



Encontro Técnico **AESABESP**

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

34ETC-06317

CALCPLAN - CALCULADORA PARA PLANEJAMENTO E ACOMPANHAMENTO DE AÇÕES DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

Edison Garcia da Silva Junior
SABESP – Unidade de Negócio Leste
edisongsj@sabesp.com.br

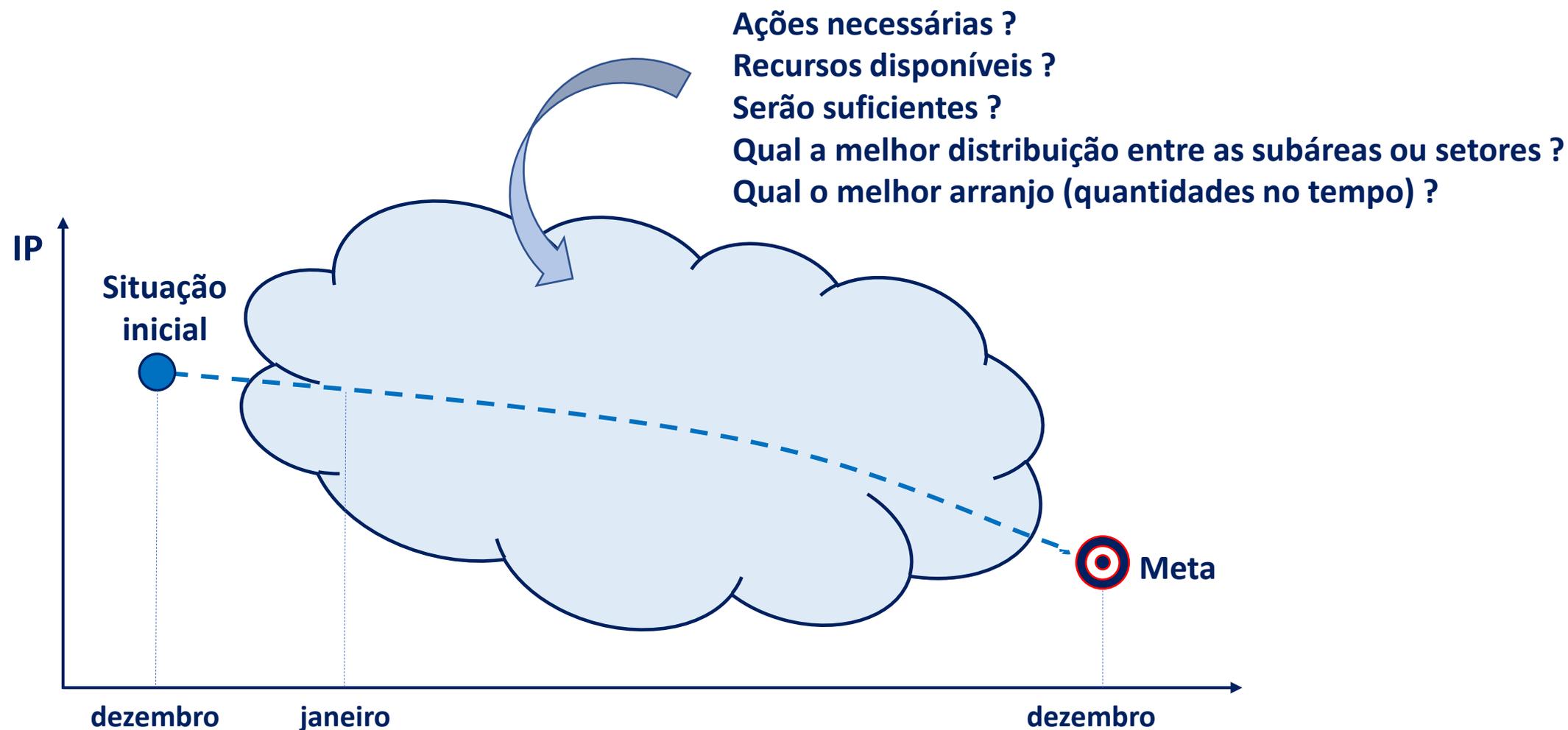
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Diretoria Metropolitana / Unidade de Negócio Leste



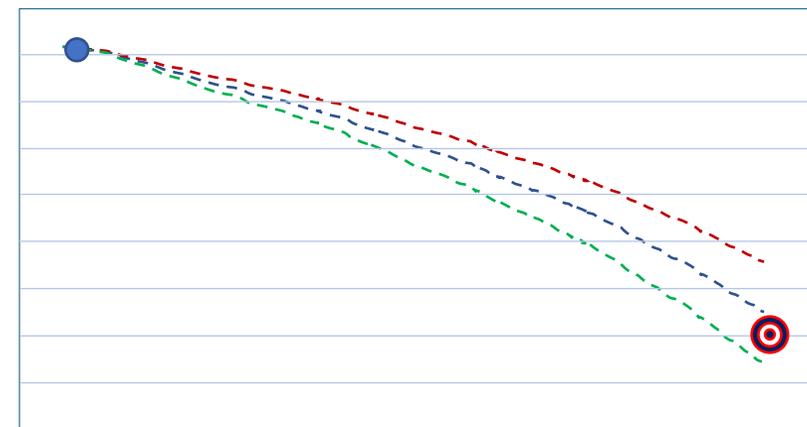
- **Nove municípios atendidos**
- **População total: 3,5 mi habitantes**
- **28 Setores de Abastecimento**
- **Extensão de rede de distribuição: 6.508 km**
- **Ligações de água: 1,12 mi**

Propósitos: Qual a Meta? É viável?





Simulação de cenários



Escolha do melhor plano



PARÂMETROS

Setor de abastecimento	Perda Real por extensão de rede (m³/km/mês)	PERDAS REAIS							PERDAS APARENTES					
		Coeficiente N ₁			Vazão de vazamento visível (m³/dia)		Vazão de vazamento não visível (m³/dia)		Consumo não autorizado			Recuperação com troca preventiva de hidros (m³/hidro/mês)		
		Rede	Ramal	Médio para Rede e Ramal	Rede	Ramal	Rede	Ramal	Recuperação (m³/lig/mês)	Taxa de recorrência (%)	Aumento natural (% a.a.)	Velocimétricos	Volumétricos	Ultrassônicos
1	920,37	0,61	1,50	1,05	217,42	18,38	85,49	14,46	7,00	3,00	1,00	1,00	1,20	2,50
2	530,83	0,58	1,50	1,00	220,69	18,38	86,78	14,46	7,00	3,00	1,00	1,00	1,20	2,50
3	1.127,98	0,68	1,50	1,05	209,17	18,38	82,25	14,46	7,00	3,00	1,00	1,00	1,20	2,50
4	1.317,98	0,63	1,50	1,07	215,04	18,38	84,55	14,46	7,00	3,00	1,00	1,00	1,20	2,50
5	825,00	0,53	1,50	1,01	225,87	18,38	88,81	14,46	7,00	3,00	1,00	1,00	1,20	2,50
6	945,84	0,58	1,50	0,95	220,44	18,38	86,68	14,46	7,00	3,00	1,00	1,00	1,20	2,50
7	1.302,16	0,63	1,50	1,03	215,01	18,38	84,54	14,46	7,00	3,00	1,00	1,00	1,20	2,50
8	1.315,57	0,62	1,50	1,03	216,38	18,38	85,08	14,46	7,00	3,00	1,00	1,11	1,17	2,50
9	786,51	0,86	1,50	1,13	190,73	18,38	75,00	14,46	7,00	3,00	1,00	1,11	1,17	2,50
10	1.248,30	0,81	1,50	1,09	196,53	18,38	77,28	14,46	7,00	3,00	1,00	1,11	1,17	2,50
11	1.421,54	0,65	1,50	1,07	212,94	18,38	83,73	14,46	7,00	3,00	1,00	1,11	1,17	2,50
12	1.217,58	0,69	1,50	1,09	208,34	18,38	81,92	14,46	7,00	3,00	1,00	1,11	1,17	2,50
13	1.063,95	0,79	1,50	1,11	198,58	18,38	78,08	14,46	7,00	3,00	1,00	1,11	1,17	2,50
14	612,60	0,63	1,50	1,04	214,96	18,38	84,52	14,46	7,00	3,00	1,00	1,11	1,17	2,50
15	292,33	1,31	1,50	1,36	152,22	18,38	59,86	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
16	216,50	1,38	1,50	1,41	146,91	18,38	57,77	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
17	494,78	1,23	1,50	1,35	158,53	18,38	62,34	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
18	723,46	1,27	1,50	1,38	155,00	18,38	60,94	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
19	293,17	1,18	1,50	1,29	162,25	18,38	63,80	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
20	501,50	1,24	1,50	1,32	157,32	18,38	61,86	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
21	1.019,71	1,17	1,50	1,30	162,89	18,38	64,05	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
22	455,94	1,26	1,50	1,35	156,11	18,38	61,38	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
23	165,35	1,28	1,50	1,33	154,20	18,38	60,63	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
24	354,79	1,29	1,50	1,36	153,35	18,38	60,30	14,46	7,00	3,00	1,00	0,77	1,50	2,50
25														

PARÂMETROS GERAIS - PERDAS REAIS		
Item	Original	Ajustado
Vazamento visível a 50mca (m³/h)	Rede	12,0
	Ramal	1,6
Vazamento não visível a 50mca (m³/h)	Rede	6,0
	Ramal	1,6
Duração do vazamento visível (dia)	Rede	2
	Ramal	5
Coeficiente N ₁	Todos rígidos	0,5
	Tubos flexíveis	1,5
Extensão média dos ramais (m)		5,0
Redução de ganho com red. Pressão devido pesquisa VNV (%)		6,18%
Taxa média de incremento de vazamentos não visíveis (% a.a.)		10%

Aproximação final
0,0%

PARÂMETROS GERAIS - PERDAS APARENTES	
Aumento anual natural da submedição (% a.a.)	1,00
Consumo Social medido ou estimado (m³/domicílio/mês)	26,20

Orientações:

Os parâmetros são inseridos nas células de cor "verde" e podem ser revisados;

Na falta de valores levantados nas áreas, pode-se utilizar dados da bibliografia existente, como por exemplo as vazões de vazamentos de referência da IWA;

Pode-se também, na falta de informações mais precisas, adotar parâmetros conservadores, como forma de se ter uma maior segurança nos resultados;

Os valores podem ser ajustados e calibrados a partir dos resultados efetivamente realizados e medidos para as ações ao longo do ciclo;

As vazões unitárias de vazamentos, que são os parâmetros de mais difícil obtenção, podem ser ajustadas com as setas ao lado dos dados, até se obter aproximação final mais adequada dos resultados, conforme percentual mostrado.

IWA - Valores de referência (pressão de 50mca):

Vazamentos visíveis rede: 12 m³/h

Vazamentos visíveis ramal: 1,6 m³/h

Vazamentos não visíveis rede: 6 m³/h

Vazamentos não visíveis ramal: 1,6 m³/h

Parâmetros de cálculo

- Vazões de vazamento
- Tempo de atendimento
- Ganhos com troca de hidros
- Ganhos com eliminação de fraudes
- Taxa de recorrência de fraudes

Entrada dos dados da projeção de ligações (crescimento vegetativo)



CRESCIMENTO PREVISTOS DE LIGAÇÕES ATIVAS

Setor de abastecimento	Ligações ativas dez/22		Taxa mensal prevista de crescimento	Ligações ativas mensais totais previstas (un) - NOTA 1												Médias previstas	Crescimento 2023	
	Mensais	Médias		2023													Ligações médias	Consumo Autorizado Faturado (m ³)
				jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez			
1	56.895	59.889	1,0057	60.159	60.175	60.279	60.350	60.398	60.635	60.801	61.027	61.253	60.802	60.863	60.924	60.639	750	124.791
2	22.068	23.229	1,0057	23.334	23.340	23.380	23.408	23.426	23.518	23.583	23.671	23.758	23.583	23.607	23.630	23.520	291	54.015
3	62.583	65.877	1,0057	66.173	66.191	66.306	66.383	66.436	66.697	66.879	67.128	67.376	66.881	66.948	67.014	66.701	824	137.984
4	114.154	120.162	1,0057	120.703	120.736	120.945	121.086	121.183	121.659	121.991	122.446	122.898	121.994	122.116	122.238	121.666	1.504	241.152
5	32.206	33.901	1,0057	34.054	34.063	34.122	34.162	34.189	34.323	34.417	34.546	34.673	34.418	34.453	34.487	34.326	424	65.445
6	14.376	15.133	1,0057	15.201	15.205	15.232	15.249	15.262	15.321	15.363	15.421	15.478	15.364	15.379	15.394	15.322	189	51.071
7	25.227	26.555	1,0057	26.674	26.682	26.728	26.759	26.781	26.886	26.959	27.060	27.160	26.960	26.987	27.014	26.887	332	51.064
8	67.610	71.169	1,0061	71.612	71.563	71.577	71.609	71.677	71.938	72.111	72.409	72.512	72.619	72.691	72.764	72.090	922	161.813
9	14.435	15.195	1,0061	15.289	15.279	15.282	15.289	15.303	15.359	15.396	15.460	15.482	15.504	15.520	15.535	15.392	197	30.804
10	35.750	37.632	1,0061	37.866	37.840	37.847	37.864	37.901	38.039	38.130	38.288	38.342	38.399	38.437	38.475	38.119	487	126.828
11	25.059	26.378	1,0061	26.542	26.524	26.529	26.541	26.566	26.663	26.727	26.838	26.876	26.915	26.942	26.969	26.719	342	57.639
12	61.706	64.954	1,0061	65.359	65.314	65.327	65.356	65.419	65.657	65.814	66.087	66.180	66.278	66.344	66.410	65.795	841	141.160
13	102.309	107.694	1,0061	108.365	108.290	108.312	108.360	108.464	108.859	109.120	109.572	109.727	109.889	109.998	110.108	109.089	1.395	265.545
14	12.521	13.180	1,0061	13.262	13.253	13.256	13.262	13.275	13.323	13.355	13.410	13.429	13.449	13.462	13.476	13.351	171	30.550
15	26.229	27.610	1,0063	27.903	27.915	28.044	28.103	28.150	28.268	28.398	28.633	28.814	28.210	28.238	28.266	28.245	635	112.318
16	6.485	6.826	1,0063	6.898	6.901	6.933	6.948	6.959	6.989	7.021	7.079	7.124	6.974	6.981	6.988	6.983	157	19.128
17	45.825	48.237	1,0063	48.748	48.770	48.996	49.098	49.180	49.387	49.614	50.024	50.340	49.285	49.334	49.383	49.347	1.110	181.296
18	39.795	41.890	1,0063	42.334	42.353	42.549	42.638	42.709	42.889	43.086	43.441	43.716	42.800	42.843	42.885	42.854	964	153.999
19	3.338	3.513	1,0063	3.551	3.552	3.569	3.576	3.582	3.597	3.614	3.644	3.667	3.590	3.593	3.597	3.594	81	13.749
20	39.468	41.546	1,0063	41.986	42.005	42.199	42.288	42.358	42.536	42.732	43.085	43.357	42.448	42.491	42.533	42.502	956	160.608
21	18.575	19.553	1,0063	19.760	19.769	19.860	19.902	19.935	20.019	20.111	20.277	20.405	19.977	19.997	20.017	20.002	450	64.162
22	31.496	33.154	1,0063	33.506	33.521	33.676	33.746	33.802	33.945	34.101	34.382	34.600	33.875	33.908	33.942	33.917	763	122.066
23	3.815	4.016	1,0063	4.058	4.060	4.079	4.087	4.094	4.111	4.130	4.164	4.191	4.103	4.107	4.111	4.108	92	11.164
24	70.175	73.868	1,0063	74.652	74.685	75.031	75.188	75.313	75.630	75.977	76.605	77.089	75.473	75.549	75.624	75.568	1.700	299.431
25																		
																	15.575	2.677.784

URA	Valores 2022		Taxas	Evolução mensal prevista das ligações (un)											
	Mensais	932.102	1,0060	987.989	987.988	990.059	991.250	992.362	996.248	999.430	1.004.694	1.008.447	999.791	1.000.788	1.001.785
	Anuais	981.160	1,0013	982.449	983.739	985.031	986.325	987.620	988.918	990.216	991.517	992.819	994.123	995.429	996.736
Aumento do consumo acumulado (m³)				807.728	1.615.037	2.451.074	3.303.854	4.172.585	5.097.343	6.067.573	7.113.063	8.211.346	9.190.997	10.185.071	11.193.567

Informações necessárias

Dados da manutenção:

- Tempo de atendimento ao vazamento (do conhecimento ao conserto)
- Vazamentos visíveis anuais
- Extensão de pesquisa e vazamentos não visíveis
- Volumes de uso operacional e emergencial

Dados do cadastro técnico:

- Extensão de redes (rígidas e plásticas)

Dados do Controle de Perdas/Operação:

- Pressões médias
- Balanço Hídrico 
- Período médio de abastecimento
- Vazão de vazamentos visíveis e não visíveis (redes e ramais) 

Informações necessárias

Dados do cadastro comercial:

- Quantidade de ligações ativas
- Previsão de crescimento vegetativo
- Volume Social (Consumo Autorizado não Faturado)

Dados do Controle de Consumo:

- Consumo anual (Consumo Autorizado Faturado)
- Ganhos médios com troca preventiva de hidros
- Aumento da imprecisão dos hidrômetros
- Ganhos com eliminação de fraudes (Consumo Não Autorizado)
- Recorrência de fraudes
- Aumento natural de fraudes 

Aplicação das ações: cronogramas físicos previstos

- Renovação de redes (km)
- Pesquisa de vazamentos não visíveis (km)
- Variação da pressão: extensão coberta (km) e delta P (mca)
- Troca preventiva de hidros, por tecnologia (un)
- Eliminação de fraudes (un)
- Contratos específicos - performance (m³/mês)

Ano: 2023		ELIMINAÇÃO DE LIGAÇÕES COM CONSUMO NÃO AUTORIZADO (FRAUDES)												Total
Setor de abastecimento	Quantidade de ligações com consumo não autorizado detectas e eliminadas (un)												Total	
	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro		
1		10		8	62	2	9	18	22	43	200	200	774	
2					5				7	3			15	
3		10	44	36	42	80	15	23	50				300	
4		51	288	83	23	42	68	57	77	300	300	300	1.589	
5		13		1	2	3	5	19	11	14			69	
6				1	2	3		4	5	3			18	
7		25	28	9	25	34	7	23	7				158	
8	1	16	22	8	52	30	32	33	37	25	69	69	394	
9		6	10	8	1	19	20	6	14	16	16	16	116	
10		6	50	66	55	45	52	102	24	66	37	36	538	
11		1	31	13	2	9	4	10	28	2	25	25	150	
12		24	30	52	23	27	31	55	36	42	64	65	449	
13		29	24	58	46	44	55	48	46	28	108	108	594	
14				9	8	8	8	2	8	11	14	14	74	
15		2	2	15	5	10	17	24	5	13	13	12	118	
16				3	2					3	3	2	13	
17		10	15	37	20	11	57	20	6	30	30	30	266	
18		11	5	15	3	21	4	10		35	35	30	169	
19		2		2				3	4	10	10	10	41	
20		12	26	26	7	20	31	24	5	20	20	20	211	
21		6	8	18	18	10		13	7	45	42	42	209	
22		4	8	7	6	14	51	1	26	5	3	2	127	
23				2									2	
24		7	15	28	13	2	78	17	24	52	52	50	338	
25													-	
UR A	1	245	615	560	359	440	571	516	467	887	1.041	1.031	6.733	

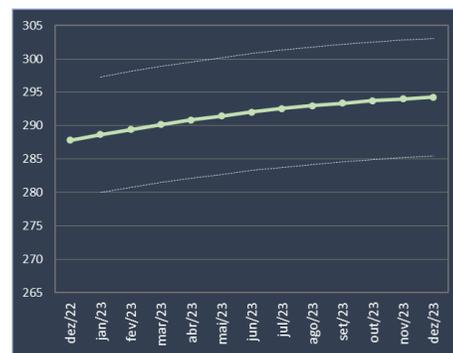
Ano: 2023		RENOVAÇÃO DE INFRAESTRUTURA												TOTAL	Parcela de rede renovada	Fator K
Setor de abastecimento	Extensão de rede renovada (km)												TOTAL	Parcela de rede renovada	Fator K	
	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro				
1		0,01	0,01										0,02	0,0%	2,60	
2				1,92	0,06	5,25		4,85					12,08	8,8%	2,46	
3							0,02	0,35		0,33			1,22	0,3%	2,60	
4		0,15	0,36	0,23									0,74	0,1%	2,60	
5							0,03	1,58	0,02				1,63	0,9%	2,59	
6	3,40			0,06	0,02				2,60	0,04			6,12	5,3%	2,51	
7		0,09				0,01							0,10	0,1%	2,60	
8	6,07	5,90	2,27	3,55	3,81	4,11	2,27	3,44	0,62				32,04	8,0%	2,47	
9													-	0,0%	2,60	
10													-	0,0%	2,60	
11							0,46	2,19	0,89	0,88	5,51		9,93	7,5%	2,48	
12													-	0,0%	2,60	
13	1,62	1,78	2,67	2,93	2,74	3,03	3,71	3,31	4,39				26,18	4,0%	2,54	
14													-	0,0%	2,60	
15										0,02	0,56		0,58	0,2%	2,60	
16		0,03	0,01								0,10		0,14	0,2%	2,60	
17				0,21	0,21								0,42	0,1%	2,60	
18			0,17		0,26	0,12	0,80				0,18		1,52	0,6%	2,59	
19													-	0,0%	2,60	
20					0,05	0,15	0,13		0,13	0,02	0,29	0,07	0,84	0,2%	2,60	
21	0,10								1,15				1,25	0,8%	2,59	
22	0,41	0,17	0,75	1,96	0,24	0,42		0,23	0,03	0,33	0,86	0,43	5,83	2,3%	2,56	
23		0,14	0,25	-						0,09			0,48	0,7%	2,59	
24	0,05	0,31	0,66	0,51	0,28	0,60	1,29	0,44	0,70	0,22		0,44	5,49	0,7%	2,59	
25													-	-	-	
UR A	408,02	296,42	396,06	560,36	657,97	606,64	483,17	283,32	185,25	297,23	568,88	740,48	5.483,80	-	-	

Ano: 2023		PESQUISA DE VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS												Total	Ciclos/ano
Setor de abastecimento	Extensão prevista (km)												Total	Ciclos/ano	
	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro			
1	0,67		110,76	63,47			11,67	18,84					205,41	0,66	
2	122,81	11,92			85,39	38,56	107,00	1,11			70,00	70,00	506,79	3,68	
3		101,28	109,10	67,86	25,76	52,48							356,48	0,87	
4				8,00									8,00	0,01	
5													-	-	
6	45,47				96,41	15,39	84,90	70,00			70,00	70,00	452,17	3,93	
7	8,76	25,95				113,37	0,93						149,01	0,95	
8	98,12	49,33							133,57	156,45	18,80	123,05	579,32	1,44	
9						35,50	114,67						150,17	1,44	
10													-	-	
11		42,50	176,20	15,85						88,46	12,49	28,18	363,68	2,75	
12				205,17	11,42		72,86	184,47	51,68	4,91	188,21	115,92	834,64	2,55	
13	12,69				277,55	266,19	17,92			47,41	209,38	117,62	948,76	1,44	
14							73,23						73,23	1,00	
15													129,88	0,34	
16													22,81	0,27	
17						22,81							52,60	0,17	
18													20,52	0,09	
19								20,52					25,55	0,75	
20							25,55						90,95	0,19	
21			24,38			66,57							146,63	0,93	
22	119,50						27,13						144,19	0,57	
23					52,44	88,75		3,00					74,22	1,16	
24			41,06		99,21	6,12		2,40				33,22	148,79	0,20	
25													-	-	
UR A	408,02	296,42	396,06	560,36	657,97	606,64	483,17	283,32	185,25	297,23	568,88	740,48	5.483,80	-	

Algumas considerações

- O ganho de cada ação é anualizado a partir do mês de aplicação da ação
- Para o primeiro mês o ganho é de 50%, para os demais meses é integral
- Na regularização de domicílios há a eliminação dos volumes sociais correspondentes e o acréscimo das ligações regularizadas, com os respectivos consumos autorizados (média dos consumos do setor)
- Considera o aumento natural de vazamentos, submedição e fraudes, onde as ações não são aplicadas
- Admite-se que trechos de redes renovados e pesquisados não voltarão a ter vazamentos no curto prazo do plano

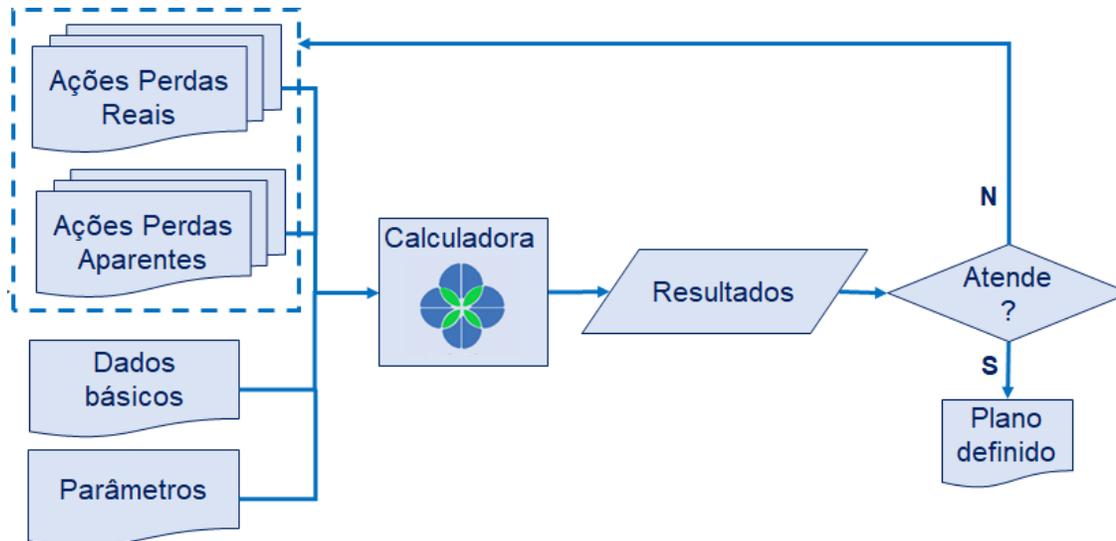
Ganhos com a aplicação das ações
X
Aumento natural onde não se aplicam ações



Ano: 2023		TROCA PREVENTIVA DE HIDRÔMETROS												Total			
Setor de abastecimento	Tipo de hidro	Quantidade de trocas (un)												Por tipo	Por setor		
		jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez				
1	Velocimétricos	1.700	1.340	1.160	1.509	70	1.790	887	75	92						8.613	9.322
	Volumétricos															-	
	Ultrasônicos	90	191	9	10	4	33			96	93	92	91			709	
2	Velocimétricos	69	289	126	80	42	32			38	31					707	736
	Volumétricos															-	
	Ultrasônicos	17					12									29	
3	Velocimétricos	15	85	338	1.175	1.255	794	465	88							4.215	4.771
	Volumétricos									117						117	
	Ultrasônicos	98	33	49	5	1	43			85	52	52	51			439	
4	Velocimétricos	456	749	1.192	1.291	2.438	1.585	2.334	2.717	2.264						15.026	15.725
	Volumétricos															-	
	Ultrasônicos	276	216	41	43	21	62			40						699	
5	Velocimétricos	2	40	1.906	1.444	372	590	243	73							4.670	5.001
	Volumétricos									70						70	
	Ultrasônicos	16	48	12	4	3	24			2	20	44	44	44		261	
6	Velocimétricos	31	91	18	18	97	276			20	29					580	597
	Volumétricos															-	
	Ultrasônicos	19	46	31	27	85	80	111	16	20						17	
7	Velocimétricos															435	647
	Volumétricos															-	
	Ultrasônicos	93	55	6	2	3	11			30	4	4	4	4		212	
8	Velocimétricos	467	1.281	426	1.485	1.615	247	50	28	28	184	186				5.997	7.910
	Volumétricos	1				1	32	699	1	1	86	88				500	
	Ultrasônicos	65	39	29	390	85	85	85	85	117	118					1.013	
9	Velocimétricos	12	3	13	3	60	5	4	2	2	62	61				227	337
	Volumétricos															2	
	Ultrasônicos			5	6	24	32	11	15	15						108	
10	Velocimétricos	28	24	44	17	13	14	150	897	897	260	259				2.603	4.590
	Volumétricos	1				1	179	778	11	11	66	66				1.113	
	Ultrasônicos				677	84	43	4			33	33				874	
11	Velocimétricos	18	9	2.542	3.151	138	18	23	13	13	14	14				5.953	6.221
	Volumétricos					2		5		3	3					13	
	Ultrasônicos					45	9	68		61	36	36				255	
12	Velocimétricos	234	107	218	91	221	88	2.710	3.405	3.405	124	124				10.727	12.289
	Volumétricos															1.261	
	Ultrasônicos				109	113	78	1								301	
13	Velocimétricos	99	142	586	1.151	4.084	462	71	47	47	13	12				6.714	9.398
	Volumétricos						249	1.093	274	13	13					1.642	
	Ultrasônicos			4	161	393	155	199	52	39	39					1.042	

Reuniões para Planejamento de Perdas

- **Envolvimento: lideranças e técnicos**
- **Simulações e definição das Metas Regionais**



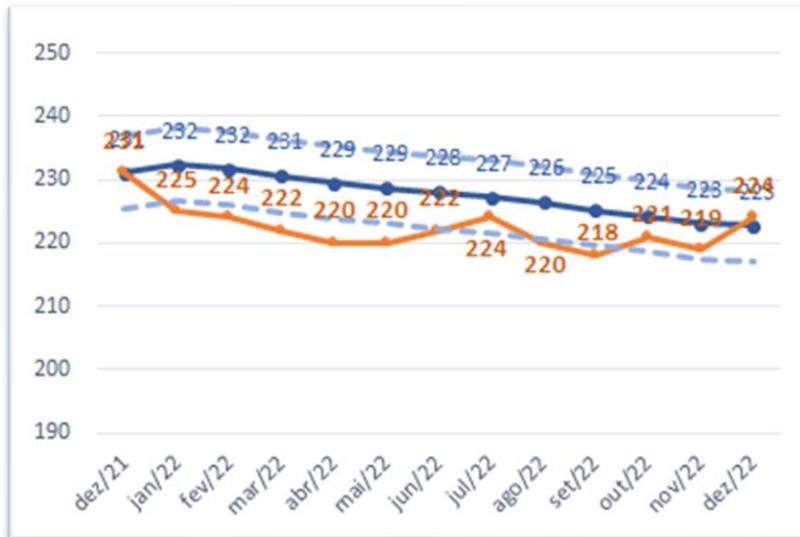
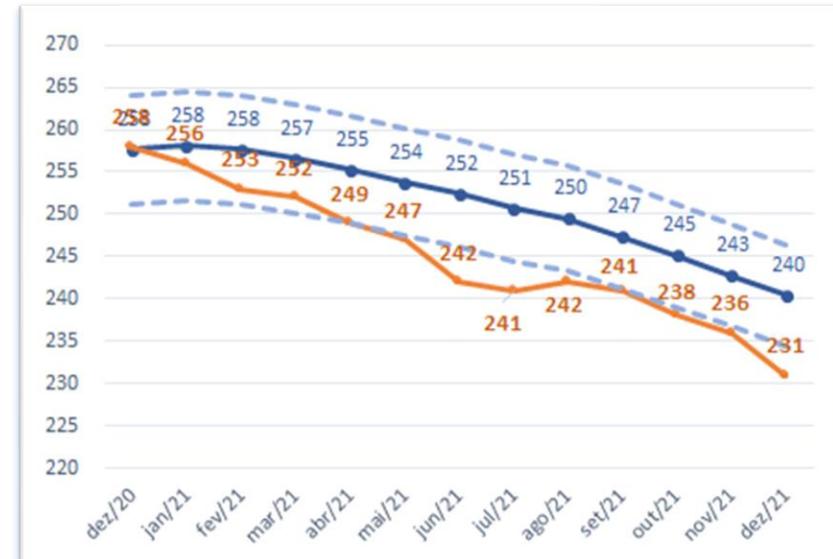
Acompanhamento

Reunião de análise crítica

- Acompanhamento de resultados
- Atualização das projeções
- Análise e tomada de decisões

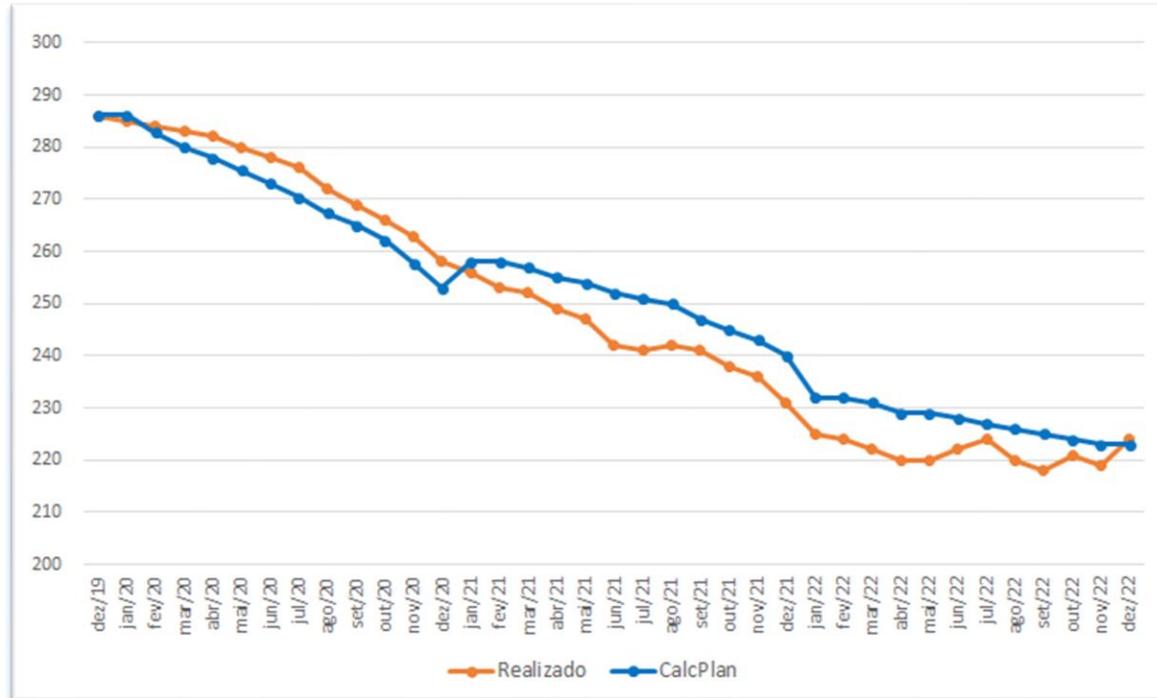


Resultados



Ano	Índice de Perdas (L/lig/dia)		Diferença (%)
	Previsto	Realizado	
2020	253	258	+ 2,0%
2021	240	231	- 3,8%
2022	223	224	+ 0,5%

Resultados



Diferenças em módulo	
Mínima	0,4%
Média	2,2%
Máxima	3,9%

Faixas de diferenças	Quantidade de meses
Menor que 2%	17
Entre 2% e 3%	9
Maior que 3%	10

Considerações

- **Buscar a melhor qualidade das informações, a partir dos cadastros técnico e comercial, ou mesmo do conhecimento dos profissionais e equipes operacionais.**
- **Buscar preferencialmente parâmetros de recuperação baseadas nos registros disponíveis dos sistemas comercial e da engenharia**
- **Na falta de parâmetros conhecidos pode-se adotar valores estimados ou da bibliografia disponível, devendo acompanhar e realizar os devidos ajustes a partir dos resultados (calibração)**

Conclusões

- **Permite estabelecer ações e impactos, de forma menos subjetiva**
- **Bom apoio ao planejamento e acompanhamento das ações**
- **Possibilidade de melhorias, como na dinâmica de vazamentos e incorporação de custos e retornos financeiros**
- **Considera-se os critérios e resultados válidos para o planejamento de curto prazo (1 ano)**
- **Para prazos mais longos seriam necessárias outras considerações mais complexas (taxas de recorrência de vazamentos, depreciação da infraestrutura, Balanço Hídrico button-up, idade média dos hidros, etc.)**



NAÇÕES UNIDAS
BRASIL



Encontro Técnico
AESABESP
Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

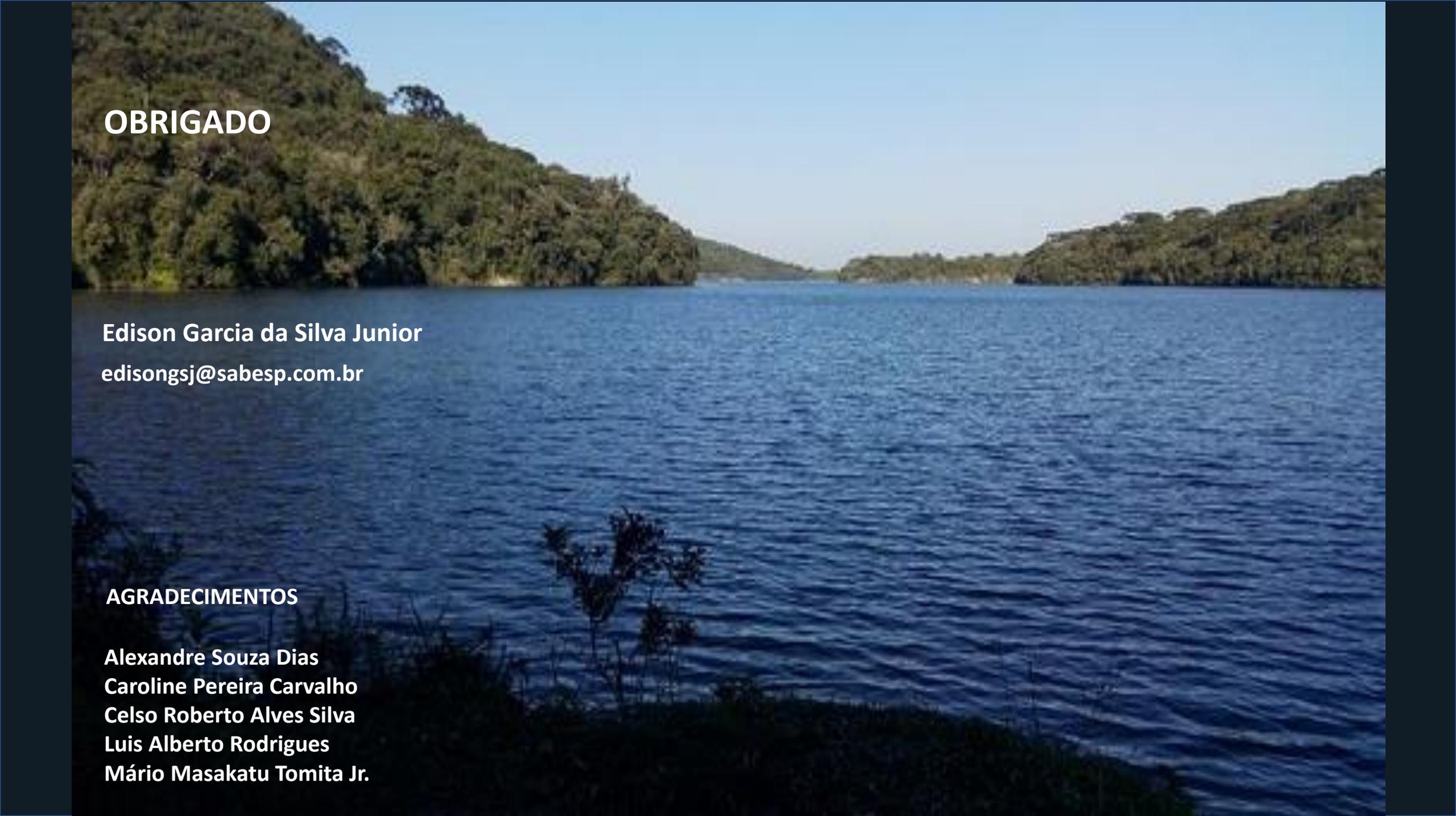
6

Água potável e saneamento

Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável d
água potável e do saneamento para todos



Eficiência do uso da água
Assegurar retiradas sustentáveis
Atender as necessidades, reduzir a escassez



OBRIGADO

Edison Garcia da Silva Junior
edisongsj@sabesp.com.br

AGRADECIMENTOS

Alexandre Souza Dias
Caroline Pereira Carvalho
Celso Roberto Alves Silva
Luis Alberto Rodrigues
Mário Masakatu Tomita Jr.