



FUNDAÇÃO  
GETULIO VARGAS  

---

FGV PROJETOS

# Plano de Desenvolvimento para o Sistema de Saneamento Básico do Município de Mossoró

---

10/11/2010





FUNDAÇÃO  
GETULIO VARGAS  

---

FGV PROJETOS



# Plano de Metas e Investimentos

# Evolução das Demandas de Água



ANO	População Total (habitantes)	População Urbana (habitantes)	Nível de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (habitantes)	PER CAPITA (l/hab.dia)	PER CAPITA INCLUINDO PERDAS (l/hab.dia)	PERDAS (%)	k1	k2	Vazão média diária (m³/dia)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	
0	2009	244.287	227.187	97	220.371	126	222	43	1,20	1,50	48.897	679,13	1.018,69
1	2010	249.393	231.935	98	227.296	126	222	43			50.460	700,83	1.051,25
2	2011	254.605	236.783	100	236.783	133	222	40			52.566	730,08	1.095,12
3	2012	259.926	241.731	100	241.731	140	222	37			53.664	745,34	1.118,01
4	2013	265.359	246.784	100	246.784	146	222	34			54.786	760,92	1.141,37
5	2014	270.905	251.941	100	251.941	153	222	31			55.931	776,82	1.165,23
6	2015	276.567	257.207	100	257.207	155	222	30			57.100	793,05	1.189,58
7	2016	282.347	262.582	100	262.582	155	222	30			58.293	809,63	1.214,44
8	2017	288.248	268.070	100	268.070	155	222	30			59.512	826,55	1.239,83
9	2018	294.272	273.673	100	273.673	155	222	30			60.755	843,83	1.265,74
10	2019	300.422	279.393	100	279.393	155	222	30			62.025	861,46	1.292,19
11	2020	306.701	285.232	100	285.232	155	222	30			63.322	879,47	1.319,20
12	2021	313.111	291.194	100	291.194	155	222	30			64.645	897,85	1.346,77
13	2022	319.655	297.279	100	297.279	155	222	30			65.996	916,61	1.374,92
14	2023	326.336	303.493	100	303.493	155	222	30			67.375	935,77	1.403,65
15	2024	333.157	309.836	100	309.836	155	222	30			68.784	955,33	1.432,99
16	2025	340.120	316.311	100	316.311	155	222	30			70.221	975,29	1.462,94
17	2026	347.228	322.922	100	322.922	155	222	30			71.689	995,68	1.493,51
18	2027	354.485	329.671	100	329.671	155	222	30			73.187	1.016,49	1.524,73
19	2028	361.894	336.561	100	336.561	155	222	30			74.717	1.037,73	1.556,60
20	2029	369.457	343.595	100	343.595	155	222	30			76.278	1.059,42	1.589,13
21	2030	377.179	350.777	100	350.777	155	222	30			77.872	1.081,56	1.622,34
22	2031	385.062	358.108	100	358.108	155	222	30			79.500	1.104,17	1.656,25
23	2032	393.110	365.592	100	365.592	155	222	30			81.161	1.127,24	1.690,86
24	2033	401.326	373.233	100	373.233	155	222	30			82.858	1.150,80	1.726,20
25	2034	409.714	381.034	100	381.034	155	222	30			84.589	1.174,85	1.762,28
26	2035	418.277	388.997	100	388.997	155	222	30			86.357	1.199,41	1.799,11
27	2036	427.019	397.127	100	397.127	155	222	30			88.162	1.224,48	1.836,71
28	2037	435.943	405.427	100	405.427	155	222	30			90.005	1.250,07	1.875,10
29	2038	445.055	413.901	100	413.901	155	222	30			91.886	1.276,19	1.914,29
30	2039	454.356	422.551	100	422.551	155	222	30			93.806	1.302,87	1.954,30

# Demandas Projetadas X Existente para avaliação do déficit/superávit (2010 a 2039) Situação 1 (Adutora Jerônimo Rosado com 220 l/s)



ANO	População Total (habitantes)	População Urbana (habitantes)	Nível de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (habitantes)	PER CAPITA (l/hab.dia)	PER CAPITA INCLUINDO PERDAS (l/hab.dia)	PERDAS (%)	k1	k2	Vazão média diária (m³/dia)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Capacidade das Unidades Existentes (l/s)	Déficit / Superávit de Demanda (l/s)
0	2009	244.287	227.187	97	220.371	126	222	43		48.897	679,13	1.018,69		200,87
1	2010	249.393	231.935	98	227.296	126	222	43		50.460	700,83	1.051,25		179,17
2	2011	254.605	236.783	100	236.783	133	222	40		52.566	730,08	1.095,12		149,92
3	2012	259.926	241.731	100	241.731	140	222	37		53.664	745,34	1.118,01		134,66
4	2013	265.359	246.784	100	246.784	146	222	34		54.786	760,92	1.141,37		119,08
5	2014	270.905	251.941	100	251.941	153	222	31		55.931	776,82	1.165,23		103,18
6	2015	276.567	257.207	100	257.207	155	222	30		57.100	793,05	1.189,58		86,95
7	2016	282.347	262.582	100	262.582	155	222	30		58.293	809,63	1.214,44		70,37
8	2017	288.248	268.070	100	268.070	155	222	30		59.512	826,55	1.239,83		53,45
9	2018	294.272	273.673	100	273.673	155	222	30		60.755	843,83	1.265,74		36,17
10	2019	300.422	279.393	100	279.393	155	222	30		62.025	861,46	1.292,19		18,54
11	2020	306.701	285.232	100	285.232	155	222	30		63.322	879,47	1.319,20		0,53
12	2021	313.111	291.194	100	291.194	155	222	30		64.645	897,85	1.346,77		-17,85
13	2022	319.655	297.279	100	297.279	155	222	30		65.996	916,61	1.374,92		-36,61
14	2023	326.336	303.493	100	303.493	155	222	30		67.375	935,77	1.403,65		-55,77
15	2024	333.157	309.836	100	309.836	155	222	30	1,20	68.784	955,33	1.432,99	880	-75,33
16	2025	340.120	316.311	100	316.311	155	222	30	1,50	70.221	975,29	1.462,94		-95,29
17	2026	347.228	322.922	100	322.922	155	222	30		71.689	995,68	1.493,51		-115,68
18	2027	354.485	329.671	100	329.671	155	222	30		73.187	1.016,49	1.524,73		-136,49
19	2028	361.894	336.561	100	336.561	155	222	30		74.717	1.037,73	1.556,60		-157,73
20	2029	369.457	343.595	100	343.595	155	222	30		76.278	1.059,42	1.589,13		-179,42
21	2030	377.179	350.777	100	350.777	155	222	30		77.872	1.081,56	1.622,34		-201,56
22	2031	385.062	358.108	100	358.108	155	222	30		79.500	1.104,17	1.656,25		-224,17
23	2032	393.110	365.592	100	365.592	155	222	30		81.161	1.127,24	1.690,86		-247,24
24	2033	401.326	373.233	100	373.233	155	222	30		82.858	1.150,80	1.726,20		-270,80
25	2034	409.714	381.034	100	381.034	155	222	30		84.589	1.174,85	1.762,28		-294,85
26	2035	418.277	388.997	100	388.997	155	222	30		86.357	1.199,41	1.799,11		-319,41
27	2036	427.019	397.127	100	397.127	155	222	30		88.162	1.224,48	1.836,71		-344,48
28	2037	435.943	405.427	100	405.427	155	222	30		90.005	1.250,07	1.875,10		-370,07
29	2038	445.055	413.901	100	413.901	155	222	30		91.886	1.276,19	1.914,29		-396,19
30	2039	454.356	422.551	100	422.551	155	222	30		93.806	1.302,87	1.954,30		-422,87

# Demandas Projetadas X Existente para avaliação do déficit/superávit (2010 a 2039) Situação 2 (Adutora Jerônimo Rosado com 400 l/s)



ANO	População Total (habitantes)	População Urbana (habitantes)	Nível de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (habitantes)	PER CAPITA (l/hab.dia)	PER CAPITA INCLUINDO PERDAS (l/hab.dia)	PERDAS (%)	k1	k2	Vazão média diária (m³/dia)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Capacidade das Unidades Existentes (l/s)	Déficit / Superávit de Demanda (l/s)	
0	2009	244.287	227.187	97	220.371	126	222	43			48.897	679,13	1.018,69		380,87
1	2010	249.393	231.935	98	227.296	126	222	43			50.460	700,83	1.051,25		359,17
2	2011	254.605	236.783	100	236.783	133	222	40			52.566	730,08	1.095,12		329,92
3	2012	259.926	241.731	100	241.731	140	222	37			53.664	745,34	1.118,01		314,66
4	2013	265.359	246.784	100	246.784	146	222	34			54.786	760,92	1.141,37		299,08
5	2014	270.905	251.941	100	251.941	153	222	31			55.931	776,82	1.165,23		283,18
6	2015	276.567	257.207	100	257.207	155	222	30			57.100	793,05	1.189,58		266,95
7	2016	282.347	262.582	100	262.582	155	222	30			58.293	809,63	1.214,44		250,37
8	2017	288.248	268.070	100	268.070	155	222	30			59.512	826,55	1.239,83		233,45
9	2018	294.272	273.673	100	273.673	155	222	30			60.755	843,83	1.265,74		216,17
10	2019	300.422	279.393	100	279.393	155	222	30			62.025	861,46	1.292,19		198,54
11	2020	306.701	285.232	100	285.232	155	222	30			63.322	879,47	1.319,20		180,53
12	2021	313.111	291.194	100	291.194	155	222	30			64.645	897,85	1.346,77		162,15
13	2022	319.655	297.279	100	297.279	155	222	30			65.996	916,61	1.374,92		143,39
14	2023	326.336	303.493	100	303.493	155	222	30			67.375	935,77	1.403,65		124,23
15	2024	333.157	309.836	100	309.836	155	222	30	1,20	1,50	68.784	955,33	1.432,99	1060	104,67
16	2025	340.120	316.311	100	316.311	155	222	30			70.221	975,29	1.462,94		84,71
17	2026	347.228	322.922	100	322.922	155	222	30			71.689	995,68	1.493,51		64,32
18	2027	354.485	329.671	100	329.671	155	222	30			73.187	1.016,49	1.524,73		43,51
19	2028	361.894	336.561	100	336.561	155	222	30			74.717	1.037,73	1.556,60		22,27
20	2029	369.457	343.595	100	343.595	155	222	30			76.278	1.059,42	1.589,13		0,58
21	2030	377.179	350.777	100	350.777	155	222	30			77.872	1.081,56	1.622,34		-21,56
22	2031	385.062	358.108	100	358.108	155	222	30			79.500	1.104,17	1.656,25		-44,17
23	2032	393.110	365.592	100	365.592	155	222	30			81.161	1.127,24	1.690,86		-67,24
24	2033	401.326	373.233	100	373.233	155	222	30			82.858	1.150,80	1.726,20		-90,80
25	2034	409.714	381.034	100	381.034	155	222	30			84.589	1.174,85	1.762,28		-114,85
26	2035	418.277	388.997	100	388.997	155	222	30			86.357	1.199,41	1.799,11		-139,41
27	2036	427.019	397.127	100	397.127	155	222	30			88.162	1.224,48	1.836,71		-164,48
28	2037	435.943	405.427	100	405.427	155	222	30			90.005	1.250,07	1.875,10		-190,07
29	2038	445.055	413.901	100	413.901	155	222	30			91.886	1.276,19	1.914,29		-216,19
30	2039	454.356	422.551	100	422.551	155	222	30			93.806	1.302,87	1.954,30		-242,87

## Principais Metas para o Sistema de Abastecimento de Água



- **Reestruturação do Sistema Produtor de Água de modo a assegurar a produção necessária para atender as demandas futuras estabelecidas durante o período em análise, dentro dos padrões padronizados pela portaria 518 do Ministério da Saúde. Neste particular torna-se importante a condução de pelo menos 400 l/s da adutora Jerônimo Rosado até Mossoró;**
- **Modernização da estação de tratamento existente (Açu) com a substituição da estação de tratamento existente por uma estação de tratamento convencional;**
- **Implantação de um sistema de fosfatização para o tratamento da água dos poços;**
- **Mistura das águas provenientes dos poços profundos com a água captada na Barragem do Açu com a implantação de um centro de reservação que receberá a água advinda de todos os sistemas em operação;**
- **Intervenções no sistema distribuidor, com substituição de redes problemáticas;**

## Principais Metas para o Sistema de Abastecimento de Água



- **Seleção adequada dos conjuntos elevatórios dos poços profundos, de forma a melhorar a vida útil destas unidades, não havendo comprometimento em decorrência da alta temperatura da água;**
  
- **Melhoria e modernização dos serviços através de:**
  - ✓ **Alcance da universalização e manutenção do nível de atendimento a população em 100%;**
  - ✓ **Redução do índice de perdas de água para o nível de 30% com implantação de um Programa de Redução de Perdas;**
  - ✓ **Garantia de índice de hidrometração superior a 95%;**
  - ✓ **Manutenção do parque de hidrômetros em perfeitas condições de leitura;**
  - ✓ **Cadastramento Comercial;**
  - ✓ **Reestruturação do sistema de distribuição com setorizações, macromedições, e definições de setores piezométricos; e**
  - ✓ **Disposição de veículos e equipamentos adequados às necessidades de modo a propiciar a eficiência máxima no atendimento ao usuário.**
  
- **Elaboração de Estudos de Concepção e Projetos de Engenharia para a caracterização das intervenções necessárias ao cumprimento das metas.**

# Principais Intervenções no Sistema de Abastecimento de Água



- Programa de Redução de Perdas
- Troca e Redimensionamento de Micromedidores para aumentar o nível de hidrometração, uma vez que vem decrescendo como demonstrado na tabela a seguir:

ANO	Ligações de Água			
	Totais	Ativas	Ativas Micromedidas	Índice hidrometração (%)
2000	-	41.972	28.712	68,41
2001	56.486	44.946	27.895	62,06
2002	57.279	47.753	29.090	60,92
2003	59.035	48.859	29.705	60,80
2004	60.258	48.499	29.329	60,47
2005	61.931	49.112	29.447	59,96
2006	64.045	51.914	27.528	53,03
2007	65.989	54.686	28.052	51,30

- Setorização e Macromedição da Área de concessão
- Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água



# Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário – Projeção I – Meta do Índice de Atendimento de 75% da população urbana em 2011



ANO	População Urbana [habitantes]	Nível de Atendimento [percentual]	População Urbana Atendida [habitantes]	PER CAPITA de ESGOTO [l/hab.dia]	PER CAPITA DE ESGOTO INCLUINDO Infiltração [l/hab.dia]	Infiltração [percentual]	k1	k2	Coefficiente de Retorno	Vazão média SANITÁRIA + INFILTRAÇÃO [m³/dia]	Vazão média SANITÁRIA + INFILTRAÇÃO [L/s]
0	2009	32	73.586	126	164	30	1,2	1,5	0,8	12.082	140
1	2010	37	85.305	126	164	30	1,2	1,5	0,8	13.973	162
2	2011	75	177.587	133	173	30	1,2	1,5	0,8	30.711	355
3	2012	75	181.298	140	182	30	1,2	1,5	0,8	32.922	381
4	2013	80	197.427	146	190	30	1,2	1,5	0,8	37.560	435
5	2014	85	214.150	153	199	30	1,2	1,5	0,8	42.596	493
6	2015	90	231.486	155	202	30	1,2	1,5	0,8	46.765	541
7	2016	90	236.324	155	202	30	1,2	1,5	0,8	47.742	553
8	2017	90	241.263	155	202	30	1,2	1,5	0,8	48.740	564
9	2018	90	246.306	155	202	30	1,2	1,5	0,8	49.759	576
10	2019	90	251.454	155	202	30	1,2	1,5	0,8	50.799	588
11	2020	90	256.709	155	202	30	1,2	1,5	0,8	51.860	600
12	2021	90	262.074	155	202	30	1,2	1,5	0,8	52.944	613
13	2022	90	267.552	155	202	30	1,2	1,5	0,8	54.051	626
14	2023	90	273.143	155	202	30	1,2	1,5	0,8	55.180	639
15	2024	90	278.852	155	202	30	1,2	1,5	0,8	56.334	652
16	2025	90	284.680	155	202	30	1,2	1,5	0,8	57.511	666
17	2026	90	290.630	155	202	30	1,2	1,5	0,8	58.713	680
18	2027	90	296.704	155	202	30	1,2	1,5	0,8	59.940	694
19	2028	90	302.905	155	202	30	1,2	1,5	0,8	61.193	708
20	2029	90	309.236	155	202	30	1,2	1,5	0,8	62.472	723
21	2030	90	315.699	155	202	30	1,2	1,5	0,8	63.777	738
22	2031	90	322.297	155	202	30	1,2	1,5	0,8	65.110	754
23	2032	90	329.033	155	202	30	1,2	1,5	0,8	66.471	769
24	2033	90	335.910	155	202	30	1,2	1,5	0,8	67.861	785
25	2034	90	342.930	155	202	30	1,2	1,5	0,8	69.279	802
26	2035	90	350.098	155	202	30	1,2	1,5	0,8	70.727	819
27	2036	90	357.415	155	202	30	1,2	1,5	0,8	72.205	836
28	2037	90	364.885	155	202	30	1,2	1,5	0,8	73.714	853
29	2038	90	372.511	155	202	30	1,2	1,5	0,8	75.255	871
30	2039	90	380.296	155	202	30	1,2	1,5	0,8	76.827	889

# Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário – Projeção II (Cenário Base) – Meta do Índice de Atendimento de 90% da população urbana em 8 anos (2018)



ANO	População Urbana [habitantes]	Nível de Atendimento [percentual]	População Urbana Atendida [habitantes]	PER CAPITA de ESGOTO [l/hab.dia]	PER CAPITA DE ESGOTO INCLUINDO Infiltração [l/hab.dia]	Infiltração [percentual]	k1	k2	Coefficiente de Retorno	Vazão média SANITÁRIA + INFILTRAÇÃO [m³/dia]	Vazão média SANITÁRIA + INFILTRAÇÃO [L/s]	
0	2009	227.187	32	73.586	126	164	30	1,2	1,5	0,8	12.082	140
1	2010	231.935	37	85.305	126	164	30	1,2	1,5	0,8	13.973	162
2	2011	236.783	50	118.305	133	173	30	1,2	1,5	0,8	20.459	237
3	2012	241.731	56	136.505	140	182	30	1,2	1,5	0,8	24.788	287
4	2013	246.784	63	154.705	146	190	30	1,2	1,5	0,8	29.432	341
5	2014	251.941	69	172.905	153	199	30	1,2	1,5	0,8	34.392	398
6	2015	257.207	74	191.105	155	202	30	1,2	1,5	0,8	38.607	447
7	2016	262.582	80	209.305	155	202	30	1,2	1,5	0,8	42.284	489
8	2017	268.070	85	227.505	155	202	30	1,2	1,5	0,8	45.961	532
9	2018	273.673	90	245.705	155	202	30	1,2	1,5	0,8	49.637	575
10	2019	279.393	90	251.454	155	202	30	1,2	1,5	0,8	50.799	588
11	2020	285.232	90	256.709	155	202	30	1,2	1,5	0,8	51.860	600
12	2021	291.194	90	262.074	155	202	30	1,2	1,5	0,8	52.944	613
13	2022	297.279	90	267.552	155	202	30	1,2	1,5	0,8	54.051	626
14	2023	303.493	90	273.143	155	202	30	1,2	1,5	0,8	55.180	639
15	2024	309.836	90	278.852	155	202	30	1,2	1,5	0,8	56.334	652
16	2025	316.311	90	284.680	155	202	30	1,2	1,5	0,8	57.511	666
17	2026	322.922	90	290.630	155	202	30	1,2	1,5	0,8	58.713	680
18	2027	329.671	90	296.704	155	202	30	1,2	1,5	0,8	59.940	694
19	2028	336.561	90	302.905	155	202	30	1,2	1,5	0,8	61.193	708
20	2029	343.595	90	309.236	155	202	30	1,2	1,5	0,8	62.472	723
21	2030	350.777	90	315.699	155	202	30	1,2	1,5	0,8	63.777	738
22	2031	358.108	90	322.297	155	202	30	1,2	1,5	0,8	65.110	754
23	2032	365.592	90	329.033	155	202	30	1,2	1,5	0,8	66.471	769
24	2033	373.233	90	335.910	155	202	30	1,2	1,5	0,8	67.861	785
25	2034	381.034	90	342.930	155	202	30	1,2	1,5	0,8	69.279	802
26	2035	388.997	90	350.098	155	202	30	1,2	1,5	0,8	70.727	819
27	2036	397.127	90	357.415	155	202	30	1,2	1,5	0,8	72.205	836
28	2037	405.427	90	364.885	155	202	30	1,2	1,5	0,8	73.714	853
29	2038	413.901	90	372.511	155	202	30	1,2	1,5	0,8	75.255	871
30	2039	422.551	90	380.296	155	202	30	1,2	1,5	0,8	76.827	889

# Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário – Cenário Otimista – Meta do Índice de Atendimento de 90% da população urbana em 6 anos (2015)



ANO	População Urbana [habitantes]	Nível de Atendimento [percentual]	População Urbana Atendida [habitantes]	PER CAPITA de ESGOTO [l/hab.dia]	PER CAPITA DE ESGOTO INCLUINDO Infiltração [l/hab.dia]	Infiltração [percentual]	k1	k2	Coefficiente de Retorno	Vazão média SANITÁRIA + INFILTRAÇÃO [m³/dia]	Vazão média SANITÁRIA + INFILTRAÇÃO [L/s]	
0	2009	227.187	32	73.586	126	164	30	1,2	1,5	0,8	12.082	140
1	2010	231.935	37	85.305	126	164	30	1,2	1,5	0,8	13.973	162
2	2011	236.783	50	118.305	133	173	30	1,2	1,5	0,8	20.459	237
3	2012	241.731	61	146.305	140	182	30	1,2	1,5	0,8	26.568	307
4	2013	246.784	71	174.305	146	190	30	1,2	1,5	0,8	33.161	384
5	2014	251.941	80	202.305	153	199	30	1,2	1,5	0,8	40.240	466
6	2015	257.207	90	230.305	155	202	30	1,2	1,5	0,8	46.526	538
7	2016	262.582	90	236.324	155	202	30	1,2	1,5	0,8	47.742	553
8	2017	268.070	90	241.263	155	202	30	1,2	1,5	0,8	48.740	564
9	2018	273.673	90	246.306	155	202	30	1,2	1,5	0,8	49.759	576
10	2019	279.393	90	251.454	155	202	30	1,2	1,5	0,8	50.799	588
11	2020	285.232	90	256.709	155	202	30	1,2	1,5	0,8	51.860	600
12	2021	291.194	90	262.074	155	202	30	1,2	1,5	0,8	52.944	613
13	2022	297.279	90	267.552	155	202	30	1,2	1,5	0,8	54.051	626
14	2023	303.493	90	273.143	155	202	30	1,2	1,5	0,8	55.180	639
15	2024	309.836	90	278.852	155	202	30	1,2	1,5	0,8	56.334	652
16	2025	316.311	90	284.680	155	202	30	1,2	1,5	0,8	57.511	666
17	2026	322.922	90	290.630	155	202	30	1,2	1,5	0,8	58.713	680
18	2027	329.671	90	296.704	155	202	30	1,2	1,5	0,8	59.940	694
19	2028	336.561	90	302.905	155	202	30	1,2	1,5	0,8	61.193	708
20	2029	343.595	90	309.236	155	202	30	1,2	1,5	0,8	62.472	723
21	2030	350.777	90	315.699	155	202	30	1,2	1,5	0,8	63.777	738
22	2031	358.108	90	322.297	155	202	30	1,2	1,5	0,8	65.110	754
23	2032	365.592	90	329.033	155	202	30	1,2	1,5	0,8	66.471	769
24	2033	373.233	90	335.910	155	202	30	1,2	1,5	0,8	67.861	785
25	2034	381.034	90	342.930	155	202	30	1,2	1,5	0,8	69.279	802
26	2035	388.997	90	350.098	155	202	30	1,2	1,5	0,8	70.727	819
27	2036	397.127	90	357.415	155	202	30	1,2	1,5	0,8	72.205	836
28	2037	405.427	90	364.885	155	202	30	1,2	1,5	0,8	73.714	853
29	2038	413.901	90	372.511	155	202	30	1,2	1,5	0,8	75.255	871
30	2039	422.551	90	380.296	155	202	30	1,2	1,5	0,8	76.827	889

# Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário – Cenário Conservador – Meta do Índice de Atendimento de 90% da população urbana em 11 anos (2020)



ANO	População Urbana [habitantes]	Nível de Atendimento [percentual]	População Urbana Atendida [habitantes]	PER CAPITA de ESGOTO [l/hab.dia]	PER CAPITA DE ESGOTO INCLUINDO Infiltração [l/hab.dia]	Infiltração [percentual]	k1	k2	Coefficiente de Retorno	Vazão média SANITÁRIA + INFILTRAÇÃO [m³/dia]	Vazão média SANITÁRIA + INFILTRAÇÃO [L/s]	
0	2009	227.187	32	73.586	126	164	30	1,2	1,5	0,8	12.082	140
1	2010	231.935	37	85.305	126	164	30	1,2	1,5	0,8	13.973	162
2	2011	236.783	50	118.305	133	173	30	1,2	1,5	0,8	20.459	237
3	2012	241.731	55	133.805	140	182	30	1,2	1,5	0,8	24.298	281
4	2013	246.784	61	149.305	146	190	30	1,2	1,5	0,8	28.405	329
5	2014	251.941	65	164.805	153	199	30	1,2	1,5	0,8	32.781	379
6	2015	257.207	70	180.305	155	202	30	1,2	1,5	0,8	36.425	422
7	2016	262.582	75	195.805	155	202	30	1,2	1,5	0,8	39.557	458
8	2017	268.070	79	211.305	155	202	30	1,2	1,5	0,8	42.688	494
9	2018	273.673	83	226.805	155	202	30	1,2	1,5	0,8	45.819	530
10	2019	279.393	87	242.305	155	202	30	1,2	1,5	0,8	48.950	567
11	2020	285.232	90	257.805	155	202	30	1,2	1,5	0,8	52.082	603
12	2021	291.194	90	262.074	155	202	30	1,2	1,5	0,8	52.944	613
13	2022	297.279	90	267.552	155	202	30	1,2	1,5	0,8	54.051	626
14	2023	303.493	90	273.143	155	202	30	1,2	1,5	0,8	55.180	639
15	2024	309.836	90	278.852	155	202	30	1,2	1,5	0,8	56.334	652
16	2025	316.311	90	284.680	155	202	30	1,2	1,5	0,8	57.511	666
17	2026	322.922	90	290.630	155	202	30	1,2	1,5	0,8	58.713	680
18	2027	329.671	90	296.704	155	202	30	1,2	1,5	0,8	59.940	694
19	2028	336.561	90	302.905	155	202	30	1,2	1,5	0,8	61.193	708
20	2029	343.595	90	309.236	155	202	30	1,2	1,5	0,8	62.472	723
21	2030	350.777	90	315.699	155	202	30	1,2	1,5	0,8	63.777	738
22	2031	358.108	90	322.297	155	202	30	1,2	1,5	0,8	65.110	754
23	2032	365.592	90	329.033	155	202	30	1,2	1,5	0,8	66.471	769
24	2033	373.233	90	335.910	155	202	30	1,2	1,5	0,8	67.861	785
25	2034	381.034	90	342.930	155	202	30	1,2	1,5	0,8	69.279	802
26	2035	388.997	90	350.098	155	202	30	1,2	1,5	0,8	70.727	819
27	2036	397.127	90	357.415	155	202	30	1,2	1,5	0,8	72.205	836
28	2037	405.427	90	364.885	155	202	30	1,2	1,5	0,8	73.714	853
29	2038	413.901	90	372.511	155	202	30	1,2	1,5	0,8	75.255	871
30	2039	422.551	90	380.296	155	202	30	1,2	1,5	0,8	76.827	889

## Intervenções Programadas e em Andamento (Água e Esgoto)



- **Ampliações Programadas pela Concessionária CAERN**
- **Sistema Adutor de Santa Cruz:**
  - ✓ **Adutora de 92 quilômetros de extensão e 600 milímetros de diâmetro e quatro elevatórias; e**
  - ✓ **Investimento de aproximadamente R\$ 105 milhões para a implantação do sistema adutor da barragem de Santa Cruz.**
- **Melhorias e ampliação do sistema de distribuição existente:**
  - ✓ **Investimento de R\$ 65 milhões.**
- **Ampliação de estação elevatória de esgoto:**
  - ✓ **Investimento R\$ 690 mil.**
- **Implantação do sistema de abastecimento de água do Distrito Industrial de Mossoró:**
  - ✓ **Investimento de R\$ 205 mil.**

## Intervenções Programadas e em Andamento (Água e Esgoto)



- **Construção de adutora interligando o poço 26 ao conjunto habitacional Ving Rosado:**
  - ✓ Investimento de R\$ 368 mil.
  
- **Instalação de dessalinizador na comunidade Barreira Vermelha e perfuração de poço no assentamento Santa Rita de Cássia, Paulo Freire, Posto Foscal e assentamento Fartura:**
  - ✓ Investimento de R\$ 114,7 mil.
  
- **Execução da rede de distribuição de água (1ª etapa), adutora, reservatório elevado de 100 m<sup>3</sup> e recuperação da estação elevatória do P25, com aquisição de materiais para o Distrito Industrial:**
  - ✓ Investimento de R\$ 694 mil.
  
- **Ampliação da rede coletora de esgotos nos bairros de Alto de São Manoel, Planalto 13 de maio e parte de Sumaré, beneficiando 12 mil habitantes (1ª etapa):**
  - ✓ Investimento de R\$ 4,9 milhões.

## Intervenções Programadas e em Andamento (Água e Esgoto)



- **Ampliação da rede coletora de esgotos nos bairros de Alto de São Manoel, Planalto 13 de maio e parte de Sumaré, beneficiando 13 mil habitantes (2ª etapa):**
  - ✓ **Investimento de R\$ 17,1 milhões (60% em andamento).**
  
- **Melhoria e ampliação do sistema de esgotamento sanitário da cidade (obra do PAC):**
  - ✓ **Investimento de R\$ 19,7 milhões (22,9% executada, paralisada, em readequação na Caixa Econômica Federal).**

# Análise das Intervenções Programadas Sistema de Abastecimento de Água



## Recomendação da FGV para priorização das ações:

- Aumento do índice de hidrometração
- Ações de combate às perdas, reduzindo-as a 30%
- Modernização da estação de tratamento existente (Açu) com a substituição da estação de tratamento existente por uma estação de tratamento convencional
- Incremento da Produção do Açu de 220 l/s para 400 l/s
- Implantação de um sistema de fosfatização para o tratamento da água dos poços
- Mistura das águas provenientes dos poços profundos com a água captada na Barragem do Açu, com a implantação de um centro de reservação que receberá a água advinda de todos os sistemas em operação
- Substituição dos trechos de rede de distribuição que se apresentam obsoletos; e
- Seleção adequada dos conjuntos elevatórios dos poços profundos, de forma a melhorar a vida útil destas unidades, não havendo comprometimento em decorrência da alta temperatura da água.



## **Análise das Intervenções Programadas Sistema de Esgotamento Sanitário**



**O índice atual de atendimento à população urbana é baixo, da ordem de 37%. Estão em andamento, obras que irão beneficiar aproximadamente 33 mil pessoas, elevando este índice para 50% em 2011.**

**A FGV sugere a adoção do Cenário Base para a projeção das metas de atendimento, onde se propõem aumentos anuais gradativos até alcançar a meta de 90% de atendimento à população urbana, no ano de 2018.**

# Plano de Investimentos

## Intervenções Necessárias - Água



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Intervenção	Investimento (R\$)	Prazo Estimado de Duração da Intervenção	População Beneficiada
Implantação de Programa de Redução de Perdas	5.134.770	3 anos	246.784 habitantes (até 2013)
Programa de Pesquisa de Vazamentos, instalação de válvulas redutoras de pressão, monitoramento das adutoras, Implementação de medidores magnéticos, dentre outros.		3 anos	
Troca e Redimensionamento de Micromedidores	6.150.000	2 anos	241.731 habitantes (até 2012)
Imediato: 30.000 hidrômetros / Em dois anos: 15.000 hidrômetros, totalizando 45.000 hidrômetros		2 anos	
Setorização e Macromedição da Área de Concessão	10.269.540	5 anos	257.207 habitantes (até 2015)
Ampliação do Sistema de Produção Implantação da ETA de 500 l/s + melhorias na adutora Jerônimo Rosado	12.480.000	2 anos	241.731 habitantes (até 2012)
Substituição de redes obsoletas e implantação de novos trechos de rede de distribuição de maneira a atender as demandas previstas	14.263.250	5 anos	257.207 habitantes (até 2015)
Ampliação da Reservação	11.400.000	Implantação até 2011 de 5.000 m <sup>3</sup> Após esta intervenção Implantação de 7 unidades de reservação de 2.000 m <sup>3</sup> de 4 em 4 anos.	213.964 habitantes (até 2039)
Crescimento Vegetativo	62.682.000	De 2010 até 2039	195.255 habitantes (até 2039)
<b>Total de Investimento em Água</b>		<b>R\$ 122.379.560</b>	

# Plano de Investimentos

## Intervenções Necessárias – Esgoto

### Cenário Base e Alternativos



<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>			
Intervenção	Investimento (R\$)	Prazo Estimado de Duração da Intervenção	População Beneficiada
<b>Estações de Tratamento</b>	<b>39.298.650</b>	<b>De 2011 até 2039</b>	294.991 habitantes (até 2039)
<b>Redes de coleta, elevatórias e linhas de recalque</b>	<b>169.570.390</b>	<b>De 2011 até 2039</b>	294.991 habitantes (até 2039)
<b>Total de Investimento em Esgoto</b>	<b>R\$ 208.869.040</b>		

# Premissas



- **Considerações preliminares:**

	2007	2008	2009	Fonte
<b>População Total</b>	234.390	241.645	244.287	IBGE
<b>Taxa de urbanização média (%)</b>	92	92	93	SNIS
<b>População Urbana estimada</b>	214.238	220.869	227.187	SNIS
<b>Ligações de água ativas</b>	54.686	56.394	57.053	CAERN
<b>Economias de água ativas</b>	60.725	62.742	64.185	CAERN
<b>Economias / ligações</b>	1,110	1,113	1,125	

# Premissas

## Sistema de Abastecimento de Água



- **Implantação de Programa de Redução de Perdas com Programa de Pesquisa de Vazamentos, instalação de válvulas redutoras de pressão, monitoramento das adutoras, implementação de medidores magnéticos, dentre outros: foi estimado o custo de R\$ 100,00 por ligação atendendo a 90% das ligações ativas existentes:**

$$57.053 \times R\$ 100 \times 0,9 = R\$ 5.134.770$$

- **Troca e Redimensionamento de Micromedidores: foi considerado o custo de R\$ 120,00 por ligação c/ hidrômetro. Para a implantação de micromedidores foi considerado o custo de R\$ 170,00 por ligação:**

$$(30.000 \times R\$ 120) + (15.000 \times R\$ 170) = R\$ 6.150.000$$

- **Setorização e Macromedição da Área de Concessão: foi estimado o custo de R\$ 200,00 por ligação atendendo a 90% das ligações ativas existentes:**

$$R\$ 200 \times 57.053 \times 0,9 = R\$ 10.269.540$$

# Premissas

## Sistema de Abastecimento de Água



- **Ampliação do Sistema de Produção com Implantação da ETA de 500 l/s: foi considerado o custo de R\$ 150,00 multiplicado pela vazão média diária produzida (m<sup>3</sup>/dia). Para melhorias na adutora Jerônimo Rosado foi considerado o custo de R\$ 6.000.000,00:**

$$(R\$ 150 \times 500 \times 86,4) + R\$ 6.000.000 = R\$12.480.000$$

- **Substituição de redes obsoletas e implantação de novos trechos de rede de distribuição de maneira a atender as demandas previstas: custo de R\$ 250,00 por ligação:**

$$57.053 \times R\$ 250 = R\$14.263.250$$

- **Reservação: O custo estimado para o centro de reservação de 5.000 m<sup>3</sup> é de R\$ 3.000.000,00 e para cada centro de reservação de 2.000 m<sup>3</sup> o custo estimado é de R\$ 1.200.000,00, considerando R\$ 600,00 x Volume (m<sup>3</sup>):**

$$(5.000 \times 1 \times R\$ 600) + (2.000 \times 7 \times R\$ 600) = R\$ 11.400.000$$

# Premissas

## Sistema de Abastecimento de Água



- **Crescimento Vegetativo:** Foi considerado o custo de R\$ 1.000,00 por ligação mais o custo para implantação de novas ligações de R\$ 240,00 por ligação.

**Adotou-se a relação de 3,86257 habitantes (região urbana) / ligação ativa (Período de 2010 a 2039) = 50.550 ligações incrementais:**

$$50.550 \times \text{R\$ } 1.240 = \text{R\$ } 62.682.000,00$$

# Premissas

## Sistema de Esgotamento Sanitário



- Para ampliação e/ou implantação das estações de tratamento de esgoto programadas, foi considerado o custo de R\$ 150,00 por habitante a ser atendido (Período de 2011 a 2039) = 261.991 habitantes a serem atendidos:

$$261.991 \times R\$ 150 = R\$ 39.298.650$$

- Redes de coleta, elevatórias e linhas de recalque: número de habitantes/3,86257 (aproximadamente uma ligação ativa) x R\$ 2.500,00 (Período de 2011 a 2039) = 261.991 habitantes a serem atendidos:

$$261.991/3,86257 \times R\$ 2.500 = R\$169.570.390$$



# Conclusão



- **Fase I – incremento populacional de 33 mil habitantes com serviços de esgoto**
- **Fase II – eliminar os desperdícios, aumentar a arrecadação e reduzir os custos operacionais, melhorar a oferta de água com as adequações e melhorias na adutora Jerônimo Rosado, aumentando a eficiência na prestação dos serviços, principalmente os relativos à produção e distribuição de água.**
- **Fase III - atingir a universalização dos serviços de esgoto sanitário (90%) até o ano de 2018.**