>	35.244	19.384	19.384
<b>CUSTO MARGINAL</b>	R\$ 40,29	R\$ 76,22	R\$ 98,27

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 para uma associação de recicladores.

O CENÁRIO 2 - RSU apresenta um Custo Marginal de **R\$ 76,22** a tonelada de RSU produzido e comparativamente ao CENÁRIO 1 – RSU - ATUAL, somente terá menor custo se forem construídas as células novas para disposição final dos rejeitos e se a coleta seletiva for retomada e implantada. Outra 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 ou a elevação da vida útil do aterro sanitário 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 viabilidade da implantação do CENÁRIO 2 - RSU demandará tempo (aproximadamente 2 anos) para seu licenciamento, licitação e obra, além da busca de recursos financeiros e sobretudo um debate com a população em torno da implantação e qualificação da coleta seletiva. Devido ao desequilíbrio entre a arrecadação que cobre de 83 % dos custos, a apropriação de um sistema de custos por centro de custos (pessoal, mão de obra, equipamentos e contratos) se torna uma necessidade.

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.

Esta conclusão conduz a uma importante decisão a ser tomada pelo município, qual seja, a de constituir um consórcio público com o município do Chuí, limero ao município de Santa Vitória do Palmar para a gestão dos resíduos sólidos, a retomada da coleta seletiva, a implantação e o incentivo para a separação da fração orgânica presente nos RSU, a construção de uma unidade de compostagem na área onde se localiza o aterro sanitário municipal e sua operação de acordo com a técnica recomendada.

# 5.

## **CENÁRIOS APLICADOS A DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

## **5. CENÁRIOS APLICADOS A DRENAGEM E AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Neste capítulo será desenvolvido um cenário, que considera 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 revisão da lei que estabelece diretrizes urbanas para a zona urbana do município, quando isto acontecer. O desenvolvimento do cenário aplicado 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 no planejamento e na 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 (CENÁRIO DREN) 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. Neste CENÁRIO DREN predominam áreas não impermeabilizadas, vias urbanas sem pavimento, vias com asfalto, vias com pavimento de pedra irregular ou paralelepípedo.



Figura 5.1 – Representação esquemática conceitual do CENÁRIO DREN – Santa Vitória do Palmar.

No CENÁRIO DREN, terrenos com 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 principalmente na zona central do núcleo urbano de Santa Vitória do Palmar.

As águas de chuva que escoam pela superfície são coletadas por meio de grelhas, ou bocas de lobo 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.

### 5.3 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO LOTE OU NAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

As ações em curto prazo são limitadas em função da falta de um plano diretor de drenagem ou manual de 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 da rede de drenagem podem vir a serem fontes de incertezas para o diagnóstico dos pontos críticos, na revisão das diretrizes urbanas do município de Santa Vitória do Palmar. Hoje estes pontos críticos não são bem conhecidos com exatidão, 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 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 amplificar 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 e Serviços Urbanos do município de Santa Vitória do Palmar é responsável pela gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.



# 6.

## MELHORES CENÁRIOS

## 6. CENÁRIOS RECOMENDADOS

Neste capítulo serão apresentados resumidamente os cenários mais apropriados para a qualificação dos serviços de saneamento básico no município de Santa Vitória do Palmar. As simulações financeiras foram realizadas adotando-se parâmetros obtidos por meio de consultas a outros 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 ou a gestão 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, e quanto aos aspectos relacionados a qualidade da água para consumo humano.

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 para as Bacias do ARROIO e Bacias do CERRO e do CHUÍ e a população atendida pelo SES do tipo separador absoluto, uma tarifa de R\$ 2,76/m<sup>3</sup> 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\$ 27.167.471,00, resultantes da multiplicação do número de economias equivalentes por R\$ 2.000,00/economia, valor sugerido pela Corsan (2008) em suas avaliações preliminares. Nas projeções financeiras das alternativas estudadas, o Custo Marginal da alternativa SES 1 calculado resultou em R\$ 6,50/m<sup>3</sup> de esgoto sanitário.

Neste cenário recomenda-se que o Município procure a Corsan para ampliar sua área de abrangência na prestação dos serviços de esgoto sanitário para os aglomerados urbanos da Barra do Chuí e do Hermenegildo, áreas que necessitam ser contempladas com a implantação de serviços de esgoto sanitário.

## 6.3 CENÁRIO RECOMENDADO PARA OS REDÍDUOS SÓLIDOS

O melhor cenário para a gestão dos resíduos sólidos é o CENÁRIO 2 – RSU – PMGIRS – operação municipal do aterro com coleta seletiva de resíduos Secos, na qual se propõe a qualificação da coleta seletiva com aproveitamento de 25 % da massa de resíduos secos presentes no RSU e o incentivo para a retirada de uma parcela dos resíduos orgânicos correspondente a 20%, referido a massa total dos resíduos não recicláveis (do tipo “úmido”) dispostos no ano 2013 no aterro sanitário municipal controlado. 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 nova célula a ser licenciada e construída, junto a área onde se localiza o aterro sanitário municipal. Neste cenário considera-se a construção de uma área para compostagem e que a vida útil da célula a ser construída seja de aproximadamente 20 anos (Figura 6.1). A otimização deste

cenário poderia se dar através da constituição de um consórcio público de municípios entre o município de Santa Vitória do Palmar e o município do Chuí, com o qual, existiria a possibilidade de financiar equipamentos com recursos não onerosos do orçamento geral da União.



Figura 6.1 – Representação esquemática do CENÁRIO 2 – RSU – PMGIRS

Neste cenário os resíduos deverão 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.

Este cenário prevê a existência de uma central de triagem para receber os resíduos secos provenientes da coleta seletiva, operar como Ponto 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.

## 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.

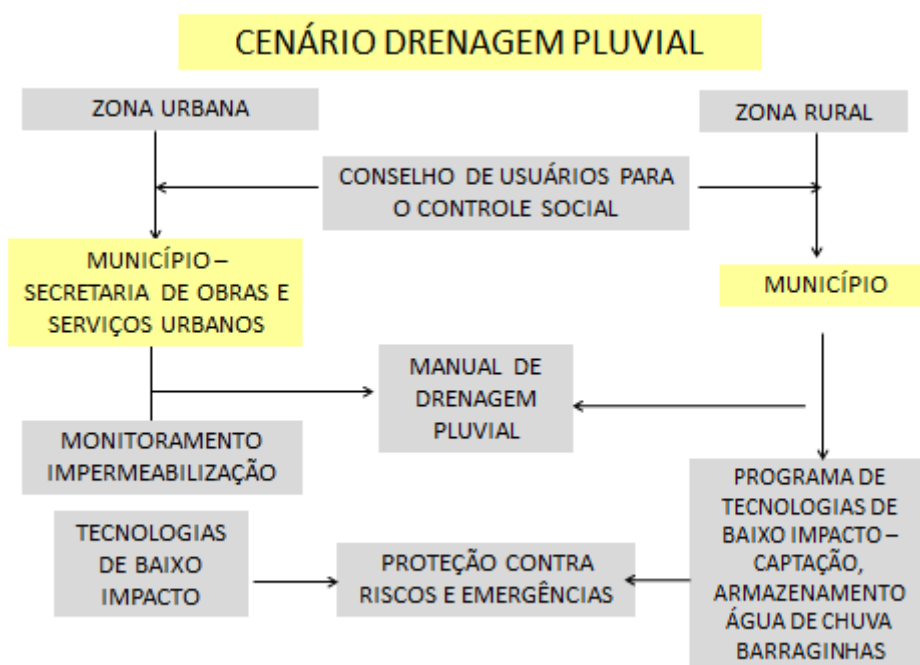


Figura 6.2 – Representação esquemática conceitual do CENÁRIO DREN – Santa Vitória do Palmar.