

8. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

A Lei Municipal nº 2.320, de 05 de novembro de 2010 (alterada pela Lei nº 2495/2013) estabeleceu a Política Municipal de Saneamento Básico, definindo as diretrizes gerais, os princípios fundamentais e os objetivos para a prestação dos serviços de saneamento básico no município de Tijucas.

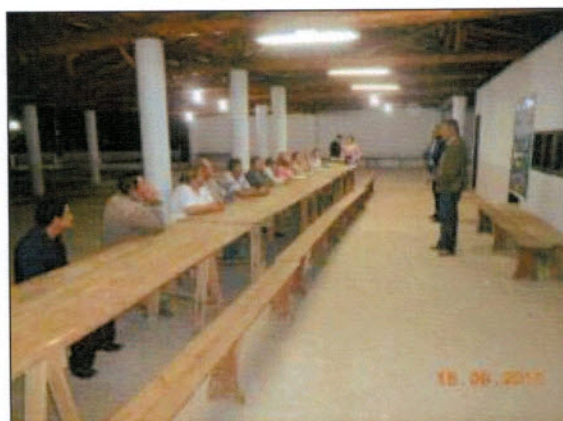
A Lei Municipal nº 2.615/2015 de 11 de novembro de 2015 estabeleceu os instrumentos do controle social, e o sistema municipal de informações em saneamento. A Lei cria o Conselho Municipal de Saneamento como instrumento principal de controle social, constituído por 13 representantes da sociedade, onde está assegurada a representação mínima prevista na Lei Federal nº 11.445/2007 (Anexo 8.01).

9. CONTROLE SOCIAL NA ELABORAÇÃO DO PMSB

9.1 Reuniões Comunitárias

Para coleta de subsídios visando a composição dos diagnósticos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, foram realizadas reuniões comunitárias, em locais e datas conforme abaixo apresentadas:

Data	Hora	Local
15/09/2015	18:00	Salão Paroquial da Igreja do Oliveira
15/09/2015	20:00	Salão Paroquial da Igreja do Bairro Praça
17/09/2015	18:00	Salão da Igreja do Porto do Itinga
17/09/2015	20:00	Salão Paroquial da Igreja do Bairro Joaia
22/09/2015	18:00	Salão da Igreja Matriz - Centro



Salão Paroquial da Igreja do Oliveira



Salão Paroquial da Igreja do Bairro Praça



Salão da Igreja do Porto do Itinga



Salão Paroquial da Igreja do Bairro Joaia



Salão Paroquial da Igreja Matriz

Embora precedidas de comunicação prévia, a presença de público nas reuniões comunitárias foi abaixo das expectativas. No entanto, as poucas contribuições havidas, com o devido filtro técnico, foram incorporadas aos diagnósticos setoriais.

As atas das reuniões comunitárias estão apresentadas no Anexo 8.02.

9.2 Pesquisa de Satisfação

Embora não previsto no Termo de Referência de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, foi sugerido por esta Consultora e acolhido pelo Município, a realização de pesquisa de satisfação para com os serviços de saneamento básico. A pesquisa foi conduzida pelas assistentes sociais da Secretaria de Saúde, e embora sem o rigor técnico e sem uma amostra ideal que uma consulta deste tipo exige, proporcionou uma ideia do sentimento dos munícipes com relação aos serviços e dá consistência às ações e prioridades propostas, pois veio a confirmar as demais consultas e análises realizadas.

Foram pesquisados 182 moradores através de questionário que se encontra reproduzido no Anexo 8.03. Devido ao número reduzido de entrevistas deve-se tomar cuidado com a utilização destes dados, pois podem retratar apenas situações pontuais não sendo possível a extrapolação para toda a área urbana do município. No Quadro 26 está apresentado o resumo dos resultados.

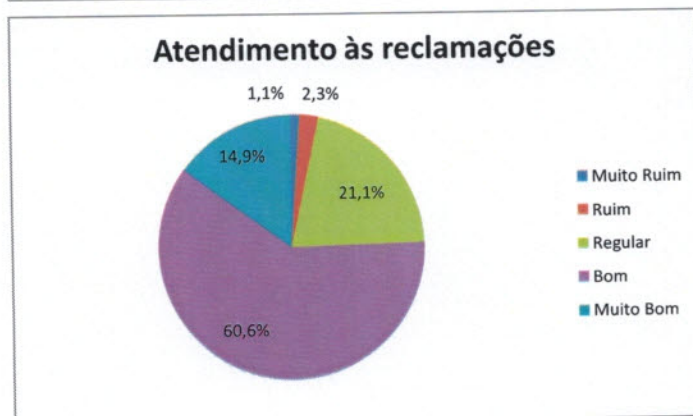
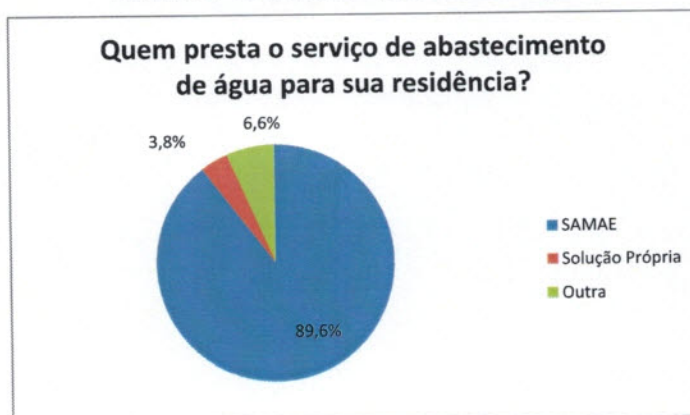
Quadro 26 - Resumo da Pesquisa

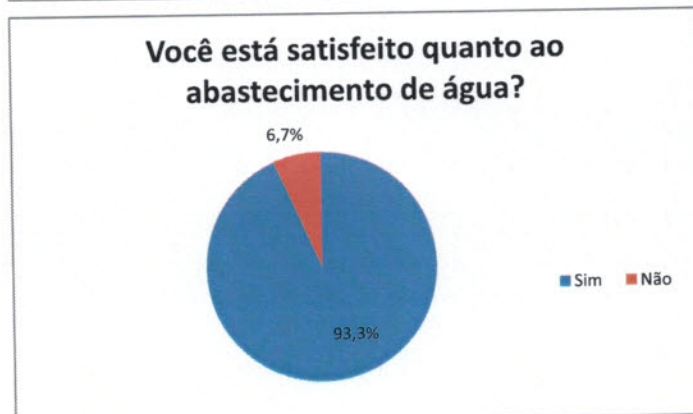
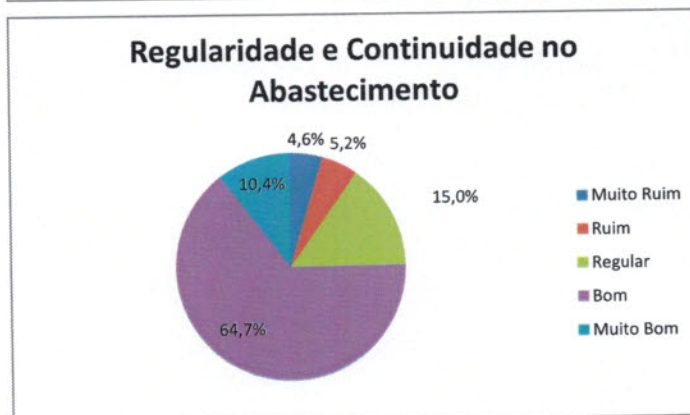
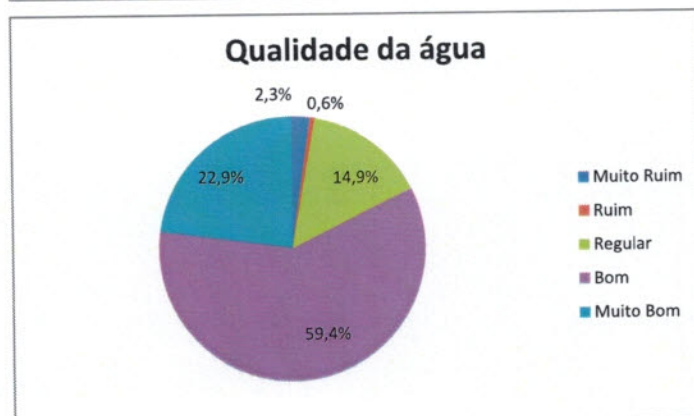
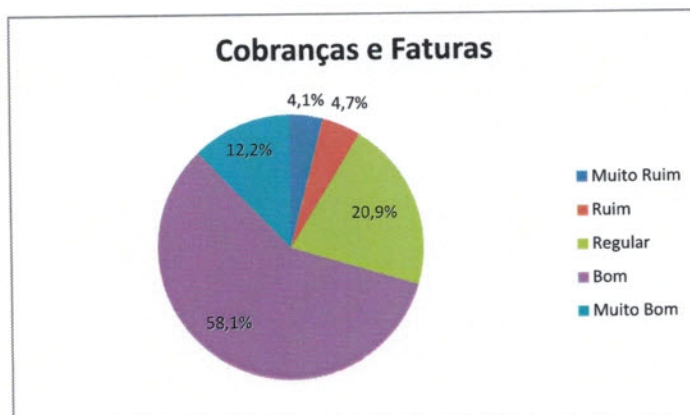
TIJUCAS					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	SAMAE	Solução Própria	Outra	Nºde Entrevistas	
Quem presta o serviço de abastecimento de água para sua residência?	89,6%	3,8%	6,6%	182	
	Muito Ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito Bom
Atendimento às reclamações	1,1%	2,3%	21,1%	60,6%	14,9%
Cobranças e Faturas	4,1%	4,7%	20,9%	58,1%	12,2%
Qualidade da água	2,3%	0,6%	14,9%	59,4%	22,9%
Regularidade e Continuidade no Abastecimento	4,6%	5,2%	15,0%	64,7%	10,4%
Você está satisfeito quanto ao abastecimento de água?	Sim	Não			
	93,3%	6,7%			
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (LIXO) CONVENCIONAL					
	Muito Ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito Bom
Atendimento às reclamações	1,1%	1,1%	12,4%	66,1%	19,2%
Cumprimento e frequência do calendário de coleta	1,7%	0,6%	11,3%	51,4%	35,0%
Resíduos pós coleta de lixo	2,3%	6,3%	19,0%	51,1%	21,3%
Orientações de disposição do lixo para coleta	3,5%	6,9%	24,9%	51,4%	13,3%
Você está satisfeito com o serviços de COLETA DE LIXO CONVENCIONAL?	Sim	Não			
	95,5%	4,5%			
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (LIXO) RECICLÁVEL	Sim	Não			
Tem coleta seletiva na sua rua?	43,3%	56,7%			
Você está satisfeito com o serviços de COLETA SELETIVA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS?	49,0%	51,0%			
DRENAGEM URBANA	Sim	Não			
A sua rua possui sistema de drenagem?	48,8%	51,2%			
Você está satisfeito com o serviço de Drenagem Urbana?	48,1%	51,9%			

Os resultados estão apresentados por item pesquisado e a totalização foi feita em relação ao montante das pesquisas efetuadas. Abaixo estão apresentados os gráficos de torta para todo o município.

VISÃO GERAL

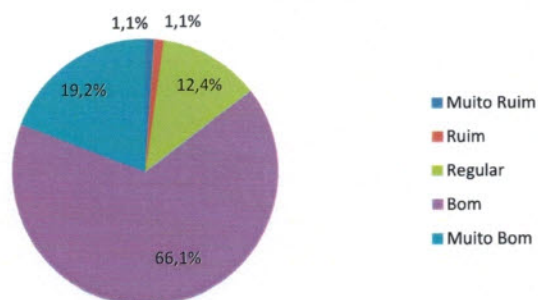
Sistema de Abastecimento de Água



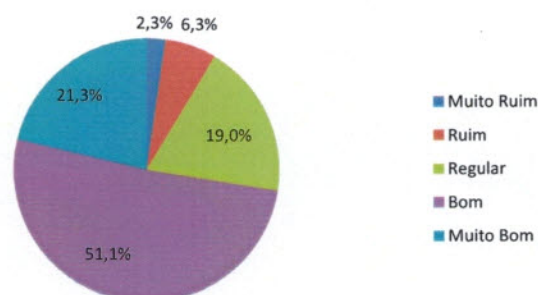


Resíduos Sólidos – Coleta Convencional

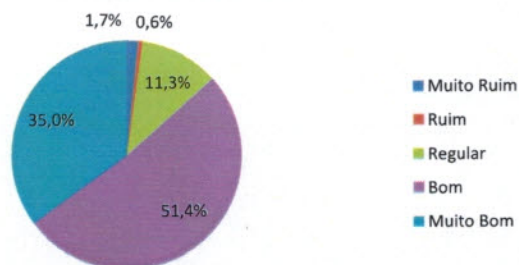
Atendimento às reclamações



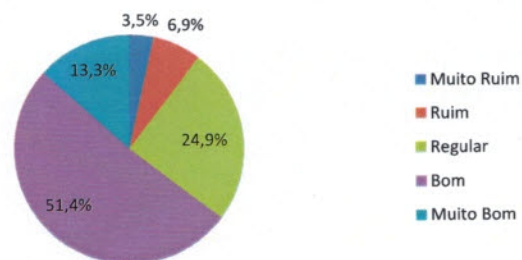
Resíduos pós coleta de lixo



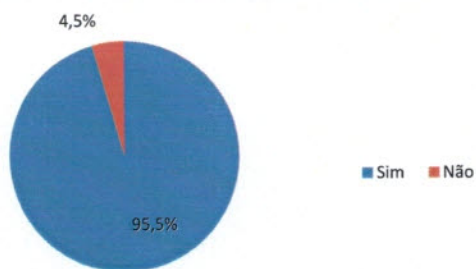
Cumprimento e frequência do calendário de coleta



Orientações de disposição do lixo para coleta

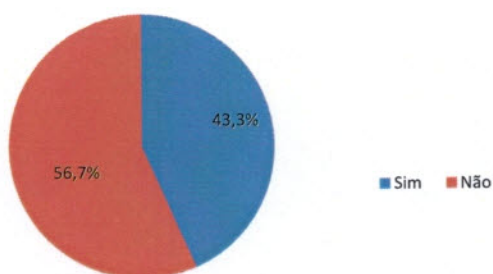


**Você está satisfeito com o serviços de
COLETA DE LIXO CONVENCIONAL?**

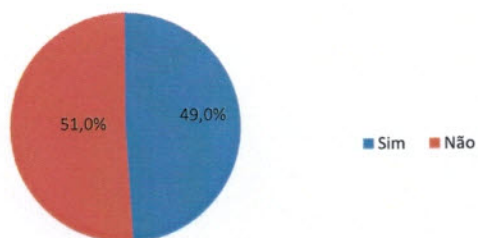


Resíduos Sólidos – Coleta Seletiva

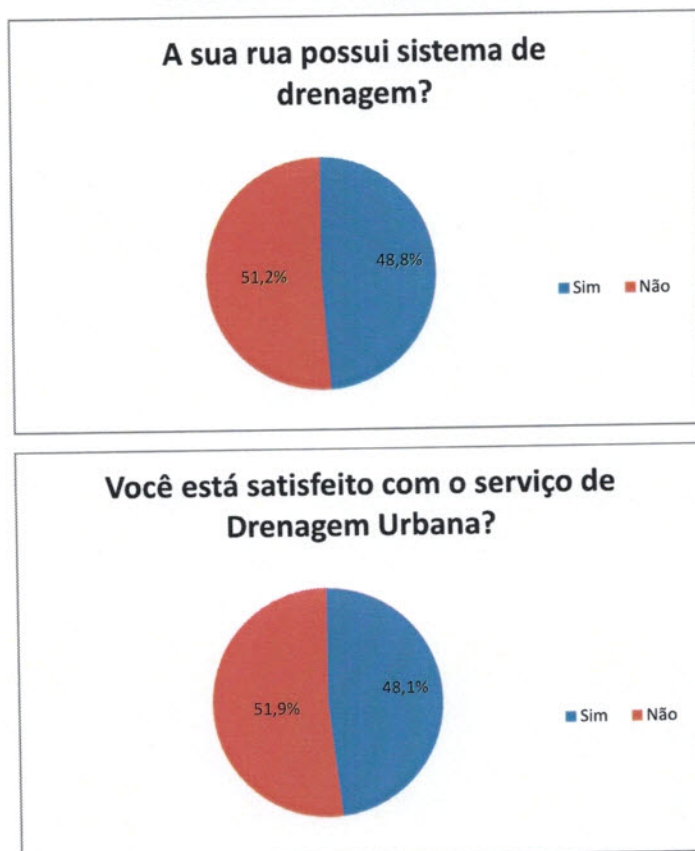
Tem coleta seletiva na sua rua?



**Você está satisfeito com o serviços de
COLETA SELETIVA ?**



Sistema de Drenagem Urbana



9.3 Reuniões com Conselho Municipal de Saneamento Básico

O Conselho Municipal de Saneamento foi criado através da Lei Municipal nº2.615/2015 de 11 de novembro de 2015. O Decreto nº 1.105 de 1º de março de 2016 formalizou a nomeação dos membros do Conselho (Anexo 8.01).

No dia 31 de março de 2016 foi realizada a primeira reunião do Conselho Municipal de Saneamento Básico para a realização da Oficina de Capacitação do PMSB e apresentação do diagnóstico social, do diagnóstico dos serviços de abastecimento de água e do diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário. No dia 07 de abril de 2016 foi realizada a segunda reunião do Conselho para apreciação dos diagnósticos dos sistemas de coleta e manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana e manejo de águas pluviais. No dia 19 de abril de 2016 foi realizada a terceira reunião do Conselho para a apreciação da versão preliminar do PMSB.

9.4 Audiência Pública

Após apreciação pelo Conselho Municipal de Saneamento da Versão Preliminar do Plano de Saneamento Básico ao Conselho Municipal de Saneamento, foi realizada no dia 27 de abril de 2016 Audiência Pública de apresentação e disponibilização do seu teor, para adequação da proposta ao interesse público, com o devido filtro técnico, conforme estabelece a legislação. A participação dos presentes foi mais voltada para esclarecimentos a respeito do teor do PMSB sem contribuição que modificassem o seu conteúdo.

10. CENÁRIOS

A construção de cenários é cercada de incertezas e dificuldades para se obter algo consistente, e o aprofundamento deste tipo de trabalho carece de laboriosos estudos e base de dados, que, no entanto, estão sujeitos a eventos imponderáveis que não podem sequer ser imaginados pela carência de sinais e indicações. O que ocorreu no passado não garante a continuidade no futuro, sendo que este não está pré-determinado, mas sujeito, além das políticas urbanas, aos eventos socioeconômicos e culturais, não restritos somente ao município. O que há de concreto é a realidade diagnosticada das carências e déficits de atendimento dos serviços públicos de saneamento básico.

Entende esta Consultora que a definição de cenários deve estar estruturada nos relatórios com diagnósticos e prognósticos setoriais e nas previsões de como o espaço urbano poderá vir a ser modificado, considerando os seguintes aspectos:

- Estudos Demográficos e da Habitação
- Plano Diretor Urbano e Outras Políticas Públicas
- Informações Recolhidas, Prognósticos e Recomendações dos Diagnósticos Setoriais
- Conjuntura Econômica
- Comportamento Humano
- Vetores e Condicionantes Físicos e de Infraestrutura
- Princípios Fundamentais da Prestação dos Serviços de Saneamento (universalização do acesso, integralidade, eficiência e sustentabilidade econômica, etc.).

A definição de um cenário permite antever as dificuldades e necessidades futuras, orientando o planejamento de ações para transpor estas dificuldades na prestação dos serviços de saneamento básico. Um cenário não é necessariamente uma previsão concreta, mas é uma visão de futuro que permite vigilância nas ações programadas, monitorando a evolução dos fatores condutores, e reduzindo riscos pela prontidão e flexibilidade nestas ações.

Com o uso destas conclusões como roteiro de orientação, fugindo de tratamentos acadêmicos, o que deve ser focado é o que de prático se aplica ao PMSB, formulando ações, dentro das possibilidades reais, na busca da salubridade ambiental. Primeiro interpretando o que o legislador buscou através do estabelecimento da Lei Federal nº 11.445/2007, ou seja, que as ações de saneamento sejam conduzidas de forma planejada e interativa com outras políticas municipais de desenvolvimento urbano e social, seguindo princípios fundamentais de prestação dos serviços estabelecidos na Lei, dentre eles o da sustentabilidade econômico-financeira com modicidade tarifária. Em segundo lugar considerando a situação diagnosticada de déficit atual dos serviços de saneamento básico que requerem elevada disponibilidade de recursos para superá-lo, além das necessidades de investimentos para atendimento das demandas do crescimento futuro apresentadas nos diagnósticos, num cenário ideal que desconsidera as descontinuidades de recursos que normalmente ocorrem, conforme observado ao longo da história do saneamento no Brasil. Em terceiro lugar considerando que o Plano de Saneamento Básico é um instrumento de gestão com o devido

controle social que não ficará ao sabor de casuísmos das diferentes administrações municipais, devendo ser revisado periodicamente no mínimo a cada 4 (quatro) anos e, portanto, ajustável aos impactos de fatores novos de mudança de cenários projetados.

O horizonte de planejamento dos serviços de saneamento básico definido no termo de referência deste PMSB é de 20 anos, com as metas, programas, projetos e ações propostas apresentadas como imediatas (até 3 anos), de curto prazo (do 4º ao 8º ano), de médio prazo (do 9º ao 12º ano) e de longo prazo (do 13º ao 20º ano), conforme estabelecido no Termo de Referência de elaboração do PMSB. No entanto, para futura análise tarifária os valores de investimentos serão apresentados ano a ano.

O maior obstáculo para o estabelecimento de projeções de investimentos e de construção de cenários para uma gradual e continuada melhoria da salubridade ambiental com o estabelecimento de metas em cronogramas físico financeiros, é a carência de projetos atualizados para o sistema de abastecimento de água e a inexistência de projetos para o sistema de drenagem urbana.

10.1 População

Com o histórico das populações urbanas e rurais de Tijucas segundo levantamentos censitários do IBGE, as projeções populacionais foram realizadas no diagnóstico social.

Na elaboração de prognósticos no diagnóstico social foram construídos cenários de projeção populacional e o cenário adotado está apresentado na Tabela 45.

Deve ser monitorado no cenário definido, a evolução da verticalização das edificações e a cadente taxa de ocupação domiciliar, para os ajustes necessários nas revisões futuras deste PMSB. A lei de bairros deverá ser adequada para que o do IBGE passe a divulgar sua informações por bairros, simplificando usos e interpretações.

Tabela 45 - Cenário de Crescimento Populacional

Ano	População		
	Urbana	Rural	Total
2010	25.955	4958	30.913
2011	26.804	4958	31.762
2012	27.677	4958	32.635
2013	28.574	4958	33.532
2014	29.495	4958	34.453
2015	30.442	4958	35.400
2016	31.414	4958	36.372
2017	32.412	4958	37.370
2018	33.435	4958	38.393
2019	34.486	4958	39.444
2020	35.563	4958	40.521
2021	36.667	4958	41.625
2022	37.799	4958	42.757
2023	38.959	4958	43.917
2024	40.146	4958	45.104
2025	41.362	4958	46.320
2026	42.606	4958	47.564
2027	43.879	4958	48.837
2028	45.181	4958	50.139
2029	46.511	4958	51.469
2030	47.871	4958	52.829
2031	49.260	4958	54.218
2032	50.678	4958	55.636
2033	52.124	4958	57.082
2034	53.601	4958	58.559
2035	55.106	4958	60.064

10.2 Abastecimento de Água

O índice de atendimento do sistema de abastecimento de água da sede municipal se apresenta em 100%, destacando que o sistema atende localidades situadas fora dos limites dos setores censitários urbanos do IBGE (cerca de 4.000 hab.). O cenário projetado é de manutenção da cobertura de 100% na área urbana e ampliação do atendimento de áreas urbanizadas fora do perímetro urbano, conforme descrito no prognóstico dos serviços de abastecimento de água.

Identificam-se como desafios futuros o suprimento de água bruta para o abastecimento de água de forma segura e continuada, bem como uma nova forma de gestão operacional dos serviços com implantação de distritos de medição e controle (DMCs) monitorados através de central de controle operacional, bem como o acompanhamento dos serviços por indicadores de desempenho sugeridos. O objetivo é de uma evolução continuada de eficiência e a redução rápida do índice de perdas, para ampliar a vida útil do atual sistema e para a redução dos custos operacionais e dos investimentos futuros em ampliações.

O cenário de evolução das ligações e economias nas diferentes categorias está apresentado na Tabela 46.

O cenário prognosticado para perdas, vazões e reservação está apresentado na Tabela 47 e de extensão de redes na Tabela 48. As unidades do sistema que necessitam de melhorias, ampliações, substituições e implantações, para atendimento destas demandas estão apresentadas no diagnóstico setorial.

Para as localidades de Oliveira Campo Novo e Terra Nova a construção de cenários considerou estáveis os parâmetros de atendimento, a exemplo da população, devido os excedentes de capacidade dos componentes do sistema.

Para sistemas comunitários recomenda-se a vigilância do cumprimento da portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde que trata dos padrões de qualidade da água distribuída à população.

Para abastecimento de água para a população dispersa no meio rural, onde os sistemas públicos ou comunitários não atendem, é fundamental que se desenvolvam esforços conjuntos com a EPAGRI, evitando a pulverização de recursos e aproveitando as experiências acumuladas para orientação de soluções seguras de abastecimento.

Tabela 46 - Projeções de Economias e Ligações

Ano	Projeção da população de universalização (hab)	Índice de Atendimento (%)	População abastecida	Projeção da taxa de ocupação por domicílio	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
					Ligações	Economias	Ligações	Economias	Ligações	Economias	Ligações	Economias		
2016	35.357	100,00%	35.357	3,10	10.158	11.387	537	710	13	13	57	63	10.766	12.173
2017	36.355	100,00%	36.355	3,10	10.425	11.730	552	732	13	13	59	65	11.049	12.539
2018	37.378	100,00%	37.378	3,09	10.698	12.081	567	753	13	13	61	67	11.339	12.915
2019	38.429	100,00%	38.429	3,09	10.978	12.443	582	776	14	14	63	69	11.636	13.302
2020	39.506	100,00%	39.506	3,08	11.264	12.815	597	799	14	14	65	71	11.940	13.699
2021	40.610	100,00%	40.610	3,08	11.558	13.197	613	823	15	15	67	73	12.252	14.107
2022	41.742	100,00%	41.742	3,07	11.858	13.589	630	847	15	15	69	75	12.571	14.526
2023	42.902	100,00%	42.902	3,07	12.165	13.992	646	873	16	16	71	77	12.898	14.957
2024	44.089	100,00%	44.089	3,06	12.479	14.405	663	898	16	16	73	79	13.231	15.398
2025	45.305	100,00%	45.305	3,06	12.801	14.829	681	925	16	16	75	82	13.573	15.852
2026	46.549	100,00%	46.549	3,05	13.129	15.263	699	952	17	17	77	84	13.921	16.316
2027	47.822	100,00%	47.822	3,04	13.464	15.709	717	980	17	17	79	86	14.278	16.793
2028	49.124	100,00%	49.124	3,04	13.807	16.166	735	1.008	18	18	82	89	14.642	17.282
2029	50.454	100,00%	50.454	3,03	14.156	16.634	754	1.037	18	18	84	92	15.013	17.782
2030	51.814	100,00%	51.814	3,03	14.513	17.114	774	1.067	19	19	86	94	15.392	18.294
2031	53.203	100,00%	53.203	3,02	14.877	17.605	794	1.098	20	20	89	97	15.779	18.819
2032	54.621	100,00%	54.621	3,02	15.248	18.107	814	1.129	20	20	91	100	16.173	19.356
2033	56.067	100,00%	56.067	3,01	15.625	18.620	834	1.161	21	21	94	103	16.574	19.905
2034	57.544	100,00%	57.544	3,01	16.011	19.146	855	1.194	21	21	97	105	16.984	20.467
2035	59.049	100,00%	59.049	3,00	16.403	19.683	877	1.228	22	22	99	108	17.401	21.041

Tabela 47 - Vazão e Reservação Necessárias para a Universalização do SAA (24h/dia)

Ano	População abastecida	Índice de perdas (%)	Per capita aparente (l/hab*dia)	Q médio anual medido (m³)	Q anual disponibilizado (m³)	Perdas de processo	Média diária a captar (l/s)	A captar no dia de maior consumo (l/s)	Vazão extrema a captar Rio Tijuca	Volume de reservação necessária (m³)
2014	33.438	41,4%	140,09	1.709.721	2.918.003	1,9%	94	113	62	3.198
2015	34.385	41,4%	140,09	1.758.142	3.000.644	1,9%	97	116	65	3.288
2016	35.357	40,6%	140,48	1.812.884	3.051.348	1,9%	99	118	67	3.344
2017	36.355	39,8%	140,88	1.869.379	3.103.582	1,9%	100	120	69	3.401
2018	37.378	38,9%	141,29	1.927.592	3.157.226	0,2%	100	120	69	3.460
2019	38.429	38,1%	141,71	1.987.719	3.212.541	0,2%	102	122	71	3.521
2020	39.506	37,3%	142,14	2.049.669	3.269.316	0,2%	104	125	74	3.583
2021	40.610	36,5%	142,59	2.113.526	3.327.626	0,2%	106	127	76	3.647
2022	41.742	35,7%	143,04	2.179.373	3.387.544	0,2%	108	129	78	3.712
2023	42.902	34,8%	143,51	2.247.240	3.449.051	0,2%	110	132	81	3.780
2024	44.089	34,0%	143,99	2.317.094	3.512.043	0,2%	112	134	83	3.849
2025	45.305	33,2%	144,47	2.389.085	3.576.684	0,2%	114	136	85	3.920
2026	46.549	32,4%	144,98	2.463.182	3.642.872	0,2%	116	139	88	3.992
2027	47.822	31,6%	145,49	2.539.476	3.710.684	0,2%	118	141	90	4.067
2028	49.124	30,7%	146,01	2.618.000	3.780.110	0,2%	120	144	93	4.143
2029	50.454	29,9%	146,54	2.698.727	3.851.053	0,2%	122	147	96	4.220
2030	51.814	29,1%	147,09	2.781.812	3.923.679	0,2%	125	150	99	4.300
2031	53.203	28,3%	147,65	2.867.228	3.997.895	0,2%	127	152	101	4.381
2032	54.621	27,5%	148,22	2.955.012	4.073.697	0,2%	129	155	104	4.464
2033	56.067	26,6%	148,80	3.045.136	4.150.994	0,2%	132	158	107	4.549
2034	57.544	25,8%	149,39	3.137.827	4.230.039	0,2%	134	161	110	4.636
2035	59.049	25,0%	150,00	3.232.933	4.310.577	0,2%	137	164	113	4.724

Tabela 48 - Extensões de Redes Previstas

Sistemas de Abastecimento de Água da Sede Urbana							
Ano do modelo dinâmico	Ano	Extensão de redes (m)	Metros de rede por ligação	Incremento anual da rede (m)	Incremento de redes pelo operador para ampliar a cobertura (PMSB)	Incremento de redes por loteadores para ampliar a cobertura (PMSB)	Melhorias e substituições de redes
-1	2014	205.423	20,10				
0	2015	205.423	19,58				
1	2016	209.711	19,48	4.288	4.000	288	1.000
2	2017	214.076	19,38	4.366	4.000	366	1.000
3	2018	218.512	19,27	4.435	4.000	435	1.000
4	2019	223.032	19,17	4.520	1.000	3.520	1.500
5	2020	227.622	19,06	4.590	459	4.131	2.000
6	2021	232.285	18,96	4.663	466	4.197	1.500
7	2022	237.024	18,85	4.739	474	4.265	1.500
8	2023	241.836	18,75	4.812	481	4.331	1.209
9	2024	246.713	18,65	4.877	488	4.389	1.234
10	2025	251.664	18,54	4.950	495	4.455	1.258
11	2026	256.679	18,44	5.015	502	4.514	1.283
12	2027	261.761	18,33	5.083	508	4.574	1.309
13	2028	266.909	18,23	5.147	515	4.633	1.335
14	2029	272.112	18,13	5.204	520	4.683	1.361
15	2030	277.381	18,02	5.268	527	4.741	1.387
16	2031	282.705	17,92	5.324	532	4.792	1.414
17	2032	288.083	17,81	5.378	538	4.840	1.440
18	2033	293.506	17,71	5.423	542	4.881	1.468
19	2034	298.988	17,60	5.482	548	4.934	1.495
20	2035	304.510	17,50	5.522	552	4.970	1.523
TOTAL				99.087	21.148	77.940	27.214

A inexistência de modelagem do sistema distribuidor (que deve ser realizada a partir da conclusão do cadastro de redes) com as projeções definidas neste PMSB para população, consumo per capita e índice de perdas, impede uma adequada projeção de investimentos e de apresentação da configuração futura do sistema distribuidor. No entanto, as projeções estão realizadas com base em dados e custos referenciais, devendo ser aperfeiçoadas quando da disponibilidade dos estudos e projetos.

10.3 Esgotamento Sanitário

O município de Tijucas não possui nenhum sistema de coleta e tratamento de esgoto em funcionamento. Na prática, adota-se o tratamento através de sistemas individuais onde o mesmo é implantado junto à fonte geradora, tanto em residências, como em comércios ou pequenas indústrias. O sistema mais comum aplicado para estes casos é a implantação de fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro ou vala de infiltração, sendo que para este município em particular, a vala de infiltração é o tratamento mais indicado pelo fato de o Município possuir um lençol freático muito próximo à superfície. Porém, na maioria dos casos, o efluente tratado após a passagem pelo filtro anaeróbio é conduzido para o sistema de drenagem pluvial do Município.

O projeto básico do Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Tijucas/SC aborda uma projeção para 30 anos, contemplando toda a área urbana do Município. Porém, as áreas rurais, pequenas comunidades mais afastadas e novos loteamentos que foram sendo instalados no entorno da área de abrangência do projeto, não estão contempladas no projeto. O projeto foi dividido em 3 etapas de implantação. As 1ª etapa e 2ª etapa (parcial)

encontram-se em fase de implantação, incluindo-se ainda dois módulos da Estação de Tratamento de Esgotos e uma travessia subaquática pelo Rio Tijucas.

O Município de Tijucas vem investindo maciçamente na implantação do sistema de coleta e tratamento de esgotos, com recursos financeiros provenientes de empréstimo do Município junto à CEF, de recursos a fundo perdido da FUNASA e de recursos próprios do SAMAE. De acordo com as planilhas de medição até março de 2016, foram implantados 60.606,50 metros de redes coletoras e 5097 ligações domiciliares, devendo o sistema entrar em funcionamento a partir desse ano, com aproximadamente 60% da população urbana atendida ao final desta etapa de implantação. Esse índice situa a cidade de Tijucas acima da maioria das cidades catarinenses em atendimento à demanda de sistemas de esgotamento sanitário. No entanto, a necessária ampliação da cobertura de atendimento se defronta com a escassez de recursos para a realização dos investimentos necessários e dispendiosos, face às características topográficas da área e das características arenosas do solo urbano.

A busca da universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos domésticos se contrapõe à necessária sustentabilidade econômica de prestação deste serviço. Assim para que se assegure modicidade tarifária os investimentos devem buscar o uso preferencial de recursos não onerosos, e como esses são escassos o recomendável é o desenvolvimento de um planejamento de implantação moderada, mas continuada. Sempre compatibilizando a sua implantação com outras infraestruturas urbanas (drenagem, pavimentação, etc.) e as obras que as mesmas necessitem, em especial com os serviços de drenagem urbana, evitando os desperdícios de recursos na recomposição de pavimentos e sucessivos transtornos na mobilidade urbana. Do exposto, as etapas futuras, sem recursos definidos, foram programadas de forma contínua, sem considerar a falta destes, mas com um cadenciamento gradual de forma que permita continuar com a diretriz de investimentos sem uso de recursos financiados, não afetar a mobilidade urbana e não interromper o alcance da universalização. A busca de recursos não onerosos em montantes menores, em entes federativos como a FUNASA, tem sempre maior possibilidade de êxito quando se verifica a existência de planejamento coerente e operação bem conduzida, voltados à sustentabilidade econômico-financeira e à modicidade tarifária. O estagiamento das obras de ampliações, como proposto, permitirá uma melhor prática de engenharia na execução das obras e o estabelecimento de uma dinâmica própria e gradual de expansão, com os recursos gerados no sistema.

Os cenários de investimentos foram alimentados no estudo de viabilidade econômico-financeira que se desenvolveu neste PMSB, com as variantes de projeções da cobertura e estagiamento, buscando atingir a sua sustentabilidade econômica em conjunto com o sistema de abastecimento de água. A análise permitiu concluir que a sustentabilidade econômico-financeira é alcançada para o conjunto dos dois sistemas garantindo a possibilidade de execução do plano de investimentos apresentado. No entanto, para que as tarifas tenham a modicidade desejada pelo município é importante que a busca de recursos para investimentos inclua a maior parcela possível de recursos não onerosos, como o

ocorrido na primeira etapa de implantação, pois são os investimentos que impactam mais fortemente no valor das tarifas.

Para as sedes distritais e outras localidades rurais, em função da baixa densidade populacional, as medidas a serem tomadas são de aprimoramento das soluções individuais.

A área de cobertura do sistema projetado está apresentada nos Mapas a seguir.

Mapa Temático 38 - Concepção Geral



ETAPAS

LEGENDA

1º ETAPA

2º ETAPA

3º ETAPA

ETE

Elaborado por



LART

ARQUITETURA E AMBIENTAL LTDA

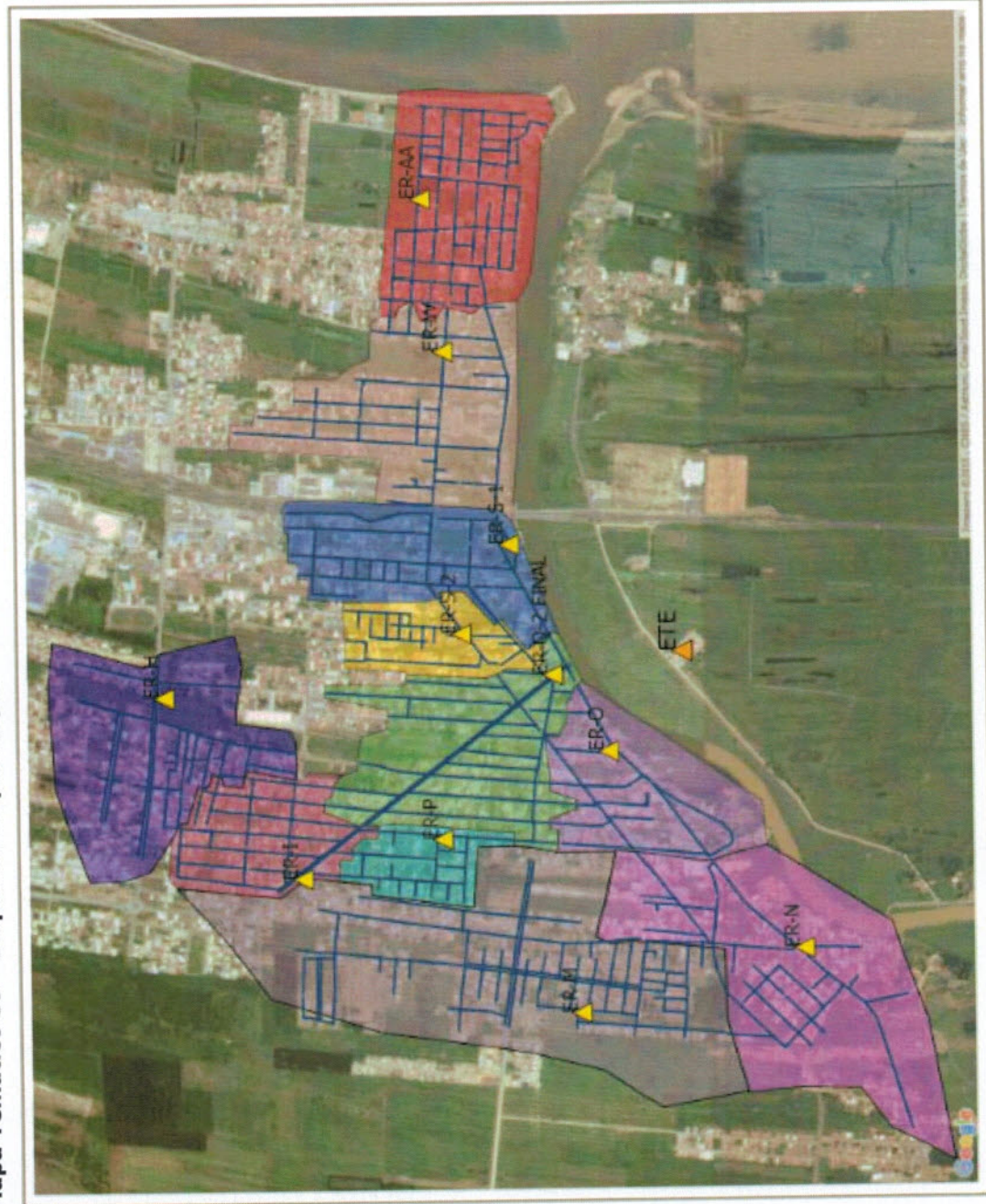
Fonte de Dados:

Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário do
Município de Tijucas/SC (NFB, 2007)

Google Maps

Projeção: Universal Transversa de Mercator - 22 S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Mapa Temático 39 - Etapas de Implantação



No atendimento do cenário projetado se revelam também importantes: campanhas de educação sanitária para conscientização da população ao adequado uso dos sistemas de esgotamento sanitário; campanhas de orientação e apoio às soluções individuais de esgotamento sanitário no meio rural e nas áreas urbanas não servidas pelos sistemas públicos, com o Município somando esforços com Vigilância Sanitária, EPAGRI e Secretarias da Agricultura e Saúde, para otimização dos recursos e aproveitamento de experiências, especialmente da EPAGRI.

O cenário de ampliação da cobertura dos serviços, prognosticado e contemplado no estudo de viabilidade econômico-financeira, está apresentado na Tabela 49, sendo que a ampliação da estação de tratamento está prevista para meados da próxima década.

Tabela 49 – Ligações, Cobertura e Vazões

Ano	Projeção da população urbana da sede (hab)	Projeção da população de universalização (hab)	Índice de Atendimento relativo à Universalização de Água (%)	Índice de Atendimento relativo à População Urbana (%)	População total atendida	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
						Ligações	Economias	Ligações	Economias	Ligações	Economias	Ligações	Economias		
2016	31.414	35.327	48,15%	54,20%	17.025	4.891	5.483	259	342	6	6	28	30	5.184	5.861
2017	32.412	36.355	48,41%	54,30%	17.600	5.047	5.679	267	354	6	6	29	31	5.349	6.070
2018	33.435	37.378	51,03%	57,04%	19.072	5.459	6.164	289	384	7	7	31	34	5.786	6.590
2019	34.486	38.429	53,46%	59,57%	20.544	5.869	6.652	311	415	7	7	34	37	6.221	7.111
2020	35.563	39.506	55,73%	61,91%	22.017	6.278	7.142	333	445	8	8	36	39	6.654	7.634
2021	36.667	40.610	57,84%	64,06%	23.489	6.685	7.633	355	476	8	8	38	42	7.087	8.159
2022	37.799	41.742	59,80%	66,04%	24.961	7.091	8.126	376	507	9	9	41	45	7.517	8.686
2023	38.959	42.902	61,61%	67,85%	26.433	7.495	8.621	398	538	10	10	43	47	7.947	9.215
2024	40.146	44.089	63,29%	69,51%	27.906	7.899	9.117	420	569	10	10	46	50	8.375	9.746
2025	41.362	45.305	64,84%	71,03%	29.378	8.301	9.616	441	600	11	11	49	53	8.801	10.279
2026	42.606	46.549	66,27%	72,41%	30.850	8.701	10.116	463	631	11	11	51	56	9.226	10.814
2027	43.879	47.822	67,59%	73,66%	32.322	9.100	10.618	484	662	12	12	54	58	9.650	11.350
2028	45.181	49.124	68,79%	74,80%	33.794	9.498	11.122	506	694	12	12	56	61	10.073	11.889
2029	46.511	50.454	69,90%	75,82%	35.267	9.895	11.627	527	725	13	13	59	64	10.494	12.429
2030	47.871	51.814	70,91%	76,75%	36.739	10.290	12.135	549	757	13	13	61	67	10.914	12.972
2031	49.260	53.203	71,82%	77,57%	38.211	10.685	12.644	570	789	14	14	64	70	11.333	13.516
2032	50.678	54.621	72,65%	78,30%	39.683	11.078	13.155	591	820	15	15	66	72	11.750	14.063
2033	52.124	56.067	73,40%	78,96%	41.156	11.470	13.668	612	852	15	15	69	75	12.166	14.611
2034	53.601	57.544	74,08%	79,53%	42.628	11.860	14.183	634	885	16	16	72	78	12.581	15.162
2035	55.106	59.049	74,68%	80,03%	44.100	12.250	14.700	655	917	16	16	74	81	12.995	15.714

Ano	População Servida	Ligações (base mês junho)	Q anual medido (m³)	Extensão de redes	Q médio ETE (m³/ano)	Extensão de redes ativadas op.+lot+exist. (m)	Incremento anual da rede ativada (m)	Implantação anual de redes pelo operador (m)	Incremento de redes ativadas por loteadores (m)
2016	17.025	5.184	872.939	61.600	1.086.875	61.600	1.000	1.000	
2017	17.600	5.349	904.994	63.561	1.124.889	63.561	1.961	1.961	0
2018	19.072	5.786	983.559	68.751	1.220.472	68.751	5.189	5.189	0
2019	20.544	6.221	1.062.650	73.922	1.316.362	73.922	5.171	5.171	0
2020	22.017	6.654	1.142.279	79.076	1.412.568	79.076	5.153	5.153	0
2021	23.489	7.087	1.222.467	84.211	1.509.111	84.211	5.136	4.936	200
2022	24.961	7.517	1.303.234	89.330	1.606.008	89.330	5.119	4.819	300
2023	26.433	7.947	1.384.598	94.431	1.703.277	94.431	5.102	4.802	300
2024	27.906	8.375	1.466.575	99.516	1.800.929	99.516	5.085	4.785	300
2025	29.378	8.801	1.549.189	104.585	1.898.988	104.585	5.068	4.768	300
2026	30.850	9.226	1.632.455	109.637	1.997.467	109.637	5.052	4.752	300
2027	32.322	9.650	1.716.396	114.674	2.096.386	114.674	5.036	4.736	300
2028	33.794	10.073	1.801.031	119.694	2.195.761	119.694	5.021	4.721	300
2029	35.267	10.494	1.886.374	124.700	2.295.606	124.700	5.006	4.706	300
2030	36.739	10.914	1.972.453	129.690	2.395.946	129.690	4.991	4.691	300
2031	38.211	11.333	2.059.282	134.666	2.496.792	134.666	4.976	4.676	300
2032	39.683	11.750	2.146.880	139.627	2.598.162	139.627	4.961	4.661	300
2033	41.156	12.166	2.235.259	144.574	2.700.067	144.574	4.947	4.647	300
2034	42.628	12.581	2.324.457	149.507	2.802.539	149.507	4.933	4.533	400
2035	44.100	12.995	2.414.475	154.427	2.905.580	154.427	4.919	4.519	400

10.4 Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos

Como a continuidade do sistema de terceirização dos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos urbanos o cenário desejado enfrenta como obstáculo principal a sustentabilidade dos serviços. Esta dificuldade deve ser enfrentada com a recuperação gradual das taxas praticadas garantindo a sustentabilidade dos serviços, medida esta comum a diversos municípios.

As projeções de produção do total de resíduos sólidos urbanos foram realizadas sem variações dos percentuais atuais de produção, face à fragilidade dos dados existentes. Numa revisão deste PMSB se espera contar com dados mais consistentes fruto de acompanhamento das quantidades geradas e de análise gravimétrica dos resíduos domiciliares coletados. Na Tabela 50 está estimada a Produção dos Resíduos Sólidos Urbanos para o Município de Tijucas, adotando também como constante de produção o per capita 0,89 kg/hab.dia.

Tabela 50 - Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (toneladas/ano)

Ano	População Atendida (hab)	Domiciliares	Recicláveis	Serviços Saúde	Total
2014	34.089	9.261	1.620	7,03	10.888
2015	35.036	9.518	1.665	7,22	11.190
2016	36.008	9.782	1.711	7,42	11.501
2017	37.006	10.053	1.759	7,63	11.819
2018	38.029	10.331	1.807	7,84	12.146
2019	39.080	10.617	1.857	8,05	12.482
2020	40.157	10.909	1.908	8,28	12.826
2021	41.261	11.209	1.961	8,50	13.178
2022	42.393	11.517	2.015	8,74	13.540
2023	43.553	11.832	2.070	8,98	13.910
2024	44.740	12.154	2.126	9,22	14.290
2025	45.956	12.485	2.184	9,47	14.678
2026	47.200	12.823	2.243	9,73	15.075
2027	48.473	13.168	2.304	9,99	15.482
2028	49.775	13.522	2.365	10,26	15.898
2029	51.105	13.883	2.429	10,53	16.323
2030	52.465	14.253	2.493	10,81	16.757
2031	53.854	14.630	2.559	11,10	17.201
2032	55.272	15.015	2.627	11,39	17.653
2033	56.718	15.408	2.695	11,69	18.115
2034	58.195	15.809	2.766	11,99	18.587
2035	59.700	16.218	2.837	12,30	19.068

Na Tabela 51 se observa que há um potencial teórico de crescimento da separação de material reciclável, da ordem de 240 toneladas por mês, que atualmente são encaminhados diretamente para o aterro sanitário da Proactiva.

Tabela 51 - Potencial de materiais recicláveis na coleta convencional

Resíduos Coletados			
Coleta Domiciliar	772	t/mês	
Coleta Seletiva	75	t/mês	
Coleta Informal (catadores)	60	t/mês	
Total Coletado	907	t/mês	
Composição Teórica dos Resíduos			
Matéria Orgânica	34%	311	t/mês
Materiais Recicláveis	41%	375	t/mês
Rejeitos	24%	220	t/mês
Total Coletado		907	t/mês
Distribuição dos Recicláveis na Coleta			
Coleta Seletiva	75	t/mês	
Coleta Informal (catadores)	60	t/mês	
Misturado na Coleta Domiciliar*	240	t/mês	
Total de Recicláveis	375	t/mês	

*Potencial de aumento da coleta seletiva

As ações propostas para o futuro neste seguimento visam atingir a universalização dos serviços limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e sua adequação ao cumprimento às Resoluções do CONAMA e à legislação pertinente, em especial à Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Tabela 52 apresenta como meta a melhoria na coleta seletiva e de início a gradual de compostagem dos resíduos orgânicos no ano 2026.

Tabela 52 - Metas para o destino e tratamento dos Resíduos Domiciliares com aumento da coleta de recicláveis e início de compostagem

Ano	Composição dos RD				Tratamento dos Resíduos Domiciliares				Projeção (t/ano)	Metas%	Projeção (t/ano)
	Resíduos Coletados (t/ano)	Matéria Orgânica (34%)	Recicláveis (41%)	Rejeitos (24%)	Reciclados (t/ano)	Metas %	Projeção (t/ano)	Compostado (t/ano)	Metas %	Projeção (t/ano)	Aterrado (t/ano)
2014	10.881	3.699	4.461	2.611	1.620	15%	Atual	-	0%	-	9.261
2015	11.183	3.802	4.585	2.684	1.665	15%	1.677	-	0%	-	9.518
2016	11.493	3.908	4.712	2.758	1.711	15%	1.724	-	0%	-	9.782
2017	11.812	4.016	4.843	2.835	1.759	15%	1.772	-	0%	-	10.053
2018	12.138	4.127	4.977	2.913	1.807	15%	1.821	-	0%	-	10.331
2019	12.474	4.241	5.114	2.994	1.857	15%	1.871	-	0%	-	10.617
2020	12.818	4.358	5.255	3.076	1.908	20%	2.564	-	0%	-	10.909
2021	13.170	4.478	5.400	3.161	1.961	20%	2.634	-	0%	-	11.209
2022	13.531	4.601	5.548	3.247	2.015	20%	2.706	-	0%	-	11.517
2023	13.902	4.727	5.700	3.336	2.070	20%	2.780	-	0%	-	11.832
2024	14.280	4.855	5.855	3.427	2.126	20%	2.856	-	0%	-	12.154
2025	14.669	4.987	6.014	3.520	2.184	20%	2.934	-	0%	-	12.485
2026	15.066	5.122	6.177	3.616	2.243	25%	3.766	-	5%	753	12.823
2027	15.472	5.260	6.343	3.713	2.304	25%	3.868	-	5%	774	13.168
2028	15.887	5.402	6.514	3.813	2.365	25%	3.972	-	5%	794	13.522
2029	16.312	5.546	6.688	3.915	2.429	25%	4.078	-	5%	816	13.883
2030	16.746	5.694	6.866	4.019	2.493	25%	4.187	-	5%	837	14.253
2031	17.189	5.844	7.048	4.125	2.559	25%	4.297	-	10%	1.719	14.630
2032	17.642	5.998	7.233	4.234	2.627	30%	5.293	-	10%	1.764	15.015
2033	18.104	6.155	7.422	4.345	2.695	30%	5.431	-	10%	1.810	15.408
2034	18.575	6.316	7.616	4.458	2.766	30%	5.573	-	10%	1.858	15.809
2035	19.055	6.479	7.813	4.573	2.837	30%	5.717	-	10%	1.906	16.218

10.5 Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

O aumento da frequência e magnitude de inundações, erosão do solo e contaminação das águas pluviais são problemas na drenagem urbana decorrentes da urbanização acelerada, sem controle do impacto no escoamento das águas pluviais.

À medida que a urbanização avança o problema tem se agravado com a geração de impactos de montante para jusante ou mesmo de represamento das águas. O crescimento das cidades não tem sido acompanhado de instrumentos reguladores, em seus Planos Diretores, do uso e ocupação do solo. Este cenário se repete em Tijucas onde os diagnósticos apontaram vulnerabilidades decorrentes da ausência de um planejamento global que estabeleça critérios técnicos a serem seguidos, sendo observada a existência indiscriminada de redes sem qualquer dimensionamento ou padronização.

O serviço atualmente prestado foi identificado como o mais carente dentre os serviços de saneamento e a mudança deste cenário exige planejamento urbano integrado de uso do solo, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, com aplicação de conceitos de desenvolvimento sustentável de ocupação do espaço urbano, obedecendo e preservando a drenagem natural e priorizando a infiltração e retenção das águas pluviais.

A bacia do Rio Tijucas é a maior bacia da Região Hidrográfica Litoral Centro. Segundo a Agência Nacional de Águas - ANA, a mesma apresenta uma área de drenagem de 2.371 km², uma densidade de drenagem de 1,68 km/km² e uma vazão média de 48,10 m³/s no Posto São João Batista. Os municípios que fazem parte da Bacia Hidrográfica são: Angelina, Biguaçu, Bombinhas, Canelinha, Governador Celso Ramos, Itapema, Leoberto Leal, Major Gercino, Nova Trento, Porto Belo, Rancho Queimado, São João Batista e Tijucas.

O Município de Tijucas está localizado às margens da BR-101, sobre uma planície do litoral catarinense. Identifica-se através disto, uma quantidade significativa de áreas de várzeas e áreas com banhados. Vale ressaltar as dificuldades encontradas pelo Município, com relação ao nível do lençol freático por estar próximo à superfície e também com o efeito refluxo, causado pelas baixas declividades encontradas no relevo e niveladas com as cotas de nível do rio e do mar. Dessa forma, o diagnóstico do sistema de drenagem norteou-se a partir da observação dos aspectos naturais, encontrando muitos canais de drenagem por toda a extensão do Município de Tijucas. Os mesmos, em grande parte, encontravam-se já estrangulados devido à ocupação imobiliária.

Foram analisados também os elementos de drenagem que compõem o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais do Município de Tijucas, tais como: bocas de lobo, sarjetas, sarjetões, entre outros. No caso das bocas de lobo, foi observado que não existem critérios de projeto que definam uma padronização destes elementos, com relação à geometria e tipos de tampas, sendo encontrados elementos de diversos tipos. As bocas de lobo encontradas e analisadas estão, em grande parte, danificadas, deslocadas e suprimidas, indicando a inexistência de manutenção das mesmas.

Quanto às redes de drenagem, entendeu-se que o sistema, de uma forma geral, satisfaz as necessidades do Município. No entanto, foi observado que alguns trechos não atendem mais às solicitações a que são submetidos, o que por sua vez, acaba ocasionando problemas isolados sobre o Município, através de alagamentos nas pistas quando da ocorrência de precipitações intensas. Estes pontos ocorrem em Avenidas principais onde o tráfego de veículos se faz mais intenso e a rede de drenagem existente é antiga, sendo possível perceber que a eficiência da coleta de águas pluviais não acontece como deveria.

Sobre as valas de drenagem, observou-se uma grande quantidade destes elementos a fim de tornar estas áreas alagáveis. Porém, com o desenvolvimento do Município, estes canais acabaram sendo suprimidos pela implantação de redes de drenagem que, em muitos casos, foram instaladas sem qualquer dimensionamento visando os efeitos globais desta ação sobre as áreas a montante ou a jusante, o que transforma as regiões anteriormente protegidas em áreas de risco a efeitos de precipitação intensa.

O cenário projetado para os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais é para reversão do quadro de tratamento marginal deste serviço público garantindo os recursos necessários e o uso das melhores ferramentas técnicas na solução dos problemas encontrados. O ponto de partida é a elaboração do cadastro de redes existentes, para o desenvolvimento de um **plano diretor de drenagem urbana**, alicerçado no diagnóstico do comportamento do escoamento pluvial em cada unidade de análise (bacia hidrográfica), com os cenários de ocupação atual e futura e propondo medidas, estruturais e não estruturais, de controle deste escoamento como forma de eliminar os problemas detectados e evitar o surgimento de novos no futuro. Este plano balizará todas as medidas disciplinadoras, intervenções e prevenções que se façam necessárias.

O plano diretor de drenagem urbana representará um marco de mudança do equacionamento dos problemas de drenagem urbana em Tijucas, com a definição de ações e obras estruturantes, orientadas e fundamentadas nas melhores práticas de engenharia disponíveis. Para elaboração deste plano é fundamental a existência de uma base cartográfica de qualidade. O Estado de Santa Catarina realizou em 2010/2011 um levantamento aerofotogramétrico de todo o território estadual que permite trabalhar com altimetria de 5 em 5 metros, insuficiente para projetos executivos, mas aplicável a estudos de concepção. Há também levantamentos planialtimétricos realizados pela CASAN para o projeto de esgotos sanitários, que serão úteis, porém o ideal seria elaborar uma base cartográfica nova por voo aerofotogramétrico, ou por voo com sensores laser apoiado nas imagens do voo do Estado de 2010/2011.