



Prefeitura Municipal de Imbituba

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

PROGNÓSTICO

Outubro - 2021

IMBITUBA – SANTA CATARINA

saneville
engenharia e consultoria ltda.



Sumário

1.	Apresentação.....	3
2.	Objetivo Geral.....	3
2.1.	Objetivos Específicos	3
3.	Horizonte do Plano	4
3.1.	Sugestões de Períodos de Ações.....	4
3.1.1.	Alternativa 1	5
3.1.2.	Alternativa 2	6
3.1.3.	Alternativa 3	7
4.	Projeção Populacional	8
4.1.	Projeções Populacionais Existentes	9
4.2.	Novas Alternativas de Projeções Populacionais	10
4.2.1.	Projeção Populacional Vinculada ao PMSB de 2015	11
4.2.2.	Projeção Populacional Vinculada ao PGIRS de 2015	12
4.2.3.	Método dos Mínimos Quadrados Mantendo a Pop. Flutuante	13
4.2.4.	Método dos Mínimos Quadrados – Dados de Consumo de Água.....	14
4.3.	Resumo dos Modelos Apresentados	16
4.3.1.	Considerações Preliminares	17
5.	Apresentação da Ferramenta de Avaliação de Cenários	17
5.1.	Metodologia.....	18
6.	Análises SWOT.....	19
6.1.	Análise SWOT – Abastecimento de Água.....	20
6.2.	Análise SWOT – Esgotamento Sanitário.....	21
6.3.	Análise SWOT – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	22
6.4.	Análise SWOT – Manejo e Drenagem de Águas Pluviais.....	23
7.	Análise de Cenários Futuros	24
8.	Mecanismos de Avaliação Sistemática	25
8.1.	Indicadores SAA e SES.....	25
8.1.1.	Indicadores de Qualidade e Gestão - Água e Esgoto.....	34
8.2.	Indicadores Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	35
8.3.	Indicadores de Qualidade e Gestão - Drenagem Urbana:	38
8.4.	Indicadores de Qualidade e Gestão no Atendimento aos Usuários	38
9.	Referências Bibliográficas.....	40

Quadros

Quadro 1 - Proposta de subdivisão do horizonte indicada no Edital	5
Quadro 2 - Proposta de subdivisão do horizonte baseado no PMSB de 2015.....	6
Quadro 3 - Proposta de subdivisão do horizonte do PMSB em função do atual cenário do Saneamento	7
Quadro 4 - Histórico populacional do município de Imbituba / SC (1980 a 2010).....	8
Quadro 5 - Dados de entrada para as avaliações populacionais	8
Quadro 6 - Projeção populacional elaborada no PMSB de 2015	9
Quadro 7 - Projeção Populacional - PGIRS- 2015.....	10
Quadro 8 - Projeção Populacional elaborada no PMSB de 2015	11
Quadro 9 - Projeção Populacional vinculada ao PGIRS 2015.	12
Quadro 10 - Projeção Pelo método dos Mínimos Quadrados	13
Quadro 11 - Projeção Populacional Vinculada ao Consumo de Água.	14
Quadro 12 - Histórico sazonal da geração de RSU em Imbituba	15
Quadro 13 - Projeção Populacional Vinculada à geração de RSU	15
Quadro 14 - Resumo das populações de final de plano.....	16
Quadro 15 - Relação entre as características internas e externas do sistema.	19
Quadro 16 - Cenários da Revisão do PMSB.....	24

Figuras

Figura 1 - Matriz SWOT – Ferramenta utilizada para a gestão e planejamento estratégico.	18
Figura 2 – Critérios para a definição das correlações	19





1. Apresentação

Em atendimento às exigências do Edital 10/2020, bem como do Contrato nº 06/2020 cujo objeto é a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, para os capítulos água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem pluvial, a Saneville Engenharia e Consultoria Ltda. - EPP, vem apresentar ao Município de Imbituba/SC, o **Relatório 05** denominado **Prognóstico**.

O esforço da cidade em revisar o seu Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB objetiva, não só cumprir um marco legal no saneamento como obter um momento ímpar no exercício de titular efetivo dos serviços que lhe concede a Lei Federal nº 11.445/2007 e Lei Federal nº 12.305/2010, Decretos nº 7.217/2010 e nº 7.404/2010 assim como Resolução nº 75/2009 do Conselho das Cidades, consolidando os instrumentos de planejamento, com vistas a universalizar os serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento, atingindo metas e melhorando as condições de vida da população.

Neste sentido a revisão do PMSB contempla todo o território municipal, abordando os serviços públicos de saneamento básicos, compreendendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem urbana e os a coleta e destinação de resíduos sólidos, nos termos e conceitos da Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010.

2. Objetivo Geral

O Prognóstico visa definir os parâmetros gerais de planejamento e as estratégias de abordagem, identificando situações favoráveis e desfavoráveis dos aspectos econômicos, técnicos, operacionais e gerenciais do Saneamento Básico do município de Imbituba/SC.

2.1. Objetivos Específicos

Com a realização desse Prognóstico almeja-se a:

- **Definição do horizonte do Plano**, tendo em vista as necessidades do município e a consonância com o Edital e legislações vigentes;
- Avaliação da consonância entre as metas estabelecidas pelo município e novas diretrizes em âmbito Estadual e Federal, buscando adaptar os valores definidos no PMSB de 2015 com a realidade atual e futura do Município;
- **Revisão da Projeção Populacional** do Município, avaliando e adequando o uso de parâmetros do PMSB vigente e de outros planos municipais, aplicando metodologias amplamente reconhecidas;
- Avaliação de cenários utilizando análise SWOT, tendo como base o diagnóstico atual do saneamento básico do município e histórico de ações e investimentos;
- Revisão dos Mecanismos de Avaliação Sistemática.



3. Horizonte do Plano

De acordo com o Edital nº 10/2020 realizado pelo CISAM-SUL, os programas, projetos e ações municipais devem possuir o **horizonte de 20 anos**, tendo os seguintes prazos para o cumprimento das metas: Emergenciais (1 a 4 anos), Curto Prazo (5 a 8 anos), Médio Prazo (9 a 12 anos) e Longo Prazo (13 a 20 anos).

Ressalta-se que, de acordo com o Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020), que, entre outros, altera a Lei nº 11.445/2007 em seu Art. 19, § 4º, fica estipulado o prazo máximo de 10 anos para a revisão periódica do PMSB.

O novo Marco Regulatório define também as metas para a universalização do Saneamento Básico no país, sendo: 31/12/2033 – distribuição de água tratada e esgotamento sanitário para 99% e 90% da população, respectivamente e; 02/08/2024* – 100% de destinação ambientalmente adequada dos RSU produzidos no município. O novo Marco não define metas para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais.

** Data estipulada para municípios com população inferior a 50.000 habitantes e que possuam Plano de Gerenciamento de Resíduos e mecanismos de cobrança que garantam a sustentabilidade econômico-financeira do sistema.*

O edital supracitado foi elaborado de forma genérica para quatro municípios, assim, é evidente que o período de ações não leva em consideração as peculiaridades e o momento do saneamento de cada um dos municípios. Assim, respeitando o horizonte de 20 anos, buscou-se a elaboração de sugestões de períodos que representassem esta individualidade.

3.1. Sugestões de Períodos de Ações

A subdivisão do horizonte do plano em períodos tem como principal objetivo a organização dos programas, projetos e ações em uma sequência lógica, de acordo com a projeção de necessidades, metas estabelecidas e capacidade econômico-financeira do município. Em relação a definição dos períodos e metas do Plano, a Lei 11.445/2007 define:

“Art. 19 - § 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos Municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas”.

No desenvolvimento das alternativas, buscou-se verificar a possibilidade de vinculação aos Planos existentes, porém constatou-se que o Plano Diretor do município se encontra em fase de revisão. Já o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, define prazos para execução de ações em um horizonte de 20 anos, porém este plano foi elaborado no ano de 2002, restando apenas 1 ano para o fim do horizonte de ações. Com isso, torna-se inviável sua vinculação às metas do PMSB.

Foram elaboradas três propostas, sendo que em todas elas buscou-se a utilização dos mesmos quatro períodos, tendo a seguinte nomenclatura: **IMEDIATO** (contempla ações em atraso ou consideradas de extrema importância para o bom funcionamento do sistema, bem como a elaboração de novos estudos e projetos); **CURTO**; **MÉDIO** e **LONGO**. Estes três prazos contemplam ações não-emergenciais, podendo ser denominadas ações de manutenção, que



tem por objetivo a adequação do sistema de acordo com as necessidades do município ao longo do horizonte do Plano.

A seguir, apresentamos as propostas de subdivisão do horizonte de ações do PMSB.

3.1.1. Alternativa 1

Esta primeira proposta foi elaborada de acordo com o Edital nº 10/2020. Neste modelo, os períodos Imediato, Curto e Médio, coincidem com o Plano Plurianual – PPA, facilitando o controle orçamentário em relação aos investimentos no saneamento. Ressalta-se que com a aprovação do Novo Marco Regulatório, esta condição deixou de ser obrigatória.

Quadro 1 - Proposta de subdivisão do horizonte indicada no Edital.

PROPOSTA 1 - EDITAL			
Período	Ano		Prazos
4 anos	1	2022	Imediato
	2	2023	
	3	2024	
	4	2025	
4 anos	5	2026	Curto
	6	2027	
	7	2028	
	8	2029	
4 anos	9	2030	Médio
	10	2031	
	11	2032	
	12	2033	
8 anos	13	2034	Longo
	14	2035	
	15	2036	
	16	2037	
	17	2038	
	18	2039	
	19	2040	
	20	2041	

Fonte: SANEVILLE, 2021.

Além disso, 2033 é ano-limite para a universalização dos serviços de abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES), coincidindo com o final do Médio Prazo.

Um ponto negativo deste modelo se dá por conta do extenso período para a realização das ações Imediatas e de Curto Prazo (8 anos). Uma vez que nestes dois períodos serão alocadas as ações de planejamento e melhorias, entende-se que seja importante a realização em um menor período.



3.1.2. Alternativa 2

Esta segunda proposta foi elaborada de acordo com a metodologia utilizada no PMSB de 2015.

Neste modelo, o prazo Imediato coincide com a meta de 100% de destinação ambientalmente adequada do RSU (até 2024), definido pelo novo marco regulatório do Saneamento: Lei nº 14.026/2020, para municípios com população menor que 50 mil habitantes.

O ano de 2033 coincide com o primeiro ano do longo prazo, fortalecendo o objetivo de universalização dos SAA e SES até o dia 31 de dezembro do referido ano.

Quadro 2 - Proposta de subdivisão do horizonte baseado no PMSB de 2015.

PROPOSTA 2 - SUGESTÃO - PMSB 2015			
Período	Ano		Prazos
3 anos	1	2022	Imediato
	2	2023	
	3	2024	
4 anos	4	2025	Curto
	5	2026	
	6	2027	
	7	2028	
4 anos	8	2029	Médio
	9	2030	
	10	2031	
	11	2032	
9 anos	12	2033	Longo
	13	2034	
	14	2035	
	15	2036	
	16	2037	
	17	2038	
	18	2039	
	19	2040	
	20	2041	

Fonte: SANEVILLE, 2021.

Infelizmente esta proposta não coincide com os anos de publicação dos Planos Plurianuais do município. Porém, como descrito anteriormente, com a aprovação do Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico, esta condição deixou de ser obrigatória.

Ressalta-se que esta alternativa ainda apresenta um longo período para a realização das ações imediatas e de curto prazo (7 anos no total), sendo considerado um tempo ainda demasiadamente longo.



3.1.3. Alternativa 3

A terceira e última alternativa elaborada leva em consideração o atual cenário observado no município de Imbituba, onde é possível a realização de adequações imediatas em um curto período de tempo.

Nesta opção definiu-se um prazo de dois anos para a realização de ações imediatas e mais três anos para a realização de ações de curto prazo. Assim, as ações de planejamento e de melhoria, podem ser realizadas em um período total de **5 anos**.

Quadro 3 - Proposta de subdivisão do horizonte do PMSB em função do atual cenário do Saneamento

PROPOSTA 3 - SUGESTÃO DE ACORDO COM O CENÁRIO ATUAL			
Período	Ano		Prazos
2 anos	1	2022	Imediato
	2	2023	
3 anos	3	2024	Curto
	4	2025	
	5	2026	
5 anos	6	2027	Médio
	7	2028	
	8	2029	
	9	2030	
10 anos	10	2031	Longo
	11	2032	
	12	2033	
	13	2034	
	14	2035	
	15	2036	
	16	2037	
	17	2038	
	18	2039	
	19	2040	
	20	2041	

Fonte: SANEVILLE, 2021.

Uma vez que os setores do saneamento de Imbituba se encontram, de maneira geral, em boas condições, avaliou-se como plausível a diminuição do período imediato para 2 anos, trazendo uma maior agilidade e antecipando a resolução das demandas do sistema.

Após a reunião ocorrida dia 30/09 com o Grupo de Acompanhamento da revisão do PMSB, ficou definido que a Alternativa 3 seria a mais adequada para o Município.

Alternativa Escolhida: nº 03



4. Projeção Populacional

Assim como na definição dos períodos de ações, foram elaboradas diversas alternativas de projeção populacional, a fim de possibilitar a avaliação ampla das possibilidades e a respectiva compatibilidade de cada um dos cenários com a realidade observada no município de Imbituba/SC.

De acordo com informações coletadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a evolução da população entre os anos de 1980 e 2010, no município de Imbituba/SC, apresenta o seguinte histórico:

Quadro 4 - Histórico populacional do município de Imbituba / SC (1980 a 2010)

Crescimento populacional do Município de Imbituba - IBGE		
Ano	População Total (hab.)	Taxa de Cresc. da Pop. Total (% a.a.)
1980	25.155	
1991	30.942	1,90%
2000	35.700	1,60%
2007	36.117	0,17%
2010	40.117	3,56%

Fonte: SANEVILLE, 2021; Dados: IBGE.

Nota-se que entre os anos de 1980 e 2010 (último censo realizado), houve um crescimento populacional da ordem de 60%, correspondendo a 14.962 habitantes (quatorze mil, novecentos e sessenta e dois habitantes), com crescimento anual médio de 1,81%, passando de 25 mil habitantes em 1980 para 40 mil habitantes em 2010.

Para o desenvolvimento das sugestões elaboradas foram utilizados dados disponibilizados pelo IBGE, provenientes de censos e estimativas populacionais.

Quadro 5 - Dados de entrada para as avaliações populacionais

Origem	Ano	População Fixa (hab.)
CENSO POP.	1980	25.155
	1991	30.942
	2000	35.700
	2007	36.117
	2010	40.117
ESTIMATIVA IBGE.	2011	40.514
	2012	40.845
	2013	42.244
	2014	42.708
	2015	43.168
	2016	43.624
	2017	44.076
	2018	44.412
	2019	44.853
	2020	45.286

Fonte: IBGE, 1980 a 2020.

Utilizou-se também, projeções realizadas em planos municipais já existentes, como descrito a seguir.





4.1. Projeções Populacionais Existentes

Com o desenvolvimento do Diagnóstico Preliminar, identificou-se duas projeções populacionais para o município de Imbituba/SC, contidas em planos municipais e regionais, que coincidem integralmente ou parcialmente com o horizonte definido nesta revisão. São elas:

Projeção contida no PMSB de 2015

No PMSB de 2015, para a elaboração da projeção populacional adotou-se o método Geométrico, observando o crescimento da População Fixa ocorrido entre o ano de 2010 e 2014 (estimado pelo IBGE), sendo então aplicado o a taxa **1,54% a.a.** Nesta projeção utilizou-se um horizonte de 35 anos, com início em 2016 e final em 2050.

Já para a População Flutuante, decorrente da temporada de verão, utilizou-se a média observada nos municípios vizinhos de Garopaba e Laguna, chegando ao valor de 71,5% em relação à população fixa do município de Imbituba.

Quadro 6 - Projeção populacional elaborada no PMSB de 2015

Projeção Populacional – PMSB de 2015				
Cenários	Ano	Fixa (hab.)	Flutuante (hab.)	Total (hab.)
			71,53%	
Imediato ou emergencial	2016	44.037	31.500	75.537
	2017	44.716	31.985	76.701
	2018	45.406	32.479	77.885
Curto prazo	2019	46.107	32.980	79.087
	2020	46.819	33.490	80.309
	2021	47.541	34.006	81.547
	2022	48.275	34.531	82.806
	2023	49.020	35.064	84.084
Médio prazo	2024	49.777	35.605	85.382
	2025	50.545	36.155	86.700
	2026	51.325	36.713	88.038
	2027	52.117	37.279	89.396
Longo prazo	2028	52.922	37.855	90.777
	2029	53.739	38.440	92.179
	2030	54.568	39.032	93.600
	2031	55.410	39.635	95.045
	2032	56.266	40.247	96.513
	2033	57.134	40.868	98.002
	2034	58.016	41.499	99.515
	2035	58.911	42.139	101.050
	2036	59.820	42.789	102.609
	2037	60.744	43.450	104.194
	2038	61.681	44.120	105.801
	2039	62.633	44.801	107.434
	2040	63.600	45.493	109.093
	2041	64.582	46.196	110.778
	2042	65.578	46.908	112.486
	2043	66.591	47.633	114.224
	2044	67.618	48.367	115.985
	2045	68.662	49.114	117.776
2046	69.722	49.872	119.594	
2047	70.798	50.642	121.440	
2048	71.891	51.424	123.315	
2049	73.000	52.217	125.217	
2050	74.127	53.023	127.150	

Fonte: PMSB Imbituba, 2015.





Projeção contida no PGIRS de 2015

Na projeção elaborada no Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, observou-se a extrapolação da projeção realizada no PMSB de 2011. Nesta avaliação, utilizou-se um horizonte de 20 anos (2016 a 2035), com taxa de crescimento anual de **3,635%**.

Quadro 7 - Projeção Populacional - PGIRS- 2015

ANO	POPULAÇÃO URBANA FIXA	POPULAÇÃO FLUTUANTE	POPULAÇÃO URBANA (FIXA+FLUTUANTE)
2016	49.803	35.624	85.427
2017	51.613	36.919	88.532
2018	53.489	38.261	91.750
2019	55.433	39.651	95.084
2020	57.448	41.092	98.540
2021	59.536	42.586	102.122
2022	61.700	44.134	105.834
2023	63.942	45.738	109.680
2024	66.266	47.400	113.667
2025	68.675	49.123	117.798
2026	71.171	50.909	122.080
2027	73.758	52.759	126.517
2028	76.439	54.676	131.115
2029	79.217	56.664	135.881
2030	82.096	58.723	140.819
2031	85.080	60.858	145.937
2032	88.172	63.070	151.242
2033	91.377	65.362	156.739
2034	94.698	67.738	162.436
2035	98.140	70.200	168.339

Fonte: PGIRS, 2015.

Nota-se que nesta projeção, adotou-se uma taxa de crescimento populacional bastante elevada, resultando em uma população fixa bastante divergente do que é estimado pelo IBGE. Já a população flutuante foi definida utilizando a mesma metodologia descrita anteriormente, tendo como base o valor de 71,5% em relação à população fixa.

4.2. Novas Alternativas de Projeções Populacionais

Uma das dificuldades enfrentadas nesta etapa se deu por conta do longo período sem realização do censo populacional pelo IBGE, que teve sua última realização no ano de 2010. Desde então, são divulgadas estimativas populacionais que podem ou não divergirem da realidade de Imbituba/SC.

Tendo em vista a grande quantidade de modelos de projeção populacional existentes em bibliografias, buscou-se a elaboração de alternativas que melhor se enquadrassem com a realidade observada no município bem como aos planos municipais e regionais, evitando, na medida do possível, modelos que apresentassem divergências acentuadas.

As alternativas elaboradas consideram as seguintes informações existentes:

- Projeção populacional adotada no PMSB de 2015;
- Projeção populacional elaborada no PGIRS de 2015;
- Estimativas populacionais divulgadas pelo IBGE (2011 a 2020);
- Consumo mensal de Água em Imbituba (2016 a 2020) e;
- Produção Mensal de Resíduos Sólidos Urbanos (2016 a 2020).





4.2.1. Projeção Populacional Vinculada ao PMSB de 2015

Esta primeira alternativa consiste na utilização da estimativa elaborada no PMSB de 2015, uma vez que se adotou um horizonte de 35 anos (2016 a 2050), sobrepondo-se ao horizonte da revisão atual de 20 anos (2021 a 2041).

Quadro 8 - Projeção Populacional elaborada no PMSB de 2015

Estimativa Populacional do PMSB de 2015			
Ano	População Fixa (hab.)	População Flutuante (hab.)	População Total (hab.)
2021	47.541	34.006	81.547
2022	48.275	34.531	82.806
2023	49.020	35.064	84.084
2024	49.777	35.605	85.382
2025	50.545	36.155	86.700
2026	51.325	36.713	88.038
2027	52.117	37.279	89.396
2028	52.922	37.855	90.777
2029	53.739	38.440	92.179
2030	54.568	39.032	93.600
2031	55.410	39.635	95.045
2032	56.266	40.247	96.513
2033	57.134	40.868	98.002
2034	58.016	41.499	99.515
2035	58.911	42.139	101.050
2036	59.820	42.789	102.609
2037	60.744	43.450	104.194
2038	61.681	44.120	105.801
2039	62.633	44.801	107.434
2040	63.600	45.493	109.093
2041	64.582	46.196	110.778

Fonte: PMSB Imbituba, 2015.

Neste método observa-se uma população fixa coerente com as estimativas do IBGE. Porém, a população flutuante parece demasiadamente alta e pouco confiável, uma vez que foi obtida por meio da média observada em municípios vizinhos (Garopaba e Laguna).



4.2.2. Projeção Populacional Vinculada ao PGIRS de 2015

Na projeção elaborada no PMGIRS de 2015, observa-se uma população bastante elevada, com uma taxa de crescimento anual de 3,635%, correspondendo a mais que o dobro do que o observado nos dados censitários e estimativas do IBGE.

Como descrito anteriormente, a população flutuante considerada, corresponde a 71,5% da população fixa, com a exemplo do PMSB de 2015.

Nesta opção elaborou-se a extrapolação das populações, a partir do ano de 2035, considerando uma taxa de crescimento de 3,635% ao ano.

Quadro 9 - Projeção Populacional vinculada ao PGIRS 2015.

Estimativa Populacional PGIRS 2015			
Ano	População Fixa (hab.)	População Flutuante (hab.)	População Total (hab.)
2021	59.536	42.586	102.122
2022	61.700	44.134	105.834
2023	63.942	45.738	109.680
2024	66.266	47.400	113.667
2025	68.675	49.123	117.798
2026	71.171	50.909	122.080
2027	73.758	52.759	126.517
2028	76.439	54.676	131.115
2029	79.217	56.664	135.881
2030	82.096	58.723	140.819
2031	85.080	60.858	145.937
2032	88.172	63.070	151.242
2033	91.377	65.362	156.739
2034	94.698	67.738	162.436
2035	98.140	70.200	168.339
2036	101.707	71.057	172.764
2037	105.404	73.023	178.427
2038	109.235	74.989	184.224
2039	113.205	76.955	190.160
2040	117.320	78.920	196.241
2041	121.584	80.886	202.471

Fonte: SANEVILLE, 2021 – Adaptado de PGIRS de Imbituba- 2015.

Nota-se que, nesta opção, a população cresce rapidamente, chegando a 121 mil habitantes em 2041 e uma população flutuante de 80 mil pessoas, acarretando em uma população total de 202 mil habitantes na alta temporada (Pop. Fixa + Pop. Flutuante).



4.2.3. Método dos Mínimos Quadrados Mantendo a Pop. Flutuante

A terceira alternativa trata-se de uma projeção do tipo linear, elaborada utilizando o método dos Mínimos Quadrados. Neste modelo, utilizou-se os dados censitários disponibilizados pelo IBGE, entre os anos de 1980 e 2010, bem como as estimativas populacionais disponibilizadas pelo IBGE, entre 2011 e 2020.

Nesta opção, manteve-se o percentual de 71,5% para a população flutuante, como pode ser observado no quadro a seguir:

Quadro 10 - Projeção Pelo método dos Mínimos Quadrados

Estimativa Populacional do Município de Imbituba pelo Método dos Mínimos Quadrados e População Flutuante definida no PMSB de 2015			
Ano	População Fixa (hab.)	Pop. Flutuante (hab.)	Pop. Total (Hab.)
2021	45.808	32.766	78.574
2022	46.316	33.130	79.446
2023	46.824	33.493	80.317
2024	47.332	33.856	81.188
2025	47.840	34.220	82.059
2026	48.347	34.583	82.930
2027	48.855	34.946	83.802
2028	49.363	35.309	84.673
2029	49.871	35.673	85.544
2030	50.379	36.036	86.415
2031	50.887	36.399	87.286
2032	51.395	36.763	88.158
2033	51.903	37.126	89.029
2034	52.411	37.489	89.900
2035	52.919	37.853	90.771
2036	53.427	38.216	91.642
2037	53.934	38.579	92.514
2038	54.442	38.942	93.385
2039	54.950	39.306	94.256
2040	55.458	39.669	95.127
2041	55.966	40.032	95.998

Fonte: SANEVILLE, 2021.

Neste modelo, obteve-se a taxa de crescimento médio de 1,01% ao ano, sendo esta, mais branda do que os métodos anteriormente descritos, acarretando uma população fixa de final de plano, de aproximadamente, 56 mil pessoas. Já a população flutuante chegou a 40 mil pessoas, totalizando uma população total, na temporada, de 96 mil pessoas.



4.2.4. Método dos Mínimos Quadrados – Dados de Consumo de Água

Esta quarta proposta teve a população fixa estimada pelo método dos mínimos quadrados, como a alternativa anterior. Porém, no caso da população flutuante, realizou-se a vinculação em decorrência do aumento no consumo de água na temporada de verão.

Realizando avaliações quanto ao consumo de água, pode-se observar que o aumento mais sensível ocorre nos meses de janeiro e fevereiro, sendo utilizado, nesta avaliação, apenas o mês de janeiro, por ser o mês de maior consumo.

O consumo médio de água observado no mês de janeiro foi comparado aos valores observados no período de março a dezembro do ano anterior, possibilitando uma melhor percepção do aumento populacional na Alta Temporada.

Assim, avaliando os dados de consumo de água das temporadas de 2016/2017 a 2019/2020, observou-se que o aumento médio do consumo, na alta temporada, é da ordem de **49,06%**, em relação aos demais meses do ano, acarretando a projeção da população flutuante demonstrada no quadro a seguir:

Quadro 11 - Projeção Populacional Vinculada ao Consumo de Água.

Estimativa Populacional do Município de Imbituba pelo Método dos Mínimos Quadrados com população flutuante calculada com base no aumento do volume de água distribuída.			
Ano	População Fixa (hab.)	Pop. Flutuante (hab.)	Pop. Total (hab.)
2021	45.808	22.475	68.283
2022	46.316	22.724	69.040
2023	46.824	22.973	69.797
2024	47.332	23.222	70.554
2025	47.840	23.472	71.311
2026	48.347	23.721	72.068
2027	48.855	23.970	72.825
2028	49.363	24.219	73.583
2029	49.871	24.468	74.340
2030	50.379	24.718	75.097
2031	50.887	24.967	75.854
2032	51.395	25.216	76.611
2033	51.903	25.465	77.368
2034	52.411	25.714	78.125
2035	52.919	25.964	78.882
2036	53.427	26.213	79.639
2037	53.934	26.462	80.396
2038	54.442	26.711	81.153
2039	54.950	26.960	81.911
2040	55.458	27.210	82.668
2041	55.966	27.459	83.425

Fonte: SANVILLE, 2021 – Base de Dados SAA Imbituba, 2016 a 2020.

Esta foi a opção onde se obteve as menores populações flutuantes, variando entre 22,4 mil pessoas no início de plano e 27,4 mil pessoas no final de plano, acarretando uma população total (pop. fixa + pop. flutuante) igual a 83,4 mil pessoas, na temporada de 2041.

Ressalta-se que, por conta da medição mensal do consumo, este método limita-se à avaliação do período mínimo de 30 dias, não sendo possível definir a população de pico, que ocorre, normalmente, entre o Natal e o dia 10 de janeiro. Neste período, de acordo com informações da Associação Empresarial de Imbituba – ACIM, estima-se que a população total de Imbituba (pop. fixa + pop. flutuante) chegue a **80 mil pessoas**.



4.2.5. Método dos Mínimos Quadrados – Dados de Geração de RSU

Nesta quinta e última proposta de Projeção Populacional, também se utilizou o método dos mínimos quadrados para a definição da população fixa. Já a população flutuante foi estabelecida com base no padrão de aumento de geração de resíduos observada na coleta convencional entre os anos de 2016 e 2020.

Observando o quadro a seguir, nota-se que a geração de resíduos no mês de janeiro (denominado “mês de pico”) é, em média, 71,95% acima do observado no período de baixa temporada do ano anterior.

Quadro 12 - Histórico sazonal da geração de RSU em Imbituba

Histórico de geração de resíduos de Imbituba					
Temporada	Mês de Pico (Ton.)	Média Baixa temporada (ton.)	Diferença (ton.)	Aumento no mês de Pico (%)	Aumento Médio (%)
2016/2017	1.567,74	873,06	694,68	79,57%	71,95%
2017/2018	1.792,18	984,39	807,79	82,06%	
2018/2019	1.717,26	1.037,44	679,82	65,53%	
2019/2020	1.716,70	1.068,52	648,19	60,66%	

Fonte: SANEVILLE, 2021 – dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal.

Assim, nesta opção, adotou-se que a população flutuante corresponde a 71,95% da população fixa, sendo este valor semelhante ao definido no PMSB e PMGIRS de 2015. Ressalta-se que, assim como na alternativa anterior, os dados de entrada apresentam frequência mensal, impossibilitando a determinação dos dias de maior pico.

Quadro 13 - Projeção Populacional Vinculada à geração de RSU

Estimativa Populacional do Município de Imbituba pelo Método dos Mínimos Quadrados com população flutuante calculada com base no aumento da massa de RSU.			
Ano	População Fixa (hab.)	Pop. Flutuante (hab.)	Pop. Total (Hab.)
2021	45.808	32.961	78.769
2022	46.316	33.327	79.642
2023	46.824	33.692	80.516
2024	47.332	34.057	81.389
2025	47.840	34.423	82.263
2026	48.347	34.788	83.136
2027	48.855	35.154	84.009
2028	49.363	35.519	84.883
2029	49.871	35.885	85.756
2030	50.379	36.250	86.629
2031	50.887	36.616	87.503
2032	51.395	36.981	88.376
2033	51.903	37.347	89.249
2034	52.411	37.712	90.123
2035	52.919	38.078	90.996
2036	53.427	38.443	91.869
2037	53.934	38.808	92.743
2038	54.442	39.174	93.616
2039	54.950	39.539	94.490
2040	55.458	39.905	95.363
2041	55.966	40.270	96.236

Fonte: SANEVILLE, 2021 – Base de Dados de Geração de RSU de Imbituba, 2016 a 2020.



4.3. Resumo dos Modelos Apresentados

Abaixo apresentamos um quadro com o resumo das populações de final de plano obtidas nas cinco alternativas e uma análise sobre cada uma logo na sequência.

Quadro 14 - Resumo das populações de final de plano

Populações de Final de Plano obtidas por cada um dos métodos de projeção populacional					
ALTERNATIVA	MÉTODO DE PREVISÃO:	ANO	POPULAÇÃO FIXA	POPULAÇÃO FLUTUANTE	POPULAÇÃO TOTAL
1	PMSB 2015	2041	64.582	46.196	110.778
2	Extrapolção Linear PMGIRS	2041	121.584	80.886	202.471
3	Mínimos Quadrados (pop. flut. dados PMSB 2015)	2041	55.966	40.032	95.998
4	Mínimos Quadrados (pop. flut. dados SAA 2016/2020)	2041	55.966	27.459	83.425
5	Mínimos Quadrados (pop. flut. dados RSU 2016/2020)	2041	55.966	40.270	96.236

Fonte: SANEVILLE, 2021.

Em relação à primeira opção, **ALTERNATIVA 1**, obtida junto ao PMSB de 2015, verificou-se que a utilização do método Geométrico implica em um crescimento da população fixa da ordem de 1,54% a.a., o que resulta em um acréscimo médio de 852 habitantes por ano, sendo este valor 28% maior do que o crescimento observado nos censos populacionais realizados. Além disso, a população flutuante foi definida com base na média observada nos municípios vizinhos.

A **ALTERNATIVA 2**, elaborada a partir da extrapolação da projeção desenvolvida no PMGIRS de 2015, apresenta uma taxa de crescimento anual de 3,6%, incompatível com o observado nos últimos anos, o que resulta em uma população de final de plano da ordem de 121 mil habitantes e população flutuante de 80 mil pessoas, sendo estes valores demasiadamente elevados. Assim, sugere-se que esta alternativa não seja utilizada.

Já na **ALTERNATIVA 3**, a população fixa foi definida com base na projeção linear dos Mínimos Quadrados, utilizando os dados censitários e estimativas atualizadas, disponibilizadas pelo IBGE. Obteve-se assim, uma taxa de crescimento da ordem de 1,01% ao ano, acarretando numa população fixa de final de plano igual a 55,9 mil habitantes. Ainda assim, para a população flutuante, utilizou-se a proporção de 71,5% disponibilizada tanto pelo PMSB quanto pelo PMGIRS de 2015, mantendo-se assim a pouca confiabilidade, uma vez que este percentual foi obtido por meio de uma avaliação externa, realizada em municípios vizinhos.

Como forma de mitigar a baixa confiabilidade quanto a população flutuante, buscou-se na **ALTERNATIVA 4**, a avaliação de dados de consumo de água de Imbituba, dos anos de 2016 a 2020, sendo possível verificar que o aumento sazonal médio entre o mês de maior consumo e os demais meses, fora de temporada, é da ordem de 49,06%, sendo esta a proporção adotada para a definição da população flutuante.

Ressalta-se que, nesta alternativa fez-se possível a avaliação do mês de maior consumo e não os dias de pico, entre o natal e o início de janeiro. Assim, na hipótese de escolha desta alternativa, faz-se necessário a previsão de ações que supram a demanda do saneamento no período mais crítico, ocorrendo entre o natal e o dia 10 de janeiro.





A **ALTERNATIVA 5**, teve a população flutuante definida com base nos dados de geração de resíduos no município de Imbituba. Avaliando o mês mais crítico (janeiro) em relação aos meses anteriores, verificou-se que há, em média, um aumento na ordem de 71,95% da massa de RSU coletada, sendo este aumento vinculado à população flutuante. Assim, obteve-se um percentual da população flutuante em relação à população fixa, baseada na geração de resíduos do mês mais crítico, ou seja, janeiro.

4.3.1. Considerações Preliminares

No decorrer da avaliação das projeções existentes e elaboração de novas propostas, verificou-se que há uma grande variação entre os resultados obtidos em função do método e dos dados utilizados. Evidentemente, todos os métodos de previsão apresentam incertezas que devem ser avaliadas a fim de que a opção escolhida represente o mais fielmente possível a realidade atual e futura.

Considerando:

- A falta de atualização de dados, disponibilizados pelo IBGE para a definição da população fixa.
- A utilização de informações atuais e do próprio município de Imbituba, para a definição da população flutuante.
- A obtenção de uma proporção da população flutuante, próxima ao já adotado em outros municípios.
- E que os dados apresentados nas estimativas populacionais podem estar defasados e que o último ano do Censo efetuado pelo Brasil foi apenas em 2010.

Após a análise e reunião ocorrida com o GA – Grupo de Acompanhamento criado pelo município de Imbituba para auxiliar os trabalhos de revisão do PMSB, adotou-se a **Alternativa nº 01** como a mais adequada para a cidade de Imbituba.

Esta alternativa foi escolhida pois é a que mais se aproxima da realidade municipal. É fundamental que a mesma seja revista logo após a elaboração do novo Censo Demográfico, buscando averiguar se haverá inconsistências.

Alternativa escolhida: nº 01

5. Apresentação da Ferramenta de Avaliação de Cenários

Atualmente existem diversas ferramentas para a avaliação de cenários futuros. Todas estas ferramentas tem por objetivo o auxílio na elaboração de ações e políticas, mediante três etapas principais: compilação de informações; diagnóstico e; definição de importância e prioridades.

Quando na elaboração de Planos de Saneamento Básico, uma das ferramentas mais usadas na fase de prognóstico é a **Análise SWOT**, tendo em vista sua aplicabilidade na reflexão e auxílio no posicionamento em relação à situação dos setores do saneamento e sua respectiva gestão.





5.1. Metodologia

A Análise *SWOT* (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) ou, traduzindo, a Análise FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças), é uma ferramenta utilizada para avaliação de cenários, servindo como norteador para o planejamento estratégico.

A elaboração da Matriz *SWOT* é realizada a partir de três etapas: inicialmente, analisa-se o ambiente interno da organização para identificar seus pontos fortes e fracos; em seguida, analisa-se o ambiente externo, identificando oportunidades e ameaças; e por fim, elabora-se a matriz de combinação, correlacionando as informações e definindo os pontos críticos do sistema.

No que diz respeito ao ambiente interno, os pontos fortes são as competências, fatores ou características positivas que a organização possui e que favorecem o cumprimento de sua missão. Logo, os pontos fracos são as deficiências, fatores ou características negativas que se encontram presentes na organização e prejudicam o cumprimento da missão, devendo ser objeto de programas específicos para eliminá-los ou minimizá-los.



Figura 1 - Matriz SWOT – Ferramenta utilizada para a gestão e planejamento estratégico.

Fonte: Cesarotto, 2018.

De acordo com Fernandes, (2012), essa metodologia funciona relacionando as forças e fraquezas do ambiente interno (em que se tem parcial ou pleno controle), com as oportunidades e ameaças do ambiente externo (em que não se pode controlar suas variações).

Os parâmetros utilizados nas matrizes *SWOT* serão definidos a partir dos seguintes documentos:

- Caracterização Física do Município (**Relatório 03**);
- Diagnóstico Técnico Participativo, contemplando as quatro vertentes do Saneamento Básico (**Relatório 04**);
- Dados dos serviços disponibilizados pelo Município; e
- Histórico de informações do saneamento de Ibituba/SC obtidos junto ao SNIS.



Para correlacionar os parâmetros, foram definidas as seguintes nomenclaturas:

Quadro 15 - Relação entre as características internas e externas do sistema.

Grandeza	Intensidade
0	Sem relação
1	Relação fraca
2	Relação forte

Fonte: SANEVILLE, 2021, adaptado de Fernandes, 2012.

Estes valores são atribuídos à matriz, utilizando o seguinte questionário:

Pergunta	Resposta	Pontuação
Com que intensidade a Força X ajuda a organização a capturar a Oportunidade X?	Sem efeito	0
	Ajuda pouco	1
	Ajuda muito	2
Com que intensidade a Força X ajuda a organização a rechaçar a Ameaça X?	Sem efeito	0
	Ajuda pouco	1
	Ajuda muito	2
Com que intensidade a Fraqueza X dificulta a organização em aproveitar a Oportunidade X?	Sem efeito	0
	Dificulta pouco	1
	Dificulta muito	2
Com que intensidade a Fraqueza X acentua o risco da Ameaça X?	Sem efeito	0
	Acentua pouco	1
	Acentua muito	2

Figura 2 – Critérios para a definição das correlações

Fonte: Fernandes, 2012.

A avaliação das matrizes se dá pela contagem dos valores totais obtidos na avaliação, onde a última coluna da direita representa as maiores qualidades e fraquezas do sistema (Total linha = somatório dos valores); e a última linha representa os efeitos do atual sistema quanto ao aproveitamento das oportunidades e resistência às ameaças externas (Total coluna = Forças – Fraquezas).

Faz-se também a avaliação da pontuação obtida pela soma das grandezas, em cada um dos quadrantes da matriz, possibilitando uma observação geral da relevância das características internas do sistema em relação às condições externas.

Vale ressaltar que o método *SWOT* é complementado pela a avaliação técnica e subjetiva, sendo esta, responsável pelo refinamento e interpretação-final dos dados. Nessa etapa é primordial a contribuição dos membros do Grupo de Acompanhamento da Revisão do PMSB, para que as ações propostas se enquadrem ao máximo às aspirações do município, em cada um dos setores avaliados.

6. Análises SWOT

No decorrer da elaboração do Diagnóstico Técnico Participativo, fez-se a compilação de informações e características técnicas, operacionais, administrativas, gerenciais, políticas e econômico-financeiras de cada um dos setores do Saneamento Básico do município de Imbituba/SC.

As informações obtidas junto ao município foram triadas e organizadas de acordo com a metodologia apresentada, possibilitando assim, a definição das “Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças”, de cada um dos setores do saneamento básico do município, como descrito a seguir:





6.1. Análise SWOT – Abastecimento de Água

Para a avaliação do Sistema de Abastecimento de Água – SAA do município de Imbituba/SC, foi realizado o preenchimento da matriz SWOT com as seguintes informações:

Oportunidades:

- O município possui área extensa para a adequada expansão urbana;
- Grande concentração populacional com pouca interiorização, facilitando o atendimento;
- Número de imóveis em crescimento, aumentando a obtenção de recursos;
- A ETA possui grande capacidade de tratamento, suficiente para a demanda atual e futura;
- Existe a possibilidade de uso de águas subterrâneas como fonte alternativa ou emergencial;

Ameaças:

- Obras, investimentos, manutenções e operação, apresentam custos elevados;
- Existência de obstáculos naturais como lagoas e morrarias, entre regiões ocupadas;
- Há conflito de interesse de água no principal manancial;
- Há riscos de influência de maré e contaminações por agrotóxico no ponto de captação;
- No caso de estiagens, pode haver desabastecimento;
- Grande influência de sazonalidade no consumo de água;
- Inadimplência elevada (8,8%);

Forças:

- Município possui SAMAE, a ser estruturado;
- Atendimento de 100% da população urbana do município;
- Alto índice de hidrometração (100%);
- Tarificação por fatura diferenciada;
- Reajuste tarifário realizado mediante avaliação da entidade reguladora, visando a autossuficiência do sistema;
- Água fornecida apresenta conformidades em seus parâmetros de qualidade;
- Organização e armazenamento de informações dos serviços prestados;
- Existe planejamento para ampliação da capacidade de abastecimento de água nos próximos anos;
- Existência de iniciativas para a redução de perdas do sistema e de revisão cadastral;
- Existência de iniciativas de educação e sensibilização ambiental;
- Rede de distribuição em operação supre a população urbana;
- O sistema é economicamente autossuficiente (informação disponibilizada compreende os setores de água e esgoto).

Fraquezas:

- Sistema com regularização documental pendente (licenças);
- O Sistema possui pontos de baixa eficiência energética;
- Baixa capacidade de reservação de água tratada;
- Índice de perda de água de aproximadamente, 35%;
- Índice de perdas de faturamento próximo a 17%;
- Substituição de hidrômetros realizada apenas quando aparenta defeito.





6.2. Análise SWOT – Esgotamento Sanitário

Para a avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, do município de Imbituba/SC, foi realizado o preenchimento da matriz SWOT com as seguintes informações:

Oportunidades:

- O município possui área extensa para a adequada expansão urbana;
- Número de imóveis em crescimento, aumentando a obtenção de recursos;
- Grande concentração populacional com pouca interiorização;
- Grande parte da população ainda não é atendida, podendo assim se ampliar as receitas no futuro;
- Município litorâneo, podendo ser utilizado um emissário submarino para o futuro lançamento de efluentes tratados;

Ameaças:

- Concentrações populacionais distantes entre si, encarecendo a interligação das redes coletoras com a futura ETE;
- Existência de obstáculos naturais como lagoas e morrarias, entre regiões ocupadas;
- Município com malha hídrica limitada;
- Obras, investimentos, manutenções e operação, apresentam custos elevados;
- Grande potencial de infiltração na rede coletora, por conta do solo arenoso;
- Áreas urbanas situadas, predominantemente, em regiões de planície, elevando a complexidade da futura rede e aumentando a necessidade de estruturas de recalque;
- Município com grande amplitude populacional por conta da sazonalidade;

Forças:

- Município possui SAMAE, a ser estruturado;
- Município possui rede e ETE em funcionamento, contemplando uma pequena parte da área e população urbana do município;
- Tarifa vinculada a fatura de água, diminuindo o índice de inadimplência;
- O sistema é economicamente autossuficiente (informação disponibilizada compreende os setores de água e esgoto);

Fraquezas:

- Baixo índice de atendimento;
- ETE atual não comporta a ampliação da coleta de esgoto;
- Faltam estudos e projetos para a ampliação do sistema;
- Inexistência de mapeamento de domicílios sem o sistema individual de esgotamento sanitário;
- Sistema atual não possui licença ambiental;
- SAMAE ainda não conta com os recursos humanos suficientes.





6.3. Análise SWOT – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para a avaliação do Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, do município de Imbituba/SC, foi realizado o preenchimento da matriz SWOT com as seguintes informações:

Oportunidades:

- Grande concentração populacional próximo ao litoral, com pouca interiorização, facilitando o atendimento;
- Existência de centro de reciclagem do tipo cooperativo, em funcionamento;
- Ampliação da arrecadação com o aumento do número de imóveis;
- Existência de unidade de transbordo de resíduos e relativa proximidade com o Aterro Sanitário;

Ameaças:

- Mistura de material orgânico e rejeitos nos resíduos recicláveis;
- Município com grande amplitude populacional por conta da sazonalidade;
- População flutuante não contemplada pelas ações de sensibilização;
- Serviços representam um custo elevado;

Forças:

- 100% da população é atendida pela coleta convencional e Seletiva;
- Existência de PEV's, tornando a coleta mais eficiente;
- Existem itinerários e frequência tanto para a coleta convencional quanto para a coleta seletiva;
- Limpeza Urbana realizada por empresa especializada;
- Coleta de Resíduos de Saúde realizada por empresa especializada;
- Coleta Convencional realizada por empresa especializada;
- Coleta Seletiva realizada em parceria com a cooperativa de reciclagem;
- Tarifação realizada juntamente com a fatura de água, reduzindo a inadimplência (a partir de 2021).

Fraquezas:

- Encaminhamento de materiais impróprios para a cooperativa de reciclagem (resíduos de limpeza urbana e de construção civil);
- Necessidade de melhorias estruturais na central de triagem;
- Os valores lançados na tarifa de limpeza urbana e coleta de resíduos, não chegam a cobrir as despesas do sistema;
- Histórico de Informações deficiente, principalmente quanto à limpeza urbana;
- Poucas ações de educação ambiental;
- Licenciamento ambiental inexistente (central de reciclagem);
- Falta articulação para o fomento da logística reversa no município;
- Monitoramento preventivo e fiscalização deficientes;
- Poucas ações de capacitação de funcionários;



6.4. Análise SWOT – Manejo e Drenagem de Águas Pluviais

Para a avaliação do Manejo e Drenagem Pluvial, do município de Imbituba/SC, foi realizado o preenchimento da matriz SWOT com as seguintes informações:

Oportunidades:

- O município possui área extensa para a adequada expansão urbana;
- Número de imóveis em crescimento, aumentando a possibilidade de obtenção de recursos;
- Existe estrutura regional integrada para gerenciamento de crises (CIGERD-Tubarão);
- Grande parte das áreas consideradas alagadiças são ocupadas por rizicultura, mitigando riscos;

Ameaças:

- Existência de áreas de média e alta suscetibilidade de inundação de grande energia e áreas de risco geológico (movimentações de terra, deslizamentos e rolamentos);
- Município com histórico de alagamentos;
- Obras, investimentos e manutenções apresentam custos elevados;
- Aumento da frequência e intensidades de eventos com risco potencial;
- Existência de ocupação desordenada do território, mesmo em áreas de risco;

Forças:

- Município conta com Defesa Civil, atuando diretamente na mitigação de riscos;
- A maior parte das obras de drenagem são executadas com base em projetos de engenharia, elaborados em parceria com a AMUREL, tendo assim o dimensionamento adequado;
- Existe a política de implantação de estruturas de drenagem em novos empreendimentos (loteamentos);
- Política pública de impedimento de parcelamento de solo em áreas de risco;
- Município possui mapeamento de áreas de riscos datado de 2014;

Fraquezas:

- Mínimo histórico de obras, sendo que a rede de drenagem já instalada recebe apenas manutenções corretivas;
- Não existe arrecadação específica para investimento em drenagem;
- Inexistência de ações de educação ambiental voltadas à boas práticas de manutenção da drenagem e ocupação do solo;
- Cadastro incompleto da rede de drenagem, contemplando apenas poucas obras realizadas;
- Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana;
- Falta fiscalização preventiva, impedindo a edificação em áreas de risco;
- Falta capacitação periódica dos funcionários;



7. Análise de Cenários Futuros

A proposição de cenários tem por objetivo a construção de horizontes futuros que descrevam hipóteses de situações possíveis, imagináveis ou desejáveis. Estes cenários, tal como tratados no PLANSAB e PNRS (Plano Nacional de Saneamento Básico e Plano Nacional de Resíduos Sólidos), permitem uma reflexão quanto a transformação da situação de origem até a situação futura, num horizonte de projeto, sendo neste caso, de 20 anos.

Os cenários são divergentes entre si, desenhando futuros distintos. O processo de construção de cenários promove assim uma reflexão sobre as alternativas de futuro e melhoram a tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores. Desta forma, destacamos 3 (três) cenários possíveis: **“Tendencial”**, **“Normativo”** e de **“Universalização”**. A escolha de um cenário como referencial permite definir a trajetória considerada mais adequada da política e das ações necessárias para o enfrentamento dos desafios diagnosticados para a área de saneamento básico no município.

O quadro a seguir apresenta resumidamente os cenários admitidos na Revisão do PMSB:

Quadro 16 - Cenários da Revisão do PMSB.

Cenário	Detalhamento
Tendencial	Manutenção dos padrões atuais da prestação dos serviços, formulando uma estimativa da realidade futura até o final do horizonte de projeto.
Universalização	Pleno atendimento dos serviços, conforme preconiza o NOVO MARCO REGULATÓRIO DO SANEAMENTO BÁSICO (Lei 14.026/2020)
Normativo	Assumido como referência para o desenvolvimento do Plano, com base no conhecimento local e capacidade de investimento.

Fonte: SANEVILLE, 2021.

É importante salientar que o principal desafio do município de Imbituba está relacionado ao setor de Esgotamento Sanitário, uma vez que os demais serviços se encontram, em sua maioria, satisfatórios com um bom índice de atendimento.

Uma vez que há a necessidade de melhorias significativas no setor de esgotamento, descarta-se a escolha do cenário tendencial, ficando a análise restrita entre os cenários de Universalização e Normativo. Ressalta-se que o Cenário de Universalização prevê o Esgotamento Sanitário de 90% da população até 31/12/2033, partindo dos atuais 7%.

Mesmo sendo um grande desafio a universalização do esgoto em 90% até 2033, somente por meio da análise econômico financeira é que saberemos qual modelo será viável e se haverá a necessidade de aumento na tarifa para que se cumpra este cenário. Portanto, o Cenário Normativo ainda não pode ser descartado, tendo em vista a questão econômica.

Caberá, ao Grupo de Acompanhamento a avaliação e escolha do cenário a ser seguido, tomando como premissa a análise econômico financeira.



8. Mecanismos de Avaliação Sistemática

A definição de indicadores de avaliação sistemática tem por objetivo facilitar o acompanhamento do município quanto aos serviços prestados. Os indicadores nada mais são do que ferramentas para avaliação de parâmetros específicos, sendo estes um importante instrumento de controle e de auxílio nas tomadas de decisão.

Quando se tratando de Indicadores referentes ao setor do Saneamento, o SNIS é a maior e mais importante fonte. O Sistema possui uma das mais completas base de dados, informações e indicadores sobre a prestação de serviços de Água e Esgoto, Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem do país, disponibilizando-as em detalhes para a livre consulta, além de realizar revisões periódicas dos indicadores utilizados.

Todas as informações do SNIS são fornecidas anualmente pelos prestadores de serviços de água, esgotos e resíduos sólidos urbanos. O Diagnóstico realizado nesta revisão utilizou grande parte destes indicadores, para analisar a situação e status atual das quatro vertentes do saneamento básico, sendo de grande valia para a realização das avaliações desenvolvidas.

8.1. Indicadores SAA e SES

- **Índice de Atendimento Urbano de Água (IN_{023_AE}):**

O Índice de Atendimento Urbano de Água monitora o percentual da população da zona urbana do município que se beneficia dos serviços públicos de abastecimento de água potável. A fórmula utilizada para apuração dos valores do Índice de Atendimento Urbano de Água é:

$$IN_{023_AE} = (AG_{026} / G_{06a}) \times 100 (\%)$$

Onde:

AG₀₂₆: Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água (AG₀₁₃), na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.

G_{06a}: População urbana do município atendido pelo prestador de serviços com abastecimento de água. Em geral, é calculada a partir de projeções do Censo Demográfico ou de dados e taxas de crescimento obtidos com base nos últimos Censos realizados pelo IBGE.





- **Índice de Atendimento Urbano de Esgoto em Relação ao Atendimento com Abastecimento de Água (IN_{024_AE})**

Este Índice monitora o percentual da população urbana do município que se beneficia dos serviços públicos de esgotamento sanitário, isto é, que está conectada a redes de coleta de esgoto com relação a população urbana que é atendida com abastecimento de água. A fórmula utilizada para apuração dos valores desse Índice é:

$$IN_{024_AE} = (ES_{026} / G_{06a}) \times 100 (\%)$$

Onde:

ES₀₂₆: Valor da população urbana beneficiada com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente servida com os serviços. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de esgoto. (ES008), na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.

G_{06a}: População urbana do município atendido pelo prestador de serviços com abastecimento de água. Em geral, é calculada a partir de projeções do Censo Demográfico ou de dados e taxas de crescimento obtidos com base nos últimos Censos realizados pelo IBGE.

- **Índice de Tratamento de Esgoto (IN_{016_AE})**

O Índice de Tratamento de Esgoto monitora o percentual de esgoto coletado que é tratado antes da disposição final. A fórmula utilizada para apuração dos valores desse Índice:

$$IN_{016_AE} = [(ES_{006} + ES_{014} + ES_{015}) / (ES_{005} + ES_{013})] \times 100 (\%)$$

Onde:

ES₀₀₆: Volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s). Não inclui o volume de esgoto bruto importado que foi tratado nas instalações do importador (informação ES014), nem o volume de esgoto bruto exportado que foi tratado nas instalações do importador (ES015). Unidade: m³/ano.

ES₀₁₄: Volume de esgoto recebido de outro(s) agente(s) submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s). Esse volume se refere à parcela do volume de esgoto bruto importado informado em ES013 que foi tratado. Unidade: m³/ano.

ES₀₁₅: Volume de esgoto bruto transferido para outro(s) agente(s) e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s). Esse volume se refere à parcela do volume de esgoto bruto exportado que foi efetivamente tratada. Unidade: m³/ano.

ES₀₀₅: Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Não inclui volume de esgoto bruto importado (ES013). Unidade: m³/ano.





ES₀₁₃: Volume de esgoto bruto recebido de outro(s) agente(s). Para prestadores de serviços de abrangência regional e microrregional, nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de esgoto bruto importado deve corresponder ao recebimento de esgoto de outro prestador de serviços ou de outro município do próprio prestador. Unidade: m³/ano.

- **Índice de Perdas na Distribuição (IN_{049_AE})**

Este indicador informa o percentual do volume de água distribuído que é perdido até a apuração do volume consumido pelos usuários, seja por questões técnicas (vazamentos) ou comerciais (fraudes, hidrometração deficiente etc.). A fórmula utilizada para cálculo dos valores do Índice de Perdas na Distribuição é:

$$IN_{049_AE} = [(AG_{006} + AG_{018} - AG_{024}) - AG_{010}] / (AG_{006} + AG_{018} + AG_{024}) \times 100 (\%)$$

Onde:

AG₀₀₆: Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Unidade: m³/ano.

AG₀₁₈: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido (AG₀₁₂), quando efetivamente medido. Não deve ser computado nos volumes de água produzido (AG₀₀₆), tratado em ETA's (AG₀₀₇) ou tratado por simples desinfecção (AG₀₁₅). Unidade: m³/ano.

AG₀₂₄: Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas. Unidade: m³/ano.

AG₀₁₀: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG₀₀₈), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG₀₁₉) para outro prestador de serviços. Unidade: m³/ano.

Simplificando, as perdas correspondem à:

$$IN_{049_AE} = (\text{Volume Macromedido} - \text{Volume Consumido}) / \text{Volume Macromedido}$$

- **Índice de Produtividade de Pessoal Total (IN_{102_AE})**

Este indicador expressa a quantidade de ligações de água e de esgoto atendidas, em média, por cada empregado, considerando não apenas os empregados próprios, mas também os



terceirizados. A fórmula utilizada para cálculo dos valores do Índice de Produtividade de Pessoal Total é:

$$IN_{102_AE} = (AG_{002} \text{ ou } ES_{002}) / FN_{026} \quad (\text{Ligações / empregados})$$

Onde:

AG₀₀₂: Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

ES₀₀₂: Quantidade de ligações ativas de esgoto à rede pública, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

FN₀₂₆ - Quantidade de empregados, sejam funcionários do prestador de serviços, dirigentes ou outros, postos permanentemente – e com ônus – à disposição do prestador de serviços, ao final do ano de referência.

- **Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos (IN_{060_AE})**

Este indicador expressa despesa com energia elétrica em relação ao consumo total de energia elétrica consumida nos sistemas de água e sistema de esgoto. A fórmula utilizada para cálculo dos valores do Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos é:

$$IN_{060_AE} = (FN_{013} / AG_{028} \text{ ou } ES_{028}) \quad (\text{R\$ / kWh})$$

Onde:

FN₀₁₃: Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica (força e luz) nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas. Unidade: R\$/ano.

AG₀₂₈: Quantidade anual de energia elétrica consumida nos sistemas de abastecimento de água, incluindo todas as unidades que compõem os sistemas, desde as operacionais até as administrativas. Unidade: 1.000 kWh/ano.

ES₀₂₈: Quantidade anual de energia elétrica consumida nos sistemas de esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades que compõem os sistemas, desde as operacionais até as administrativas. Unidade: 1.000 kWh/ano.

- **Despesa de Exploração por m³ faturado (IN_{026_AE})**

Este indicador avalia a despesa média de exploração por unidade de produto dos prestadores, levando em conta apenas os custos de exploração, sem considerar os custos associados à implantação de infraestrutura (investimentos), por volume de água e esgoto faturado. A fórmula utilizada para cálculo do Indicador:

$$IN_{026_AE} = (FN_{015} / AG_{011} \text{ ou } ES_{007}) \quad (\text{R\$ / m}^3)$$

Onde:





FN₀₁₅: Valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração (FN₀₂₇). Unidade: R\$/ano.

AG₀₁₁: Valor Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento. Inclui o volume de água tratada exportado (AG₀₁₉) para outro prestador de serviços. Unidade: m³/ano.

ES₀₀₇: Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento. Em geral é considerado como sendo um percentual do volume de água faturado na mesma economia. Inclui o volume anual faturado decorrente da importação de esgotos (ES₀₁₃). Unidade: m³/ano.

- **Despesa Média Anual por Empregado (IN_{008_AE})**

Este indicador expressa despesa média anual por empregado próprio, pela quantidade total de empregados próprios, que permitirá análises complementares ao Índice de Produtividade de Pessoal Total. A fórmula utilizada para cálculo do indicador:

$$IN_{008_AE} = (FN_{010} / AG_{026}) \quad (R\$ / Empregado)$$

Onde:

FN₀₁₀: Quantidade Valor anual das despesas realizadas com empregados (inclusive diretores, mandatários, entre outros), correspondendo à soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale transporte, planos de saúde e previdência privada. Unidade: R\$/ano.

FN₀₂₆: Quantidade de empregados, sejam funcionários do prestador de serviços, dirigentes ou outros, postos permanentemente – e com ônus – à disposição do prestador de serviços, ao final do ano de referência.

- **Índice de Hidrometração (IN_{009_AE})**

Este indicador avalia relação das ligações de água ativas e hidrometradas por ligações ativas de água, não hidrometradas. Ausência de micromedição, costumam ser adotados faturamentos com altos consumos mínimos em que muitas vezes a conta de água e esgoto não tem relação com o volume consumido. A fórmula utilizada para cálculo do Índice:

$$IN_{009_AE} = (AG_{004} / AG_{002}) \times 100 \quad (\%)$$

Onde:

AG₀₀₄: Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

AG₀₀₂: Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.





- **Índice de Macromedição (IN_{011_AE})**

O índice de macromedição mede o percentual do volume distribuído que é macromedido, considerando-se exportações e importações de água tratada entre municípios dos sistemas produtores. A fórmula utilizada para cálculo do Índice:

$$IN_{011_AE} = (AG_{012} - AG_{019}) / VD \times 100 \quad (\%)$$

Onde:

AG₀₁₂: Quantidade Valor da soma dos volumes anuais de água medidos por meio de macromedidores permanentes: na(s) saída(s) da(s) ETA(s), da(s) UTS(s) e do(s) poço(s), bem como no(s) ponto(s) de entrada de água tratada importada (AG₀₁₈), se existirem. Unidade: m³/ano.

AG₀₁₉: Quantidade Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) (AG₀₀₇) ou em UTS(s) (AG₀₁₅)), transferido para outros agentes distribuidores. Deve estar computado nos volumes de água consumido (AG₀₁₀) e faturado (AG₀₁₁), nesse último caso se efetivamente ocorreu faturamento. Unidade: m³/ano.

VD: Corresponde ao volume de água disponibilizado para distribuição. Volumes de água (produzido + tratado importado – tratado exportado).

- **Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão (IN_{084_AE})**

Este indicador avalia a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de coliformes fecais, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. A fórmula utilizada para cálculo do indicador é:

$$IN_{084_AE} = (QD_{027} - QD_{026}) / VD \times 100 \quad (\%)$$

Onde:

QD₀₂₇: Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Unidade: amostra/ano.

QD₀₂₆: Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de coliformes totais. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Unidade: amostra/ano.

- **Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede (IN_{082_AE})**

Este indicador avalia o extravasamento de esgoto como fluxo indevido de esgotos ocorrido nas vias públicas, nos domicílios ou nas galerias de águas pluviais, como resultado do rompimento ou obstrução de redes coletoras, interceptores ou emissários de esgotos. A fórmula utilizada para cálculo do Indicador é:

$$IN_{082_AE} = (QD_{011} / ES_{004}) \quad (\text{extravasamento/Km})$$

Onde:





QD₀₁₁: Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que foram registrados extravasamentos na rede de coleta de esgotos. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Unidade: extravasamentos/ano.

ES₀₀₄: Quantidade Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km.

- **Tarifa Média Praticada (IN_{004_AE})**

Este indicador avalia a relação entre a receita operacional direta (água e esgoto) e o volume total faturado (água e esgoto). A fórmula utilizada para cálculo do indicador é:

$$IN_{004_AE} = [FN_{001} / (AG_{011} \text{ ou } ES_{007})] \quad (R\$/m^3)$$

Onde:

FN₀₀₁: Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, resultante da exclusiva aplicação de tarifas e/ou taxas. Resultado da soma da Receita Operacional Direta de Água (FN₀₀₂), Receita Operacional Direta de Esgoto (FN₀₀₃), Receita Operacional Direta de Água Exportada (FN₀₀₇) e Receita Operacional Direta de Esgoto Bruto Importado (FN₀₃₈). Unidade: R\$/ano.

AG₀₁₁: Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento. Inclui o volume de água tratada exportado (AG₀₁₉) para outro prestador de serviços. Unidade: m³/ano.

ES₀₀₇: Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento. Em geral é considerado como sendo um percentual do volume de água faturado na mesma economia. Inclui o volume anual faturado decorrente da importação de esgotos (ES₀₁₃). Unidade: m³/ano.

Para o indicador de Tarifa Média Praticada, a análise deve ser realizada sempre em conjunto com outros indicadores, em relação às metas estabelecidas no PMSB, Contrato de Concessão e Procedimentos Regulatórios.

- **Margem de Despesa de Exploração (IN_{030_AE})**

Este indicador avalia relação dos valores faturados em relação aos serviços prestados, sobre os valores referentes às despesas de exploração. A fórmula utilizada para cálculo:

$$IN_{030_AE} = (FN_{015} / FN_{001}) \times 100 \quad (\%)$$

Onde:

FN₀₁₅: Valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração (FN₀₂₇). Unidade: R\$/ano.





FN₀₀₁: Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, resultante da exclusiva aplicação de tarifas e/ou taxas. Resultado da soma da Receita Operacional Direta de Água (FN₀₀₂), Receita Operacional Direta de Esgoto (FN₀₀₃), Receita Operacional Direta de Água Exportada (FN₀₀₇) e Receita Operacional Direta de Esgoto Bruto Importado (FN₀₃₈). Unidade: R\$/ano.

- **Índice de Evasão de Receitas (IN_{029_AE})**

Este indicador avalia relação entre a Arrecadação Total e a Receita Operacional Total (direta e indireta). A fórmula para cálculo:

$$IN_{029_AE} = [(FN_{005} - FN_{006}) / FN_{005}] \times 100 \quad (\%)$$

Onde:

FN₀₀₅: Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços. Resultado da soma da Receita Operacional Direta [Água (FN₀₀₂), Esgoto (FN₀₀₃), Água Exportada (FN₀₀₇) e Esgoto Importado (FN₀₃₈) e da Receita Operacional Indireta (FN₀₀₄) Unidade: R\$/ano.

FN₀₀₆: Valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros). Unidade: R\$/ano.

- **Extensão da Rede de Água por Ligação (IN_{020_AE})**

Este indicador mede o adensamento horizontal, ou a distância média entre ligações de água. É extremamente relevante para contextualizar a universalização, pois baixo adensamento horizontal exige maiores investimentos para disponibilizar rede de abastecimento de água (e de coleta de esgoto) à população. A fórmula utilizada para cálculo dos valores do indicador:

$$IN_{020_AE} = (AG_{005} / AG_{003}) \times 1000 \quad (\text{metro/ligação})$$

Onde:

AG₀₀₅: Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km.

AG₀₀₃: Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

- **Densidade de Economias de Água por Ligação (IN_{001_AE})**

Normalmente cada imóvel é conectado à rede de abastecimento de água através de uma ligação (ramal predial conectado à rede). Quando se trata de prédios residenciais ou comerciais, a ligação atende a várias unidades independentes de consumo, chamadas de economias. A fórmula utilizada para cálculo dos valores da Densidade de Economias de Água por Ligação é:

$$IN_{001_AE} = (AG_{003} / AG_{002}) \quad (\text{economia/ligação})$$

Onde:





AG₀₀₃: Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

AG₀₀₂: Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

- **Consumo Médio de Água por Economia (IN_{053_AE})**

Este indicador mede a média de consumo de água por economia nos municípios. A fórmula utilizada para do indicador:

$$IN_{053_AE} = [(AG_{010} - AG_{019}) / AG_{003}] \quad (m^3/mês.economia)$$

Onde:

AG₀₁₀: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG₀₀₈), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG₀₁₉) para outro prestador de serviços. Unidade: m³/ano.

AG₀₁₉: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) (AG₀₀₇) ou em UTS(s) (AG₀₁₅), transferido para outros agentes distribuidores. Deve estar computado nos volumes de água consumido (AG₀₁₀) e faturado (AG₀₁₁), nesse último caso se efetivamente ocorreu faturamento. Unidade: m³/ano.

AG₀₀₃: Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

Para o indicador de Consumo Médio de Água por Economia, na análise do desempenho dos prestadores deve-se correlacionar o resultado com a média dos resultados da Bacia Hidrográfica, Associação dos Municípios, Estado e demais históricos ou definido em procedimento regulatório.

- **Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de água (IN_{043_AE})**

Este indicador avalia relação da quantidade de Economias Residenciais de água no total de economias de água. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{043_AE} = (AG_{013} / AG_{003}) \times 100 \quad (\%)$$

Onde:

AG₀₁₃: Quantidade de economias residenciais ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

AG₀₀₃: Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.



Para o indicador Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de água, na análise do desempenho dos prestadores deve-se correlacionar o resultado com a média dos resultados da Bacia Hidrográfica, Associação dos Municípios, Estado e demais históricos ou definido em procedimento regulatório.

8.1.1. Indicadores de Qualidade e Gestão - Água e Esgoto

- **Consumo per capita (IN_{022_AE})**

Este indicador avalia o volume de água consumido por habitante atendido pelos serviços de abastecimento de água. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{022_AE} = (AG_{010}) / AG_{001} \times (\text{Litros/habitante/dia})$$

Onde:

AG₀₁₀: Volume de água consumido

AG₀₀₁: População atendida pelos serviços de abastecimento de água.

- **Índice de Continuidade do Abastecimento (IQS₁₂)**

Este indicador, utilizado pela IWA – *International Water Association* e recentemente adotado para aplicação das normas **ABNT NBR**. Avalia o tempo em que o sistema de abastecimento está pressurizado para atendimento das condições mínimas de abastecimento, considerado o valor de 10 metros de coluna de água. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IQS_{12} = (H_2 / H_1 \times 24) \times 100\%$$

Onde:

H₂: É o tempo no qual o sistema está pressurizado, em horas.

H₁: É o período de avaliação, em dias.

- **Extensão da Rede de Esgoto por Ligação (IN_{021_AE})**

Este indicador mede o adensamento horizontal, ou a distância média entre ligações de esgoto. É extremamente relevante para contextualizar a universalização, pois baixo adensamento horizontal exige maiores investimentos para disponibilizar rede de coleta de esgoto à população. A fórmula utilizada para cálculo dos valores do indicador:

$$IN_{021_AE} = (ES_{004} / ES_{009}) \times 1000 (\text{metro/ligação})$$

Onde:

ES₀₀₄: Comprimento total da rede coletora de esgoto, incluindo interceptores e emissários e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km.

ES₀₀₉: Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgoto à rede pública, existente no último dia do ano de referência. Unidade: ligação.





8.2. Indicadores Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

- **Autossuficiência financeira no Manejo dos Resíduos (IN_{005_RS})**

Este indicador avalia a sustentabilidade econômica dos serviços a partir das receitas e despesas inerentes. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{005_RS} = (FN_{222} / (FN_{218} + FN_{219}))$$

Onde:

FN₂₁₈: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU

FN₂₁₉: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU

FN₂₂₂: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU.

- **Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (IN_{006_RS})**

Este indicador avalia as despesas por habitante atendido dos serviços de RSU.

A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{006_RS} = (FN_{218} + FN_{219}) / POP\ URB \quad (R\$/habitante)$$

Onde:

FN₂₁₈: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU

FN₂₁₉: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU

POP URB: População urbana do município, tendo como fonte os dados censitários mais recentes.

- **Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos domésticos) em relação à população urbana (IN_{016_RS})**

Este indicador avalia cobertura dos serviços de coleta de resíduos domésticos comparado a população urbana do município. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{016_RS} = (CO_{050} / POP\ URB) \times 100 \ (%)$$

Onde:

CO₀₅₀: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades

POP URB: População urbana do município, tendo como fonte os dados censitários mais recentes.





- **Massa de RDO (resíduos domésticos) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (IN_{022_RS})**

Este indicador avalia a quantidade de resíduos domésticos gerada por habitante atendido pelos serviços. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{022_RS} = ((CO_{116} + CO_{117}) / CO_{050}) * 1000 \text{ (Kg/hab.)}$$

Onde:

CO₀₅₀: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades

CO₁₁₆: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

CO₁₁₇: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados

- **Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (IN_{031_RS})**

Este indicador avalia a quantidade de materiais recicláveis recuperados nos serviços em relação a quantidade de resíduos coletados. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{031_RS} = (CS_{009} / (CO_{116} + CO_{117} + CO_{142} + CO_{048})) * 100 \text{ (\%)}$$

Onde:

CO₁₁₆: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

CO₁₁₇: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados

CO₁₄₂: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores

CS₀₀₉: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

CS₀₄₈: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura.

- **Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos em relação à população urbana (IN_{032_RS})**

Este indicador avalia a quantidade de materiais recicláveis recuperados nos serviços em relação a população urbana. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{032_RS} = (CO_{009} / POP \text{ URB}) * 1000 \text{ (Kg/hab.)}$$

Onde:

CS₀₀₉: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)





- **Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana (IN_{036_RS})**

Este indicador avalia a quantidade de RSS (Resíduos de Serviços de saúde) coletados nos em relação a população urbana. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{036_RS} = (RS_{044} / POP\ URB) \quad (Kg/hab.)$$

Onde:

RS₀₄₄: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores

POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

- **Taxa de RSS coletada per capita em relação à quantidade total coletada (IN_{037_RS})**

Este indicador avalia a quantidade de RSS (Resíduos de Serviços de Saúde) coletados nos em relação a quantidade de resíduos coletados (Resíduos domésticos e Públicos). A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{037_RS} = (RS_{044} / (CO_{116} + CO_{117} + CS_{048} + CO_{142})) \times 100 \quad (\%)$$

Onde:

RS₀₄₄: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores

CO₁₁₆: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

CO₁₁₇: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados

CO₁₄₂: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores

CS₀₄₈: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura.

- **Taxa de varredores em relação à população urbana (IN_{045_RS})**

Este indicador avalia a relação entre a quantidade de varredores e a população urbana do município. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IN_{045_RS} = (TB_{003} + TB_{004}) / POP\ URB \times 1000 \quad (Varredores/1000\ hab.)$$

Onde:

POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

TB₀₀₃: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição

TB₀₀₄: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição





8.3. Indicadores de Qualidade e Gestão - Drenagem Urbana:

- **Índice de Cobertura dos Serviços de Drenagem Urbana (IDP)**

Este indicador demonstra a relação entre extensão de vias urbanas que dispõem de estruturas de drenagem e a extensão total de vias urbanas. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$\text{IDP} = \text{EVDU} / \text{ETVU} \times 100 \text{ (\%)}$$

Onde:

EVDU = é a extensão total de vias urbanas com drenagem pluvial

ETVU = extensão total de vias urbanas

- **Extensão da Rede de Drenagem por habitante (EPRD)**

Este indicador aponta a extensão média de rede de drenagem urbana por habitante na área urbana do município.

$$\text{EPRD} = \text{EVDU} / \text{POP URB} \times 100 \text{ (m/hab.)}$$

Onde:

EVDU = é a extensão total de vias urbanas com drenagem pluvial

POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

8.4. Indicadores de Qualidade e Gestão no Atendimento aos Usuários

- **Índice de Reclamações e Solicitações resolvidas a tempo (IARS)**

Este indicador avalia o percentual das reclamações e solicitações dos usuários que foram resolvidas no prazo, conforme definições em regulamentos e instruções. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$\text{IARS} = \text{RSRA} / \text{TSRR} \times 100 \text{ (\%)}$$

Onde:

RSRA: Reclamações e solicitações em um período de avaliação que foram resolvidas nos prazos determinados

TSRR: Total de reclamações e solicitações registradas

- **Índice de Reclamações e Consultas referentes a Exatidão do Faturamento (IRC= IQ_{S32})**

Este indicador avalia a eficiência do prestador dos serviços na correta emissão do faturamento. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$\text{IQ}_{S32} = \text{F}_{20} \times 365 / \text{H}_1 \times \text{E}_{10}$$

Onde:





E₁₀: é o número de usuários cadastrados

F₂₀: é o número de reclamações e consultas referentes ao faturamento

H₁ - é o período de avaliação, em dias

- **Índice de Respostas às Reclamações de Faturamento (IRP)**

Este indicador avalia a eficiência do prestador dos serviços na resposta e correção/solução de reclamações de faturamento no prazo determinado. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$\text{IRP} = (\text{RFR}/\text{TRF}) \times 100 (\%)$$

Onde:

- RFR: número de reclamações de faturamento feitas em um período de avaliação, que foram resolvidas dentro do tempo especificado para o usuário em um contrato de serviços;
- TRF: número reclamações de faturamento registradas no período de avaliação.



9. Referências Bibliográficas

CASAROTTO, C.; **Manual de elaboração de matriz SWOT**. 2019. Acesso em: 04/2021. Disponível em: <https://rockcontent.com/blog/como-fazer-uma-analise-swot/>.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM – **Setorização de Riscos Geológicos – Santa Catarina**. (Acesso público). Acesso em 02/2021; Disponíveis em: <https://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Setorizacao-de-Riscos-Geologicos---Santa-Catarina-4866.html>

Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul – **Biblioteca digital**. Disponível em: <http://www.CIRSURES.sc.gov.br/biblioteca>, acesso em: 04/2021.

DANTAS, N. G. de S.; O método de análise SWOT como ferramenta para promover o diagnóstico turístico de um local: o caso do município de Itabaiana / PB. **Caderno Virtual de Turismo**, Vol. 8, nº 1. p. 118-130.

DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA – **Gestão de Riscos**. Disponível em: http://lmbituba.sc.gov.br/defesacivil/?page_id=1428. Acesso em: 03/2021.

FERNANDES, D. R.; Uma Visão Sobre a Análise da Matriz SWOT como Ferramenta para Elaboração da Estratégia. **UNOPAR Cient., Ciênc. Juríd. Empres.**, Londrina, v. 13, n. 2, p. 57-68, Set. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2010. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/4DN0>. Acesso em: 04/2021

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2018, **PROJEÇÕES POPULACIONAIS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=downloads>. Acesso em: 04/2021.

Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico - **PLANSAB**, 2013. Cap. 06.

Ministério do Desenvolvimento Regional, **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SINIS**. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>, acesso em: 03/2021.

PLANO DE USO INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS – **Governo do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 2002.

