





# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## Sagres-SP

### Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO.....	9
3.	ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL .....	10
4.	METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO ...	12
5.	PARÂMETROS DE PROJETO .....	14
5.1.	COEFICIENTES DO DIA E HORA DE MAIOR CONSUMO .....	14
5.2.	COEFICIENTE DE RETORNO ÁGUA E ESGOTO .....	14
5.3.	ÍNDICES DE PERDAS DE DISTRIBUIÇÃO .....	15
5.4.	EXTENSÃO PER CAPITA DAS REDES .....	18
5.5.	TAXA DE INFILTRAÇÃO .....	18
5.6.	VOLUMES DE RESERVAÇÃO.....	18
5.7.	CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO DE DEMANDAS.....	19
5.8.	ÍNDICES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (CBA) .....	19
5.8.1.	CONSUMO PER CAPITA .....	19
5.9.	ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTOS (CBE) .....	20
5.9.1.	ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTOS .....	20
6.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	21
6.1.	CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA.....	21
6.2.	PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA .....	21
6.3.	RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA .....	22
6.4.	REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA .....	22
6.5.	SUBSTITUIÇÕES .....	26
6.6.	CONSTATAÇÃO DAS NECESSIDADES FUTURAS.....	27
7.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	28
7.1.	REDE COLETORA DE ESGOTO.....	31
7.2.	LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTO .....	33
7.3.	SUBSTITUIÇÕES .....	34
7.4.	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO .....	34
8.	EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	35
9.	BENS DE USO GERAL .....	38



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

9.1.	MANUTENÇÃO E RENOVACÃO TECNOLÓGICA EM INFORMÁTICA .....	38
9.2.	RENOVAÇÃO DE FROTA .....	39
9.3.	MOBILIÁRIO E FERRAMENTAS .....	39
10.	MACRO E MICROMEDIÇÃO .....	39
11.	PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS.....	40
11.1.	SUBSTITUIÇÃO DE REDES ANTIGAS.....	40
11.2.	NOVAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E COLETA DE ESGOTOS....	41
12.	DIVULGAÇÃO DO PROJETO JUNTO À POPULAÇÃO .....	42
13.	CONSIDERAÇÕES .....	42
14.	RELAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS.....	43
15.	DRENAGEM PLUVIAL.....	46
15.1.	MACRODRENAGEM.....	46
15.2.	INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS.....	48
15.2.1.	CONTROLE DO USO DO SOLO URBANO.....	49
15.2.2	SEGURO INUNDAÇÃO.....	50
15.2.3.	CONVIVÊNCIA COM AS INUNDAÇÕES.....	50
15.2.4.	SISTEMA DE ALERTA, SUPERVISÃO E CONTROLE DE CHEIAS.....	51
15.2.5.	PROGRAMAS DE MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO.....	53
15.2.6.	IMPLANTAÇÃO DA DIVISÃO DE DRENAGEM.....	53
15.2.7.	IMPLANTAÇÃO DA TAXA DE ÁREA PERMEÁVEL DOS LOTES.....	54
15.2.8.	LEGISLAÇÕES RELACIONADAS À COBRANÇA DE TAXA DE DRENAGEM...54	
15.2.9.	REGULAMENTAÇÃO PARA ÁREAS EM CONSTRUÇÃO.....	55
15.2.10.	CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO.....	56
15.2.11.	MAPEAMENTO.....	56
15.2.12.	ÁREAS VERDES.....	57
15.2.13.	VARRIÇÃO DE RUAS.....	58
15.2.14.	CONTROLE DA COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL DO LIXO.....	58
15.2.15.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO.....	59
15.3.	INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS.....	59
15.3.1.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	60
15.3.2.	ASPECTOS AMBIENTAIS.....	60
15.3.2.1.	BOTA – FORA.....	60
15.3.2.2.	EROSÃO.....	62
15.3.2.3.	VEGETAÇÃO.....	62



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

15.3.2.4. LIMPEZA DE ÁREA (FAIXA DE DESAPROPRIAÇÃO).....	63
15.3.2.5. CANTEIRO.....	63
15.3.2.6. TAPUMES / CERCAS.....	64
15.3.2.7. PLACAS.....	64
15.3.2.8. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS.....	64
15.3.2.9. REDES DE CONCESSIONÁRIAS.....	65
15.3.2.10. CONTROLE TECNOLÓGICO.....	65
15.3.2.11. MODIFICAÇÃO DE PROJETOS E CADASTRO.....	66
15.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS - MICRODRENAGEM.....	66
15.4.1. SISTEMA EXISTENTE.....	67
15.4.2. SISTEMA PROPOSTO.....	67
16. RESÍDUOS SÓLIDOS.....	68
16.1. ATRIBUIÇÕES DO PODER PÚBLICO .....	71
16.2. ADMINISTRAÇÃO .....	72
16.3. CENÁRIO DA GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS .....	74
16.3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD – ÚMIDOS .....	77
16.3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD – SECOS .....	79
16.3.3. LIMPEZA PÚBLICA .....	81
16.3.4. RESÍDUOS DE PODAS E CAPINA .....	83
16.3.5. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO- RCD'S .....	85
16.3.6. RESÍDUOS VOLUMOSOS .....	89
16.3.7. RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.....	90
16.3.7.1. RESÍDUOS ELETRÔNICOS E COMPONENTES .....	90
16.3.7.2. LÂMPADAS .....	91
16.3.7.3. PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS .....	92
16.3.7.4. ÓLEOS LUBRIFICANTES E EMBALAGENS.....	92
16.3.7.5. ÓLEOS COMESTÍVEIS .....	93
16.3.7.6. AGROTÓXICOS E EMBALAGENS.....	94
16.3.8. RESÍDUOS CEMITERIAIS.....	94
16.3.9. RESÍDUOS INDUSTRIAIS .....	95
16.3.10. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE .....	96
16.3.11. RESÍDUOS AGROSILVOPASTORIS .....	96
16.3.12. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS .....	97
16.3.13. SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	98



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

17.	COLETA E TRANSPORTE .....	99
17.1.	DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	101
17.2.	ATERRO SANITÁRIO .....	103
17.3.	ENCERRAMENTO DO ATERRO .....	109
17.3.1.	OBJETIVOS .....	111
18.	PLANO DE AÇÃO .....	112
18.1.	SISTEMAS SUGERIDOS .....	112
18.1.1.	PEV – PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA .....	114
18.1.2.	ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM – ATT .....	116
18.1.3.	PLANOS ESPECÍFICOS - PGRS .....	117
19.	ORGANIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA .....	118
20.	EDUCAÇÃO EM LIMPEZA URBANA .....	121
20.1.	OBJETIVOS .....	123
21.	CUSTOS TOTAIS DO SISTEMA .....	124
21.1	TABELAS DE CUSTOS .....	126
22.	MECANISMOS DE COBRANÇA (TAXAS, TARIFAS E MULTAS) .....	128
22.1.	TAXAS .....	129
22.2.	TARIFAS .....	130
22.3.	MULTAS .....	130
22.4.	OBJETIVOS .....	132
23.	REVISÃO PERIÓDICA .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
24.	CONCLUSÃO .....	134

### Índice de Tabelas

Tabela 1 - Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais .....	10
Tabela 2 - Metas para Prestação de Serviço Adequado de Água .....	12
Tabela 3 – Metas para Prestação de Serviço de Esgoto .....	12
Tabela 4 – Metas de Prestação de Serviço .....	12
Tabela 5 - Vazões Futuras para Abastecimento de Água (Sede) .....	15



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Tabela 6 - Vazões Futuras para Abastecimento de Água (Placa 28).....	16
Tabela 7 - Planejamento da Rede de Água (Sede).....	23
Tabela 8 - Planejamento da Rede de Água (Placa 28).....	24
Tabela 9 - Substituições no Sistema de Abastecimento (Sede).....	26
Tabela 10 - Substituições no Sistema de Abastecimento (Placa 28).....	26
Tabela 11 - Vazões para Coleta e Tratamento de Esgoto (Sede).....	28
Tabela 12 - Vazões para Coleta e Tratamento de Esgoto (Placa 28).....	29
Tabela 13 - Planejamento da Rede de Esgoto (Sede).....	30
Tabela 14 - Planejamento da Rede de Esgoto (Placa 28).....	31
Tabela 15 - Substituições no Sistema de Esgoto (Sede).....	33
Tabela 16 - Plano de Emergência e Contingência em Água e Esgoto.....	445
Tabela 17 - Obras e Serviços – Abastecimento de Água (Sede).....	43
Tabela 18 - Obras e Serviços – Abastecimento de Água (Placa 28).....	43
Tabela 19 - Obras e Serviços - Esgotamento Sanitário (Sede).....	44
Tabela 20 - Obras e Serviços - Esgotamento Sanitário (Placa 28).....	44
Tabela 21 - Outros Serviços.....	45
Tabela 22 - Total de Investimentos.....	45
Tabela 23- Responsabilidade pelo Gerenciamento do Lixo.....	72
Tabela 24 - Projeções Futuras de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos.....	76
Tabela 25 - Definições Resolução CONAMA 307/2002, alterada pela Portaria 431/2012 .....	86
Tabela 26 - Índice de Qualidade de Resíduos-CETESB.....	103
Tabela 27 – Estimativa de Investimentos.....	126
Tabela 28 - Tabela de Investimentos.....	127
Tabela 29 - Investimento nos RSD – Úmidos.....	127

### **Índice de Imagens**

Imagem 01 - Modelo de PEV- Ponto de Entrega.....	115
Imagem 02 - Organograma em Estrutura Linear.....	120



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ÁGUA, ESGOTO, DRENAGEM  
PLUVIAL E RESÍDUOS SÓLIDOS**

**1. INTRODUÇÃO**

Neste prognóstico serão apresentadas as soluções de planejamento adequadas de acordo com os dados obtidos nos diagnósticos setoriais referentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos no município de Sagres.

O planejamento das ações levará em consideração o crescimento populacional no período de projeto que segundo a Lei Federal nº 11.445/07 é de 20 anos. Cabe lembrar a necessidade de revisões programadas do plano no que se refere à prestação de serviços adequados e ao estabelecimento e/ou aprimoramento de metas. Estes prazos de acordo com a referida Lei, não podem ser superiores há quatro anos.

Outra exigência fixada nesta mesma lei é a obrigatoriedade da regulação dos serviços por agência própria, consorciada ou pública. Esta agência será juntamente com o município a fiscalizadora do órgão gestor, independente da modalidade, no cumprimento das metas em busca da universalização dos serviços e a modicidade tarifária.

Em qualquer que seja a modalidade de prestação de serviço escolhida, as obras e serviços aqui elencadas embasaram os investimentos necessários para o alcance da universalização levando em consideração também a qualidade dos serviços prestados e os índices que estarão interligados a demanda.

O detalhamento técnico das obras e serviços, bem como os valores finais deverão ser apresentados pelo prestador de serviços no momento dos respectivos planejamentos, cabendo a este relatório nortear as necessidades em função da demanda populacional.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

É importante considerar a capacidade do órgão operador em cumprir tais metas, em nível técnico, operacional, financeiro e administrativo já que as metas aqui estabelecidas dependem da continuidade e da regularidade da empresa prestadora. Estima-se que não haverá problemas na execução dos serviços apresentados, porém estas confirmações somente serão claramente definidas após a apresentação da análise econômica e financeira.

Para efeitos de planejamento serão adotados as metas de 100% na cobertura dos serviços de água, de esgoto, de drenagem e resíduos sólidos, números que poderão ser alcançados nos próximos anos em vista do que foi apresentado.

Os parâmetros e premissas aqui adotados nortearam a elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira, a fim de detalhar os investimentos, custos e o retorno esperado.

### **2. UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO**

Uma das exigências da Lei Federal 11.445/07 é a universalização dos serviços de saneamento para a população do município. Desta forma devemos apresentar as atuais taxas de cobertura dos serviços de água e esgoto oferecidos ao município e projetá-los de acordo com o crescimento demográfico, alcançando níveis satisfatórios em face dessa exigência.

Segundo dados da SABESP, atualmente o nível de atendimento de serviço de água é de 100% e de esgotamento sanitário de 95,38%, sendo 823 e aproximadamente 758 ligações respectivamente. Sendo que no Bairro Placa 28 não existe qualquer tipo de sistema de esgotamento sanitário

Vale ressaltar que a cobertura de esgoto deve considerar a coleta e o tratamento, razão pela qual atualmente a cobertura de esgotos em Sagres é de 95,38% e deste total, 100% é encaminhado para a ETE, tornando este número aplicável.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Com relação ao abastecimento de água potável, considerando-se plausíveis os dados apresentados e utilizando a taxa de urbanização que será demonstrada na tabela 1, temos que a população urbana é de 2395 habitantes e 823 ligações, o que resulta em 2,91 habitantes por ligação de água.

Para determinarmos a população que será atendida pela rede de abastecimento deve-se considerar o número de economias e o número de habitantes por economia em um mesmo período. Para os cálculos presentes neste relatório será considerado o valor de 3,14 hab./dom obtida no Censo 2010.

### **3. ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL**

Analisando-se os dados do IBGE, referentes aos últimos censos demográficos obtiveram-se as taxas de crescimento vegetativo nos períodos e assim de acordo com método geométrico de projeção populacional são apresentadas as perspectivas futuras de crescimento.

A tabela 1 apresenta a proposta de evolução da população de Sagres para os próximos 20 anos, considerando este período como o período de projeto.

Para os parâmetros de crescimento da população urbana foram adotados os índices de crescimento da urbanização do município de acordo com os números obtidos nos últimos censos demográficos.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 01 - Previsão de Evolução dos Parâmetros Populacionais**

<b>Ano</b>	<b>População Total (hab)</b>	<b>Taxa Geométrica de Crescimento (%)</b>	<b>Taxa de Urbanização (%)</b>	<b>População Urbana (hab)</b>
<b>2014</b>	2395		77,000	1.957
<b>2015</b>	2391	-0,167	77,050	1.842
<b>2016</b>	2387	-0,167	77,100	1.840
<b>2017</b>	2383	-0,168	77,200	1.840
<b>2018</b>	2379	-0,168	77,300	1.839
<b>2019</b>	2375	-0,168	77,400	1.838
<b>2020</b>	2371	-0,168	77,500	1.838
<b>2021</b>	2367	-0,169	77,600	1.837
<b>2022</b>	2363	-0,169	77,700	1.836
<b>2023</b>	2359	-0,169	77,800	1.835
<b>2024</b>	2355	-0,170	77,900	1.835
<b>2025</b>	2351	-0,170	78,000	1.834
<b>2026</b>	2347	-0,170	78,100	1.833
<b>2027</b>	2343	-0,170	78,200	1.832
<b>2028</b>	2339	-0,171	78,300	1.831
<b>2029</b>	2335	-0,171	78,400	1.831
<b>2030</b>	2331	-0,171	78,500	1.830
<b>2031</b>	2327	-0,172	78,600	1.829
<b>2032</b>	2323	-0,172	78,700	1.828
<b>2033</b>	2319	-0,172	78,800	1.827
<b>2034</b>	2315	-0,172	78,900	1.827

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **4. METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO**

Para a proposição das metas aqui estabelecidas foram ponderadas as possibilidades técnicas e econômicas ao longo da prestação de serviço, além da relevância e urgência de cada item estabelecido, traçando um cronograma de obras e investimentos que será utilizado como referência para o operador.

As metas para universalização dos serviços descritos tratam-se das ações norteadoras que posteriormente serão confirmadas no respectivo estudo de viabilidade. Outro ponto que deve ser levado em consideração são as funções definidas do poder público e do prestador de serviço. Neste âmbito ressaltamos que o primeiro é responsável pela definição das metas para a prestação do serviço adequado, e o segundo a responsabilidade é detalhar ações necessárias (programas e projetos) a fim de concretizar as metas estabelecidas pelo poder público. Assim sendo o PMSB só estará definitivamente concluído, em conformidade com a Lei Federal 11.445/07, quando o prestador de serviço apresentar os respectivos programas e projetos ao poder público.

Os valores de metas para os serviços de água e esgoto em Sagres são baseados na busca da universalização do acesso aos serviços prestados e devem ser cuidadosamente analisados para confirmação ou retificação, sendo que neste momento trata-se de premissas a serem buscadas. A Lei Federal 8.987/95, Art. 6º inciso 1º, dispõe sobre a prestação de serviço adequado, ou seja, que satisfaça as condições de regularidade, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade tarifária em sua prestação para todos os usuários.

Serão adotados os índices de abastecimento de água, esgoto e serviços conforme explicitado nas tabelas abaixo.

Os detalhamentos dos cálculos para a obtenção dos índices estão apresentados no anexo deste módulo.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 02 - Metas para Prestação de Serviço Adequado de Água**

<b>METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO DE ÁGUA</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor (%)</b>	<b>ANO</b>
CBA (Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água)	100	2015-2035
IQA (Índice de Qualidade de Água)	≥ 90	2015
	≥ 95	2017
ICA (Índice de Continuidade do Abastecimento)	≥ 98	2015
IPD (Índice de Perdas de Distribuição)	≤ 18	2015
	≤ 16	2035

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2015.

**Tabela 03 – Metas para Prestação de Serviço de Esgoto**

<b>METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ESGOTO</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor/Definição</b>	<b>ANO</b>
<b>CBE (Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário)</b>	95,38	2015
	≥ 98	2028
<b>IORD( Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares)</b>	Adequado	2015
<b>IORC (Índice de Obstrução de Redes Coletoras)</b>	Adequado	2015
<b>IQE(Índice de Qualidade de Esgoto)</b>	Regular	2015
	Bom	2017

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2015.

**Tabela 04 – Metas de Prestação de Serviço**

<b>METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>ANO</b>
IESAP (Índice de Eficiência na Prestação de Serviços)	≥ 8 e ≥ 9	2015 e 2017
IACS (Índice de Adequação de Comercialização dos Serviços)	≥ 8 e ≥ 9	2015 e 2017

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2015.

A busca pelo atendimento das metas deve ser contínuo e a manutenção dos índices obtidos é de caráter fundamental após o cumprimento das mesmas.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **5. PARÂMETROS DE PROJETO**

#### **5.1. COEFICIENTES DO DIA E HORA DE MAIOR CONSUMO**

O consumo de água varia ao longo do tempo em função das demandas concentradas e das variações climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem o consumo máximo diário e o consumo máximo nos horários de pico ocorridos em um período do ano, sendo estes associados ao consumo médio.

Para a adoção dos coeficientes são utilizados os valores contidos nas normas técnicas da ABNT, que se apresentam abaixo:

- Coeficiente do Dia de Maior Consumo:  **$K1 = 1,20$** ;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo:  **$K2 = 1,50$** .

Os coeficientes acima serão adotados como parâmetro neste trabalho.

Obtido o consumo médio anual, será calculado o consumo máximo diário multiplicando o valor por  $K1$ , e o consumo máximo horário por  $K2$ .

#### **5.2. COEFICIENTE DE RETORNO ÁGUA E ESGOTO**

Seguindo as recomendações técnicas da ABNT, será adotado o coeficiente  $C=0,8$ .



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **5.3. ÍNDICES DE PERDAS DE DISTRIBUIÇÃO**

A última média anual de perdas na distribuição considerando as informações repassadas pela concessionária é de aproximadamente 20,35%, número esse que é bastante expressivo, tomando-se por base que para metas de serviço adequado este índice deve ser igual ou menor que 30%. Para efeito de planejamento na diminuição do índice de perdas estima-se uma redução progressiva anual para que até o fim do período de projeto esse número possa alcançar 16,20%, como demonstrado na tabela 5 e na Placa 28 que está em torno de 5,9%, conforme a tabela 6.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 05 – Vazões Futuras para Abastecimento de Água (Sede)**

<b>Ano</b>	<b>População Urbana (hab)</b>	<b>CBA (%)</b>	<b>Índice de Perdas Totais (%)</b>	<b>Vazão Média Produzido (l/s)</b>	<b>Vazão Média Micromedido (l/s)</b>	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>Vazão Dia Maior de Consumo (l/s)</b>	<b>Vazão Hora de Maior Consumo (l/s)</b>	<b>Reservação Necessária (m<sup>3</sup>/dia)</b>
<b>2014</b>	2.395	100,00%	18,20%	4,85	3,97	1,2	1,5	5,82	7,28	198,16
<b>2015</b>	2.391	100,00%	18,10%	4,84	3,97	1,2	1,5	5,81	7,26	197,66
<b>2016</b>	2.387	100,00%	18,00%	4,83	3,96	1,2	1,5	5,80	7,25	197,17
<b>2017</b>	2.383	100,00%	17,90%	4,83	3,96	1,2	1,5	5,79	7,24	196,67
<b>2018</b>	2.379	100,00%	17,80%	4,82	3,96	1,2	1,5	5,78	7,23	196,17
<b>2019</b>	2.375	100,00%	17,70%	4,81	3,96	1,2	1,5	5,77	7,22	195,68
<b>2020</b>	2.371	100,00%	17,60%	4,80	3,96	1,2	1,5	5,76	7,20	195,18
<b>2021</b>	2.367	100,00%	17,50%	4,79	3,96	1,2	1,5	5,75	7,19	194,69
<b>2022</b>	2.363	100,00%	17,40%	4,79	3,95	1,2	1,5	5,74	7,18	194,19
<b>2023</b>	2.359	100,00%	17,30%	4,78	3,95	1,2	1,5	5,73	7,17	193,70
<b>2024</b>	2.355	100,00%	17,20%	4,77	3,95	1,2	1,5	5,72	7,15	193,20
<b>2025</b>	2.351	100,00%	17,10%	4,76	3,95	1,2	1,5	5,71	7,14	192,71
<b>2026</b>	2.347	100,00%	17,00%	4,75	3,95	1,2	1,5	5,70	7,13	192,22
<b>2027</b>	2.343	100,00%	16,90%	4,75	3,94	1,2	1,5	5,69	7,12	191,73
<b>2028</b>	2.339	100,00%	16,80%	4,74	3,94	1,2	1,5	5,69	7,11	191,24
<b>2029</b>	2.335	100,00%	16,70%	4,73	3,94	1,2	1,5	5,68	7,09	190,75
<b>2030</b>	2.331	100,00%	16,60%	4,72	3,94	1,2	1,5	5,67	7,08	190,26
<b>2031</b>	2.327	100,00%	16,50%	4,71	3,94	1,2	1,5	5,66	7,07	189,77
<b>2032</b>	2.323	100,00%	16,40%	4,71	3,93	1,2	1,5	5,65	7,06	189,28
<b>2033</b>	2.319	100,00%	16,30%	4,70	3,93	1,2	1,5	5,64	7,05	188,79
<b>2034</b>	2.319	100,00%	16,20%	4,70	3,94	1,2	1,5	5,64	7,05	188,63

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 05 – Vazões Futuras para Abastecimento de Água (Placa 28)**

Ano	População Placa 28	CBA (%)	Índice de Perda Total (%)	Vazão Média Produzida (l/s)	Vazão Média Micromedida (l/s)	K1	K2	Vazão Dia Maior de Consumo (l/s)	Vazão Hora de Maior Consumo (l/s)	Reservação Necessária (m <sup>3</sup> /dia)
2014	105	100,00%	7,90%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,98
2015	105	100,00%	7,80%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,98
2016	105	100,00%	7,70%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,97
2017	105	100,00%	7,60%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,97
2018	105	100,00%	7,50%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,96
2019	105	100,00%	7,40%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,95
2020	105	100,00%	7,30%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,95
2021	105	100,00%	7,20%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,94
2022	105	100,00%	7,10%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,94
2023	105	100,00%	7,00%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,93
2024	105	100,00%	6,90%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,93
2025	105	100,00%	6,80%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,92
2026	105	100,00%	6,70%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,92
2027	105	100,00%	6,60%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,91
2028	105	100,00%	6,50%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,90
2029	105	100,00%	6,40%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,90
2030	105	100,00%	6,30%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,89
2031	105	100,00%	6,20%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,89
2032	105	100,00%	6,10%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,88
2033	105	100,00%	6,00%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,88
2034	105	100,00%	5,90%	0,16	0,15	1,2	1,5	0,19	0,24	5,87

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **5.4. EXTENSÃO PER CAPITA DAS REDES**

Para a aferição destes índices foram utilizados os atuais valores de metragem das redes e o atual valor da população atendida. Para água o valor encontrado foi de 5,10m/hab. (Sede) e 7m/hab. (Placa 28) e 6,32m/hab. para esgoto na Sede.

### **5.5. TAXA DE INFILTRAÇÃO**

Essa taxa é determinante para a estimativa de vazão de esgotos veiculada pelo sistema. Os valores usuais segundo recomendação das normas técnicas da ABNT e variando de acordo com a característica do lençol freático e tipo de solo, bem como do material utilizado na rede coletora situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s.Km de rede.

Adotaremos para Sagres a taxa de infiltração  $i = 0,1$  l/s.Km.

### **5.6. VOLUMES DE RESERVAÇÃO**

O volume de reservação em sistema de abastecimento de água potável é um fator que influencia no tempo de parada do sistema de captação. Uma reservação bem projetada acarreta a economia de energia nos horários de pico, já que o sistema não tem que trabalhar sobrecarregadamente para suprir a demanda.

Para efeitos de cálculo o volume de reservação deve ser de torno 1/3 do volume produzido diariamente somando-se o índice de perdas, para que haja um equilíbrio no sistema de abastecimento.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **5.7. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO DE DEMANDAS**

As projeções de demandas para o sistema de água e esgoto foram obtidas tendo como ponto de referência o crescimento da população urbana diante da aplicação dos índices, coeficientes e taxas obtendo-se os consumos de demandas futuras de água, bem como as vazões de esgotos coletadas e tratadas, estas acrescidas da taxa de infiltração.

Quanto às projeções no Bairro Placa 28, por ser uma pequena comunidade em área rural, foi considerado uma população constante até o final do projeto. Foi constatado que localidade possui 35 domicílios nos quais moram, em média, 3 habitantes/domicílio, ou seja, 105 habitantes.

### **5.8. ÍNDICES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (CBA)**

O índice de atendimento apresentado foi de 100% da população urbana, que deve ser mantido acompanhando o crescimento demográfico.

Com atendimento de Abastecimento de Água no Bairro Placa 28, considerado como zona rural.

#### **5.8.1. CONSUMO PER CAPITA**

O consumo per capita atual é de 175 l/dia/hab., na Sede e 132 l/dia/hab., no Bairro Placa 28. Estes valores encontram-se dentro da média apontada pela bibliografia, que varia de 150 a 200 l/dia/ hab.

Pode haver alterações ao longo do tempo em função de fatores como: o preço da água, mudanças no perfil socioeconômico da população, alterações climáticas relevantes, mudança de hábitos da população, dentre outros fatores. Este valor



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

foi obtido considerando a produção média de água bruta e a população urbana atendida.

Levando em consideração que a manutenção do sistema depende da disponibilidade de água bruta para tratamento e abastecimento, foi considerado que havendo o crescimento da população esta variante deverá aumentar.

### **5.9. ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTOS (CBE)**

O atual índice de coleta de esgotos é de 95,38%, índice este considerado relevante, tendo em vista à maioria dos municípios brasileiros.

#### **5.9.1.ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTOS**

Atualmente 100% dos esgotos coletados e enviados à ETE são tratados, mantendo-se os níveis de eficiência apresentados no diagnóstico setorial deste trabalho. Nota-se que o sistema vem respondendo satisfatoriamente em questão de remoção de matéria orgânica, porém existe uma adversidade quanto aos parâmetros de Coliformes Totais e Escherichia Coli, estes analisados no curso d'água de lançamento, Córrego Queixada, no qual estas apresentam altas concentrações, porém estas já estão ocorrendo a montante do lançamento de esgoto, o que nos remete à intervenções no sistema de tratamento de esgoto a fim de melhorar o seu potencial visto que novas ligações serão atendidas devido à universalização dos serviços e também ao crescimento populacional.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

#### **6.1. CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA**

A captação de água é feita de forma subterrânea através de 03 poços, sendo 2 na Sede e 01 no Bairro Placa 28.

Normalmente a água captada desta forma é de boa qualidade, ressaltando casos particulares de contaminação do lençol freático por fossas, resíduos industriais, chorume, entre outros.

A obtenção de água de boa qualidade e a baixo custo, torna este tipo de sistema viável financeiramente, principalmente do ponto de vista do tratamento de água que é reduzido à correção de pH, cloração e fluoretação. Do ponto de vista ambiental, seguramente o tratamento de água convencional, através de ETA (Estação de Tratamento de Água) é o mais viável, porém a dificuldade em realizar este procedimento em Sagres inviabiliza o sistema.

Observando-se também a tendência de não crescimento populacional, os investimentos em um sistema de captação superficial e em uma ETA, tornam-se ainda mais inviáveis, já que o balanço financeiro ficaria comprometido.

#### **6.2. PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA**

Seguindo os preceitos da justificativa acima, propõe-se a manutenção do sistema atual de produção de água. Para o tratamento indica-se a manutenção da qualidade da água conforme a legislação vigente e o IQA apresentado na tabela 2.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

A capacidade de captação instalada é de 6,26 l/s (Sede) e 1,05 l/s (Placa 28), valores que tomando por base a produção necessária média e vazões de pico da hora de maior consumo são suficientes para atender a demanda do período de projeto.

### **6.3. RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA**

Nota-se no município de Sagres, que o volume de reservação encontra-se defasado da margem necessária atualmente na Sede, sendo necessária a implantação de um reservatório de, no mínimo, 70 m<sup>3</sup>, garantindo assim a segurança no abastecimento durante o período apurado.

A importância da reservação é que proporciona tranquilidade nas horas de pico de consumo como também ajudará no caso de problemas com corte de fornecimento, usada neste caso, junto com um programa de rodízio e economia.

### **6.4. REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

Considerando os dados cadastrais obtidos junto ao atual operador dos serviços foi considerada uma média de 5,10 m de rede por habitante na Sede, e de 7 m de rede por habitante na Placa 28, aplicado tanto para população atual quanto para as projeções futuras. Para a execução de redes novas, obtidas pelo crescimento populacional, adotou-se que 60% das novas redes serão de responsabilidade dos donos de condomínios, loteamentos, entre outros, sendo estas redes incorporadas ao sistema sem custo adicional para o operador, conforme tabelas 07 e 08.

A obrigatoriedade do fornecimento de uma infraestrutura básica dos parcelamentos, situados nas zonas habitacionais declaradas por lei, como de



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

interesse social (ZHIS), que incluem: vias de circulação, escoamento das águas pluviais, rede para o abastecimento de água potável, soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar, pode ser observada em legislação específica.

Durante o período de projeto com o não aumento vegetativo da população, não foram obtidas redes e ligações a serem executadas.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 07 - Planejamento da Rede de Água (Sede)**

Ano	População Urbana (hab)	Rede (m)	A Executar (m)	Ligações	A Executar (lig)	Subst. de Rede (m)	Subst. de Ligações	Subst. de Hidrômetros
2014	2.395	10.887	–	823	–	–	–	–
2015	2.391	10.887	0	823	0	33	12	66
2016	2.387	10.887	0	823	0	33	12	66
2017	2.383	10.887	0	823	0	33	12	66
2018	2.379	10.887	0	823	0	33	12	66
2019	2.375	10.887	0	823	0	33	12	66
2020	2.371	10.887	0	823	0	33	12	66
2021	2.367	10.887	0	823	0	33	12	66
2022	2.363	10.887	0	823	0	33	12	66
2023	2.359	10.887	0	823	0	33	12	66
2024	2.355	10.887	0	823	0	33	12	66
2025	2.351	10.887	0	823	0	33	12	66
2026	2.347	10.887	0	823	0	33	12	66
2027	2.343	10.887	0	823	0	33	12	66
2028	2.339	10.887	0	823	0	33	12	66
2029	2.335	10.887	0	823	0	33	12	66
2030	2.331	10.887	0	823	0	33	12	66
2031	2.327	10.887	0	823	0	33	12	66
2032	2.323	10.887	0	823	0	33	12	66
2033	2.319	10.887	0	823	0	33	12	66
2034	2.315	10.887	0	823	0	33	12	66
		<b>Total</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>653</b>	<b>247</b>	<b>1317</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 08 - Planejamento da Rede de Água (Placa 28)**

Ano	População Urbana (hab)	Rede (m)	A Executar (m)	Ligações	A Executar (lig)	Subst. de Rede (m)	Subst. de Ligações	Subst. de Hidrômetros
2014	105	735	–	37	–	–	–	–
2015	105	735	0	37	0	2	1	3
2016	105	735	0	37	0	2	1	3
2017	105	735	0	37	0	2	1	3
2018	105	735	0	37	0	2	1	3
2019	105	735	0	37	0	2	1	3
2020	105	735	0	37	0	2	1	3
2021	105	735	0	37	0	2	1	3
2022	105	735	0	37	0	2	1	3
2023	105	735	0	37	0	2	1	3
2024	105	735	0	37	0	2	1	3
2025	105	735	0	37	0	2	1	3
2026	105	735	0	37	0	2	1	3
2027	105	735	0	37	0	2	1	3
2028	105	735	0	37	0	2	1	3
2029	105	735	0	37	0	2	1	3
2030	105	735	0	37	0	2	1	3
2031	105	735	0	37	0	2	1	3
2032	105	735	0	37	0	2	1	3
2033	105	735	0	37	0	2	1	3
2034	105	735	0	37	0	2	1	3
		<b>Total</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>44</b>	<b>11</b>	<b>59</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### 6.5. SUBSTITUIÇÕES

As necessidades de substituição de hidrômetros, ligações domiciliares e de redes de distribuição são completamente aceitáveis diante da deterioração ocasionada pelo tempo e de suma importância no controle de perdas de água, já que influenciam diretamente na aferição da quantidade de água consumida e nas perdas por vazamento.

Para a composição do prognóstico foram adotados os seguintes índices:

- ✓ Hidrômetros: adotou-se uma taxa de 8% ao ano, durante o período descrito;
- ✓ Ligações Domiciliares: adotou-se uma taxa de 1,5%, e;
- ✓ Rede de Distribuição de Água: 0,3% ao ano.

Aplicadas às taxas acima mencionadas, deverão ser substituídos um total de:

**Tabela 09 - Substituições no Sistema de Abastecimento (Sede)**

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>
Hidrômetros (Unid.)	1.317
Ligações de Água (Unid.)	247
Rede de Água (m)	653

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.

**Tabela 10 - Substituições no Sistema de Abastecimento (Placa 28)**

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>
Hidrômetros (Unid.)	59
Ligações de água (Unid.)	11
Rede de água (m)	44

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **6.6. CONSTATAÇÃO DAS NECESSIDADES FUTURAS**

O PMSB não se atém aos cronogramas de obras de atendimento dos bairros em caráter particular, ficando este procedimento a cargo do operador dos sistemas de água e esgoto, que deverá relacionar as obras necessárias aos bairros beneficiados mediante a apresentação e aprovação dos planos de obras pelas autoridades municipais. Porém no Bairro Placa 28 é um caso a parte que necessita de obras de instalação e substituições.

A perspectiva do projeto dos sistemas de água e esgoto inclui toda a área urbana de Sagres e o Bairro Placa 28, considerado zona rural, tomando por base os números propostos nos indicadores de cobertura CBA e CBE, a fim de se alcançar a universalização dos serviços propostos pela Lei nº 11.445/07.

As demandas de água foram calculadas a partir do histograma de consumo referente a julho de 2011 a julho de 2012. Considerando a evolução proposta para o índice de perdas admite-se uma redução no consumo *per capita* frente à economia resultante das obras e serviços de melhorias no sistema.

Outro fator relevante é a diminuição do número de habitantes por domicílio no decorrer do período de projeto, além de considerarmos que consciência ecológica referente à preservação dos recursos hídricos tende a aumentar com o desenvolvimento de campanhas educativas em massa.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **7. ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Os processos de tratamento de esgotos, principalmente os de depuração biológica como o analisado, além de realizarem a oxidação dos poluentes orgânicos, também efetuam uma redução nos índices de organismos patogênicos de origem fecal existentes nas águas residuárias domésticas.

Ocorre que nem sempre essa redução nas etapas do tratamento é suficiente para manter as condições sanitárias do corpo d'água receptor após o despejo do efluente tratado, já que ele pode incorporar toda uma gama de agentes transmissores de doenças, principalmente se à jusante do lançamento for utilizado como fonte de abastecimento de água para o consumo humano ou ainda para outros propósitos, tais como recreação de contato primário, irrigação e uso industrial.

No Brasil as doenças de veiculação hídrica são responsáveis por cerca de 65% das internações hospitalares (TUCCI, 2003), ocasionando o agravamento dos quadros de saúde pública com o aumento dos índices de mortalidade infantil e de morbidade. Por estas razões, em muitos casos, é necessário que a remoção destes patogênicos (remanescentes dos processos de tratamento), seja feita através dos processos de desinfecção, cujo principal objetivo é destruir os micro-organismos disseminadores das doenças por veiculação hídrica.

O agente químico mais comum utilizado no processo de desinfecção de águas de abastecimento e residuárias é o cloro, que por questões tecnológicas de produção, de custo, armazenamento, transporte e facilidade na aplicação é largamente empregado, tanto na sua forma gasosa ou na de hipocloritos, como o de sódio ou de cálcio.

A geração de esgotos no período de projeto foi obtida a partir dos volumes médios mensais fornecidos pela atual prestadora. Esta relação acrescida da taxa de infiltração proposta leva as vazões de esgotos que deverão ser coletados e tratados no período de projeto. As Tabelas 11 e 12 apresentam os resultados da projeção.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 11 - Vazões para Coleta e Tratamento de Esgoto (Sede)**

Ano	População Urbana (hab)	CBE (%)	População Atendida	Coleta Média (m³/dia)	Ext. da Rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Coleta Média + Vazão de Infiltração (m³/dia)	Máx. Dia (m³/dia)	Máx. Hora (l/s)	Carga de DBO (Kg/dia)
2014	2.395	95,38%	2.284	317,52	12.310	1,23	423,88	508,66	7,36	123,35
2015	2.391	95,50%	2.283	317,39	12.310	1,23	423,75	508,50	7,36	123,30
2016	2.387	95,80%	2.287	317,86	12.310	1,23	424,22	509,06	7,36	123,48
2017	2.383	95,98%	2.287	317,92	12.310	1,23	424,28	509,14	7,37	123,51
2018	2.379	96,19%	2.288	318,08	12.310	1,23	424,44	509,33	7,37	123,57
2019	2.375	96,40%	2.290	318,24	12.310	1,23	424,60	509,52	7,37	123,63
2020	2.371	96,61%	2.291	318,40	12.310	1,23	424,76	509,71	7,37	123,69
2021	2.367	96,82%	2.292	318,55	12.310	1,23	424,91	509,89	7,38	123,75
2022	2.363	97,03%	2.293	318,70	12.310	1,23	425,06	510,07	7,38	123,81
2023	2.359	97,24%	2.294	318,85	12.310	1,23	425,21	510,25	7,38	123,87
2024	2.355	97,45%	2.295	319,00	12.310	1,23	425,36	510,43	7,38	123,93
2025	2.351	97,66%	2.296	319,14	12.310	1,23	425,50	510,60	7,39	123,98
2026	2.347	97,87%	2.297	319,28	12.310	1,23	425,64	510,77	7,39	124,04
2027	2.343	98,08%	2.298	319,42	12.310	1,23	425,78	510,94	7,39	124,09
2028	2.339	98,29%	2.299	319,56	12.310	1,23	425,92	511,10	7,39	124,15
2029	2.335	98,50%	2.300	319,70	12.310	1,23	426,05	511,27	7,40	124,20
2030	2.331	98,71%	2.301	319,83	12.310	1,23	426,19	511,43	7,40	124,25
2031	2.327	98,92%	2.302	319,96	12.310	1,23	426,32	511,58	7,40	124,30
2032	2.323	99,13%	2.303	320,09	12.310	1,23	426,45	511,74	7,40	124,35
2033	2.319	99,34%	2.304	320,21	12.310	1,23	426,57	511,89	7,41	124,40
2034	2.315	99,55%	2.309	320,89	12.310	1,23	427,25	512,70	7,42	124,66

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 12 - Vazões para Coleta e Tratamento de Esgoto (Placa 28)**

Ano	População Placa 28	CBE (%)	População Atendida	Coleta Média (m <sup>3</sup> /dia)	Ext. da Rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Coleta Média + Vazão de Infiltração (m <sup>3</sup> /dia)	Máx. Dia (m <sup>3</sup> /dia)	Máx. Hora (l/s)	Carga de DBO (Kg/dia)
2014	105	0,00%	0	0,00	0	0	0	0	0	0
2015	105	0,00%	0	0,00	0	0	0	0	0	0
2016	105	50,00%	53	7,30	664	0,07	13,03	15,64	0,23	2,84
2017	105	60,00%	63	8,76	664	0,07	14,49	17,39	0,25	3,40
2018	105	70,00%	74	10,22	664	0,07	15,95	19,14	0,28	3,97
2019	105	80,00%	84	11,68	664	0,07	17,41	20,89	0,30	4,54
2020	105	90,00%	95	13,14	664	0,07	18,87	22,64	0,33	5,10
2021	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2022	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2023	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2024	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2025	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2026	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2027	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2028	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2029	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2030	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2031	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2032	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2033	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67
2034	105	100,00%	105	14,60	664	0,07	20,33	24,39	0,35	5,67

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### 7.1. REDE COLETORA DE ESGOTO

A apuração das medidas fornecidas para o sistema de esgoto resultou na extensão de rede per capita de 6,32 metros por habitante na Sede, aplicada tanto nas necessidades atuais quanto nas projeções futuras. Será considerado também para as projeções no Bairro Placa 28, na qual ainda não possui Sistema de Esgotamento Sanitário.

**Tabela 6 - Planejamento da Rede de Esgoto (Sede)**

<b>Ano</b>	<b>População Urbana (hab)</b>	<b>Rede (m)</b>	<b>A Executar (m)</b>	<b>Ligações</b>	<b>A Executar (lig)</b>	<b>Subst. de Rede (m)</b>	<b>Subst. de Ligações</b>
2014	2.395	12.300	—	685	—	—	—
2015	2.391	12.300	0	685	0	18	10
2016	2.387	12.300	0	685	0	18	10
2017	2.383	12.300	0	685	0	18	10
2018	2.379	12.300	0	685	0	18	10
2019	2.375	12.300	0	685	0	18	10
2020	2.371	12.300	0	685	0	18	10
2021	2.367	12.300	0	685	0	18	10
2022	2.363	12.300	0	685	0	18	10
2023	2.359	12.300	0	685	0	18	10
2024	2.355	12.300	0	685	0	18	10
2025	2.351	12.300	0	685	0	18	10
2026	2.347	12.300	0	685	0	18	10
2027	2.343	12.300	0	685	0	18	10
2028	2.339	12.300	0	685	0	18	10
2029	2.335	12.300	0	685	0	18	10
2030	2.331	12.300	0	685	0	18	10



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

2031	2.327	12.300	0	685	0	18	10
2032	2.323	12.300	0	685	0	18	10
2033	2.319	12.300	0	685	0	18	10
2034	2.315	12.300	0	685	0	18	10
		<b>Total</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>369</b>	<b>199</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.

**Tabela 7 - Planejamento da Rede de Esgoto (Placa 28)**

Ano	População Urbana (hab)	Rede (m)	A Executar (m)	Ligações	A Executar (lig)	Subst. de Rede (m)	Subst. de Ligações
2014	105	0	—	0	—	—	—
2015	105	0	0	0	0	0	0
2016	105	664	664	37	37	0	0
2017	105	664	0	37	0	0	0
2018	105	664	0	37	0	0	0
2019	105	664	0	37	0	0	0
2020	105	664	0	37	0	0	0
2021	105	664	0	37	0	0	0
2022	105	664	0	37	0	0	0
2023	105	664	0	37	0	0	0
2024	105	664	0	37	0	0	0
2025	105	664	0	37	0	0	0
2026	105	664	0	37	0	0	0
2027	105	664	0	37	0	0	0
2028	105	664	0	37	0	0	0
2029	105	664	0	37	0	0	0
2030	105	664	0	37	0	0	0
2031	105	664	0	37	0	0	0



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

2032	105	664	0	37	0	0	0
2033	105	664	0	37	0	0	0
2034	105	664	0	37	0	0	0
		<b>Total</b>	<b>664</b>		<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.

Conforme tabela 13, a constatação do não aumento da população, baseados nos últimos Censos, assim como no sistema de abastecimento de água, durante o período de projeto não foram obtidas redes e ligações a serem executadas na Sede. Porém como tabela 14, deverá ser analisada a instalação de um Sistema de Esgotamento Sanitário no Bairro Placa 28, considerando-se a média de extensão de rede per capita da Sede, tem-se a necessidade de demanda futura projetada em um total de 664 m de redes de esgotos a serem executadas.

### **7.2. LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTO**

Considerando que as ligações a serem atendidas com coleta de esgoto, serão as mesmas abastecidas com água potável, adotou-se a mesma taxa média de ligações por habitante. A diferença apresentada neste caso é quando a população atendida por esgoto não é a mesma abastecida por água tratada.

Neste caso para efeito de investimentos, temos que os requerentes deste tipo de serviço custearão as novas ligações.

Assim como no caso de execução das novas redes na Sede de Sagres não terão ligações a serem executadas e com a instalação do sistema no Bairro Placa 28, no local deverão ser executadas 37 ligações de esgoto durante o período do projeto.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### 7.3. SUBSTITUIÇÕES

Com relação à substituição de ligações domiciliares e de redes coletoras de esgotos ocasionadas pela deterioração ao longo do tempo, foram adotados os seguintes critérios:

- ✓ Ligações Domiciliares de Esgoto: 1,45% ao ano;
- ✓ Redes Coletoras de Esgoto: 0,15% ao ano.

Aplicando as taxas apresentadas temos um total de 369 metros de substituição de redes coletoras de esgoto e de 199 ligações durante o período avaliado na Sede conforme tabela 15, pois na Placa 28 as redes e as ligações deverão ser instaladas ainda, estando estas ainda em boas condições no final do projeto.

**Tabela 15 - Substituições no Sistema de Esgoto (Sede)**

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>
Ligações de Esgoto (Unid.)	199
Rede de Esgoto (m)	369

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.

### 7.4. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Como as informações a respeito do projeto inicial do sistema de tratamento do esgoto, e suas alterações posteriores não foram repassadas pelo atual prestador de serviços, não foi possível avaliar com precisão a capacidade de atender a demanda futura, porém observando as análises quanto à remoção da carga orgânica, atrelados ao tempo de construção da ETE é clara a necessidade de se investir na adequação do sistema.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Deverá ser estudada a possibilidade de instalação de uma Lagoa de Maturação, para a remoção de coliformes.

O detalhamento técnico deverá ser fornecido pelo operador dos sistemas, seguindo as vazões futuras que necessitarão de tratamento.

A execução destes serviços deverá ser iniciada assim que o operador de serviços assumir o sistema, frente às necessidades ambientais e principalmente de saúde pública no município.

### **8. EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

A preocupação do Governo Federal em colocar em prática o novo parâmetro nacional em saneamento básico veio, com a Lei Federal 11.445/2007, pormenorizada em detalhes ricos em precauções técnicas pautados em erros históricos que causaram a falência dos sistemas buscados em determinadas épocas.

Por este motivo podemos localizar em diversos artigos desta norma jurídica a nítida vontade do legislador em adotar a precaução como elemento principal, como que já “vacinado” contra iniciativas anteriores mal sucedidas. Desde o início, já citando as diretrizes nacionais que, a partir daquela data, passaram a nortear o serviço público, demonstraram grande preocupação em prever e corrigir falhas do novo Plano Nacional de Saneamento.

Também no Plano Municipal de Saneamento Básico, no artigo 19, todos os cuidados foram tomados para que, com a elaboração desse documento, cada município pudesse contar com o respaldo jurídico local para proteção e controle de seu sistema. Não fugindo à regra geral característica dessa lei, estabeleceu-se no inciso IV, do referido artigo que, para que o Plano Municipal de Saneamento Básico possa ter validade jurídica como tal, deve pormenorizar “ações de emergência e contingência”.



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**  
**Sagres-SP**

Através de todos os estudos do sistema local, desde sua história até o completo conhecimento de todos os prédios e equipamentos que fazem parte deste, sua composição e estrutura, as particularidades do relevo entre outros detalhes, podem se apresentar como competente o plano de contingência que a própria Sabesp formulou baseada nos principais tipos de ocorrência. A tabela 16 abaixo descreve o atual sistema que vem a resguardar a população local de possíveis irregularidades que venha a prejudicar total ou parcialmente a prestação dos serviços.

**Tabela 16 - Plano de Emergência e Contingência em Água e Esgoto**

<b>Ocorrência</b>	<b>Origem</b>	<b>Plano de Contingência</b>
<b>FALTA D'ÁGUA GENERALIZADA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas</li> <li>• Deslizamento de encostas/movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta</li> <li>• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>• Qualidade inadequada da água dos mananciais</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população/ instituições autoridades/ Defesa Civil</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li> <li>• Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Implementação do PAE Cloro</li> <li>• Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

<p><b>FALTA D'ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</li> <li>• Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>• Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>• Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>• Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população/instituições/autoridades</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>
<p><b>PARALISAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos/ estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
<p><b>EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> </ul>



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Reparo das instalações danificadas</li></ul>
<b>ROMPIMENTO DE LINHAS DE RECALQUE, COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desmoronamentos de taludes/paredes de canais</li><li>• Erosões de fundos de vale</li><li>• Rompimento de travessias</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li><li>• Reparo das instalações danificadas</li></ul>
<b>OCORRÊNCIA DE RETORNO DE ESGOTOS EM IMÓVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li><li>• Obstruções em coletores de esgoto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicação à vigilância sanitária</li><li>• Execução dos trabalhos de limpeza</li><li>• Reparo das instalações danificadas</li></ul>

Fonte: Sabesp, 2015.

### 9. BENS DE USO GERAL

#### 9.1. MANUTENÇÃO E RENOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM INFORMÁTICA

A inovação tecnológica vem à frente de todas as iniciativas de empresas de sucesso da atualidade. Neste caso não é diferente, pois até o controle de perdas depende de bons equipamentos eletrônicos e softwares atualizados. Também é bom enfatizar a qualidade de atendimento à população que, nesta era de alta tecnologia, dependendo muito de atualização e bom funcionamento dos equipamentos. Portanto, sem investimentos em manutenção e renovação de hardwares e softwares, não se pode falar em garantias de bons serviços ou até de controle de perdas ou manutenção da qualidade da água, entre outras destinações importantes.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **9.2. RENOVAÇÃO DE FROTA**

Tão importante quanto o item anterior e garantidor da qualidade final dos serviços é a reposição da frota de veículos. Com o passar dos anos, os custos de manutenção aumentam e a reposição se torna necessária a fim de garantir a qualidade e diminuir as despesas. Altos valores serão destinados a este fim, porém o retorno vem em melhoria dos serviços e diminuição dos custos de manutenção.

### **9.3. MOBILIÁRIO E FERRAMENTAS**

Ferramentas especiais para melhoria da qualidade dos serviços fazem a diferença entre empresas que querem alcançar patamares de excelência no que fazem. Proporcionar aos seus clientes agilidade no atendimento e com alta tecnologia, garante a permanência no mercado. Esta é a nova realidade imposta pela lei 11.445/2007 que proporciona o direito do poder público municipal da quebra de contrato, se este não estiver sendo cumprido a contento. Há um princípio que foi adotado pela lei supracitada, que é o da "segurança, qualidade e regularidade", conforme inciso XI do artigo 2º, portanto a lei municipal que dará exigibilidade ao PMSB deverá ter em seus artigos ou incisos tal citação, junto com a obrigatoriedade do investimento constante também neste tipo de reposição.

### **10. MACRO E MICROMEDIÇÃO**

Na busca de aperfeiçoamento do controle de perdas ficam estabelecidas providências quanto à substituição dos hidrômetros que vão desde os da macromedição até os das micromedições do comércio, indústria, residências, prédios e locais públicos.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Toda água consumida deve ser medida, mesmo que possa haver algum tipo de isenção para aquele ponto consumidor, uma vez que se não houver rigidez neste controle prejudicará o monitoramento geral e as possíveis identificações de problemas.

### **11. PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS**

Além da aferição do total produzido e do consumido, o que nos dá uma visão das perdas do sistema, ainda há a necessidade do controle setorizado do fornecimento de água. Essa setorização possibilita constatar mais rapidamente problemas de perdas por defeitos na rede e, com monitoramento periódico, proporciona a concessionária uma visão ampla e comparativa do consumo, tornando mais eficiente a fiscalização com o foco em regiões problemáticas.

Ações "caça-fraudes" são indicadas com constância, pois possibilitam *in loco* inibir procedimentos de desvio, ou seja, consumo de água potável sem a devida medição, causa de grande prejuízo à concessionária, inviabilizando o serviço.

#### **11.1. SUBSTITUIÇÃO DE REDES ANTIGAS**

A boa situação da rede e das ligações é fator essencial para baixo índice de perdas. Redes e ligações executadas no primeiro ano do projeto, ao final do projeto terão 20 anos de vida. Admitindo que a vida útil dos materiais utilizados para esta finalidade se situe entre 30 e 50 anos, dependendo do material, porém por estas estruturas já existirem algum tempo pode se concluir que parte das redes e ligações existentes atualmente terá que ser substituída ao longo do período de projeto. A rede é composta por PVC e com isto apenas uma porcentagem de redes deverá ser substituída já que estes materiais apresentam vida útil superior a 50 anos.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **11.2. NOVAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E COLETA DE ESGOTOS**

De forma a quantificar os investimentos necessários às expansões de redes ao longo dos 20 anos são estabelecidos critérios distintos em função de tratar-se de atendimento ao crescimento vegetativo, ou redes para atendimento de programas de expansão.

Foram adotados que 60% das novas redes necessárias para o cumprimento da demanda aplicada sobre o crescimento vegetativo são de responsabilidade de terceiros e não trarão ônus para o organismo operador.

É importante fazer essa diferenciação para poder identificar a extensão de rede e as ligações que efetivamente onerarão o organismo operador, em face da correta apropriação de custos a seu cargo, a ser considerada no planejamento econômico-financeiro do serviço.

Porém os serviços a serem executados serão considerados somente no Bairro Placa 28, sendo local de pequena extensão dificilmente terá algum empreendimento de terceiros a ser instalado no local, considerando assim que 100% das obras executadas neste caso serão feitas pelo operador.

Serão considerados que 664 metros de redes de esgotos serão construídos pelo operador dos sistemas, na Placa 28.

Caso necessário, admite-se que as ligações de água e esgoto incluídas no programa expansão deverão ser fornecidas gratuitamente, apresentando cavalete, hidrômetro e abrigo no caso da água, porém para esgoto, a caixa de inspeção não estará inclusa.

Na composição dos valores de investimentos para o crescimento das redes será considerada uma média de valores para os diferentes diâmetros das redes que podem ser aplicados, inclusive contando com a pavimentação asfáltica.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **12. DIVULGAÇÃO DO PROJETO JUNTO À POPULAÇÃO**

Para o início do projeto, vislumbrando uma nova fase do saneamento básico em todo o território nacional, um investimento mais forte em divulgação do programa, junto à população, se faz necessário. No intuito de evidenciar os benefícios das novas regras e a responsabilidade ambiental de cada um, a campanha de esclarecimento rapidamente formará a opinião pública sobre o assunto resultando na criação de um forte aliado na fiscalização da qualidade dos serviços prestados. O investimento em divulgação deve fazer parte das despesas mensais, mas um aporte maior de verbas neste sentido deve ser feito inicialmente sob pena de insucesso em algumas iniciativas como, por exemplo, a de não utilizar a rede de esgotos para esgotamento de águas pluviais.

### **13. CONSIDERAÇÕES**

Mediante diagnóstico foram levantados alguns pontos do sistema que, de acordo com o prognóstico desenvolvido, irão necessitar de obras, serviços e outras ações visando sua adequação para o período projetado. Estas ações devem ser realizadas visando não só as correções e aperfeiçoamentos, mas também devem seguir normas de proteção, prevenção e recuperação ambiental a fim de minimizar os impactos.

É importante fixar o calendário de investimentos sobre as providências que a seguir serão apresentadas, para que no EVEF (Estudo de Viabilidade Econômica Financeira) se fixe os parâmetros que nortearão o prestador de serviços para uma auto sustentação no período do contrato, não abandonando a eficiência e a eficácia.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **14. RELAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS**

Neste item serão apresentados as obras e serviços necessários para a adequação e manutenção dos sistemas de água e esgotamento sanitário a fim de dar suporte ao suprimento da demanda necessária levantada segundo o crescimento vegetativo.

Na análise econômica e financeira serão descritos os períodos de investimento para cada item proposto. Serão também estudadas as possíveis fontes de financiamento para subsidiar os cronogramas de obras junto com os comparativos financeiros de cada modalidade de prestação de serviços a fim de avaliar sua viabilidade.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**OBRAS E SERVIÇOS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**Tabela 8 - Obras e Serviços – Abastecimento de Água (Sede)**

<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>				
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Uni.</b>	<b>Preço Total (R\$)</b>
1	Redes Novas de Água (m)	0	R\$ 100,00	-
2	Substituição de Hidrômetros (uni)	1.317	R\$ 85,00	R\$ 111.945,00
3	Substituição de Ligações de Água (uni)	247	R\$ 85,00	R\$ 20.986,50
4	Substituição de Redes Antigas (m)	653	R\$ 150,00	R\$ 97.950,00
5	Implantação de Reservatório (70 m <sup>3</sup> )	1	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
6	Programa de Redução de Perdas	1	R\$ 150.000,00	R\$ 150.000,00
7	Programa de Amostragem de Água (uni)	1	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
8	Conservação dos Reservatórios	10	R\$ 15.000,00	R\$ 150.000,00
9	Manutenção Laboratório	10	R\$ 3.000,00	R\$ 30.000,00
<b>Total de Investimentos em Água</b>				<b>R\$ 780.881,50</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.

**Tabela 9 - Obras e Serviços – Abastecimento de Água (Placa 28)**

<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>				
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Uni.</b>	<b>Preço Total (R\$)</b>
1	Redes Novas de Água (m)	0	R\$ 107,42	-
2	Substituição de Hidrômetros (uni)	59	R\$ 77,58	R\$ 4.577,29
3	Substituição de Ligações de Água (uni)	11	R\$ 101,45	R\$ 1.115,98
4	Substituição de Redes Antigas (m)	44	R\$ 155,16	R\$ 6.827,14
5	Programa de Redução de Perdas	1	R\$ 9.548,44	R\$ 9.548,44
6	Programa de Amostragem de Água (uni)	1	R\$ 5.967,78	R\$ 5.967,78
7	Conservação do Reservatório	12	R\$ 1.193,56	R\$ 14.322,66
<b>Total de Investimentos em Água</b>				<b>R\$ 42.359,28</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**OBRAS E SERVIÇOS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**Tabela 10 - Obras e Serviços - Esgotamento Sanitário (Sede)**

<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>				
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Uni.</b>	<b>Preço Total (R\$)</b>
1	Substituição de Ligações de Esgoto (uni)	199	R\$ 190,97	R\$ 38.003,24
2	Substituição de Redes Antigas (uni)	369	R\$ 179,04	R\$ 66.065,36
3	Adequação do Sistema de Esgotamento Sanitário	1	R\$ 23.871,10	R\$ 23.871,10
<b>Total de Investimentos em Esgoto</b>				<b>R\$ 127.939,70</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.

**Tabela 20 - Obras e Serviços - Esgotamento Sanitário (Placa 28)**

<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>				
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Uni.</b>	<b>Preço Total (R\$)</b>
1	Implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário	1	R\$ 238.711,00	R\$ 238.711,00
2	Ligações Novas de Esgoto (uni)	37	R\$ 286,45	R\$ 10.598,68
3	Redes Novas de Esgoto (m)	664	R\$ 167,10	R\$ 110.951,37
<b>Total de Investimentos em Esgoto</b>				<b>R\$ 360.261,06</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**OBRAS E SERVIÇOS – OUTROS SERVIÇOS**

**Tabela 21 - Outros Serviços**

<b>Outros</b>				
<b>Item</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Uni.</b>	<b>Preço Total (R\$)</b>
1	Programa de divulgação	1	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
2	Tecnologia e Informática	1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
3	Aquisição e Renovação de Frota	1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
4	Mobiliários e Ferramentas	1	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
5	Melhorias de Atendimento ao Público	1	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00
6	Equipamentos de Manutenção	1	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
7	Automação de Sistemas e Telemetria	1	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00
				<b>R\$ 170.000,00</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.

**TOTAL DE INVESTIMENTOS**

**Tabela 11 - Total de Investimentos**

<b>Investimentos Totais</b>	<b>Total</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água (Sede)</b>	<b>R\$ 780.881,50</b>
<b>Sistema de Abastecimento de Água (Placa 28)</b>	<b>R\$ 42.359,28</b>
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário (Sede)</b>	<b>R\$ 127.939,70</b>
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário (Placa 28)</b>	<b>R\$ 360.261,06</b>
<b>Outros (Sede)</b>	<b>R\$ 170.000,00</b>
<b>Outros(Placa 28)</b>	<b>R\$ 0,00</b>
<b>Total de Investimentos</b>	<b>R\$ 1.481.441,54</b>

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **15. DRENAGEM PLUVIAL**

O prognóstico de drenagem pluvial de Sagres foi elaborado através de informações retiradas do Estudo de Macrodrenagem, realizado pelo município no ano de 2010.

#### **15.1. MACRODRENAGEM**

A intensa urbanização desordenada dos últimos anos tem agravado muito os problemas de drenagem urbana e de gerenciamento dos recursos hídricos. Um dos principais impactos tem ocorrido na forma de aumento da frequência e magnitude das inundações e deterioração ambiental.

A elaboração de Planos Diretores de Drenagem Urbana (PDDU) é medida altamente recomendável e constitui estratégia essencial para a obtenção de boas soluções de drenagem urbana.

Este trabalho tem o intuito auxiliar os Planos Diretores de Drenagem Urbana.

Os objetivos deste projeto atendem à pergunta: Quais estratégias metodológicas podem-se avaliar no ciclo hidrológico e que auxiliem o gerenciamento ambiental da drenagem?

Bacia Urbana é uma infraestrutura de apoio, onde a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico na área de recursos hídricos urbanos abrem as possibilidades para a participação social.

Os princípios ligados à conservação da água no meio urbano são:

- (1) o *monitoramento* dos recursos hídricos urbanos,
- (2) a *hidrosolidariedade* induzida pelos setores da sociedade de trechos de jusante e de montante,



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

(3) o *planejamento* que a sociedade realiza através de seu nível de participação nos Comitês de Bacias. Colabora-se, então, com o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos e uma melhor qualidade de vida dos moradores.

A metodologia inicialmente proposta para o desenvolvimento do projeto de Bacia Urbana estava dividida nas seguintes atividades:

- (1) Caracterização de bacias urbanas,
- (2) Estudo de caso em Bacia urbana,
- (3) Estratégias de abordagem para comitês de bacias urbanas,
- (4) Disponibilidade de dados para a sociedade.

Seguindo essa metodologia, foi realizado um diagnóstico das bacias urbanas da cidade de SAGRES, levantando dados de características físicas e condições de urbanização das bacias.

No item relativo a estudo de caso em Bacia urbana, inicialmente foram feitos estudos, para as bacias urbanas, de cálculo de tempo de concentração a partir de diversas fórmulas empíricas e previsão de vazões para chuvas de projeto.

Posteriormente, aprofundou-se o estudo de caso para as bacias com a realização de simulações hidrológicas com software específico.

Outras atividades importantes para o estudo do gerenciamento ambiental foram participações em algumas reuniões de elaboração do Plano Diretor da Cidade de SAGRES.



## 15.2. INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

As medidas não estruturais podem ser classificadas em: emergencial, temporária e definitiva:

- **Emergencial:**

- Instalação de vedação ou elemento de proteção temporária ou permanente nas aberturas das estruturas;
- Sistema de previsão de cheias e plano de procedimentos de evacuação e apoio à população afetada.

- **Temporária:**

- Criar e tornar o Manual de Drenagem um modelo dinâmico de como tratar a drenagem da bacia, para o qual foi definido;
- Regulamentação da área de inundação, delimitar por cercas, por obstáculos, se possível naturais, constante divulgação de alertas, avisos e fiscalização para não ocupação da área de risco, na comunidade, nas escolas e através da mídia local com aplicação de penas alternativas para infratores.

- **Definitiva:**

- Estudos hidrológicos atualizados da bacia de contribuição e dos efeitos sofridos a jusante;
- Reserva de área para lazer e atividades compatíveis com os espaços abertos;
- Seguro inundação;



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

- Programa de manutenção e inspeção das estruturas à prova de inundação, juntamente com o acompanhamento da quantidade e qualidade da água drenada;
- Adequação das edificações ribeirinhas ao convívio de eventuais inundações e/ou alagamentos, como estruturas sobre pilotis;
- Regulamentação dos loteamentos e códigos de construção;
- Desocupação de construções existentes em áreas de inundação e realocação de possíveis ocupantes;
- Política de desenvolvimento adequada ao município, evitando prejuízos da inundação ou alagamento;
- Educação ambiental dinâmica e constante.

### **15.2.1. CONTROLE DO USO DO SOLO URBANO**

O disciplinamento do uso do solo possui como principais medidas:

- Monitoramento das áreas ocupadas;
- Intervenções emergenciais em áreas consideradas de risco;
- Estudos das áreas;
- Criação de leis de ordenamento, controle do uso e ocupação do solo.

O estabelecimento de instrumentos que promovam o aprimoramento da gestão é de suma importância no controle do uso do solo urbano, principalmente em áreas de risco geotécnico e de inundação, garantindo também a preservação ambiental destas áreas.

O exemplo desse tipo de instrumento é o Estatuto da Cidade – Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, lei de cunho federal que exige dos municípios sua implantação nos seus Planos Diretores.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **15.2.2. SEGURO INUNDAÇÃO**

O seguro contra inundações representa uma saída para a falta de recursos e fiscalização das áreas de risco, possibilidade de uso do poder econômico da iniciativa privada. É uma das modalidades de medidas não estruturais mais aplicadas nos EUA (MELO, 2007).

O seguro inundações pode ser aplicado da seguinte forma:

- Decisão política de se adotar o seguro inundações;
- Elaboração de um trabalho para a definição de critérios, regras, prêmios do seguro, dentre outros;
- Elaboração de um conjunto de requisitos para as comunidades aderirem ao plano de seguros;
- Subsídio governamental aos prêmios dos seguros.

Esse tipo de medida ajudaria a disseminar a delimitação e a regulamentação das áreas potencialmente inundáveis.

### **15.2.3. CONVIVÊNCIA COM AS INUNDAÇÕES**

A adoção de dispositivos individuais de combate às inundações consiste em uma estrutura ou um conjunto delas, bem como de procedimentos de forma a mitigar os estragos das inundações em residências, edifícios comerciais ou industriais, mas o entorno das edificações expostas às inundações continuam a sofrer os transtornos.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Estes são classificados em temporários ou permanentes, dependendo do tempo da ascensão da cheia, por exemplo, para córregos, o custo de implantação seria alto, uma vez que o tempo de resposta da corrente é menor do que em bacias hidrográficas de maior porte, neste caso poderia ser adotado o sistema de alerta.

### **15.2.4. SISTEMA DE ALERTA, SUPERVISÃO E CONTROLE DE CHEIAS**

A implantação de um **Sistema de Alerta, Supervisão e Controle de Cheias e Encostas** no município de SAGRES é indispensável e deverá compor medidas de caráter preventivo. Ele poderá relacionar e compilar informações hidrológicas e geológicas, visto que o município apresenta sérios problemas de voçorocas e de drenagem, por consequência do carreamento dos sedimentos em épocas de chuvas intensas. Esse sistema deverá constar basicamente de **Plano de Ação Emergencial**. Esse plano é composto pelas seguintes etapas:

#### **a) Preparação anterior à inundação:**

- Estoque de material para execução de diques;
- Seleção de locais para colocação de equipamentos como guinchos, bombas, escavadeiras e caminhões;
- Programas de inspeção e manutenção de estruturas de combate a enchente; acertos para execução de abrigos de emergência;
- Centro comunitário temporário para a época de inundação com comida água potável, sanitários, abrigos, médicos; durante as épocas secas seria utilizado para serviços de utilidade pública;
- Prevenção com a adoção de medidas individuais como estruturas elevadas, paredes externas à prova d'água e reorganização dos espaços estruturais de trabalho e;
- Preparação da comunidade para antes e depois das inundações ajuda a melhorar a qualidade da assistência externa e a redução de falhas, como a



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

falta de informações, a má avaliação das necessidades e as formas inadequadas de ajuda, reduzindo assim, os problemas de saúde e sobrevivência decorrentes da inundações.

### **b) Monitoramento e alerta:**

- Monitoramento das chuvas e dos níveis d'água a montante das áreas inundáveis;
- Previsão dos níveis d'água e vazões e;
- Informação da previsão da enchente aos órgãos de defesa civil e de controle dos dispositivos de controle das vazões.

### **c) Combate à inundações:**

- Fechamento de ruas;
- Evacuação de residências de áreas críticas;
- Fornecimento de cuidados médicos;
- Reforço do policiamento;
- Utilização de bombas portáteis;
- Construção de diques provisórios;
- Ativação das medidas a prova de inundações e;
- Inspeção das estruturas de drenagem.

### **d) Limpeza após a cheia:**

- Remoção dos diques temporários;
- Ajudas aos refugiados a retornarem para suas residências e negócios e;
- Execução de reparos nas utilidades públicas.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **15.2.5. PROGRAMAS DE MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO**

Todos os sistemas de drenagem devem ser contemplados por planos de manutenção e inspeção, para que o sistema atenda aos seus propósitos, como o desbloqueio da estrutura de entrada e saída de bacias de amortecimento ou o desassoreamento de canais para aumentar a capacidade de vazão.

Para o caso específico do município de SAGRES aconselha-se a implantação de uma Divisão de Manutenção de córregos e reservatórios, a composição mínima deve ser a seguinte: 1 motorista de caminhão, 2 operadores de máquinas, 2 serventes, 1 caminhão basculante, 1 pá carregadeira, 1 escavadeira hidráulica sobre esteira.

### **15.2.6. IMPLANTAÇÃO DA DIVISÃO DE DRENAGEM**

O município precisa criar uma Divisão de Drenagem responsável pelo gerenciamento do sistema de drenagem da cidade, tem como atribuições, a elaboração/fiscalização de projetos e obras, além do fornecimento das diretrizes de drenagem urbana do município. Deverá ser composta no mínimo por: 1 engenheiro civil pleno especializado em drenagem e infra-estrutura urbana, 1 engenheiro civil júnior, 1 desenhista cadista, 1 topógrafo, 1 auxiliar de topografia.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **15.2.7. IMPLANTAÇÃO DA TAXA DE ÁREA PERMEÁVEL DOS LOTES**

As taxas de ocupação e de área permeável em lotes urbanos no município de SAGRES serão definidas por lei a ser aprovada denominada Plano Diretor do município de SAGRES.

A garantia de espaços livres permeáveis inseridos nos lotes urbanos é extremamente importante no tocante à manutenção das vazões de pré-urbanização. A manutenção de áreas permeáveis, que podem ser constituídas por espaços ajardinados ou simplesmente, executadas com pavimentação ou pisos permeáveis deve ser observada e praticada.

O roteiro a seguir descreve a metodologia utilizada para verificação e definição das porcentagens de áreas permeáveis.

**1- Definição da área urbanizada no ano base 2010**

**2- Definição da área total ocupada em 2035**

**3- Definição do CN médio do município:**

**4- Definição da área impermeável do lote**

**5- Definição do CN médio da zona i:**

**6- Definição do CN ponderado do município:**

**7- Definição da área passível de impermeabilização no município:**

**8 - Roteiro de Aplicação**

### **15.2.8. LEGISLAÇÕES RELACIONADAS À COBRANÇA DE TAXA DE DRENAGEM**

Para o gerenciamento sustentável da drenagem urbana pelo município é necessário que a população beneficiada pela implantação de drenagem passe a



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

contribuir. Essa contribuição pode ser traduzida na cobrança de uma taxa de drenagem que pode ser traduzida como a cobrança pelo gerenciamento da drenagem, incluindo nesse caso a implantação, a operação e a manutenção. Pode ser calculada de várias maneiras, como por exemplo:

- Em função do custo de implantação da macrodrenagem e do número de lotes (por zona) inseridos naquela bacia e;
- Em função do custo de implantação das obras de macrodrenagem nessa bacia, da área total da bacia e da porcentagem de impermeabilização dessa bacia;
- Em função do volume lançado no sistema de drenagem pela área impermeabilizada do imóvel.

### **15.2.9. REGULAMENTAÇÃO PARA ÁREAS EM CONSTRUÇÃO**

A licença para obras de construção civil deve incluir a obrigatoriedade de medidas de controle do escoamento superficial em função das vazões de pré-urbanização. Essa regulamentação deverá ser imposta, para locais destinados principalmente, a implantação de shopping center, estacionamentos e hipermercados, que acarretam a impermeabilização de grandes áreas, bem como medidas de controle da produção de sedimentos, com o intuito de diminuir a erosão no local. Como exemplo de medidas de controle de escoamento superficial pode-se citar a legislação paulistana conhecida no meio técnico como a Lei das Piscininhas – SP.

- Decreto Nº 41.814 de 15 de março de 2002 que regulamenta a Lei nº 13.276 de 04 de janeiro de 2002, que torna obrigatória a execução de reservatórios para as águas coletadas por cobertura de pavimentos nos



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500,00m<sup>2</sup>

### **15.2.10. CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO**

O Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) é uma ferramenta importante de gerenciamento municipal das questões urbanas, auxilia os técnicos no conhecimento das particularidades da bacia urbana, seu processo de ocupação, bem como identificar as áreas propícias de inundação e assim ser capaz de controlar por meio da legislação, a ocupação do solo urbano. Esse conhecimento supri a falta de monitoramento das transformações urbanas, a qual conscientizaria o poder público a adotar medidas de ações preventivas e não estruturais de controle da drenagem urbana.

### **15.2.11. MAPEAMENTO**

O mapeamento com a localização precisa dos elementos do sistema e das características hidráulicas da superfície da bacia hidrográfica é um material indispensável para os técnicos avançarem nas implantações das medidas não estruturais, os principais componentes de um mapa são:

- Cobertura vegetal;
- Solo de acordo com seu nível de permeabilidade e com vulnerabilidade à erosão;
- Declividade;
- Infomações topográficas com linhas mais densas contornando as áreas críticas;
- Redes de drenagem natural e artificial.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **15.2.12. ÁREAS VERDES**

As áreas verdes, por meio da infiltração, reduzem vazões e volumes de escoamento superficial, carga de sedimentos e também a carga de alguns poluentes que interagem com o sedimento. Deve ser incentivada a manutenção de áreas verdes já existentes, áreas de proteção permanente, a criação de novas áreas e a recuperação de áreas degradadas. Técnicas para a preservação de áreas verdes devem ser incentivadas e apresentar as seguintes características multifuncionais:

- Mitigação dos impactos hidrológicos ou manter as funções hidrológicas das áreas verdes;
- Controle do escoamento superficial: adoção de sistemas abertos de drenagem, preservação dos cursos naturais de água e suas áreas de várzea, técnicas que incentivem a infiltração e retardamento do escoamento;
- Gestão integrada dos recursos hídricos: adoção de técnicas individuais integradas nos locais que promovam a retenção, detenção, infiltração, etc.;
- Prevenção contra a poluição das águas: reduzir o aporte de poluentes e melhoria da qualidade da água.

A utilização de sistemas vegetativos para a redução dos escoamentos superficiais por meio da evaporação, transpiração, bem como da infiltração, são sistemas que interagem bem com o local a sua volta, pois se tornam um atrativo paisagístico. Eles consistem na integração de métodos que reduzem o escoamento superficial, com o armazenamento, tratamento e a infiltração utilizando vegetação.

O exemplo típico são as "wetlands" (alagadiços), artificiais ou naturais, são habitats ricos em biodiversidade, dentre outras coisas, são responsáveis pela



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

depuração de forma natural das águas, a Figura 52 mostra um esquema de como funciona uma "wetland".

### **15.2.13. VARRIÇÃO DE RUAS**

A varrição de ruas com a coleta do material grosseiro é importante para a diminuição do depósito de lixo e de material nas estruturas de drenagem, não limitando a capacidade das mesmas quando da ocorrência das chuvas. Não se pode esquecer também, os benefícios à qualidade da água com a diminuição do aporte quando de épocas chuvosas. A época do ano em que a varrição apresenta um benefício maior é o outono, quando há a coleta das folhas que caem das árvores, naquelas cidades onde isto possa ser um problema.

### **15.2.14. CONTROLE DA COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL DO LIXO**

A adequada coleta e disposição final do lixo produzido nas zonas urbanas é extremamente importante sob o ponto de vista de saúde pública. O mesmo pode-se dizer do controle da poluição e da drenagem urbana. As atividades relacionadas à coleta e disposição final do lixo urbano devem ser fiscalizadas para que não haja lixo derramado nas ruas, pessoas jogando o lixo em locais inadequados devido à ausência da coleta, etc. A consequência de uma disposição inadequada é o comprometimento da qualidade da água do corpo receptor, não somente devido à carga poluidora recebida pelo escoamento superficial, mas também a recebida pelo escoamento subterrâneo, além da redução da capacidade de descarga das redes e canais de drenagem.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### 15.2.15. EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO

A meta a ser alcançada pela educação da população é a de esclarecê-la sobre os problemas relativos à drenagem urbana e, conscientizá-la para que auxilie nas tarefas de prevenção do uso e/ou disposição final inadequada de poluentes, prevenção do lançamento de lixo nas ruas e preservação das áreas destinadas aos sistemas de drenagem artificiais e naturais, e as calhas de inundação dos canais.

A falta de participação popular é o fator que impede em encontrar soluções para uma drenagem mais sustentável. Silveira (2002) enfatiza que a participação depende da vontade e capacidade de auto-organização dos moradores, bem como da abertura de canais reais de comunicação direta por parte da administração municipal. Esse tipo de entendimento eleva o nível de informação técnica e de educação ambiental, bem como a aceitabilidade da população frente a um novo conceito que é a sustentabilidade ambiental.

### 15.3. INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

#### **Cronograma de atividades seguindo a ordem de urgência das medidas estruturais**

<b>Item</b>	<b>Descrição das Sub Bacias Estudadas</b>	<b>Valor Estimado</b>
1	Bacia 2	R\$722.316,95
2	Bacia 1	R\$873.264,97
3	Bacia 3	R\$433.975,89
4	Bacia 4	R\$65.380,57

O Município de SAGRES localizado às margens do Rio do peixe possui papel importante na bacia por a sede estar localizado nas proximidades no Rio.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Foram diagnosticadas juntamente com o auxílio dos técnicos do município 5 (cinco) pontos problemáticos relacionados a drenagem urbana e controle de erosão.

No projeto apresentado foram levantados e projetados a ampliação da microdrenagem nas áreas centrais com lançamentos apropriados evitando assim o carreamento de solo aos corpos hídricos.

### **15.3.1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Esta especificação aplica-se à execução de obras e serviços de movimentação de terra, canalização, pavimentação, drenagem superficial para combate às inundações e Controle da Erosão Urbana no Município de SAGRES.

### **15.3.2. ASPECTOS AMBIENTAIS**

#### **15.3.2.1. BOTA – FORA**

Todo material não aproveitável, e remanescente da obra, deverá ser imediatamente transportado para o bota-fora, cujo local será pesquisado pela Contratada e aprovada pela Fiscalização.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, as sobras serão levadas pela empreiteira para os bota-foras já existentes e com a licença ambiental atualizada, e as áreas de estoques serão tratadas.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Os materiais resultantes das escavações, inadequados para o uso nas obras, serão depositados em bota-fora, levando-se em conta os cuidados especiais que as argilas moles demandam.

Para as áreas a serem exploradas como bota-fora, deverão ser realizados Levantamentos Planialtimétricos preliminares ao início de seu uso.

Uma vez determinado o relevo local, será executado o projeto de terraplanagem, fixando a inclinação do talude, compatível com a natureza e tipo de solo, sistema de drenagem e o acabamento superficial dos taludes.

As cotas das plataformas finais deverão estar condizentes com a topografia geral, não devendo formar depressões que venham a causar erosões ou depósitos indesejáveis.

Deverá ser dada especial atenção ao sistema de drenagem, ou seja, todos os taludes deverão ter bermas com largura suficiente para os serviços de manutenção nas valas de drenagem, podendo se fazer o uso de meia cana colocada junto ao talude. As bermas terão uma pequena elevação na borda para impedir que a água de chuva venha a provocar erosão nas encostas, e a parte central terá vala para coletar e dirigir as águas aos pontos de coleta, devidamente protegidas, para não causar erosão.

As áreas de bota-fora serão escolhidas de maneira a não interferir com a construção e operação da obra e nem prejudicar sua aparência estética, adaptando-se sua forma, tanto quanto possível, ao terreno adjacente.

A Contratada tomará todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha a causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, mau cheiro, etc. Para tanto, deverá a Contratada manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Na conclusão dos trabalhos as superfícies aterradas deverão apresentar bom aspecto visual, estarem limpas e convenientemente drenadas, além de atenderem às exigências ambientais do Município.

### **15.3.2.2. EROSÃO**

A execução de terraplanagem terá especial cuidado em prevenir a erosão do solo e o seu possível carreamento para o fio.

As pilhas de estoque de solos e materiais também serão convenientemente afastadas das margens, contando ainda com contenção de forma a prevenir o seu carreamento.

Durante a execução dos serviços, haverá sempre um sistema de drenagem provisório que, além de esgotamento de águas pluviais, também minimize o carreamento de material.

### **15.3.2.3. VEGETAÇÃO**

A Contratada cabe o desmatamento e destocamento do terreno. Deverá ser evitada a remoção desnecessária da vegetação. Caso esta seja inevitável, a Contratada fará um levantamento, indicando a localização, dimensões e espécies a serem removidos os que deverá ser submetido à aprovação previam dos órgãos competentes.

As árvores removidas deverão ser preferencialmente, transplantadas para locais próximos às obras, seguindo-se as orientações da Fiscalização.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **15.3.2.4. LIMPEZA DE ÁREA (FAIXA DE DESAPROPRIAÇÃO)**

A Contratada cabe a limpeza do terreno, demolições das edificações existentes dentro da faixa de desapropriação.

O produto das demolições será de propriedades da Contratada que deverá providenciar sua remoção da área no menor período do tempo.

### **15.3.2.5. CANTEIRO**

Compete à Contratada providenciar, às suas expensas, as áreas, a construção, operação, manutenção, desmontagem e remoção do canteiro de obras.

Os caminhos de serviço, as travessias de veículos e pedestre, inclusive as passagens provisórias e pontes de serviço ao longo das obras, jazidas bota-foras deverão ser projetados, construídos, mantidos e reforçados, se necessário, pela Contratada.

Os projetos respectivos devem ser aprovados preliminarmente pela Fiscalização e submetidos pela Contratada à aprovação dos órgãos competentes.

Além dos sanitários, que farão parte das diversas instalações do canteiro, serão dimensionadas e projetadas também as instalações sanitárias para atender o pessoal das frentes de serviços.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **15.3.2.6. TAPUMES / CERCAS**

A Contratada limitará a faixa das obras e dos canteiros de serviço, seja com tapumes, seja com cercas, de modo a ter o completo controle de entradas e saídas de veículos e pessoas através de guaritas com cancelas e manter passagens de veículos e pedestres onde necessários.

Deverá se objeto de precauções especiais à segurança de todas as pessoas e bens que circularão nos caminhos de serviços e nas travessias das obras, bem como as instalações existentes nas divisas, provendo-se onde necessários, telas, corrimão e bandejas de proteção. Todas as circulações serão devidamente sinalizadas.

### **15.3.2.7. PLACAS**

A contratada deverá colocar as placas previstas pelo CREA e pela PREFEITURA e aquelas necessárias a esclarecer o público sobre as obras. As dimensões, cores, dizeres e quantidades serão informados pela Fiscalização.

### **15.3.2.8. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS**

Para locação da obra, acompanhamento da execução do projeto, controle de recalques e fornecimento de dados para mediação, a Contratada deverá contar com a mão de obra e equipamentos compatíveis com o grau de precisão previsto pelo projeto.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **15.3.2.9. REDES DE CONCESSIONÁRIAS**

Com base no cadastro utilizado na fase do projeto, o qual será verificado e completado onde necessário, a Contratada organizará o Plano de Remanejamento das Instalações das concessionárias de serviços públicos que estejam interferindo com a obra.

O remanejamento obedecerá às normas das Concessionárias, e do Plano deverão constar desenhos e especificações dos trabalhos a executar.

Deverá ser providenciada pela Contratada a aprovação junto aos órgãos competes de todos os remanejamentos necessários. O plano de remanejamento quando não contemplado no Projeto Executivo, será elaborado pela Contratada e submetido à aprovação previa da Fiscalização.

Junto a locais conflitantes com a obra, deverão ser prevista redes ou muretas de proteção, as quais deverão também ser projetadas pela Contratada e aprovadas pela empresas envolvidas. Se, no decorrer da execução da obra, a Contratada danificar qualquer rede por imprudência, negligência ou imperícia, a reconstituição fiel dessa rede deverá ser executada no menos período de tempo e às suas expensas.

### **15.3.2.10. CONTROLE TECNOLÓGICO**

A Contratada fará o controle tecnológico do concreto estrutural, do aço, dos aterros, das diversas camadas do pavimento, do concreto asfáltico, procedendo aos ensaios e testes necessários, de acordo com as especificações de projeto e normas pertinentes, independentes do Acompanhamento Técnico da Obra (ATO).



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Este controle será feito nas jazidas, pedreiras próprias ou de terceiros, nos fornecedores e nos locais de preparo e/ou aplicação dos materiais.

A Contratada, no prazo de 25 dias corridos da data de assinatura do Contrato, apresentará à Fiscalização os seus procedimentos internos de controle de qualidade para todos os serviços de sua responsabilidade.

### **15.3.2.11. MODIFICAÇÃO DE PROJETOS E CADASTRO**

Modificações e complementações aos projetos fornecidos somente serão executadas com a prévia aprovação da Fiscalização e da projetista. Antes do recebimento provisório da obra, sob a forma de cadastro do empreendimento, a Contratada deverá entregar todos os documentos "Como Construídos", o não atendimento aplicará na não aceitação da obra.

### **15.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS - MICRODRENAGEM**

As medidas a serem tomadas no Município de SAGRES, tanto estruturais como não estruturais terão como base as diretrizes da Lei Estadual nº 7.663/91, sem ferir as demais Leis e Resoluções que tratam da Saúde e do Meio Ambiente.

As propostas deverão subsidiar ou estar contidas dentro do Plano Diretor do Município.

As áreas de preservação permanente e áreas de nascentes deverão seguir as diretrizes das Leis: Federal, Estadual e Municipal.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Articular o plano de drenagem com os demais conjuntos de melhoramentos públicos (redes de água e esgoto, redes elétrica e telefônica, rede viária e de transporte público áreas de recreação e lazer, entre outros), de forma que seja planejada de forma integrada.

As áreas de montante deverão ser protegidas de forma que o assoreamento não alcance os fundos de vale, isto é, proteger o solo rural através práticas de micro bacias orientadas pela Secretaria de Estado da Agricultura, e no perímetro urbano não permitir as construções / edificações nas áreas consideradas de APP.

### **15.4.1. SISTEMA EXISTENTE**

A drenagem do Município não é compatível com sua área de contribuição. Tendo apenas duas bacias existentes, as quais não são compatíveis com suas áreas.

Devido a tal fato, há muitos pontos de erosão na cidade, necessitando de uma drenagem de acordo com sua área e vazão.

### **15.4.2. SISTEMA PROPOSTO**

Propõe-se que o município seja dividido em 4 Bacias, as quais devem suprir a necessidade do mesmo, de acordo com a cota de greide das ruas e aproveitando quando possível a drenagem já existente no município, além do projeto de contenção de erosões e bacia de retenção para que as mesmas não sejam agravadas. Serão substituídos também os dissipadores já existentes, pois os mesmos não encontram-se em condições de suprir as necessidades do município.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **16. RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os resíduos sólidos urbanos devem ser geridos de maneira integrada, ou seja, o seu manuseio e tratamento deve englobar etapas articuladas entre si, desde a geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor, respectivamente, governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população brasileira é de aproximadamente 190 milhões de habitantes, que produzem diariamente uma média de 133 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos. Os dados relativos às formas de disposição final de resíduos sólidos distribuídos de acordo com a população dos municípios, obtidos com a PNSB (IBGE, 2008) indicam que 50,8% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos sólidos em "lixões", somente 27,7% informam que utilizam aterros sanitários e 22,5% dispõem seus resíduos em aterros controlados.

Verifica-se também que a destinação mais utilizada ainda é o depósito de resíduos sólidos a céu aberto. Isto ocorre na maioria dos municípios com população inferior a 10.000 habitantes, considerados de pequeno porte.

A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos é o conjunto de procedimentos que envolvem organização e técnicas de manejo que visam racionalizar os serviços, baratear e aperfeiçoar os seus resultados. Como fruto desta organização do sistema, temos o aproveitamento máximo do potencial dos resíduos sólidos gerados pela população com relação a sua reutilização e reciclagem, bem como a correta destinação final dos rejeitos.

A forma mais simples para gerenciar estes resíduos é proceder com a coleta, transporte e disposição final em aterros. Em grandes centros urbanos também é utilizado o ponto de transbordo que reduz os custos de logística.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

A complexidade aumenta quando o objetivo é valorizar os resíduos sólidos urbanos através da coleta seletiva, usina de reciclagem destinada a inorgânicos e pátios de compostagem ou biodigestão para aproveitamento energético dos resíduos orgânicos. Este último tem como resultado a geração de energia e todas estas técnicas agregam valor aos resíduos além de aumentar a vida útil do aterro.

Apesar de gerar valores aos resíduos, aumentam em muito o custo por tonelada e nem sempre esse tipo gerenciamento é trabalhado a ponto de gerar lucros. Nesta visão devemos dar ênfase ao trabalho de Calderoni que mostra o potencial desperdiçado no lixo e sinaliza que não se pode aceitar o nível atual de gerenciamento e de tecnologia existentes; portanto, há uma meta a ser atingida: a minimização da geração e o aproveitamento mais racional, o que, em suma, mostra os desperdícios da vida atual.

Tudo depende mais de uma decisão política do que técnica porque optar pela simples coleta, transporte e disposição final em aterros é muito mais barato, mas o volume das matérias-primas desperdiçadas e a energia que deixa de ser produzida contrapõem-se a um compromisso necessário com o desenvolvimento sustentável.

A escassez cada vez maior de locais para aterro desses resíduos também deve contar na balança para a decisão dos órgãos governamentais sobre um aprimoramento das técnicas de redução de resíduos, seja pela sua reciclagem e reaproveitamento, ou seja, pela redução de sua produção.

A gestão integrada de resíduos sólidos consiste num conjunto articulado de ações pautadas em normas, iniciativas operacionais, financeiras e de planejamento, que a administração municipal desenvolve (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos), para coletar, separar, tratar e fazer a disposição final dos resíduos de seu município.

O que se espera como resultado desta iniciativa são atividades articuladas entre si, proporcionando eficiência e sustentabilidade. Para tanto se deve:



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

- Ter um sistema de coleta e transporte que se adéquem à realidade local e efetuar o tratamento dos resíduos utilizando tecnologias também compatíveis com esta realidade;
- Interligar todas as ações e operações envolvidas na gestão, influenciando uma às outras. Portanto se uma coleta é mal planejada encarece o transporte; se o transporte está mal dimensionado gera prejuízos e reclamações chegando a prejudicar o tratamento e a disposição final do lixo; se o tratamento for mal dimensionado, não atinge os objetivos propostos e a disposição final inadequada causa sérios impactos ambientais e prejuízos financeiros;
- Garantir destinação final ambientalmente correta e segura para os resíduos sólidos urbanos;
- Assumir modelo de gestão apropriada para o município pautada no fato de que a quantidade e qualidade do lixo gerado em uma localidade decorrem do tamanho da população e de suas características socioeconômicas e culturais, do grau de urbanização e dos hábitos de consumo vigentes.

O conjunto de ações necessárias à boa gestão dos resíduos deve ir ao encontro das metas estabelecidas para se atingir os objetivos maiores traçados pelo município. A experiência tem demonstrado que o caminho para mudanças nos sistemas de gerenciamento dos resíduos municipal se faz por meio da evolução e não da revolução. Pequenas melhorias, consistentemente mantidas por vários anos seguidos, são mais prováveis de conduzir ao sucesso que tentativas de obtê-lo em um único grande salto tecnológico.

Não se trata, portanto, de definir qual é a melhor técnica de gestão a utilizar. É necessário determinar em que proporção é mais apropriado conjugar estas técnicas e como é melhor articulá-las.

As autoridades municipais são peças fundamentais na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. Elas possuem dupla responsabilidade, ou seja, pela



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

implementação e articulação de ações em relação aos resíduos, como também estabelecem os parâmetros para seu desenvolvimento. Eles têm como maior desafio o de conscientizar cidadãos, técnicos e planejadores para a emergência que esta necessidade demanda.

### **16.1. ATRIBUIÇÕES DO PODER PÚBLICO**

A responsabilidade do poder público municipal encontra-se fundada nos incisos I e V do art. 30 da Constituição Federal que o autoriza a legislar sobre assuntos de interesse público local, sejam estes, os principais, ou organização das prestações de serviços públicos. Assim, portanto, definiu-se claramente a competência no município quanto à gestão dos serviços de Limpeza Urbana.

Quanto a esta titularidade não se discute, porém em caso de grandes aglomerações populacionais, o interesse do Governo Estadual sobre o assunto vem à tona trazendo consigo o direito de "intervir". Não fugindo da competência do município, há também a possibilidade de pequenas regiões trabalharem o assunto em consórcio, favorecido financeiramente pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, uma vez que o investimento realizado trará soluções tecnológicas em maior escala populacional e ambiental – reduzindo os focos de poluição.

Não se trata de duplicidade de titularidade, mas de apoio advindo de interesse mútuo que gera a divisão dos valores do investimento necessário e também os custos operacionais do sistema passarão a ser mais baixos. Aos Governos Federal e Estadual recaem algumas responsabilidades como:

- Estabelecer princípios a serem seguidos no trato de determinado seguimento de prestação de serviço público;



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

- Promover programas de financiamento através de seus órgãos financiadores (FUNASA, FECOP, etc.) tornando-os acessíveis aos municípios perante apresentação de projetos viáveis e que correspondam à realidade local.

Na Tabela abaixo está estabelecida a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos descritos.

**Tabela 12- Responsabilidade pelo Gerenciamento do Lixo**

<b>Origem do lixo</b>	<b>Responsável</b>
<b>Domiciliar</b>	Prefeitura
<b>Comercial</b>	Prefeitura*
<b>Público</b>	Prefeitura
<b>Serviços de saúde</b>	Gerador (hospitais, etc.)
<b>Industrial</b>	Gerador (indústrias)
<b>Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários.</b>	Gerador (Poder público, empresas e comerciantes)
<b>Agrícola</b>	Gerador (agricultor)
<b>Entulho</b>	Gerador

Fonte: sucatas.com, 2015.

(\*) A Prefeitura é responsável por quantidades pequenas (geralmente inferiores a 50 Kg) de acordo com a legislação municipal específica. Quantidades superiores são de responsabilidade do gerador.

### **16.2. ADMINISTRAÇÃO**

Administrar com sucesso um sistema de limpeza urbana de resíduos sólidos significa dar importância a todas as fases do processo. A ação inicial é de educação e deve ser iniciada na origem do lixo, ou seja, no gerador de resíduos, que devidamente informado deverá acondicionar separadamente os materiais



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

para que as etapas seguintes: transporte, tratamento e destinação final sejam rápidos e eficientes.

O planejamento é necessário em todas as fases do processo, o que leva a uma sequência de ações organizadas, previamente pensadas, cujo resultado final será satisfatório quanto à qualidade e redução dos custos.

A gestão de resíduos deve contar antecipadamente com alguns projetos específicos nos setores que envolvem o todo da operação. Os projetos são:

- Projeto da varrição pública municipal, podas e serviços correlatos; da coleta urbana e rural; do encaminhamento e tratamento dos materiais recicláveis e reutilizáveis; do transporte e da destinação final;
- Projeto prévio estipulando a forma de administração, com especificações organizacionais de gestão, inclusive da área de Recursos Humanos;
- Projeto financeiro com estudos técnicos de custos levando em conta as depreciações e investimentos necessários ao setor para um período futuro projetado levando-se em conta a implantação do sistema, sua manutenção imediata e a projeção de melhorias contínuas a fim de garantir à administração base segura de sustentabilidade do setor;
- Implantação de leis advindas de um estudo prévio destinado a organizar a legislação municipal de resíduos sólidos, atribuindo direitos e deveres aos municípios e à administração pública;
- Aperfeiçoar o Projeto de Educação Ambiental para abranger a limpeza urbana como um todo, não somente nas escolas (educação formal), mas com toda a população (educação informal), de forma gradativa e eficiente;
- Previsão de revisões de todos os itens citados acima através de um Comitê Diretor e de um Grupo de Sustentação, compostos por especialistas e membros da comunidade, avaliando os projetos separadamente, em suas diferentes etapas e por fim como um todo, inclusive com ênfase nos custos gerados.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

A revisão periódica é obrigatória, uma vez que há modificações frequentes ocasionadas pelo desenvolvimento, mudança de cultura ou até pelo surgimento de novos serviços e novas tecnologias nos processos de trabalho.

### **16.3. CENÁRIO DA GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS**

O relatório apresentado no diagnóstico deste trabalho norteou a definição das estratégias de gerenciamento integrado que serão propostas ao longo do prognóstico.

Na determinação das medidas de correção, tratamento e disposição final serão considerados os seguintes princípios:

- a não geração;
- a redução;
- a minimização;
- o reuso;
- a reciclagem;
- a recuperação, incluindo a valorização energética e a compostagem;
- a adequação do tratamento e da destinação final.

Estes pressupostos basearão as tomadas de decisão futuras, uma vez que vêm de encontro com as diretrizes básicas da Política Nacional de Resíduos.

O sucesso da realização depende do conhecimento de todo o sistema em atividade até agora, com seus acertos e erros pautando cada decisão futura. Os cuidados vão desde a geração até a destinação final percorrendo cada atividade em um monitoramento constante, para que não haja erros na implantação das novas diretrizes.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

A tabela 24 a seguir apresenta os números que serão utilizados na determinação das atividades de destinação final, coleta e transporte nos respectivos itens. O que está sendo apresentado nesta tabela é a projeção da mesma população para os próximos 20 anos. Este fator foi acolhido para cálculo pelo fato de que houve sazonalidade na quantidade de habitantes dos últimos censos finalizando com uma pequena redução que, para efeito de projeção para os próximos 20 anos poderia ocasionar problemas com a estrutura montada.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 24 – Projeções Futuras de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos**

<b>Ano</b>	<b>Estimativa de População</b>	<b>Quant. Resíduos (Kg.hab/dia)</b>	<b>Total Resíduos (Kg/dia)</b>	<b>Total RSD - Úmidos (Kg/dia)</b>	<b>Total RSD - Seco (Kg/dia)</b>	<b>Total Resíduos (ton/mês)</b>
<b>2014</b>	2.395	0,67	1.605	850	189	48
<b>2015</b>	2.391	0,67	1.602	849	189	48
<b>2016</b>	2.387	0,67	1.599	848	189	48
<b>2017</b>	2.383	0,67	1.597	846	188	48
<b>2018</b>	2.379	0,67	1.594	845	188	48
<b>2019</b>	2.375	0,67	1.591	843	188	48
<b>2020</b>	2.371	0,75	1.778	942	210	53
<b>2021</b>	2.367	0,75	1.775	941	209	53
<b>2022</b>	2.363	0,75	1.772	939	209	53
<b>2023</b>	2.359	0,75	1.769	938	209	53
<b>2024</b>	2.355	0,75	1.766	936	208	53
<b>2025</b>	2.351	0,8	1.881	997	222	56
<b>2026</b>	2.347	0,8	1.878	995	222	56
<b>2027</b>	2.343	0,8	1.874	993	221	56
<b>2028</b>	2.339	0,8	1.871	992	221	56
<b>2029</b>	2.335	0,8	1.868	990	220	56
<b>2030</b>	2.331	0,8	1.865	988	220	56
<b>2031</b>	2.327	0,9	2.094	1.110	247	63
<b>2032</b>	2.323	0,9	2.091	1.108	247	63
<b>2033</b>	2.319	0,9	2.087	1.106	246	63
<b>2034</b>	2.315	0,9	2.084	1.104	246	63

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **16.3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD – ÚMIDOS**

Por representar 51% de todos os RSDs produzidos, também se torna a maior preocupação diante da questão de descarte adequado e destinação final. Isto implica desde a consciência do munícipe em descartar corretamente os restos orgânicos de sua residência até a coleta, separação e destinação final.

A conscientização da população quanto ao descarte correto, também dos resíduos úmidos, é a primeira etapa a ser cumprida para a mudança. Quanto a estes resíduos, após sua coleta, devem ser separados manualmente ou por máquinas (peneiras), que propiciam o aproveitamento apenas daqueles que irão servir para compostagem.

A quantidade diária de resíduos sólidos domiciliares úmidos gerados pelo município é muito pequena não sendo indicada a compra de máquinas de grande porte para a separação. Sistemas manuais ou com tecnologias baratas devem ser apreciados a fim de que este serviço possa ser mais rápido e com menor custo.

A manutenção de 100% de coleta de resíduos domiciliares úmidos deve ser mantida com vistas ao barateamento da prestação de serviço, primeiramente com revisão de cronograma e organograma da coleta. Nesta reorganização é necessária a revisão de todo o procedimento diário da equipe (individualmente), trajetória dos veículos coletores, técnicas utilizadas, posicionamento dos coletores, entre outros detalhes que podem influenciar no tempo de coleta, qualidade da prestação de serviços e nos custos finais de operação.

As máquinas e veículos utilizados estão em perfeitas condições de operarem, porém a aquisição de um caminhão de pequeno porte destinado à coleta dos resíduos domiciliares secos seria viável. Segundo cálculos demonstrados no diagnóstico deste plano, para o atual sistema de coleta, a quantidade de funcionários é considerada defasada.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

A utilização deste material para a uma boa compostagem depende inicialmente de uma boa e criteriosa separação. O processo não aceita materiais que possam prejudicar (cessar) o desenvolvimento das bactérias utilizadas no processo e por isto a pessoa que coordenará as atividades deve ser devidamente instruída (treinada) com equipes de outras cidades que já praticam a compostagem com sucesso.

A construção de um pátio apropriado não tem custo muito alto. A questão mais importante se nota na capacidade do piso de suportar o peso na possível intervenção de máquinas para o manuseio das leiras. Além deste cuidado deve-se também dar ao local um bom sistema de drenagem de chorume, que será direcionado a uma pequena lagoa, de onde será bombeado novamente para as leiras a fim de acelerar o processo.

O convênio com associação de produtores rurais e utilização do composto orgânico em hortas públicas é importante para garantir a destinação final de todo o material produzido.

Para determinar as ações necessárias para o correto gerenciamento dos RSD úmidos é necessário realizar as estimativas de geração para o período previsto no projeto.

Através destas estimativas é possível mensurar a área necessária para aterro, as possíveis alternativas de reaproveitamento energético ou orgânico dos resíduos e dimensionar a coleta e o transporte.

A projeção apresentada na tabela 24 será utilizada nas recomendações da coleta seletiva, dimensionamento de coleta e transporte.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **16.3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD – SECOS**

O sistema de destinação de recicláveis hoje é baseado na coleta efetuada pela prefeitura municipal em toda a área urbana. Os recicláveis recolhidos são entregues em um centro de triagem particular precário localizado na estrada municipal Sagres/Inúbia Paulista. De acordo com o diagnóstico da situação, do ponto de vista ambiental e social tem que ser implantado melhoramento da coleta seletiva existente e criação de uma associação de catadores.

Os passos para o cumprimento destes objetivos já estão sendo tomados pela administração municipal e visam incluir o trabalho de uma Associação de Catadores aos mecanismos de coleta seletiva no município. A liberação de uma verba de compensação ambiental pela CESP – Companhia Energética do Estado de São Paulo é um fator determinante para a construção de um barracão de triagem e encontra-se em fase de finalização de projetos para a assinatura do convênio.

Além disso, no município já esta sendo realizado um levantamento do pessoal que já atua neste ramo, para formação da associação. Deverão ser treinados com o objetivo de estarem preparados para receber um local de trabalho e equipamentos, cumprindo assim o objetivo social da coleta seletiva local através da geração de emprego e renda aos trabalhadores já envolvidos nesta atividade.

Exigida pelo Decreto Federal 7.405/2010 – Programa Pró-Catador – a reunião de cidadãos que já atuam na coleta de recicláveis em organizações como cooperativas (acima de 20 participantes) ou associações (até 19 participantes), vem trazer ao Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos o nobre objetivo de reinserir esta classe de trabalhadores à sociedade. Relegados a trabalho insalubre e mal remunerado, hoje têm oportunidade de serem agentes de limpeza, contratados pelo poder público municipal por meio de sua associação ou cooperativa.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Uma vez escolhidos os participantes faz-se uma reunião (assembleia) na qual são eleitos os representantes mediante lavratura de ata e leitura do estatuto. Estes documentos, redigidos e assinados, devem ser encaminhados para o cartório de registros públicos a fim de torna-los documentos públicos capazes de gerar inscrição na Receita Federal. Feito isto, com o apoio da administração municipal, podem ser contratados como agentes de limpeza pública, sem a necessidade de licitações conforme artigo 24 da Lei 8.666/93 abaixo descrito:

*Art. 24. É dispensável a licitação:*

*"..."*

*XXVII - na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.*

A manutenção dessa atividade depende de acompanhamento periódico do gerenciamento da coleta, separação, armazenamento, venda e receita gerada.

Devem ser desenvolvidas também atividades contínuas de informação e sensibilização para retomar os objetivos e divulgar notas em jornais/folhetins, palestras, reuniões, gincanas e cartazes; bem como a divulgação dos balanços e resultados do programa de coleta seletiva.

Conforme o diagnóstico o índice de aproveitamento de recicláveis atual é de 13,3%. Segundo as estimativas regionais este número pode chegar a 20%, levando em consideração somente os resíduos com quantidade suficiente para atingir o interesse econômico.

A projeção apresentada na tabela 24 será utilizada nas recomendações da coleta seletiva, dimensionamento de coleta e transporte.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **16.3.3. LIMPEZA PÚBLICA**

No diagnóstico foi constatado que os 06 (seis) trabalhadores utilizados na varrição pública do município são suficientes para a limpeza na área central da cidade. Os cálculos para a quantificação de mão de obra ora apresentados demonstram a efetividade da equipe levando em consideração férias e afastamentos. Caso haja a necessidade de ampliação do serviço os mesmos cálculos poderão ser utilizados.

O cálculo considerado foi o de metragem linear por funcionário, que remeteu a um resultado razoável na relação funcionário x área linear a ser varrida.

Mesmo com este resultado satisfatório também foi realizada a apreciação local da situação de limpeza no município, muito importante para prevenir problemas como os citados abaixo.

- Problemas sanitários para a comunidade;
- Interferências perigosas no trânsito de veículos;
- Riscos de acidentes para pedestres;
- Prejuízos ao turismo;
- Inundações das ruas pelo entupimento das bocas de lobo.

Em função da observação desses fatores deve-se planejar as atividades para a varrição conforme o sistema adotado no Plano de Limpeza que determina se será corrida ou com repasse os itinerários de varredura, horários, frequência, formação da equipe, equipamentos e ferramentas que serão usados nos pontos de coleta, itinerário para a coleta e o sistema de controle e aferição de resultados.

É importante que haja sempre uma sede ou um ponto de apoio operacional, um ponto de reunião, onde existam vestiários masculino e feminino, cantina/refeitório e almoxarifado. É do ponto de apoio que devem partir os



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

funcionários de varrição para cumprir itinerário, preferencialmente sem percurso improdutivo.

Em determinadas situações particulares (Natal, Ano Novo e Carnaval, por exemplo) será necessário reforçar a mão de obra nas áreas mais críticas. Isto pode ser feito deslocando-se equipes de outros setores, que terão suas frequências de serviço diminuídas.

Outra situação que deve ser prevista são as feiras livres. Ao término da feira a retirada do lixo deve ser rápida. É preciso desobstruir logo o trânsito no logradouro, em caso de feiras feitas em ruas, e, acima de tudo, evitar a fermentação da matéria orgânica que, no nosso País, é acelerada devido ao clima. Para diminuir os problemas, deve ser estabelecido um horário rígido para término da feira livre. Além disso, os feirantes terão de manter, ao lado dos pontos de venda, recipientes para lixo.

Para executar uma limpeza eficiente, é recomendado:

- Iniciar o serviço tão logo a feira termine;
- Varrer toda a área utilizada, e não apenas a faixa das sarjetas, como frequentemente ocorre.
- Varrer o lixo do passeio e do centro da rua para as sarjetas, de onde será removido (feiras instaladas em ruas).
- Recolher o lixo, à medida que for varrendo, através de equipamento adequado (caminhão basculante, por exemplo).
- Lavar o logradouro após a varredura e remoção (quando o piso for pavimentado).
- Barracas de peixe e de venda de salgados devem forrar o piso com material impermeável a fim de evitar que se suje o local com produtos de difícil limpeza (restos de peixe e óleo de frituras), não excluindo a responsabilidade sobre a coleta e disposição correta de seus próprios resíduos.
- Aplicar desodorizante no setor de venda de peixe.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

- Toda barraca deve ser responsável pela disposição correta de seus resíduos que deve ser feita imediatamente após o final da feira.

Os mecanismos de coleta também deverão ser dimensionados de acordo com a estrutura do município. Atualmente são utilizados os carrinhos de ferro feitos com estrutura tubular que permitem a fixação de sacos plásticos.

As cestas coletoras são parte integrante do sistema de limpeza pública. Elas devem ser instaladas, em geral, a cada 20 metros e, de preferência, em esquinas e locais onde haja maior concentração de pessoas (pontos de ônibus, cinemas, lanchonetes, bares, etc.).

Uma boa cesta deve ser:

- Pequena, para não atrapalhar o trânsito de pedestres pelas calçadas;
- Durável, bonita e integrada com os equipamentos urbanos já existentes (orelhão, caixa de correio, etc.);
- Sem tampa, pois o usuário, certamente, não gostará de tocá-la;
- Fácil de esvaziar diretamente nos equipamentos auxiliares dos varredores.

### **16.3.4. RESÍDUOS DE PODAS E CAPINA**

Os resíduos de podas quando encaminhados erroneamente para locais de transbordo, bolsões, aterramento ou queima irresponsável gera um impacto ambiental considerável.

A destinação correta envolve uma série de procedimentos que resultam na segregação das galhadas e no uso distinto. Para as madeiras maiores (acima de 4") há a possibilidade de negociação com empresas que utilizam esse material em suas caldeiras ou fornos (cerâmicas, padarias e outras indústrias) em troca de produtos que possam ser repassados à população ou a obras públicas gratuitamente. É o caso da cerâmica (tijolos e blocos) para construção de casas



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

populares ou instalações públicas, pães para instituições assistidas pelo governo municipal ou outros produtos passíveis de destinação equivalente.

Para os galhos de diâmetro inferior a 4" e folhas, a destinação se dá através da trituração por equipamento apropriado e a utilização do volume em compostagem feita pelo próprio município em um pátio junto ao aterro sanitário ou por produtores rurais em suas propriedades. Muitas indústrias utilizam este material, em forma de briquetes, para seus fornos, o que vem a ser mais uma opção negociável de destinação final.

Enfatiza-se a proposta de que haja legislação municipal que obrigue a correta destinação das podas pelo gerador, sob responsabilidade do dono do imóvel e corresponsabilidade do podador e transportador havendo pena de multa para o primeiro, e multa e perda da licença para os demais.

A coleta e envio para a ATT (dependendo da quantidade) terá a finalidade uma triagem prévia e armazenamento podendo, no mesmo local, serem trituradas e armazenadas as galhas menores, ficando à disposição dos interessados para que lhes venham dar destinação final.

A capinação também é executada pelos serviços de limpeza pública, não apenas em ruas e passeios sem asfalto, mas também nas margens de rios e canais. O método utilizado para capina depende basicamente do local, para que se obtenha agilidade e economia.

A capina é realizada de duas maneiras possíveis: manual e mecânica. As duas geram resíduos que devem ser incorporados juntamente com as podas no sistema de compostagem



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **16.3.5. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO- RCD'S**

A redução dos problemas causados pelos RCC é baseada principalmente na organização de um sistema de coleta eficiente e que minimize a disposição inadequada. Para estimular o encaminhamento correto dos RCC é necessário facilitar o acesso aos locais de disposição regular, estabelecidos pela prefeitura, que criará o A.T.T. (Área de Transbordo e Triagem) local de prévia triagem e armazenamento e posterior destinação para um aterro específico deste tipo de material, ou reciclagem dos materiais que apresentam este potencial. A partir de uma coleta eficaz é possível introduzir práticas de reciclagem para o reaproveitamento dos de Classe A e B, dando destinação final adequada aos de Classe C e D.

Grande parte dos entulhos é gerada por deficiências no processo da construção, como falhas ou omissões na elaboração dos projetos e na sua execução, má qualidade dos materiais empregados, das perdas no transporte e armazenamento ou falta de profissionalização da mão de obra.

A melhoria no gerenciamento e controle de obras públicas e também trabalhos conjuntos com empresas e trabalhadores da construção civil podem contribuir para atenuar este desperdício. Os empresários do ramo de construção devem dar gerenciamento adequado aos resíduos produzidos por suas empresas, incluindo técnicas de redução, reutilização e reciclagem, o que tornará o processo mais rentável e competitivo.

De acordo com a Resolução 307 do CONAMA, de 05 de julho de 2002 (Alterada pela CONAMA 431/2012), que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, o RCC é assim definido.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 25 - Definições Resolução CONAMA 307/2002, alterada pela Portaria 431/2012**

<b>Resíduos da Construção Civil</b>	São os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.
<b>Geradores</b>	Pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos da construção civil.
<b>Transportadores</b>	Pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.
<b>Agregado Reciclado</b>	Material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia.
<b>Gerenciamento de Resíduos</b>	Sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.
<b>Reutilização</b>	Processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo.
<b>Reciclagem</b>	Processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.
<b>Beneficiamento</b>	Ato de submeter um resíduo às operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.
<b>Aterro de Resíduos da Construção Civil</b>	Área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe "A" no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.
<b>A.T.T.</b>	Áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2015.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Para o início da correção do problema dos RCC no município será necessário criar ou alterar a legislação municipal em relação ao assunto.

Uma das principais novidades apresentadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei 12.305/2010 e o Decreto Regulamentador de nº 7.404/2011 é a penalização. A legislação federal autoriza multas e até a perda de direitos de licença para empresas de transporte e construtoras. Com estas diretrizes fica mais prática a implantação de uma legislação municipal sobre o assunto que contenha regras a serem seguidas pelos geradores (proprietários e construtoras) e pelos transportadores (empresas de caçambas e particulares).

Basicamente a regulamentação deste serviço passa a fazer com que a disposição dos RCC seja feita já triada, ou seja, separadas em seus principais produtos como restos de cimento e tijolos, ferro, madeira, PVC, restos de tintas, porcelanas, entre outros materiais.

A obrigatoriedade do transporte e disposição destes materiais em separado faz com que a triagem efetuada em uma estação de transbordo se torne possível sem grandes complicações por consequência da ausência dos elementos mais pesados (concreto e tijolos) misturados com os demais materiais. Assim a triagem de madeiras, ferro, latas, papelões, plásticos e rejeitos ficam mais simples e rápidas, bem como o reaproveitamento dos materiais de cimento, que não terão impurezas e podem ser encaminhados para recapeamento de estradas rurais.

Com a disponibilização de equipamentos de trituração dos restos de concreto e tijolos através de consórcio, aluguel ou aquisição direta, o sistema passa a ter um retorno financeiro, junto com a venda dos demais materiais como ferro, plásticos e papelões. Fecha-se o ciclo de providências com o encaminhamento dos rejeitos para o aterro sanitário, calculando-se este volume descartado em menos de 30% do total anteriormente enviado para áreas de descarte.

Outra vertente deste caso deve ser analisada. Os pequenos produtores de RCC geralmente não contratam serviços de caçamba e destinam seus resíduos



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

através dos carroceiros ou veículo próprio. Neste caso será proposto um cadastro de carroceiros e pequenos transportadores informais para que estes possam ser orientados e esclarecidos sobre a correta destinação.

O sistema que contará com uma ATT suprirá o município com as ferramentas necessárias para promover a redução dos descartes inadequados e principalmente a possibilidade de reaproveitamento dos RCC sejam através do processamento ou da reciclagem.

Nesta ATT, localizado estrategicamente em algum ponto entre a área urbana do município e a rural, se fará a triagem primária dos materiais, realizada por membros da associação de recicladores que farão a separação dos resíduos de Classe A, B, C e D, facilitando a coleta e destinação final.

A ATT receberá também materiais recicláveis, pilhas, baterias, lâmpadas e eletrônicos que serão encaminhados posteriormente para a destinação adequada através dos convênios efetivados pelo município. É necessário frisar que esta ATT funciona somente como uma estação de transbordo e que não haverá processamento de nenhum material no local, ou seja, apenas uma seleção prévia e o devido encaminhamento.

Inicialmente a ATT receberá cargas de até 1m<sup>3</sup> e que terão inspeção prévia para determinar a baía adequada. Foi elaborado um croqui com a planta base, que segue no anexo I.

Criada esta área de entrega, é iniciado o trabalho de educação ambiental com a população, principalmente proprietários de imóveis, construtores e transportadores, para que separem os resíduos de construção e reforma na própria obra facilitando o transporte, o reaproveitamento e a destinação final.

Após a pré-triagem e separação deste material, o entulho poderá ser usinado e transformado em material para ser usado como base e sub-base de pavimentação de vias públicas e em blocos para a construção civil, a um custo muito baixo se comparado aos materiais convencionais utilizados. É possível



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

produzir agregados como areia brita e bica corrida para uso em pavimentação, contenção de encostas, canalização de córregos, e uso em argamassas e concreto. Da mesma maneira é possível fabricar componentes de construção como blocos, briquetes, tubos para drenagem e placas. Esta ATT poderá ser instalada em anexo ao Barracão do Centro de Triagem, o que facilitará a logística de entrega e finalização dos materiais, bem como a presença da mão de obra fornecida pelos agentes ambientais ligados a associação de catadores municipais.

Os benefícios da reciclagem são conseguidos não só por se diminuir a disposição em locais inadequados (e suas consequências indesejáveis já apresentadas), como também por minimizar a necessidade de extração de matéria-prima em jazidas, o que nem sempre é adequadamente fiscalizada, vindo a obter impacto ambiental negativo.

As experiências indicam que é vantajoso economicamente substituir a disposição irregular do entulho pela sua reciclagem.

### **16.3.6. RESÍDUOS VOLUMOSOS**

São considerados volumosos os resíduos sólidos urbanos constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional, tendo como componentes mais constantes as madeiras e os metais. Atualmente são coletados pela administração pública municipal.

Com o novo sistema, a coleta destes resíduos seguirá diretamente para a ATT, local onde passará por uma triagem primária que direcionará seus componentes para destinação correta, seja para reutilização, reciclagem ou aterramento.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **16.3.7. RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA**

#### **16.3.7.1. RESÍDUOS ELETRÔNICOS E COMPONENTES**

São chamados também de resíduos tecnológicos, compostos por televisores, rádios, telefones celulares, eletrodomésticos portáteis, todos os equipamentos de microinformática, vídeos, filmadoras, ferramentas elétricas, DVD's, brinquedos eletrônicos e milhares de outros produtos concebidos para facilitar a vida moderna. Atualmente são descartados por ficarem defasados tecnologicamente em curto espaço de tempo ou então pela inviabilidade econômica de concerto em relação ao preço de aparelhos novos.

Seu volume estará cada vez maior, pois aumenta de acordo com a evolução tecnológica da humanidade. O impacto negativo que produz na natureza é bastante elevado, considerando-se que o componente eletrônico contém substâncias perigosas e também recursos naturais não renováveis (metais). Sua disposição no solo em aterros ou lixões, assim como pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes, é prejudicial à segurança e à saúde do meio ambiente.

O processo de reciclagem destes produtos é complexo e requer utilização de tecnologias avançadas devido à diversidade de materiais, de sua composição e ao nível de periculosidade das substâncias tóxicas utilizadas em sua fabricação. As substâncias mais problemáticas do ponto de vista ambiental presentes nestes componentes são os metais pesados como o mercúrio, chumbo, cádmio e cromo, gases de efeito estufa, e as substâncias halogenadas como os clorofluorcarbonetos (CFC), entre outros.

A solução dada para o risco apresentado também é a "logística reversa", implantada a nível estadual e municipal, trazendo para a política local a responsabilidade de implantá-la no comércio, estabelecendo fiscalização efetiva sobre os responsáveis.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

A ATT também será ponto de recolhimento deste tipo de material, consolidando-se como ponto estratégico para facilitar o descarte prévio deste tipo de resíduo, até que, por meio de contrato ou consórcio intermunicipal, uma empresa especializada faça sua coleta e correta destinação.

### **16.3.7.2. LÂMPADAS**

Devem ser incluídas no rol dos produtos obrigatórios da logística reversa porque, quando descartados, provocam grave impacto ambiental pela presença de metais pesados em sua composição. As lâmpadas podem ser “de descarga” ou “incandescentes”. As de descarga são aquelas que funcionam por descarga elétrica produzidas com mercúrio líquido ou um gás gerando menor calor e por isto são as mais utilizadas atualmente. As lâmpadas incandescentes funcionam através da passagem da energia por um pequeno filamento que, aquecido gera luminosidade. Este processo utiliza maior carga energética causando maior consumo e por isto está caindo em desuso.

Quanto ao risco ao meio ambiente as lâmpadas de descarga podem lançar no ambiente, produtos químicos perigosos, sendo os principais: mercúrio, bário, antimônio, cádmio, índio, sódio, estrôncio, tálio, vanádio, ítrio e elementos de terras raras (ETR), embora os que mais têm relevância quantitativa são o mercúrio e o sódio.

A melhor maneira de se evitar este risco está expressa na Política Nacional de Resíduos Sólidos, é a Logística Reversa, que caracteriza o retorno dos produtos usados ao comércio e à indústria que o produziu, forçando um descarte responsável e principalmente o reaproveitamento dos materiais.

Tratamento destes resíduos significa (destinação/descontaminação), processos utilizados para remoção de mercúrio da lâmpada. A Reciclagem, por sua vez significa o reaproveitamento dos materiais constituintes das lâmpadas para outras aplicações.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **16.3.7.3. PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS**

O descarte de pneus em aterro sanitários, mar, rios, lagos ou riachos, terrenos baldios ou alagadiços ou queima a céu aberto é proibido segundo a Resolução nº 258/99 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Em Sagres o trabalho de coleta dos pneumáticos inservíveis é realizado através do setor de coleta de lixo, nos mutirões e também entregue diretamente pelos comerciantes. O material coletado segue para armazenamento em local coberto.

Depois de repassados para a empresa especializada, os pneus descartados podem ser reciclados ou reutilizados para diversos fins, como na engenharia civil, regeneração da borracha, geração de energia e no asfalto modificado.

Além das campanhas de recolhimentos periódicos, e das instruções que a prefeitura deverá ministrar aos munícipes sobre seu acondicionamento correto, visando evitar a proliferação de vetores e a contaminação do meio ambiente, também deverá ser informado aos munícipes, e as atividades geradoras deste tipo de resíduo, que ele poderá ser descartado, a qualquer momento, na ATT, que apresentará um local devidamente estruturado para o armazenamento correto deste resíduo.

### **16.3.7.4. ÓLEOS LUBRIFICANTES E EMBALAGENS**

Tóxicos e inflamáveis, os óleos lubrificantes são produtos que devem ser incluídos na lista de obrigatoriedade da logística reversa conforme artigo 33 da Lei 12.305/2010. Sua coleta já vem sendo feita nos pontos de venda, principalmente nos postos de combustível e oficinas mecânicas. Este descarte deve ser fiscalizado a fim da comprovação, por parte dos geradores da



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

destinação correta de óleo usado e embalagens vazias, através de recibo de entrega emitido pelo coletor autorizado.

### **16.3.7.5. ÓLEOS COMESTÍVEIS**

O sistema atual de não apresenta nenhuma atividade ou legislação municipal que possa ser caracterizado como sendo uma iniciativa relevante no que se refere à coleta dos óleos residências. Deverá ser formulada uma lei para estabelecer que os óleos comestíveis devam ser armazenados pelos munícipes, em embalagens de PET, e coletados duas vezes ao mês pelo próprio veículo responsável pela coleta dos resíduos domiciliares. Não há dados sobre a quantidade recolhida e nem sobre sua destinação final, indicando que atualmente não há controle sobre este tipo de resíduo domiciliar.

O descarte deste tipo de resíduo na rede pública de esgoto pode causar obstrução das redes coletoras e contaminação dos cursos d'água. O descarte no solo leva à impermeabilização e também, se atingir o lençol freático, causará poluição.

Os mecanismos mais adequados para a destinação final deste resíduo ainda não são realidade no município. Uma parceria com uma empresa que fabrica biodiesel é uma necessidade imperativa. O exemplo se dá sobre a empresa "Granol" que pratica contratos com municípios dos quais arrecada óleo comestível usado e, nesta parceria, a cada quatro litros de óleo usado é fornecido um litro de óleo novo, que pode ser utilizado na composição de cestas básicas ou doado para instituições.

Esta iniciativa precisa ser amplamente divulgada para obter o êxito no recolhimento deste material.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Outra opção que pode ser estudada com a assunção da associação de catadores é a fabricação de sabão, que posteriormente pode ser vendido agregando valor ao empreendimento.

### **16.3.7.6. AGROTÓXICOS E EMBALAGENS**

Os restos de agrotóxicos, assim como as embalagens destes resíduos são considerados perigosos e levam grave risco de contaminação ao solo, ar e lençol freático. As providências a serem tomadas são os cuidados com o esvaziamento das embalagens, armazenamento correto das sobras pós-utilização e destinação correta das embalagens limpas e seus resíduos (vencidos ou não).

Fazer com que se aplique o artigo 33 da Lei Federal 12.305/2010, com relação à "logística reversa" é função da administração pública municipal. O primeiro passo é criar lei municipal que responsabilize o comprador a lavar, armazenar e destinar corretamente restos de agrotóxicos e suas embalagens ao comércio que por sua vez o fará com as indústrias.

### **16.3.8. RESÍDUOS CEMITERIAIS**

A regulamentação da disposição dos resíduos gerados pelos cemitérios deve ser feita através de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Simplificado que regulamentará a forma de coleta, separação e disposição destes, conforme o tipo, para que seja dada destinação final adequada.

Os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação ou retirada de jazigos que não são eternos são específicos deste tipo de instalação e merecem atenção especial, com controle correto pela administração do local. Este cuidado resume-se no recolhimento a pequenas



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

caixas feitas de cimento ou outro material impermeável a fim de efetuar a guarda, devidamente registrada. Deve-se evitar que se enterre novamente a ossada e outros restos diretamente no solo, evitando decomposição e consequente contaminação de solo e água.

### **16.3.9. RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

As atividades industriais podem gerar resíduos sólidos, líquidos e gasosos, incluindo produtos químicos, metais, solventes. A destinação final correta destes resíduos é citada no próprio licenciamento da atividade e é de responsabilidade de seus geradores.

No Estado de São Paulo, para que as indústrias possam se instalar é exigido o licenciamento ambiental, que por sua vez cobra das indústrias as informações sobre a destinação correta de seus resíduos. Caso a destinação esteja adequada é emitido um documento chamado de CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental junto a CETESB, no qual é aprovado o encaminhamento dos resíduos pelo Órgão fiscalizador.

Cabe a Prefeitura Municipal, através de seu departamento de meio ambiente realizar consultas periódicas aos arquivos da CETESB sobre a emissão de CADRIs para as indústrias instaladas no município.

Os resíduos industriais que se assemelharem com os resíduos sólidos urbanos, após acordo com a administração pública municipal, podem ser encaminhados normalmente na coleta regular.

Não foram constatadas indústrias com este perfil no município de Sagres.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **16.3.10. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE**

Resolução CONAMA 06/1991 prevê a incineração de resíduos contaminantes e, dentre eles, os de portos, aeroportos e terminais rodoviários. Dentro deste pensamento a Lei 12.305/2010 prevê a elaboração de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos destas instalações, na tentativa de evitar a transmissão de doenças através dos resíduos gerados por pessoas contaminadas que se deslocam pelos meios de transporte público. É uma das formas mais efetivas de bloquear a evolução de epidemias.

### **16.3.11. RESÍDUOS AGROSILVOPASTORIS**

Parte destes resíduos é aproveitada na alimentação animal e como fertilizante orgânico. É possível utilizar também este tipo de resíduo para o aproveitamento energético através da queima ou decomposição da biomassa.

Os procedimentos de aproveitamento são diversos e ainda geram discussões quanto aos benefícios ambientais gerados, principalmente quando se fala de gases do efeito estufa (GEE), uma vez que os procedimentos utilizam a queima da matéria propriamente dita, ou dos gases gerados.

Uma importante vertente neste caso são os resíduos inorgânicos, os remédios de uso veterinário, agrotóxicos e etc. É de extrema importância que as campanhas de esclarecimento cheguem até este público com um formato de fácil assimilação, o que possibilitará um maior engajamento da comunidade rural.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **16.3.12. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS**

Em relação aos diversos tipos de resíduos gerados pela ação humana, os resíduos de saúde são considerados um dos mais perigosos. Para eles, portanto, há um sistema diferenciado de tratamento para eliminação de riscos de contaminação e intoxicação.

O método usado é o sistema de tratamento de resíduos dos serviços de saúde por autoclavagem. Este tipo de procedimento consiste em um local próprio, construído unicamente para esse fim, onde são instalados aparelhos de autoclave separados por uma parede, dividindo o local em dois ambientes, o de recebimento dos materiais e o ambiente da retirada dos mesmos. O sistema é complementado pela automação que mantém sempre uma das portas sempre fechada, o que garante o isolamento dos ambientes. Após este processo os resíduos estão prontos para destinação final.

Para estes resíduos o município já possui contrato de coleta e destinação final com a empresa Constroeste Construtora e Participações Ltda, que possui o sistema de autoclavagem para a esterilização e incineração, tornando-os inertes para posterior destinação correta desses materiais.

Por se tratar de um sistema de construção e manutenção onerosas, a saída utilizada até o momento é a mais viável. Futuramente poderá ser estudada uma solução local ou regional (através de consórcios).

Para que haja uma sustentação no serviço, cabe análise do poder público na cobrança individualizada por parte dos geradores particulares.

Embora exista o contrato entre a Prefeitura Municipal e a empresa Constroeste, é de suma importância à averiguação do correto tratamento e destinação destes resíduos especiais e perigosos. Para isso, visitas periódicas da equipe de profissionais e membros da sociedade do Comitê Municipal de Coleta Seletiva



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

para averiguação da correta destinação dos RSS recolhidos no município devem ser agendadas junto aos prestadores de serviço.

Também deverá haver uma fiscalização periódica sobre todos os estabelecimentos de saúde do município quanto à destinação de seus RSS que deverá ser feito pela equipe de vigilância sanitária com cópia de relatório para a administração pública.

### **16.3.13. SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

No caso de Sagres essa atividade estará restrita a limpeza de sistemas de drenagem e bocas de lobo, uma vez que os serviços de água e esgoto são de responsabilidade da concessionária.

Este trabalho tem como objetivo garantir o perfeito escoamento das águas pluviais e impedir que o material sólido, retido durante as chuvas, seja levado para os ramais e galerias.

O sistema manual é o mais comumente utilizado e, se bem planejado, poderá atender eficientemente às necessidades de serviço. Uma enxada, uma pá e uma chave de ralo são os utensílios usados.

Costuma-se incumbir ao próprio varredor do logradouro a tarefa de limpeza das caixas de ralo. Ele terá de ser bem instruído e fiscalizado, pois há o risco de varrer o lixo para dentro dos bueiros, em vez de recolhê-lo.

Os locais onde as bocas de lobo devem ser limpas mais frequentemente são: áreas com declividade acentuada e onde houver urbanização desordenada. O resíduo resultante desta limpeza pode ser encaminhado juntamente com os de varrição.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Nesses locais, a limpeza de caixas de ralos deverá ser feita com maior frequência nos períodos chuvosos e obrigatoriamente depois de chuvas fortes.

O serviço público de saneamento básico, principalmente no tratamento do esgoto sanitário, gera um tipo de resíduo chamado de lodo. É de responsabilidade da empresa concessionária de água e esgoto a limpeza da lagoa de tratamento quando ocorrer sua saturação e a destinação do lodo resultante desta limpeza.

Este procedimento deve ser fiscalizado pela administração municipal exigindo boa qualidade do tratamento e destinação, bem como os respectivos certificados de remoção e destinação final adequada.

### **17. COLETA E TRANSPORTE**

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Ratos, baratas, moscas encontram nos restos do que consumimos as condições ideais para se desenvolverem.

Na coleta do lixo existe um relacionamento estreito entre administração do serviço e a população. Todos sabem como a coisa funciona na prática, mas a maioria jamais parou para pensar na complexidade de ações que exigem envolvimento e responsabilidades dos dois lados.

É só observar como é no dia-a-dia de uma cidade:

- Os moradores de uma rua colocam os recipientes de lixo em um lugar certo, prevendo sua posterior remoção;
- Isso não se faz a qualquer tempo, mas em dias preestabelecidos, quando passam veículos e funcionários recolhendo o lixo dos recipientes;



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

- Os usuários sabem a hora aproximada em que o serviço é executado e tratam de tomar suas providências antes;
- Há diversas maneiras de efetuar a coleta que obedecem a um método sincronizado de forma que coordene todos os movimentos necessários, buscando o máximo de rendimento com o menor esforço;
- Existem também muitos tipos de veículos e equipamentos coletores que devem ser adequados aos lugares onde se presta o serviço.

O conjunto de ações e elementos mencionados se chama Sistema de Coleta. A Prefeitura tomará decisões em relação a cada uma de suas etapas e assim definirá o padrão de serviço que irá oferecer a sua comunidade.

A meta para a Administração Pública na área de limpeza é atender a totalidade de seus munícipes. Toda a população tem o direito de usufruir deste serviço por força de lei, não podendo haver discriminação de pessoas e lugares. Lixo não recolhido é sinal de problemas com o saneamento e tem como consequência o aumento de gastos com a saúde por parte dos cofres públicos. Por esta afirmativa observa-se a causa da inclusão dos resíduos sólidos urbanos como um dos quatro itens abordados pela Política Nacional de Saneamento Básico. O cumprimento ideal da política nacional referente à coleta, tratamento e destinação final do lixo gerado pela população representa uma enorme economia de dinheiro público na saúde da população.

O atendimento realizado para o recolhimento dos resíduos sólidos úmidos é considerado adequado para o município e opera com 100% de coleta na área urbana. É necessário observar que deverão estar previstos a manutenção dos equipamentos existentes e aquisição de um novo caminhão compactador para suprir a demanda e reduzir o atual nível de gastos com manutenção.

Quando for implantada, a Coleta Seletiva deve ter a preocupação com o envelhecimento dos equipamentos, máquinas e caminhões a fim de que o custo de manutenção não cause desequilíbrio financeiro com o passar dos anos.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **17.1. DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

O destino final dos resíduos sólidos urbanos constitui uma das etapas mais complexas dentro de um sistema de gestão de limpeza urbana. Por isto é a fase mais difícil de gerenciamento, porque requer, além dos altos investimentos financeiros, projetos específicos de engenharia sanitária e licenciamentos, observando princípios básicos de saneamento ambiental.

Os processos de destinação final do lixo, recomendados sanitariamente, são classificados em mecânicos, biológicos e térmicos.

O processo mecânico não é exatamente uma destinação final do lixo, mas um tratamento que se dá através de triagem, classificação, trituração e compactação. A compactação consiste na aplicação de prensagem sob a pressão de 1 a 3 kg/cm<sup>3</sup>, resultando numa grande redução de volume. Os fardos, uma vez compactados, são mais facilmente transportados. Em algumas cidades, leis municipais exigem que edificações ou condomínios, cuja produção de lixo seja maior que mil litros diários, tenham compactadores. A trituração do lixo ocorre por fragmentação que é a sua transformação em fragmentos ou por dilaceramento por impacto ou cisalhamento.

Quanto ao processo térmico, que ocorre por incineração ou pirólise. A diferença entre elas, é que a pirólise dos resíduos alcança uma temperatura mais baixa e é feita sem oxigênio, enquanto a incineração é o tratamento térmico do resíduo através da combustão na presença de oxigênio. Ambos os processos servem para destinação final de resíduos de serviços de saúde, mas a limitante maior existente é o custo de implantação, de operação e do controle de poluição do ar.

O processo biológico pode ocorrer por compostagem, aterramento sanitário ou com a produção de gás metano em biodigestores. O aterramento sanitário e a compostagem são vistos como soluções ideais para a maioria das cidades brasileiras, pela quantidade de lixo gerado, e com melhor eficiência.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

O composto gerado é o adubo orgânico preparado pela decomposição de restos animais e vegetais que, em condições favoráveis de fermentação conduzem essas matérias-primas a um estado de parcial ou total humificação. Portanto, a compostagem é o processo controlado de decomposição bioquímica de materiais orgânicos que tem como resultado final um produto estável utilizado como fertilizante.

Os processos de compostagem são vários e vão desde a compostagem ao ar livre em leiras, até usinas projetadas especialmente para o tratamento biológico do lixo.

O sistema em leiras é o mais elementar e o mais antigo. Para um bom resultado é importante que o lixo receba um tratamento mecânico antes da triagem, quando se faz a separação dos componentes que são prejudiciais, seguida de moagem para reduzir a granulação e facilitar a homogeneização do produto, facilitando o manuseio e a fermentação.

Um programa de compostagem consiste no reaproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes de mercados, supermercados, feiras, sacolões, restaurantes, das podas e principalmente da coleta domiciliar.

Como verificado no diagnóstico deste Plano, Sagres não conta com um Pátio de Compostagem e a necessidade, neste caso, gira em torno da construção do pátio, ou na aplicação de técnicas mais modernas.

O aterramento de um volume mínimo de resíduos é o objetivo primordial descrito na Política Nacional de Resíduos. Estes resíduos que vão para o aterro devem ser apenas aqueles classificados como rejeitos, ou seja, materiais que não passíveis de reutilização ou reciclagem. Com a aplicação da compostagem e da coleta seletiva é possível chegar ao volume de 35% de rejeitos aterrados e, portanto, devemos ter como meta a aquisição dos equipamentos necessários e melhor aproveitamento do material orgânico.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### 17.2. ATERRO SANITÁRIO

Observando o diagnóstico é possível analisar o histórico de pontuação do IQR junto à CETESB, conforme tabela 30, uma vez que esta indica o grau de cumprimento das regras básicas concernentes aos procedimentos.

**Tabela 26 - Índice de Qualidade de Resíduos-CETESB**

<i>Índice de Qualidade de Resíduos - CETESB</i>									
Ano	2001	2003	2005	2007	2009	2010	2011	2012	2013
Pontuação	2,7	6,9	7,9	5,9	8,6	6,8	6,2	7,7	8,2

Fonte: Cetesb, 2013.

Ao analisar os dados é possível concluir que o município não seguiu uma média positiva, apresentando baixa pontuação nos anos de 2010 a 2012 e tendo melhoras a partir de 2013. A partir da implantação da infraestrutura do aterro sanitário as notas sofreram uma avaliação positiva. Partindo da diminuta nota de 2,7, do ano de 2001, para os recentes 8,2 (2013), lhes garantindo, segundo a nova classificação da CETESB, o status de Adequado.

Abaixo estão pormenorizadas providências necessárias para itens que compõem o sistema municipal de resíduos sólidos, bem como a avaliação sobre as necessidades futuras fundadas na projeção do aumento de demanda previsto até o final dos 20 anos propostos.

A boa situação encontrada no sistema de aterro não indica que está sendo cumpridos 100% das exigências necessárias ao bom funcionamento, podendo então haver um aperfeiçoamento no gerenciamento e principalmente a correção de problemas ocasionados por falta de treinamento de pessoal.

Para correção dos problemas encontrados é necessária à implantação dos processos ora disponibilizados sequencialmente a fim de aprimorar o gerenciamento do aterro bem como dos procedimentos de coleta e transporte.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Os procedimentos técnicos a seguir farão parte da nova gestão integrada de resíduos sólidos e trarão consigo as correções necessárias.

São apresentadas definições básicas, discutidas formas de avaliação dos locais de disposição e de projeto, e fornecidas orientações para as decisões técnicas e administrativas necessárias ao adequado gerenciamento dos resíduos sólidos municipais.

Para a definição do procedimento mais adequado para a disposição dos resíduos inicia-se a apreciação a partir de um diagnóstico da situação atual do município, considerando-se aspectos como: tipo, origem e quantidade de lixo produzido, tratamentos existentes e características dos locais onde esse lixo é disposto.

Resumidamente, pode-se considerar que a adequação de um local de disposição de resíduos sólidos municipais decorre de três macros conjuntos de parâmetro relativos à: qualidade natural do local utilizado para o aterro, à infraestrutura instalada e aos procedimentos operacionais adotados.

A via que dá acesso ao aterro sanitário tem sido mantida em boas condições para o trânsito das máquinas e caminhões que fazem o transporte dos resíduos. Por bom estado entende-se que não há grandes riscos de bloqueio da estrada e nem registro de histórico deste tipo de acontecimento que torne necessária a alteração ou aprimoramento das atividades de manutenção do acesso.

O processo de transporte dos resíduos está sendo monitorado regularmente e como resultado disso se tem a constatação de não haver sinais de lixo na via de ligação entre o centro urbano e o aterro, o que demonstra bom gerenciamento.

Aconselha-se que seja adotado sistema de cobertura dos caminhões abertos (caçambas ou carrocerias de madeira), através de encerado ou rede própria, que deverá ser fixada sobre a carga antes da saída do veículo da área urbana até sua chegada ao local de descarga isto serve tanto para materiais da coleta seletiva, como também para o restante dos resíduos sólidos urbanos (orgânicos, podas e resíduos de construções).



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

A partir do diagnóstico da atual área de disposição de resíduos é possível concluir que está em estado satisfatório de conservação e organização, o que projeta a necessidade de viabilizar uma nova área de aterramento para mais três anos.

Segundo análise da área, a vida útil do atual aterro pode variar entre três a quatro anos, tempo necessário para o planejamento, aquisição e licenciamento de uma nova área. Este período pode ser alongado com a implantação da coleta seletiva, compostagem, treinamento de pessoal e aprimoramento profissional do gerenciamento do aterro.

O município de Sagres ainda não conta com área para o novo aterro, o que deve ser providenciado para os próximos três anos devido a todos os processos burocráticos que vão desde a desapropriação da área até o projeto e licenciamento.

O aterro atual é do tipo em valas, que é um método de disposição do lixo sob o solo, sem que se crie no meio ambiente, incômodos ou perigos à segurança e à saúde públicas, confinando o lixo na menor área possível, reduzindo-o ao menor volume por compactação. A vala é recoberta 3 vezes na semana com uma camada de terra após a finalização da disposição dos RSD. Essas valas podem ter alturas diferentes, conforme o propósito de uso da área pós-aterramento. Por exemplo, camada do lixo de 60 até 150 cm, e recobrimento com outra camada de 15 a 30 cm de terra. Ou camadas mínimas de 60 cm de lixo com recobrimento mecânico de 15 cm de terra, numa taxa de compactação de 4:1, aproximadamente.

Entre as vantagens deste tipo de disposição, podemos destacar:

- É uma destinação final adequada;
- Recebe quase todos os tipos de lixo;
- Protege o meio ambiente e a saúde pública;
- É solução econômica, com baixos investimentos iniciais de implantação, quando comparados a outros processos;
- É de implantação rápida;



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

- Possibilita a recuperação de terrenos degradados; elimina problemas sociais, estéticos, de segurança.

No planejamento de um aterro controlado, alguns fatores de ordem técnica e científica são considerados, e devem envolver profissionais da engenharia civil, arquitetura, engenharia sanitária, engenharia ambiental e de biologia, entre outros.

Portanto, para selecionar um terreno para aterro controlado é necessário que sejam verificados parâmetros e observadas condições físicas, bióticas e antrópicas.

Com relação às condições de hidrologia um aterro controlado não deve estar situado em áreas de preservação de mananciais, ou em regiões onde o nível do lençol de água seja muito superficial ou próximo a cursos de água.

Condições propícias de localização reclamam por um local escolhido que deve ser suficientemente afastado de zonas habitadas, conservando, no entanto, relativa proximidade ao centro de massa da coleta de lixo, oferecer possibilidade de múltiplos acessos, ter área suficiente para ser utilizada por no mínimo 10 anos para amortizar os investimentos, dispor no próprio local o material de cobertura, solo de boa qualidade e em quantidade suficiente, ser de preferência local que conte com sistema de serviços públicos, tais como redes elétricas de água e de telefone.

Para implantar um aterro controlado, um dos cuidados mais criteriosos é sobre as condições topográficas e geológicas. Os solos mais adequados para uso na cobertura dos resíduos sólidos nos aterros são os areno-argilosos, que possuem em torno de 60% de areia, 20% de argila e 20% de silte, pois esse material facilita a aeração e a drenagem e, ainda, depois de compactado, não apresenta rachaduras na época da seca, permitindo o tráfego de veículos na época de chuvas.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Os solos devem apresentar também boas condições de corte para retirada do material de cobertura. Outros aspectos devem igualmente ser considerados, a exemplo dos sistemas de proteção do local com o fechamento do terreno por cerca. A introdução de sistemas de vigilância, a construção de sedes de apoio operacional, de estradas de acesso ao aterro e monitoramento, quando se fizerem necessários.

O projeto do aterro ainda deve conter um levantamento sobre o lixo a ser aterrado, identificando previamente a quantidade e os tipos de resíduos a serem aterrados, objetivando a definição do tipo de aterro a se projetado.

Dentro de um plano global, o projeto do aterro controlado deve ser elaborado, considerando-se os parâmetros levantados e analisados, o futuro uso da área, os tipos de resíduos a serem aterrados e, principalmente, o tipo de aterro que se pretende. Se for do tipo convencional ou com fins energéticos; se será apenas para recebimento do lixo domiciliar ou para resíduos sólidos especiais.

É possível dizer também que um aterro controlado é um reator biológico em evolução, que produz:

- Resíduos gasosos: CO<sub>2</sub>, metano, vapor de água, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, ácido sulfúrico e sulfuretos;
- Resíduos sólidos: resíduos mineralizados;
- Resíduos líquidos: águas lixiviadas.

No aterro controlado se tem como peculiaridade a baixa quantidade de lixo aterrada diariamente e daí a limitação de sua profundidade como providência necessária para não haver a percolação do chorume gerado.

O Chorume é o líquido percolado de cor escura e mal cheirosa, resultante da decomposição e da dissolução em água de matéria orgânica. O chorume, em outros tipos de aterro deve ser captado e tratado em processos biológicos, como lagoas de estabilização e, ou, em filtros biológicos. Entretanto, ao cuidar-se da



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

drenagem e do tratamento do chorume, todo cuidado deve ser tomado para evitar que, por infiltração, atinja o lençol freático e polua águas subterrâneas.

O sistema de drenagem de águas pluviais tem a finalidade de interceptar e desviar o escoamento superficial, durante e após a vida útil do aterro, evitando sua infiltração na massa de resíduos. O dimensionamento da rede de drenagem é dependente principalmente da vazão a ser drenada. A metodologia utilizada segue a prática usual de drenagem urbana.

O sistema de drenagem de águas pluviais é constituído por estruturas de canaletas de concreto associadas que podem vir acompanhadas de escadas d'água, e tubos de concreto, quando necessários.

As águas precipitadas nas imediações dos aterros devem ser captadas e desviadas por canaletas escavadas no terreno original, acompanhando as cotas, de forma a conferir declividade ao dreno. Assim, conforme o tamanho da área haverá a necessidade de uma grande extensão de canaletas a serem instaladas e unidas a escadas d'água a fim de diminuir a vazão de cada uma delas bem como sua velocidade de vazão.

Em geral, um aterro controlado tem uma portaria com balança, escritório de administração, cercas de proteção, ruas internas e, como equipamento básico, os tratores com maior capacidade operacional, superiores a 15 toneladas, dotados de esteiras e lâmina frontal para espalhar e compactar o lixo.

É bom lembrar que todo aterro controlado deve ter um licenciamento ambiental concedido por órgão governamental competente. E os projetos devem ser executados dentro da norma técnica da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 8849/1985.

Basicamente, num projeto de aterro controlado, deve constar: drenagem, drenagem de águas pluviais, dimensionamento das células lixo/terra, dimensionamento da cobertura final do aterro com declividade já pré-definida, nível de compactação do aterro, para saber se a vida útil esperada condiz com o projeto, e ainda a infraestrutura de apoio ao aterro: definição do local de retirada



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

de terra para cobertura, acessos internos e acessos externos; proteção paisagística da área, sede de apoio operacional para os operários com instalações sanitárias, vestiários, refeitórios e armários pessoais; ferramentário e áreas livres para circulação.

### **17.3. ENCERRAMENTO DO ATERRO**

A partir da perspectiva de finalização do atual aterro, é necessário providenciar projeto de encerramento, ainda no início deste referido Plano, que irá conter providências de prevenção a riscos inerentes às áreas com este tipo de utilização.

Um aterro controlado será considerado encerrado após o término de sua recuperação, ou seja, quando estiver em condições de aceitar outro modo de ocupação para o local. Durante o período de estabilização do terreno acontecem deformações causadas pelas reações bioquímicas do material orgânico enterrado, inclusive a geração de gases e percolados. Por isso é necessário o acompanhamento da área por determinado período visando evitar a degradação ambiental.

Para efeitos de projeção de novos aterros considera-se encerramento como término da utilização do local para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, fato que remete o município ao planejamento antecipado de uma nova área para disposição.

O Projeto de Encerramento do Aterro deve conter proposta de recuperação ambiental e a previsão de um subsequente aproveitamento da área. Um dos principais itens do projeto é o acompanhamento da movimentação dos volumes aterrados, em tempo para a tomada imediata de providências corretivas.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Estas providências pontuais e imediatas são de grande importância, pois a movimentação do volume do aterro virá a causar modificações ou quebra do sistema de drenagem. Isto terá como resultado uma maior percolação de águas pluviais e consequente contaminação do lençol freático pela infiltração do chorume. Outro efeito é a concentração do fluxo dessas águas em certos canais que podem causar efeitos de erosão na área bem como consequente assoreamento nas partes baixas.

O monitoramento geotécnico deve ser feito até que a área monitorada seja considerada estabilizada e possa ser utilizada para outras atividades. Mesmo com o tempo não há garantias sobre a estabilidade do solo e nem sobre o fim do perigo causado pela toxicidade dos materiais ali aterrados, fatores que restringem as atividades que poderão ser realizadas no local.

Importante se torna a definição do levantamento planialtimétrico da área logo após o encerramento junto com o monitoramento técnico e geotécnico. Quando constatada qualquer anomalia no local devem ser fotografadas e efetivadas as seguintes providências: descrição da ocorrência com cadastramento do local onde foi localizada (topografia) e a fenomenologia, que significa a descrição dos mecanismos e dos processos que levaram àquela formação.

Torna-se necessário que já se inicie a adequação dos locais já saturados, através de um trabalho de drenagem entre valas e nas vias de acesso internas. Este trabalho propiciará uma melhor vazão de águas pluviais evitando o acúmulo em possíveis depressões oriundas de deformações causadas por assentamentos de terras, normais no período de estabilização. Outro resultado positivo imediato oriundo deste trabalho é a prevenção de erosões que poderão comprometer o processo de recuperação da área nesta fase.

Aconselha-se o início de acompanhamento imediato e periódico das deformações que, com as chuvas, poderão vir a danificar o trabalho de drenagem já realizado. A atitude imediata diante da constatação de qualquer deformação é a recomposição da área afetada.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Importante salientar a necessidade de uma prévia vistoria ambiental com análise de pontos de monitoramento de água e solo no intuito de verificações futuras. Em análises periódicas posteriores serão indicados os níveis de poluição gerados para que se tomem providências necessárias, como ações de mitigação dos impactos ambientais. Estas atividades devem estar contidas em um Plano de Monitoramento de Qualidade Ambiental que fará parte do Projeto de Encerramento do Aterro Controlado.

### **17.3.1. OBJETIVOS**

- Correção da drenagem de valas e sistema de drenagem do aterro acompanhado por engenheiro civil, ambiental ou agrônomo;
- Imediato acompanhamento da movimentação de terras originada pela adequação dos resíduos sólidos aterrados;
- Cobertura manual do lixo diariamente, efetuada com pás por dois servidores públicos que devem acompanhar o último descarregamento do dia.
- Compra e licenciamento de uma nova área;
- Fazer projeto obedecendo às regras da NBR 8849/1985 que apresenta os critérios básicos aceitos para os parâmetros populacionais apresentados.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

**18.**

### **PLANO DE AÇÃO**

O objetivo do plano de ação é tornar realidade as soluções apresentadas neste trabalho para dar maior qualidade de vida à população, seu comércio e indústrias.

Proporcionar aos profissionais envolvidos com resíduos sólidos no município um acesso mais rápido e prático aos resíduos diferenciados o que causará um aumento de arrecadação e de qualidade dos produtos descartados.

Estabelecer a triagem dos materiais com a regulamentação legal dos procedimentos desde sua origem para responsabilizar todos os funcionários que compõem os elos do sistema, até a disposição final. Buscar o descarte de uma quantidade mínima de rejeitos, como resultado de um maior índice de reaproveitamento dos materiais através da reciclagem e reutilização (inclusive dos orgânicos).

#### **18.1. SISTEMAS SUGERIDOS**

Com os objetivos acima e o levantamento de todos os problemas do sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, apresenta-se, entre as inovações do setor, soluções mais práticas para o município. Este novo processo tem como característica o aumento da utilização de algumas estruturas aprimoradas, sendo as mais conhecidas: PEV – Posto de Entrega Voluntária e ATT – Área de Triagem e Transbordo.

Segundo sua nomenclatura, o PEV (Posto de Entrega Voluntária) teria como principal função receber diretamente dos munícipes os demais resíduos, por eles gerados, cuja destinação não seria realizada juntamente com a coleta domiciliar comum, tornando-se um ponto de referencia, regulamentado e legalizado, para receber tais resíduos. A instalação desta estrutura ainda não é viável para o



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

município de Sagres, porem suas características bem como suas diretrizes serão descritas neste trabalho para posterior instalação e conseqüentemente otimização do serviço de triagem e destinação final dos resíduos.

A ATT funciona como ponto de acumulação de maior volume, porém com tempo determinado de acumulação, de onde os resíduos devem chegar pré-separados para posterior destinação correta, da seguinte maneira:

- Coleta seletiva para o centro de triagem;
- Lâmpadas, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, etc. para a indústria de recuperação;
- RCC já separados direcionados para reaproveitamento (classe A) coleta seletiva (classe B), conforme normas técnicas específicas (classe C) e destinadas conforme NBR 10.004/2004 (Classe D);
- Podas trituradas direcionadas para queima em padarias, cerâmicas ou para dar volume à compostagem;
- Pneumáticos inservíveis para as indústrias de asfalto, cimento, etc.

Com esta seqüência de processos os produtos ganham qualidade e proporcionam agilidade às fases seguintes, sejam elas de reuso, reciclagem ou descarte.

Outra providência a ser tomada diz respeito aos orgânicos, que atualmente são aterrados em sua totalidade. Sabe-se que este tipo de resíduo pode proporcionar boa qualidade de adubo, totalmente assimilado (comercializado) para produtores rurais nas cidades que praticam a compostagem. Também está se aprimorando a tecnologia de biodigestores que, além de obter um produto final mais homogêneo, proporciona a geração de gás metano que serve como combustível para geradores de energia elétrica.

Mas a técnica mais utilizada é o pátio de compostagem construído com sistema de captação de chorume, que o remete para uma lagoa de armazenamento, de



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

onde é bombeado sobre as leiras dando qualidade ao produto final e agilidade ao processo.

### **18.1.1. PEV – PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA**

O PEV comumente é utilizado para facilitar a entrega dos resíduos pelos geradores (população), proporcionando fácil acesso e instalações em locais apropriados, onde se realizará a triagem primária e armazenamento dos mais diversos tipos de resíduos diferenciados. Com isto proporcionará praticidade e economia, mas também será um depósito de resíduos de baixo volume diário e para curto espaço de tempo.

Esta é a denominação que estamos sugerindo para esta estrutura, que deverá ser instalado dentro da área urbana, para recebimento de pequenas quantidades de resíduos oriundos das coletas feitas pela prefeitura ou por terceiros (carroceiros, empresas de caçamba e população em geral), de materiais da construção civil (RCC), volumosos, pneumáticos inservíveis, óleos comestíveis usados, materiais recicláveis e reutilizáveis, resíduos de eletroeletrônicos, pilhas e baterias, entre outros.

Neste ponto de coleta estará garantido o acesso fácil para descarte dos mais variados tipos de resíduos urbanos, resultando na extinção de locais de descarte inadequados, caracterizando o sistema como uma forma de melhoria da poluição visual do município junto com a garantia da saúde da população por evitar a criação de locais chamativos para vetores de doenças.

Nele será feita a triagem primária de toda a arrecadação e contará com área coberta utilizada para a separação e armazenamento de recicláveis e reutilizáveis da coleta domiciliar e dos RCC. Haverá nesta área, por curto espaço de tempo, o armazenamento de resíduos para recolhimento periódico pelas empresas especializadas em remanufatura, reutilização e reciclagem.

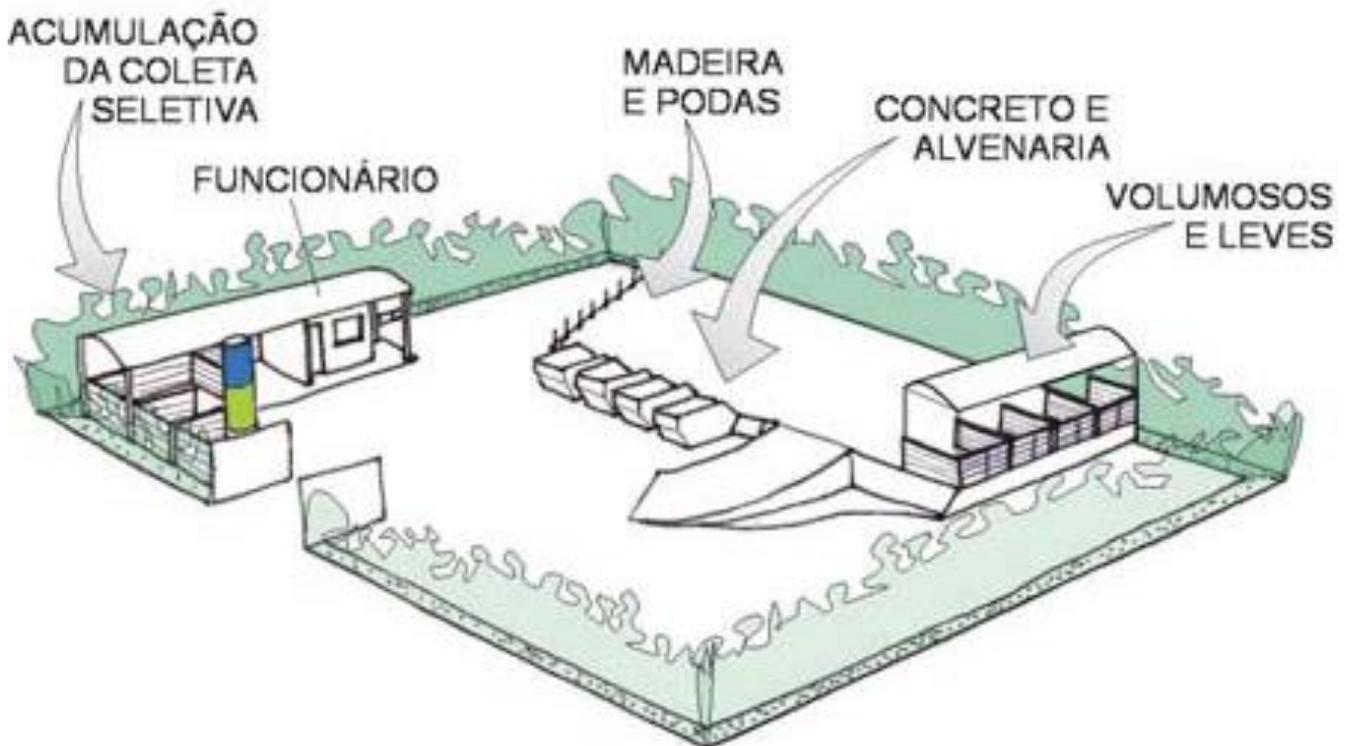


## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Os materiais recicláveis advindos da coleta de RCC (papelão, plásticos, vidros e metais), volumosos (móveis velhos, papelão, metais, etc.), eletroeletrônicos, entre outros com valor agregado, deverão ser separados por membros da associação de catadores, e assim recolhidos para gerar renda para esta classe de trabalhadores conforme exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do Decreto 7.405/2010 – Programa Pró-Catador.

Abaixo segue modelo de PEV a ser implantado.

**Imagem 1 - Modelo de PEV- Ponto de Entrega**



Fonte: Manual de Planos de Resíduos Sólidos – MMA, 2015.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **18.1.2. ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM – ATT**

Esta denominação foi dada para o local que terá estrutura para receber por tempo determinado maiores quantidades de resíduos, bem como aqueles acumulados nas futuras instalações do PEV, para realização de triagem e armazenamento. Esta técnica está sendo aplicada em algumas cidades e os resultados colhidos são muito satisfatórios principalmente quanto à mudança de costumes da parcela da população que trabalha com resíduos e os descartava irresponsavelmente.

Este projeto irá se juntar ao sistema de triagem da Coleta Seletiva de resíduos urbanos, RCC, óleo comestível usado, pneumáticos inservíveis, eletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas e demais resíduos que devem ser triados, tratados e devidamente armazenados, aguardando sua venda ou disposição final adequada.

Devido à falta de disposição, por parte da prefeitura, de terrenos aptos para a instalação desta estrutura, foi sugerido pela equipe técnica que esta atividade seja instalada como uma estrutura anexa ao projeto do barracão destinado para o Centro de Triagem dos resíduos domiciliares secos.

Este projeto do barracão para o centro de triagem está em andamento seguindo os parâmetros do Projeto MP/CESP, e sua conclusão depende apenas de algumas etapas e decisões que deverão ser tomadas imediatamente por parte da administração pública municipal, para que este projeto prossiga, e esta oportunidade não seja desperdiçada.

A instalação da ATT não está inclusa neste projeto do barracão que foi encaminhado para o MP/CESP, ou seja, os custos bem como todas as etapas necessárias para a instalação desta estrutura serão de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Sagres. Contudo devido a suas características e funções não haverá a necessidade de alteração ou licenciamento da área e do croqui para agregar esta estrutura ao projeto anterior.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Visando o início de um processo de otimização no gerenciamento de resíduos do município, ambas as estruturas (Barracão do Centro de Triagem e ATT) deverão ser instaladas imediatamente.

### **18.1.3. PLANOS ESPECÍFICOS - PGRS**

Com o objetivo de suprir a demanda tecnológica e material exigida pela população mundial estão em atuação hoje uma elevada gama de atividades, processos e serviço. Como resultado deste processo outras variedades de resíduos surgiram e com ela a necessidade de novos modelos de gestão. Para atender esta necessidade os planos foram divididos em esferas, buscando englobar e acatar todas as necessidades e peculiaridades de cada atividade, região, estado ou país, levando em conta os parâmetros exigidos pela legislação vigente. A partir destes pressupostos foram selecionados setores, a âmbito regional ou municipal, que devido à natureza peculiar de seus resíduos deverão apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos relativo à sua atividade, são os setores:

- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- Resíduos industriais;
- Serviços de transportes: Terminais rodoviários e ferroviários;
- Resíduos de mineração;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
  - Gerem resíduos perigosos;
  - Gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- Empresas de Construção Civil;
- Atividades Agrosilvopastoris;



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Para a consolidação deste Plano, informações como a descrição do empreendimento (atividade) e seu processo de produção, diagnóstico dos resíduos sólidos gerados (origem, volume, caracterização e possíveis passivos), ações mitigadoras e corretivas em caso de falhas operacionais e metas para minimização em sua geração de resíduos são imprescindíveis para sua validação e equivalência para com a Lei Federal 12.305/2010.

Para a sua elaboração, bem como implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído e o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, deverá ser designado ou contratado um responsável técnico devidamente habilitado, seja ele do município ou do próprio empreendimento em específico. Em algumas atividades o órgão licenciador já exige este plano para que sua licença ambiental seja emitida, caso essa atividade não seja passiva de licenciamento, este plano deve seguir para a autoridade municipal competente, para que seja devidamente aferida. Este plano deve ser revisado e atualizado anualmente.

### **19. ORGANIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA**

O sistema de limpeza urbana deve estar organizado de acordo com as peculiaridades da cidade ou região, apoiando-se em dados estatísticos, cadastros, plantas e outros instrumentos de controle que permitam sua atualização.

Por ser uma atividade eminentemente técnica, a limpeza urbana deverá estar subordinada preferencialmente a Secretaria de Serviços Públicos ou de Obras. O ideal é que o encarregado pela gestão do serviço seja, pelo menos, um técnico de nível médio especialmente treinado através de cursos, estágios, etc.

A limpeza urbana deverá ter uma estrutura com os seguintes setores específicos:



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

- a) Setor de administração: responsável pelas tarefas relativas à expediente, protocolo, arquivo, comunicação, controle de material, pessoal, além de auxiliar na preparação e divulgação de regulamentações e posturas, bem como promover campanhas de educação sanitária junto à população;
- b) Setor técnico: encarregado de efetuar estudos, projetos e pesquisas no campo da limpeza urbana, atualizando continuamente o sistema local;
- c) Setor de coleta e limpeza: responsável direto pela execução e fiscalização destes serviços, pela implantação de metodologias desenvolvidas pelo setor técnico e pela utilização de pessoal e material em face dos serviços rotineiros ou ocasionais;
- d) Setor de transporte: tem como atribuição a distribuição, operação e manutenção da frota de veículos e equipamentos, constituindo-se, portanto, no suporte de todas as atividades operacionais do sistema de limpeza urbana;
- e) Setor de destinação do lixo: sua atribuição é dispor, de forma sanitária e econômica, os resíduos coletados.

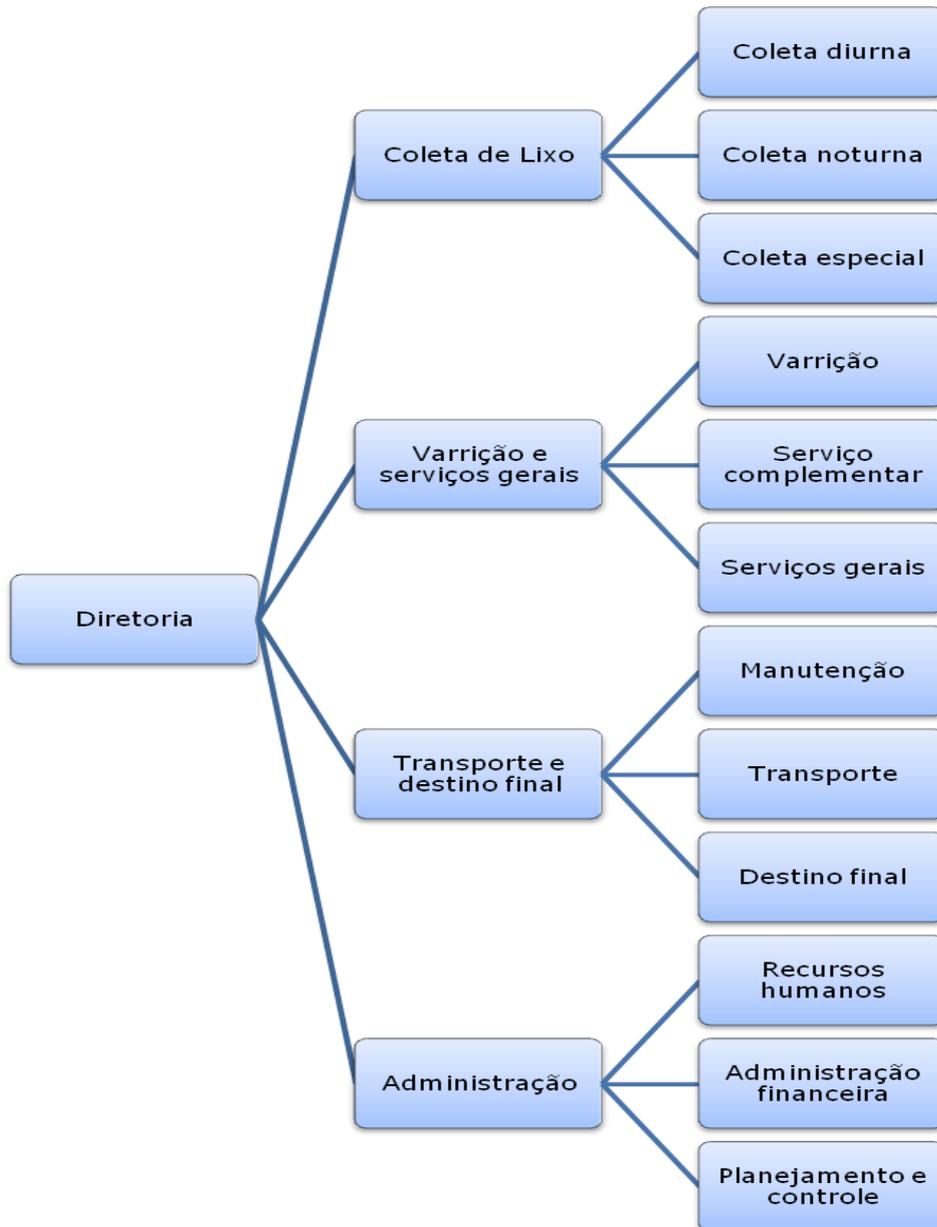
Outras formas de organizar um serviço de limpeza pública podem ser determinadas em função das características e recursos humanos e financeiros de cada município.

O quadro abaixo oferece uma proposta de estrutura básica que pode ser tomada como exemplo inicial para adequação à realidade do município, com uma sequência lógica de atribuições que denota organização e hierarquia. Centralizar o comando e estabelecer funções e obrigações específicas é um item favorável quando da formação do sistema municipal de gestão integrada de resíduos.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

**Imagem 2-Organograma em Estrutura Linear**



Fonte: CETESB – SP, 2015.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **20. EDUCAÇÃO EM LIMPEZA URBANA**

É importante lembrar que, sem uma participação efetiva dos munícipes, desde os mais novos, já em idade escolar, nenhum planejamento de gerência de limpeza urbana dará certo.

Não adianta o poder público impor e trabalhar sozinho. Nesse sentido, é que se faz necessário um projeto de educação em limpeza urbana abrangendo as escolas, as associações de bairros e para o público em geral.

O sucesso da limpeza urbana requer a eficácia da atuação dos órgãos públicos junto com a total adesão e participação da comunidade na conservação da limpeza e introdução de novas ideias de redução da geração de resíduos, separação e reciclagem.

Neste intuito existem atividades colaboradoras tais como o Estratégico Município Verde Azul e as ações do projeto Criança Ecológica que entre outras iniciativas podem ser efetuadas nas escolas, pelos professores, e em toda a cidade por parte da administração municipal, sendo relevantes para a conclusão deste projeto.

Os objetivos são passados utilizando-se de técnicas pedagógicas e lúdicas, apropriadas a cada público alvo, visando aos objetivos:

- De demonstrar à comunidade a importância e a necessidade da limpeza urbana;
- De reorganizar e transmitir conhecimentos de higiene que possibilitam mudanças nos hábitos da população;
- De incentivar a prática de hábitos adequados de higiene;
- De despertar e impulsionar a participação ativa dos cidadãos para a conservação da limpeza urbana e do patrimônio público;



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

- De promover a integração da Secretaria responsável e de seus servidores, numa tentativa de situá-los na comunidade como pessoas fundamentais para o bem-estar social;
- De estabelecer uma ligação sólida entre a Secretaria responsável e as escolas, educação sanitária com os alunos, tendo a criança como agente multiplicador dos objetivos propostos;
- Introduzir novo conceito sobre o lixo e formar uma consciência ecológica com relação aos seus componentes recicláveis;
- De reorganizar e transmitir conhecimentos sobre resíduos recicláveis, que possibilitam mudanças nos hábitos culturais da população;
- De despertar e impulsionar a participação dos cidadãos visando sua reintrodução no ciclo produtivo;
- De contribuir para a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais não renováveis;
- De difundir orientações sobre a coleta seletiva de resíduos sólidos;

Para o alcance dos objetivos citados, o projeto nas escolas será desenvolvido em cinco fases, iniciando-se pelo contato prévio com o corpo docente, através de palestras com uso de recurso áudios-visuais, buscando sensibilizar a direção e os professores para a participação efetiva nas fases subsequentes, em que o público a ser atingido é o aluno. Nessa fase, é fornecido material bibliográfico de apoio, para subsidiar a formação de conceitos básicos sobre limpeza urbana. Para isso pode-se dar continuidade do Projeto Criança Ecológica, programa inicialmente desenvolvido pelo Governo Estadual, porém agora em âmbito municipal.

A segunda fase consiste no desenvolvimento específico do conteúdo programático, com a participação efetiva dos professores, adequando-o à faixa etária e à condição socioeconômica e cultura do público alvo.

São transmitidos os conceitos introdutórios sobre limpeza urbana, pelos professores, com a colaboração da equipe do Poder Público, para fechamento com recursos e técnicas adicionais, visando à fixação do conteúdo pertinente a essa fase. A terceira fase, estando os alunos com os conhecimentos requeridos para maior participação na conservação da limpeza urbana, é fornecida os cestos



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

coletores de lixo leve para serem por eles instalados na escola e é promovida a eleição para a escolha dos vigilantes da limpeza, que recebem treinamento específico e passam a ter papel relevante no decorrer de todos os trabalhos. Na quarta fase, são entregues os materiais lúdicos (jogos, palavras cruzadas, caça-palavras, etc.).

É também estimulada a competitividade entre escolas, através de concursos de slogans, cartazes, maquetes, atividades teatrais, musicais, poesias, frases alusivas ao tema.

Fazem parte desta fase excursões às unidades do Sistema de Limpeza Pública e o conhecimento de um veículo compactador. Em seguida, é feita uma avaliação geral com a participação das escolas envolvidas para, em conjunto, buscar o aprimoramento do projeto Educação para a Limpeza Urbana.

É importante lembrar que antes que se inicie o planejamento de gerência de limpeza urbana, é necessário procurar mais informações, visitar gerenciamentos em atividade, conhecer outras experiências, afinal tudo será realizado com dinheiro público, e todo cuidado é necessário para fazer a diferença num país tão carente de saneamento e de consciência da necessidade de Saúde Pública.

### **20.1. OBJETIVOS**

Dada à importância da Educação Ambiental no programa de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, são necessárias algumas providências imediatas para início dos trabalhos. Elas são:

- Compor equipe de Educação Ambiental Formal e Informal, vinculada ao Comitê Diretor, formada minimamente pelos profissionais: Gestor Ambiental, Tecnólogo em Gestão Ambiental, Pedagogo em EA, Assistente de Gestão Pública e estagiários de Nível Superior.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

- Definir estratégias para a contínua informação e educação ambiental dos agentes, bem como para a capacitação técnica dos responsáveis pelas operações.
- Implantar a Política Municipal de Educação Ambiental para Resíduos Sólidos.

### **21. CUSTOS TOTAIS DO SISTEMA**

Para tornar possível a realização das modificações e implantações propostas é necessário o levantamento dos custos de todas as atividades e investimentos envolvidos, levando-se em conta as mais diversas realidades de cada tipo de resíduo gerado no município. Abaixo seguem algumas destas ações, que foram levadas em conta neste plano:

- a) Pequenas obras necessárias para adequação da infraestrutura;
- b) Construção de uma ATT – Área de Triagem e Transbordo;
- c) Construção de um PEV Central;
- d) Um novo Centro de Triagem devidamente equipado;
- e) Um novo Aterro Controlado;
- f) Uma área para compostagem;
- g) Máquinas necessárias para processamento e transporte;
- h) Instalações para equipe de operação e administração;
- i) Gastos com RH;
- j) Gastos com fiscalização;
- k) Educação ambiental formal e informal;
- l) Custos de coleta e destinação dos Resíduos de Saúde;
- m) Custos de coleta e destinação dos Resíduos Domiciliares;
- n) Custos de coleta tratamento e destinação de RCC – Resíduos da Construção Civil;
- o) Custos de coleta, tratamento e destinação dos volumosos;
- p) Custos de Capina, varrição e podas.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

Esta lista de custos já era obrigatória antes do surgimento da nova legislação nacional de resíduos sólidos. Apenas, pode-se afirmar que, por falta de uma obrigatoriedade jurídica, pouco se fazia nesta área relativo às atividades e investimentos.

A obrigatoriedade de que, até o ano de 2014, apenas os rejeitos poderão ser aterrados, iniciou uma corrida dos municípios para conseguirem verbas que darão condições de tornar esta designação da União uma realidade local.

O que foi colocado neste trabalho busca sanar tecnicamente os problemas usando a estratégia adequada e os investimentos no devido tempo determinado, inclusive utilizando-se obrigatoriamente a participação popular e as parcerias com as instituições criadas pela sociedade organizada.

Os custos decorrentes podem vir a ter uma redução a partir do momento que a administração municipal se decida por uma articulação regional envolvendo outros municípios. Esta posição política em relação aos resíduos sólidos tem prioridade junto ao governo federal, que dá preferência na liberação de verbas, às atividades e investimentos em ações regionais. No entanto, os custos ora apresentados se referem unicamente aos investimentos e operações restritas à área do município.

Os processos utilizados são aqueles que melhor se adéquam às diretrizes das leis maiores que regem o sistema de resíduos sólidos no país, ou seja, a lei federal 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico, lei federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos e a lei 12.187/2009 – Política Nacional sobre Mudança do Clima.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

21.1. TABELAS DE CUSTOS

Tabela 27 - Estimativa de Investimentos

<b>Estimativas dos Investimentos Realizados / Realizar</b>			
<b>Item</b>	<b>Unid.</b>	<b>Valor (\$)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
<b>ATT – Área de Triagem e Transbordo</b>	01	64.193,97	64.193,97
<b>Total</b>			64.193,97
<b>Resíduos Manejados</b>			
<b>Quantidade Diária (t/dia)</b>	<b>Vida Útil (anos)</b>	<b>Quantidade Total (t)</b>	
<b>1,5</b>	20	10.800	
<b>Total Manejado</b>			10.800
<b>Investimento por Tonelada Manejada (R\$/t)</b>			R\$ 5,94 / t
<b>* Não considera receita por reaproveitamento de materiais.</b>			
<b>RSD Secos - Resíduos Sólidos Domiciliares Secos</b>			
<b>Estimativas dos Investimentos Realizados / Realizar</b>			
<b>Item</b>	<b>Unid.</b>	<b>Valor (\$)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
<b>Novo Galpão de Triagem</b>	1	88.405,20	88.405,20
<b>Central de Triagem Automatizada</b>	1	43.345,75	43.345,75
<b>Total</b>			131.750,95
<b>Resíduos Manejados</b>			
<b>Quantidade Diária (t/dia)</b>	<b>Vida Útil (anos)</b>	<b>Quantidade Total (t)</b>	
<b>Centro de Triagem (0,24 t)</b>	20	1.728	
<b>Total Manejado</b>			1.728
<b>Investimento por Tonelada Manejada (R\$/t)</b>			R\$76,24 / t

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela 28 - Tabela de Investimentos**

<b>RSD Úmidos - Resíduos Sólidos Domiciliares Úmidos</b>			
<b>Estimativas dos Investimentos Realizados / Realizar</b>			
<b>Item</b>	<b>Unid.</b>	<b>Valor (\$)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
<b>1. Sistema de Compostagem</b>	01	147.342,00	147.342,00
<b>Total</b>			147.342,00

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.

**Tabela 29 - Investimento nos RSD – Úmidos**

<b>Resíduos Manejados</b>			
<b>Quantidade Diária (t/Dia)</b>	<b>Vida Útil (Anos)</b>	<b>Quantidade Total (t)</b>	
<b>0,62</b>	20	4.464	
<b>Total Manejado</b>		4.464	
<b>Investimento por Tonelada Manejada (R\$/t)</b>		R\$33,00 / t	
<b>* Não considera receitas advindas do processo</b>			
<b>RSD Indiferenciados - Resíduos Sólidos Domiciliares Indiferenciados</b>			
<b>Estimativas dos Investimentos Realizados / Realizar</b>			
<b>Item</b>	<b>Unid.</b>	<b>Valor (\$)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
<b>1. Novo Aterro Controlado</b>	1	164.653,77	164.653,77
<b>Total</b>			164.653,77
<b>Resíduos Manejados</b>			
<b>Quantidade Diária (t/dia)</b>	<b>Vida Útil (anos)</b>	<b>Quantidade Total (t)</b>	
<b>1. Cidade e Bairros (1,2)</b>	20	8.640	
<b>Total Manejado</b>		8.640	



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

<b>Investimento por Tonelada Manejada (R\$/t)</b>	R\$19,05 / t
<b>* não considera receitas advindas do processo</b>	

Fonte: Prefeitura do Município de Sagres/SP, 2016.

## 22. MECANISMOS DE COBRANÇA (TAXAS, TARIFAS E MULTAS)

Manter uma cidade limpa não é uma tarefa fácil para as Prefeituras. Muito dinheiro é gasto para que os serviços sejam executados a contento e os recursos financeiros são cada vez mais escassos. Torna-se necessário arranjar algum meio que possibilite ao Município alcançar a sustentabilidade financeira no setor.

A própria Constituição Federal indica a taxa como instrumento de remuneração para retribuição pelo serviço prestado, em seu artigo 145, que originou a Súmula Vinculante nº 19 do STF:

*STF Súmula Vinculante nº 19 - PSV 40 - DJe nº 223/2009 - Tribunal Pleno de 29/10/2009 - DJe nº 210, p. 1, em 10/11/2009 - DOU de 10/11/2009, p. 1*

*Taxa - Serviços Públicos de Coleta, Remoção e Tratamento ou Destinação de Lixo ou Resíduos Provenientes de Imóveis.*

*A taxa cobrada exclusivamente em razão dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, não viola o artigo 145, II, da Constituição Federal.*

Outra possibilidade de obtenção de recursos é a instituição de tarifas específicas para serviços extras de limpeza prestados pela administração pública.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **22.1. TAXAS**

Como todo tributo, a taxa, por exigência constitucional, somente pode ser estabelecida por intermédio de lei.

Um elemento que normalmente causa controvérsia ao se estabelecer a cobrança de uma taxa para suporte de qualquer serviço é à base de cálculo, isto é, a grandeza utilizada para chegar-se ao valor do tributo.

A doutrina tem recomendado a adoção de elementos físicos do imóvel, como a testada, a área, etc., como meio de se determinar a base de cálculo. O Judiciário, no entanto, tem frequentemente decidido que esses indicadores não podem servir como critério porque são utilizados para se obter o valor venal do imóvel, base de cálculo do imposto predial e territorial urbano - IPTU, o que é vedado constitucionalmente (art. 145, § 2º). A alternativa que se propõe é a utilização da unidade fiscal ou valor de referência utilizado pelo Município e, sobre ele, aplicar a alíquota fixada em lei com diferenciações na base de cálculo de acordo com o anexo IV.

A lei municipal que estabelecer a cobrança da taxa deve ser bastante clara quanto ao sistema de cálculo e quanto ao pagamento, dispondo se este será feito de uma só vez ou em parcelas e, neste caso, se serão mensais, trimestrais, etc.

Outro aspecto importante é o fato gerador, ou seja, a condição necessária e suficiente para que o tributo possa ser cobrado.

Normalmente, as Prefeituras cobram um percentual referente à limpeza pública embutido na taxa de serviços diversos. Isto não impede que seja cobrada uma taxa para a coleta de lixo, já que se trata de atividade diferente daquela.

Detalhes como este devem ser observados com atenção, pois representa o modo legal que a Prefeitura tem para enfrentar os custos elevados da limpeza urbana.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

A taxa de limpeza urbana é uma cobrança que se faz com o serviço efetivamente prestado ou com o serviço apenas colocado a disposição do munícipe, isto é, utilizando ou não ele é cobrado do cidadão.

O valor da taxa de limpeza urbana é fixado no exercício anterior, para ser cobrado no exercício seguinte, e como referência um parâmetro que pode ser a área do imóvel, a área construída ou não, a localização, o tipo de pavimentação da rua, os níveis socioeconômicos dos bairros, entre outros. Deve ser cobrada onde houver prestação de serviço de limpeza urbana regular ou o serviço estiver à disposição da população.

### **22.2. TARIFAS**

A tarifa, diferentemente da taxa, não é compulsória, isto é, ela é paga para o serviço efetivamente executado e pressupõe um contrato do prestador de serviços com o usuário do serviço. Pressupõe, também, uma tabela de preços e uma medição do serviço prestado.

A tarifa ou preço público deve ser adotado na prestação de serviços extraordinários ou serviços especiais de limpeza pública urbana, a exemplo da coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviço de saúde.

### **22.3. MULTAS**

A responsabilidade mútua sobre os resíduos, apontada na Lei Federal 12.305/10, é abrangente ao ponto de responsabilizar os consumidores e os geradores de resíduos. Depois de aplicado todo o processo de mobilização e educação ambiental, outro artífice que deverá ser usado para educar a população é a aplicação de multas referentes ao descumprimento de suas obrigações e



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

responsabilidades tais quais são previstas no Decreto 7404 de 23 de Dezembro de 2010:

### "..." Artigo 84

*IX-Lançar resíduos sólidos ou rejeitos em praias, no mar ou quaisquer recursos hídricos;*

*X - lançar resíduos sólidos ou rejeitos **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;*

*XI - queimar resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para a atividade;*

*XII - descumprir obrigação prevista no sistema de logística reversa implantado nos termos da Lei nº 12.305, de 2010, consoante as responsabilidades específicas estabelecidas para o referido sistema;*

*XIII - deixar de segregar resíduos sólidos na forma estabelecida para a coleta seletiva, quando a referida coleta for instituída pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;*

*XIV - destinar resíduos sólidos urbanos à recuperação energética em desconformidade com o § 1º do art. 9º da Lei nº 12.305, de 2010, e respectivo regulamento;*

*XV - deixar de manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações do sistema de logística reversa sobre sua responsabilidade;*

*XVI - não manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos sob sua responsabilidade;*

*VII - deixar de atender às regras sobre registro, gerenciamento e informação previstos no § 2º do art. 39 da Lei nº 12.305, de 2010.*

Essas multas deverão ser aplicadas no caso de reincidência no cometimento de alguma infração e poderão variar seu valor, partindo de R\$50,00 e podendo alcançar R\$500,00, dependendo de sua gravidade e persistência à regularização da penalidade cometida.

Multas poderão ser convertidas em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente. Em caso de consumidores que



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

faltem com suas obrigações, relacionadas ao sistema de logística reversa e coleta seletiva, estarão sujeitos à penalidade e/ou advertências.

### **22.4. OBJETIVOS**

A sustentabilidade econômica dos serviços de limpeza urbana por ser um importante fator para a garantia de sua qualidade. Em grande parte dos municípios brasileiros, os serviços de limpeza urbana, total ou parcialmente, são remunerados através de uma taxa. Geralmente esta taxa é cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU. A maioria tem a mesma base de cálculo deste imposto, ou seja, a área do imóvel (área construída ou área do terreno).

Seja qual for à base de cálculo, o que é arrecadado tem que ser direcionado para a limpeza pública, o que nem sempre ocorre por não haver obrigatoriedade neste investimento. Mesmo estando diretamente ligada à vontade política do prefeito, esta verba vai para os cofres públicos que passam então a não sofrer com o alto custo deste sistema.

Neste trabalho são consideradas as medidas pontuais para cada segmento e também aquelas a serem tomadas para o todo. As metas estabelecidas acima são como um remédio que aliviará os efeitos dos problemas, porém com a implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos haverá a racionalização de todos os serviços (horas máquina, pessoal, materiais, etc.) diminuindo as despesas de maneira geral e proporcionando, em um espaço de tempo, a sustentabilidade do setor. É imprescindível a implantação do PMGIRS para que não sejam sobrecarregados, nem os cofres públicos e muito menos o bolso do contribuinte, no caso da cobrança direta.

A proposta é baixar as despesas a um nível que representa a média de algumas cidades com boa gestão de resíduos, juntamente com o aumento gradativo das receitas na forma de taxa, cobrada diretamente junto ao IPTU. Como a meta é



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

suprir 50% das despesas nos primeiros quatro anos, quanto maior for a redução das despesas, menor o encargo repassado à população. A partir do quinto ano essa evolução deve continuar até que se consiga cumprir o inciso X do artigo 7º da lei federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, que é clara em seus propósitos, conforme abaixo:

*Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:*

*I-...*

*X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, **com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira**, observada a Lei nº 11.445, de 2007; **(grifamos)**.*

### **23. REVISÃO PERIÓDICA**

Como método de segurança de saúde pública, sugerimos a revisão deste plano de quatro em quatro anos, nos períodos que antecedem o Plano Plurianual, cuja gestão participativa deve incluir as equipes do Comitê Diretor, do Grupo de Sustentação, da Comissão Municipal de Meio Ambientes e demais interessados na gestão de Resíduos Sólidos no município.

Esta revisão deve ser feita também, a qualquer tempo, em caso de modificações importantes que podem vir a ocorrer na legislação federal ou estadual em relação ao assunto.



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **24. CONCLUSÃO**

A sustentabilidade do sistema a ser criado se dará pelo treinamento da mão de obra, execução adequada das diretrizes traçadas e comprovação da funcionalidade das metodologias desenvolvidas especificamente para tal empreendimento. Parcerias com a sociedade, principalmente com empresas e associações, trarão a participação direta do munícipe e garantirão o sucesso do projeto.

A capacitação dos funcionários viabiliza a correta execução das obras físicas nas áreas abrangidas e o desenvolvimento de uma rotina de trabalho eficaz e ininterrupta.

A correção de algumas técnicas de gerenciamento da atual área se faz necessária e urgente, e a implantação do futuro aterro segundo critérios de engenharia adequados permitirá o enquadramento do IQR no mais alto índice de classificação, permitindo alcançar a excelência dos trabalhos com a redução de custos de saúde pública para a administração.



# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

## **ANEXOS**



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**ANEXO I**  
**Fórmula para Cálculo dos Valores de Coleta de Lixo**



## FÓRMULA PARA CÁLCULO DOS VALORES DE COLETA DE LIXO

**(Adotada a partir de 2002)**

**Até 2000, Unidade Fiscal é a UFIR. A partir de 2001 é UFP (Unid. Fiscal de Penápolis);**

**UFP para 2005 = 1, 7200**

### **EDIFICADOS**

16,4600 UF Para imóveis com área construída até 20,00 m<sup>2</sup>, exceto para Lixo Infectante.

x Quantidade de economias  
x Frequência

**21,3900 UF Para imóveis com área construída entre 20,01 m<sup>2</sup> e 40,00 m<sup>2</sup>, exceto para Lixo Infectante.**

x Quantidade de economias  
x Frequência

**OU...**

**49,3800 UF Se Residencial**

**51,8500 UF Se Mista**

**54,3200 UF Se Comercial, Pública ou Lixo infectante**

**59,2600 UF Se Industrial**

**x Quantidade de economias**

**x Índice setorial**

**x Frequência**

**x Lixo infectante**

**x Fator de Desconto**

Obs. Se quantidade de economias for maior que 1, a área construída é dividida entre elas.

### **Frequência Lixo Infectante**

Diária = 1,80

Intercalada = 1,00

Sim = 2,00 Não = 1,00



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**Tabela de Índice Setorial**

**Setor Índice**

0 3,20

1 1,90

2 2,55

3 2,35

4 2,90

5 3,05

6 3,15

7 2,70

8 2,10

**Setor Bairros**

0 Centro comercial

1 Parque e Distrito Industrial

2 Ercília, Cidade Jardim, São Joaquim, Del Rey, Formosa, São Fernando, Aparecida, Santo Antônio, Palmares e Ana Paula

3 Eldorado, Jardim Brasília, Jardim Tóquio, Alphavile, Panorama, Esplanada

4 Fátima, América Vilage Regina, Alto das Brisas, São Vicente, Vila Paulista, Vila Edjama, Vila Martins.

5 Centro residencial e Miguel Barbeiro

6 Vilage, Bairro Jardim, Jardim São Paulo, Residencial Fernanda e Mario Sabino

7 Guanabara, Santa Terezinha e Monreal

8 Vila Planalto, Tropical, Colina Verde, Haroldo Camilo, Atlântida, Pevi, Rosa Alberton, Florença, Boa Vista



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **Fator de Desconto**

Obs: Para imóveis com área construída até 40,00 m<sup>2</sup> e Não Infectante os valores em U.F. (Unidade Fiscal) são fixos, conforme descrito no modo de cálculo da Coleta de Lixo.

### **Área Construída Fator**

Até 50,00 m<sup>2</sup> (Somente Lixo Infectante) 0,30

50,01 a 70,00 (Somente Lixo Infectante) 0,325

40,01 a 70,00 (Coleta Normal) 0,325

70,01 a 90,00 0,35

90,01 a 110,00 0,375

110,01 a 130,00 0,40

130,01 a 150,00 0,425

150,01 a 170,00 0,45

170,01 a 200,00 0,50

200,01 a 250,00 0,55

250,01 a 300,00 0,60

300,01 a 400,00 0,65

400,01 a 500,00 0,70

500,01 a 800,00 0,75

800,01 a 1000,00 0,80

1000,01 a 2000,00 0,85

Acima de 2000,00 0,95



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO Sagres-SP

### **TERRENOS e CONSTRUÇÕES**

16,4600 UF Para imóveis com área até 250,00 m<sup>2</sup>

24,6900 UF Para imóveis com área entre 250,01 m<sup>2</sup> e 500,00 m<sup>2</sup>

37,0300 UF Para imóveis com área entre 500,01 m<sup>2</sup> e 750,00 m<sup>2</sup>

55,5400 UF Para imóveis com área entre 750,01 m<sup>2</sup> e 1000,00 m<sup>2</sup>

83,3100 UF Para imóveis com área acima de 1000,00 m<sup>2</sup>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**ANEXO II**  
**Exemplo de Cobrança de Taxa de Coleta de Lixo**



## **EXEMPLO DA COBRANÇA DA TAXA DE COLETA DE LIXO**

MUNICÍPIO: Penápolis (SP)

Dados do Contribuinte:

Código..... 10167 - residência

Área construída..... 80 m<sup>2</sup>

Índice setorial..... 2

Nº economias..... 1

Frequência da coleta..... intercalada

Não é lixo infectante

### **Cálculo da Taxa de Coleta de Lixo:**

Índice Inicial para Categoria Residencial = 49,38 UFP

X 1 (Qtde de Economias)

X 2,55 (Tabela do Índice Setorial)

X 01 (Frequência Intercalada)

X 01 (Lixo Normal)

X 0,35 (Tabela de Índice de Desconto de Acordo com Área Construída) =

**44,07 UFP**

(Valor da UFP de 2010 = R\$ 2,17)

X R\$ 2,17 = **R\$ 95,63 / ano**

Valor de cada parcela mensal = R\$ 95,63 / 10 meses = 9,56 por mês



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**ANEXO III**  
**FLUXO DE CAIXA**



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

Descrição	Ano 0	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
<b>= Receita Bruta</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
- <b>Imposto Sobre Receita</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
- <b>Evasão de Receitas</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>= Receita Líquida</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
- <b>Custos Diretos</b>	R\$ 245.631,45	R\$ 258.134,09	R\$ 271.273,12	R\$ 285.080,92	R\$ 299.591,54	
- <b>Custos Indiretos</b>	R\$ 84.974,28	R\$ 89.299,47	R\$ 93.844,81	R\$ 98.621,51	R\$ 103.641,35	
- <b>Depreciação</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
- <b>Outorga Onerosa</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>= Resultado antes do IR/CSLL</b>	R\$ 330.605,73	R\$ 347.433,56	R\$ 365.117,93	R\$ 383.702,43	R\$ 403.232,89	
- <b>Imposto de Renda (15%)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
- <b>Contribuição Social (9%)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
- <b>Adicional IR (10%)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>= Resultado Após o IR/CSLL</b>	R\$ 330.605,73	R\$ 347.433,56	R\$ 365.117,93	R\$ 383.702,43	R\$ 403.232,89	
<b>+ Depreciação</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>= Fluxo de Caixa Líquido</b>	R\$ 330.605,73	R\$ 347.433,56	R\$ 365.117,93	R\$ 383.702,43	R\$ 403.232,89	
- <b>Investimentos</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>= Resultado Líquido</b>	R\$ -	R\$ 330.605,73	R\$ 347.433,56	R\$ 365.117,93	R\$ 383.702,43	R\$ 403.232,89
<b>Resultado líquido Acumulado</b>	R\$ -	<b>R\$ 330.605,73</b>	<b>R\$ 678.039,29</b>	<b>R\$ 1.043.157,22</b>	<b>R\$ 1.426.859,65</b>	<b>R\$ 1.830.092,54</b>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

Descrição	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
= <b>Receita Bruta</b>	R\$ -				
- <b>Imposto Sobre Receita</b>	R\$ -				
- <b>Evasão de Receitas</b>	R\$ -				
= <b>Receita Líquida</b>	R\$ -				
- <b>Custos Diretos</b>	R\$ 314.840,75	R\$ 330.866,14	R\$ 347.707,23	R\$ 365.405,52	R\$ 384.004,66
- <b>Custos Indiretos</b>	R\$ 108.916,69	R\$ 114.460,55	R\$ 120.286,60	R\$ 126.409,18	R\$ 132.843,41
- <b>Depreciação</b>	R\$ -				
- <b>Outorga Onerosa</b>	R\$ -				
= <b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	R\$ 423.757,44	R\$ 445.326,69	R\$ 467.993,82	R\$ 491.814,71	R\$ 516.848,08
- <b>Imposto de Renda (15%)</b>	R\$ -				
- <b>Contribuição Social (9%)</b>	R\$ -				
- <b>Adicional IR (10%)</b>	R\$ -				
= <b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	R\$ 423.757,44	R\$ 445.326,69	R\$ 467.993,82	R\$ 491.814,71	R\$ 516.848,08
+ <b>Depreciação</b>	R\$ -				
= <b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	R\$ 423.757,44	R\$ 445.326,69	R\$ 467.993,82	R\$ 491.814,71	R\$ 516.848,08
- <b>Investimentos</b>	R\$ -				
= <b>Resultado Líquido</b>	R\$ 423.757,44	R\$ 445.326,69	R\$ 467.993,82	R\$ 491.814,71	R\$ 516.848,08
<b>Resultado líquido Acumulado</b>	<b>R\$ 2.253.849,98</b>	<b>R\$ 2.699.176,67</b>	<b>R\$ 3.167.170,50</b>	<b>R\$ 3.658.985,21</b>	<b>R\$ 4.175.833,28</b>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

Descrição	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
<b>= Receita Bruta</b>	R\$ -				
- <b>Imposto Sobre Receita</b>	R\$ -				
- <b>Evasão de Receitas</b>	R\$ -				
<b>= Receita Líquida</b>	R\$ -				
- <b>Custos Diretos</b>	R\$ 403.550,50	R\$ 424.091,22	R\$ 445.677,47	R\$ 468.362,45	R\$ 492.202,10
- <b>Custos Indiretos</b>	R\$ 139.605,14	R\$ 146.711,04	R\$ 154.178,64	R\$ 162.026,33	R\$ 170.273,47
- <b>Depreciação</b>	R\$ -				
- <b>Outorga Onerosa</b>	R\$ -				
<b>= Resultado antes do IR/CSLL</b>	R\$ 543.155,64	R\$ 570.802,27	R\$ 599.856,10	R\$ 630.388,78	R\$ 662.475,57
- <b>Imposto de Renda (15%)</b>	R\$ -				
- <b>Contribuição Social (9%)</b>	R\$ -				
- <b>Adicional IR (10%)</b>	R\$ -				
<b>= Resultado Após o IR/CSLL</b>	R\$ 543.155,64	R\$ 570.802,27	R\$ 599.856,10	R\$ 630.388,78	R\$ 662.475,57
+ <b>Depreciação</b>	R\$ -				
<b>= Fluxo de Caixa Líquido</b>	R\$ 543.155,64	R\$ 570.802,27	R\$ 599.856,10	R\$ 630.388,78	R\$ 662.475,57
- <b>Investimentos</b>	R\$ -				
<b>= Resultado Líquido</b>	R\$ 543.155,64	R\$ 570.802,27	R\$ 599.856,10	R\$ 630.388,78	R\$ 662.475,57
<b>Resultado líquido Acumulado</b>	<b>R\$ 4.718.988,93</b>	<b>R\$ 5.289.791,19</b>	<b>R\$ 5.889.647,30</b>	<b>R\$ 6.520.036,07</b>	<b>R\$ 7.182.511,64</b>



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**  
**Sagres-SP**

=	<b>Receita Bruta</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
-	<b>Imposto Sobre Receita</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
-	<b>Evasão de Receitas</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
=	<b>Receita Líquida</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
-	<b>Custos Diretos</b>	R\$ 517.255,18	R\$ 543.583,47	R\$ 571.251,87	R\$ 600.328,59	R\$ 630.885,32	
-	<b>Custos Indiretos</b>	R\$ 178.940,39	R\$ 188.048,45	R\$ 197.620,12	R\$ 207.678,98	R\$ 218.249,84	
-	<b>Depreciação</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
-	<b>Outorga Onerosa</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
=	<b>Resultado antes do IR/CSLL</b>	R\$ 696.195,57	R\$ 731.631,93	R\$ 768.871,99	R\$ 808.007,58	R\$ 849.135,16	
-	<b>Imposto de Renda (15%)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
-	<b>Contribuição Social (9%)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
-	<b>Adicional IR (10%)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
=	<b>Resultado Após o IR/CSLL</b>	R\$ 696.195,57	R\$ 731.631,93	R\$ 768.871,99	R\$ 808.007,58	R\$ 849.135,16	
+	<b>Depreciação</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
=	<b>Fluxo de Caixa Líquido</b>	R\$ 696.195,57	R\$ 731.631,93	R\$ 768.871,99	R\$ 808.007,58	R\$ 849.135,16	
-	<b>Investimentos</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
=	<b>Resultado Líquido</b>	R\$ 696.195,57	R\$ 731.631,93	R\$ 768.871,99	R\$ 808.007,58	R\$ 849.135,16	
	<b>Resultado líquido Acumulado</b>	<b>R\$ 7.878.707,21</b>	<b>R\$ 8.610.339,14</b>	<b>R\$ 9.379.211,13</b>	<b>R\$ 10.187.218,71</b>	<b>R\$ 11.036.353,87</b>	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

**ANEXO IV**  
**Estrutura de Custos**



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 01</b>	<b>Ano 02</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05</b>
<b>Pessoal (Com Encargos)</b>	228.970,20	240.624,78	252.872,58	265.743,80	279.270,16
<b>Materiais Gerais</b>	14.143,25	14.863,14	15.619,68	16.414,72	17.250,23
<b>Serviços de terceiros</b>	2.518,00	2.646,17	2.780,86	2.922,40	3.071,15
<b>Despesas Gerais</b>	-	-	-	-	-
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>245.631,45</b>	<b>258.134,09</b>	<b>271.273,12</b>	<b>285.080,92</b>	<b>299.591,54</b>
<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 01</b>	<b>Ano 02</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05</b>
<b>Pessoal (Com Encargos)</b>	32.174,28	33.811,95	35.532,98	37.341,61	39.242,30
<b>Materiais Gerais</b>	52.800,00	55.487,52	58.311,83	61.279,91	64.399,05
<b>Serviços de terceiros</b>	-	-	-	-	-
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>84.974,28</b>	<b>89.299,47</b>	<b>93.844,81</b>	<b>98.621,51</b>	<b>103.641,35</b>
<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>330.605,73</b>	<b>347.433,56</b>	<b>365.117,93</b>	<b>383.702,43</b>	<b>403.232,89</b>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 06</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
<b>Pessoal (Com Encargos)</b>	293.485,01	308.423,40	324.122,15	340.619,96	357.957,52
<b>Materiais Gerais</b>	18.128,26	19.050,99	20.020,69	21.039,74	22.110,66
<b>Serviços de terceiros</b>	3.227,47	3.391,75	3.564,39	3.745,82	3.936,48
<b>Despesas Gerais</b>	-	-	-	-	-
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>314.840,75</b>	<b>330.866,14</b>	<b>347.707,23</b>	<b>365.405,52</b>	<b>384.004,66</b>
<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 06</b>	<b>Ano 07</b>	<b>Ano 08</b>	<b>Ano 09</b>	<b>Ano 10</b>
<b>Pessoal (Com Encargos)</b>	41.239,73	43.338,83	45.544,78	47.863,01	50.299,23
<b>Materiais Gerais</b>	67.676,97	71.121,72	74.741,82	78.546,18	82.544,18
<b>Serviços de terceiros</b>	-	-	-	-	-
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>108.916,69</b>	<b>114.460,55</b>	<b>120.286,60</b>	<b>126.409,18</b>	<b>132.843,41</b>
<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>423.757,44</b>	<b>445.326,69</b>	<b>467.993,82</b>	<b>491.814,71</b>	<b>516.848,08</b>
<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
<b>Pessoal (Com Encargos)</b>	376.177,56	395.325,00	415.447,04	436.593,29	458.815,89
<b>Materiais Gerais</b>	23.236,09	24.418,81	25.661,73	26.967,91	28.340,58
<b>Serviços de terceiros</b>	4.136,85	4.347,41	4.568,70	4.801,24	5.045,63
<b>Despesas Gerais</b>	-	-	-	-	-
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>403.550,50</b>	<b>424.091,22</b>	<b>445.677,47</b>	<b>468.362,45</b>	<b>492.202,10</b>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP

<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 11</b>	<b>Ano 12</b>	<b>Ano 13</b>	<b>Ano 14</b>	<b>Ano 15</b>
<b>Pessoal (Com Encargos)</b>	52.859,46	55.550,01	58.377,51	61.348,92	64.471,58
<b>Materiais Gerais</b>	86.745,68	91.161,03	95.801,13	100.677,41	105.801,89
<b>Serviços de terceiros</b>	-	-	-	-	-
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>139.605,14</b>	<b>146.711,04</b>	<b>154.178,64</b>	<b>162.026,33</b>	<b>170.273,47</b>
<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>543.155,64</b>	<b>570.802,27</b>	<b>599.856,10</b>	<b>630.388,78</b>	<b>662.475,57</b>
<b>Custos Diretos</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>
<b>Pessoal (Com Encargos)</b>	482.169,62	506.712,05	532.503,70	559.608,14	588.092,19
<b>Materiais Gerais</b>	29.783,11	31.299,07	32.892,20	34.566,41	36.325,84
<b>Serviços de terceiros</b>	5.302,45	5.572,35	5.855,98	6.154,05	6.467,29
<b>Despesas Gerais</b>	-	-	-	-	-
<b>Total Custos Diretos</b>	<b>517.255,18</b>	<b>543.583,47</b>	<b>571.251,87</b>	<b>600.328,59</b>	<b>630.885,32</b>
<b>Custos Indiretos</b>	<b>Ano 16</b>	<b>Ano 17</b>	<b>Ano 18</b>	<b>Ano 19</b>	<b>Ano 20</b>
<b>Pessoal (Com Encargos)</b>	67.753,19	71.201,82	74.826,00	78.634,64	82.637,14
<b>Materiais Gerais</b>	111.187,20	116.846,63	122.794,12	129.044,35	135.612,70
<b>Serviços de terceiros</b>	-	-	-	-	-
<b>Total Custos Indiretos</b>	<b>178.940,39</b>	<b>188.048,45</b>	<b>197.620,12</b>	<b>207.678,98</b>	<b>218.249,84</b>
<b>TOTAL DOS CUSTOS</b>	<b>696.195,57</b>	<b>731.631,93</b>	<b>768.871,99</b>	<b>808.007,58</b>	<b>849.135,16</b>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Sagres-SP