



FUNDAÇÃO
renova

**AVALIAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS E ESGOTAMENTO
SANITÁRIO NA CALHA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE**

SETEMBRO/2018

SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	3
2	METODOLOGIA.....	3
2.1	Principais fontes de informações e premissas	4
3	POPULAÇÃO DA CALHA DO RIO DOCE	5
4	AVALIAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS	6
4.1	PMSB e PGIRS.....	6
4.2	Atlas-esgoto.....	8
4.3	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH)	12
4.4	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba	12
4.5	Outras Informações sobre resíduos sólidos	12
5	PRODUTOS	17
5.1	Produto 1.....	17
	Sistemas de Esgotamento Sanitário.....	18
	Resíduos Sólidos.....	24
5.2	Produto 2.....	27
5.3	Produto 3.....	28
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

**PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

1 OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo o atendimento ao Ofício nº 05/2018/CIF/GABIN-IBAMA, que em linhas gerais, solicita à Fundação Renova que apresente um Diagnóstico da bacia hidrográfica do rio Doce, que permita estimar o quantitativo de recursos compensatórios, oriundos da Cláusula 232 do TTAC, necessários para implantação de ações estruturantes e estruturais para esgotamento sanitário e resíduos sólidos, nos municípios da Área Ambiental 2, no âmbito do Programa de Coleta e Tratamento de Esgoto e Destinação de Resíduos Sólidos.

Considerando as demandas de tempo e recursos necessários para realização de um diagnóstico da bacia do rio Doce, a urgência da população em se beneficiar de forma concreta, da implantação de ações compensatórias de saneamento e em virtude da existência de diversos estudos consolidados sobre a bacia, os Grupos de Trabalho (GT) de Saneamento e Resíduos Sólidos da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CTHQA) concluiu que estes estudos poderiam ser utilizados para a proposição de cenários e estimativa dos recursos necessários para universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto e destinação adequada de resíduos nos 40 municípios do programa (incluindo Ponte Nova).

A fim de alinhar as expectativas quanto a elaboração deste diagnóstico, em reunião conjunta dos GT de Saneamento e Resíduos Sólidos da CTSHQA, realizada em 06/08/18, foi proposta a elaboração de um diagnóstico preliminar, a partir da consolidação dos estudos existentes, após o qual seria avaliada a necessidade de levantamento de informações junto a cada município.

Nesse sentido, o presente documento visa consolidar preliminarmente as informações dispostas nesses estudos, de forma a apresentar uma estimativa dos investimentos necessários para universalização dos serviços de esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos dos municípios da área ambiental 2 e Ponte Nova.

2 METODOLOGIA

A Fundação Renova recebeu de diversos atores da bacia estudos, planos e diagnósticos referentes aos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) e de Resíduos Sólidos (RS) de municípios mineiros e capixabas, que serviram de base para a elaboração do prognóstico dos 40 municípios da calha do rio Doce, impactados pelo rompimento da Barragem de Fundão, conforme cláusula 169 do TTAC e deliberações que se sucederam.

Foram avaliadas informações básicas provenientes dos seguintes estudos: Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) dos municípios da área ambiental 2, Atlas de Esgoto da ANA (2017), relatórios e estudos da FEAM de 19 municípios, pleitos dos municípios aprovados pelo CIF, Diagnóstico Preliminar dos Municípios da Fundação Renova e proposta de Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, elaborado pela Câmara Técnica de Gestão de eventos Críticos do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH Doce - CTGEC). Os referidos documentos foram disponibilizados pelos membros e órgãos componentes da CTSHQA, Fundação Renova, Grupos Técnicos de Saneamento e Resíduos Sólidos da CTSHQA, CBH Doce, Instituto Bio Atlântica (IBIO), além dos quais, dados extraídos da internet, como os de população divulgados pelo IBGE.

PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As informações dos diversos documentos foram avaliadas com foco em seu aproveitamento para elaboração de estimativas do investimento necessário para universalizar os serviços de esgotamento sanitário e de resíduos sólidos, para todos os 40 municípios da calha. Dessa análise são propostos três produtos diferentes, sendo:

- Produto 1 – O presente documento, contendo estimativa de investimentos calculados a partir de informações existentes e estabelecimento de premissas;
- Produto 2 – Estimativa de investimentos com as informações existentes e visitas a campo nos municípios e/ou consórcios onde houveram dúvidas ou inconsistência dos dados;
- Produto 3 - Estimativa de investimentos com as informações existentes, levantamento de novas informações e visitas técnicas a todos os municípios e consórcios que atendem os municípios da calha.

2.1 Principais fontes de informações e premissas

Para esgotamento sanitário foram utilizados diretamente os dados do Atlas-esgoto da ANA para estimar o valor a ser investido para universalizar o saneamento nas sedes urbanas municipais no ano de 2035. Para a área rural, a população atendida foi baseada na proporção rural/urbana do Censo IBGE 2010 multiplicada pela população das sedes urbanas em 2035 extraídas da planilha do Atlas-esgoto. O custo estimado para implantar fossa-filtro-sumidouro nas áreas rurais foi obtido na Tabela SINAPI, explicada no decorrer desse estudo. Foram utilizados ainda, informações advindas dos Planos Municipais de Saneamento Básico, no Atlas-esgoto da ANA e nos Planos Integrados de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e do Rio Piracicaba.

Para resíduos sólidos na porção mineira, foi considerada a população atendida em 2017 pelos consórcios Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos - CPGRS, Consórcio de Municípios para Desenvolvimento Integrado - COMDIM, Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico e Social do Leste de Minas - CIDES-LESTE, Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Vale do Aço - CIMVA, Consórcio Intermunicipal de Saúde do Vale do Rio Doce - CIMDOCE, Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - CIGIRS e Consórcio Intermunicipal Multisetorial do Vale do Piranga - CIMVALPI. Como os documentos avaliados não apresentavam a população atendida pelo CONDOESTE, foi considerada a população total de cada município consorciado divulgada pelo IBGE em 2017. A estimativa de investimentos para resíduos sólidos foi baseada somente na implantação de aterro sanitário em cada consórcio, utilizando o gráfico de Versiani (2010) apresentado na Proposta de sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos na bacia hidrográfica do Rio Doce (CBH-DOCE, 2018) e não levou em conta a fase de estruturação em que o consórcio se encontra; resultado dos estudos de concepção; titularidade dos imóveis para implantação das unidades (Aterro sanitário, Usina de Triagem e Compostagem -UTC, estação de transbordo, galpão de coleta seletiva); se o consórcio terá aterro sanitário próprio ou se vai fazer uma PPP; o processo atual de licenciamento ambiental, projetos básico e executivo; valores previstos, vida útil, etc. No item 5. PRODUTOS, os cálculos são detalhados.

Há pouca informação referente aos consórcios e custos previstos no material recebido, sendo necessário ampliação da busca no material existente ou ida a campo.

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3 POPULAÇÃO DA CALHA DO RIO DOCE

Os 40 municípios listados na Tabela 1 foram considerados impactados pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana, segundo o Termo de Transação e Ajustamento de Conduta - TTAC ou em deliberações do CIF que o sucederam. Nessa tabela apresenta-se ainda a população total, urbana e rural de cada município, bem como seus percentuais, divulgadas pelo Censo IBGE (2010).

Tabela 1. Municípios afetados pelo rompimento da barragem de Fundão e sua população em 2010.

Município	População 2010 (Censo IBGE)				
	Total	Urbana	Rural	% Urbana	% Rural
Aimorés	24.969	19.700	5.259	78,9	21,1
Alpercata	7.172	5.560	1.512	77,5	21,1
Baixo Guandu **	29.081	22.512	6.569	77,4	22,6
Barra Longa	6.143	2.313	3.830	37,7	62,3
Belo Oriente	23.397	19.682	3.715	84,1	15,9
Bom Jesus do Galho	15.364	10.024	5.340	65,2	34,8
Bugre	3.992	1.531	2.461	38,4	61,6
Caratinga	85.239	70.474	14.765	82,7	17,3
Colatina**	111.788	98.395	13.393	88,0	12,0
Conselheiro Pena	22.242	17.601	4.641	79,1	20,9
Córrego Novo	3.129	2.038	1.089	65,1	34,8
Dionísio	8.739	7.165	1.574	82,0	18,0
Fernandes Tourinho	3.030	2.016	1.014	66,5	33,5
Galileia	6.951	5.692	1.259	81,9	18,1
Governador Valadares	263.689	253.300	10.389	96,1	3,9
Iapu	10.315	7.164	3.151	69,5	30,5
Ipaba	16.708	15.028	1.680	89,9	10,1
Ipatinga	239.468	236.968	2.500	99,0	1,0
Itueta	5.830	3.299	2.531	56,6	43,4
Linhares	141.306	121.567	19.739	86,0	14,0
Mariana	54.219	47.721	6.498	88,0	12,0
Marilândia	11.107	5.648	5.459	50,9	49,1
Marliéria**	4.012	2.844	1.168	70,9	29,1
Naque	6.341	5.961	380	94,0	6,0
Periquito	7.036	5.289	1.747	75,2	24,8
Pingo D'água	4.420	4.035	385	91,3	8,7
Ponte Nova	57.390	51.185	6.205	89,2	10,8
Raul Soares	23.818	15.484	8.334	65,0	35,0
Resplendor	17.089	12.832	4.257	75,1	24,9
Rio Casca	14.201	11.334	2.867	79,8	20,2
Rio Doce	2.465	1.653	812	67,1	32,9
Santa Cruz do Escalvado	4.992	1.730	3.262	34,7	65,3
Santana do Paraíso	27.265	25.251	2.014	92,6	7,4

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Município	População 2010 (Censo IBGE)				
	Total	Urbana	Rural	% Urbana	% Rural
São Domingos do Prata	17.357	10.505	6.852	60,5	39,5
São José do Goiabal	5.636	3.689	1.947	65,5	34,5
São Pedro dos Ferros	8.356	6.783	1.573	81,2	18,8
Sem Peixe	2.847	1.507	1.340	52,9	47,1
Sobralia	5.830	4.129	1.701	70,8	29,2
Timóteo	81.243	81.139	104	99,9	0,1
Tumiritinga	6.293	4.323	1.970	68,7	31,3
Total		1.225.071	165.286		

(*)Taxa de Crescimento Médio Anual (Fundação João Pinheiro - Perfil Demográfico do Estado de Minas Gerais, 2000) -1991 a 2000

(**) Valores de taxa de crescimento calculadas segundo planilha Tx Cresc

Tendo em vista a grande variação das populações apresentadas na Tabela 1, perpassando por 2.465 habitantes no município de Rio Doce a até 263.689 em Governador Valadares, percebe-se que as tratativas a serem dadas quanto aos dois elementos do saneamento básico em tela, necessitarão assim de maior acuidade.

4 AVALIAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS

4.1 PMSB e PGIRS

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de janeiro de 2007, os Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB, devem abranger os quatro serviços que compõem o saneamento ambiental: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos; drenagem e manejo de águas pluviais, em um horizonte de planejamento de vinte anos. A Lei também prevê que a alocação de recursos públicos federais seja feita em conformidade com as diretrizes do Plano.

Na Tabela 2 apresenta-se a listagem dos 40 municípios da calha da bacia hidrográfica do rio Doce, as leis de aprovação dos PMSB e a situação dos Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS de cada município.

Tabela 2. Situação de cada município da calha do rio Doce referente ao PMSB e PGIRS.

UF	Município	Lei de aprovação do PMSB	Situação PGIRS
MG	Aimorés	Lei 2.435/2013	Sem informação
MG	Alpercata	Lei 932/2017	Incluso no PMSB
ES	Baixo Guandu	Lei 2956/2018	Incluso no PMSB
MG	Barra Longa	Lei 1.181/2015	Incluso no PMSB
MG	Belo Oriente	Lei 1.347/2018	Incluso no PMSB
MG	Bom Jesus do Galho	Lei 1.242/2016	Incluso no PMSB
MG	Bugre	Lei 271/2016	Incluso no PMSB
MG	Caratinga	Lei 3613/2016	Incluso no PMSB
ES	Colatina	Lei 6.413/2017	Incluso no PMSB
MG	Conselheiro Pena	Lei 2.353/2017	Incluso no PMSB

PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

UF	Município	Lei de aprovação do PMSB	Situação PGIRS
MG	Córrego Novo	Lei 949/2018	Incluso no PMSB
MG	Dionísio	Lei 584/2015	Incluso no PMSB
MG	Fernandes Tourinho	Lei 1.047/2017	Incluso no PMSB
MG	Galiléia	Lei 168/2016	Incluso no PMSB
MG	Governador Valadares	Lei 206/2015	Incluso no PMSB
MG	Iapu	Lei 1508/2016	Incluso no PMSB
MG	Ipaba	Lei 773/2018	Incluso no PMSB
MG	Ipatinga	Lei 3626/2016	Incluso no PMSB
MG	Itueta	Lei 306/2016	Incluso no PMSB
ES	Linhares	Lei 3.376/2013	Versão Preliminar
MG	Mariana	Lei 151/2015	Incluso no PMSB
ES	Marilândia	Lei 1.270/2016	Incluso no PMSB
MG	Marliéria	Lei 1.085/2016	Incluso no PMSB
MG	Naque	Lei 364/2013	Sem informação
MG	Periquito	Lei 07/2017	Incluso no PMSB
MG	Pingo-D'Água	Lei 457/2018	Incluso no PMSB
MG	Ponte Nova	Lei 4.086/2016	Incluso no PMSB
MG	Raul Soares	Lei 2.275/2015	Incluso no PMSB
MG	Resplendor	Lei 1.049/2016	Incluso no PMSB
MG	Rio Casca	Lei 1.871/2015	Incluso no PMSB
MG	Rio Doce	Lei 956/2014	Incluso no PMSB
MG	Santa Cruz do Escalvado	Lei 981/2016	Incluso no PMSB
MG	Santana do Paraíso	Lei 868/2017	Sem informação
MG	São Domingos do Prata	Lei 568/2015	Incluso no PMSB
MG	São José do Goiabal	Lei 1.064/2015	Incluso no PMSB
MG	São Pedro dos Ferros	Lei 119/2015	Incluso no PMSB
MG	Sem-Peixe	Lei 332/2015	Incluso no PMSB
MG	Sobralia	Lei 1.348/2016	Incluso no PMSB
MG	Timóteo	Lei 4.494/2014	Incluso no PMSB
MG	Tumiritinga	Lei 977/2016	Incluso no PMSB

As prefeituras analisadas que possuem Plano Municipal de Saneamento Básico, aprovados na forma de Lei, a partir de 2013, em sua maioria possuem o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) de acordo com a Lei 12.305/2010, incorporado aos PMSB.

Um dos principais problemas levantados pelos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) nos Sistemas de Esgotamento sanitário (SES) da maioria dos municípios avaliados é a falta de gestão, de monitoramento e de autossustentabilidade, especialmente nos municípios com menor número de habitantes. Outro entrave é a falta de cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário em várias municipalidades, sendo destaque os casos de Mariana, Sem-Peixe, Barra Longa, onde não há cobrança sequer pelo fornecimento de água potável.

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a avaliação preliminar realizada, de uma forma geral, algumas críticas podem ser elencadas:

- A abrangência do plano (territorial e quanto aos 4 componentes do saneamento básico) se mostrou incipiente;
- Arranjo institucional adotado no processo de elaboração (estrutura técnica e de gestão do processo, estratégia de participação social), fontes de recursos e formas de aprovação do Plano;
- Os objetivos e as metas estabelecidas com a devida projeção de demandas e perspectivas técnicas, assim como a proposição de programas, projetos e ações visando à universalização do acesso;
- Os mecanismos e procedimentos para monitoramento, avaliação sistemática do Plano e atributos que possam aferir a qualidade do processo participativo desencadeado com a elaboração e implementação do Plano.

Desta forma apresentam em uma abordagem por vezes superficial quanto às informações de prognóstico e definição de programas e projetos, conforme Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB).

4.2 Atlas-esgoto

A Agência Nacional de Águas (ANA) e a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental lançaram o Atlas-esgoto, que apresenta o cenário atual, analisa dados e propõe ações e uma estratégia para investimentos em esgotamento sanitário com o horizonte para 2035, para a área urbana de cada uma das 5.570 cidades brasileiras. Trata-se de um documento de referência para subsidiar a tomada de decisão na gestão de recursos hídricos e orientação dos investimentos no tratamento dos esgotos urbanos.

Em sua apresentação, o Atlas cita que:

“Para medir o impacto do lançamento de esgotos nos corpos d’água, os rios identificados na base geográfica da ANA foram avaliados com auxílio de modelagem e identificadas as concentrações resultantes de DBO. Os resultados foram organizados em faixas compatíveis com os limites definidos na legislação ambiental, variando daquele aplicado a usos que requerem melhor qualidade de água, como recreação de contato primário, até o limite que só permite a prática de usos menos exigentes, como navegação.

Como o Brasil possui grande diversidade populacional e hidrológica, as soluções propostas pelo Atlas Esgotos consideram diferentes alternativas técnicas em função da complexidade associada à concentração populacional em cada cidade e à vazão disponível nos rios”

O Atlas-esgoto foi elaborado entre agosto de 2014 e agosto de 2017 e lançado em 25/09/2017 pela ANA. Apresenta a população urbana do município em 2013, a estimativa da população para 2035, o prestador dos serviços de esgotamento sanitários, o índice de atendimento, vazão, carga gerada e a carga lançada pelo sistema de esgotamento sanitário atual (2013), as alternativas técnicas e investimentos estimados para 2035.

Os dados brutos dos municípios da bacia do Doce atendidos por SAAE ou pela COPASA (esgoto) foram coletados entre dezembro/2014 e março/2015, mas como a COPASA atende somente com água a maioria dos municípios mineiros da calha, os dados foram extraídos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) 2013.

PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Atlas possui informações relevantes sobre esgotos sanitários dos 40 municípios da calha impactada do rio Doce, mas somente para a população urbana, que compreende uma população de 1.297.071 habitantes. Em consonância com assuntos tratados em outras câmaras técnicas, como a Câmara Técnica de Economia e Inovação, e buscando a qualidade ambiental da bacia, acredita-se ser necessário estimar o custo de implantação de soluções individuais para a população rural.

A Tabela 3 apresenta resumidamente a estimativa de população urbana a ser atendida com esgotamento sanitário nos 4 municípios capixabas da calha do rio Doce, bem como a estimativa de investimentos necessários com coleta e tratamento até 2035.

Tabela 3. Municípios capixabas da calha do rio Doce e estimativa de investimentos para 2035 (Fonte Atlas-egoto).

Código IBGE	Município	População Urbana (2013)	População Urbana (2035)	Vazão Total em 2013 (L/s)	População Urbana Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Coleta Urbana 2035 (R\$)	Investimentos em Tratamento Urbano 2035 (R\$)	Investimentos em Coleta e Tratamento Urbano 2035 (R\$)
3200805	Baixo Guandu	24.095	29.621	33	26.659	8.659.477	5.987.744,86	14.647.222,09
3201506	Colatina	106.219	128.040	99	128.040	34.521.213	38.459.520,60	72.980.733,29
3203205	Linhares	135.769	192.886	182	173.597	92.218.440	30.790.256,85	123.008.696,72
3203353	Marilândia	6.149	10.166	22	9.149	4.960.530	885.910,17	5.846.440,26
TOTAL								216.483.092,36

De acordo com os dados apresentados, a universalização do esgotamento sanitário nas sedes urbanas dos 04 municípios da porção capixaba demandará investimentos na ordem de 216 milhões de reais.

Da mesma forma, a Tabela 4 apresenta a estimativa de população urbana a ser atendida com esgotamento sanitário nos 36 municípios mineiros da calha do rio Doce, bem como a estimativa de investimentos necessários com coleta e tratamento até 2035.

Tabela 4. Municípios mineiros da calha do rio Doce e estimativa de investimentos para 2035 (Fonte Atlas-egoto).

Código IBGE	Município	População Urbana (2013)	População Urbana (2035)	Vazão Total em 2013 (L/s)	População Urbana Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Coleta Urbana 2035 (R\$)	Investimentos em Tratamento Urbano 2035 (R\$)	Investimentos em Coleta e Tratamento Urbano 2035 (R\$)
3101102	Aimorés	20.265,0	21.736	49,0	19.562	3.390.021,77	2.851.007,72	6.241.029,48
3101805	Alpercata	5.869,0	6.552	6,5	5.897	923.018,59	978.837,89	1.901.856,48
3105707	Barra Longa	2.256,0	2.507	3,1	2.507	603.541,18	772.156,00	1.375.697,18
3106309	Belo Oriente	21.052,0	29.343	19,7	26.409	9.606.500,03	6.065.338,50	15.671.838,53

PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Código IBGE	Município	População Urbana (2013)	População Urbana (2035)	Vazão Total em 2013 (L/s)	População Urbana Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Coleta Urbana 2035 (R\$)	Investimentos em Tratamento Urbano 2035 (R\$)	Investimentos em Coleta e Tratamento Urbano 2035 (R\$)
3107802	Bom Jesus do Galho	10.200,0	10.779	11,2	9.701	1.921.241,36	2.667.167,81	4.588.409,17
3109253	Bugre	1.581,0	2.325	1,4	2.093	3.245.702,15	479.155,20	3.724.857,35
3113404	Caratinga	74.061,0	87.979	86,3	87.979	27.556.220,76	33.962.605,34	61.518.826,10
3118403	Conselheiro Pena	18.226,0	20.153	26,2	19.145	2.233.031,88	4.405.828,98	6.638.860,86
3120003	Córrego Novo	2.020,0	1.993	2,5	1.794	0,00	435.721,94	435.721,94
3121803	Dionísio	7.098,0	5.996	5,5	5.396	123.018,19	1.639.154,27	1.762.172,47
3125804	Fernandes Tourinho	2.150,0	2.398	2,1	2.158	382.137,51	381.606,71	763.744,22
3127305	Galliléia	5.807,0	5.579	7,4	5.021	340.290,89	1.543.923,36	1.884.214,24
3127701	Governador Valadares	264.711,0	287.208	379,9	287.208	32.782.521,53	83.635.555,63	116.418.077,17
3129301	Iapu	7.479,0	8.414	8,3	8.414	2.593.926,91	2.591.512,00	5.185.438,91
3131158	Ipaba	15.946,0	17.784	17,8	16.006	3.524.051,91	4.041.482,48	7.565.534,40
3131307	Ipatinga	250.456,0	278.802	443,1	278.384	0,00	36.761.256,01	36.761.256,01
3134103	Itueta	3.424,0	4.368	4,2	4.180	1.454.814,70	693.918,38	2.148.733,08
3140001	Mariana	50.647,0	60.571	104,9	60.571	29.641.696,43	7.225.837,39	36.867.533,82
3140308	Marliéria	2.924,0	2.871	4,1	2.584	114.733,08	591.651,10	706.384,19
3144359	Naque	6.306,0	7.179	7,3	6.461	1.444.585,75	1.903.393,50	3.347.979,25
3149952	Periquito	5.375,0	5.031	7,3	4.528	1.015.616,97	1.304.130,33	2.319.747,30
3150539	Pingo-D'Água	4.287,0	4.885	4,7	4.397	935.853,86	1.086.855,42	2.022.709,28
3152105	Ponte Nova	53.169,0	56.115	115,6	56.115	9.023.583,23	18.201.097,87	27.224.681,10
3154002	Raul Soares	15.877,0	17.647	17,9	17.647	7.195.687,33	4.382.591,70	11.578.279,03
3154309	Resplendor	13.239,0	13.030	19,7	11.727	976.072,10	242.018,64	1.218.090,74
3154903	Rio Casca	11.474,0	10.952	13,6	9.857	1.735.647,58	2.702.667,16	4.438.314,74
3155009	Rio Doce	1.727,0	2.165	2,8	1.949	927.641,14	131.943,99	1.059.585,13
3157401	Santa Cruz do Escalvado	1.750,0	2.264	1,8	2.038	1.071.012,38	465.393,22	1.536.405,61
3158953	Santana do Paraíso	28.020,0	37.749	30,9	35.337	10.482.873,14	10.095.591,91	20.578.465,05
3161007	São Domingos do Prata	10.780,0	12.827	9,2	12.827	4.251.303,98	3.950.716,00	8.202.019,98
3163409	São José do Goiabal	3.742,0	3.882	4,8	3.773	218.326,21	626.170,62	844.496,83

**PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Código IBGE	Município	População Urbana (2013)	População Urbana (2035)	Vazão Total em 2013 (L/s)	População Urbana Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Coleta Urbana 2035 (R\$)	Investimentos em Tratamento Urbano 2035 (R\$)	Investimentos em Coleta e Tratamento Urbano 2035 (R\$)
3164001	São Pedro dos Ferros	6.816,0	6.330	6,7	5.697	0,00	1.758.586,12	1.758.586,12
3165560	Sem-Peixe	1.512,0	1.426	2,6	1.283	114.684,23	293.815,09	408.499,32
3167707	Sobralia	4.176,0	4.217	4,4	3.795	724.452,12	630.073,73	1.354.525,86
3168705	Timóteo	85.888,0	95.863	110,5	86.277	63.160.811,00	16.360.090,36	79.520.901,36
3169505	Tumiritinga	4.529,0	5.303	6,2	4.773	4.747.063,06	1.092.890,74	5.839.953,80
TOTAL								485.413.426,08

De acordo com os dados apresentados, a universalização do esgotamento sanitário nas sedes urbanas dos 36 municípios da porção mineira demandará investimentos na ordem de 485 milhões de reais.

Restrições do material recebido:

Algumas informações do Atlas-esgoto sobre o sistema existente não reflete a condição operacional atual, como por exemplo a ETE de Marilândia, mostrada na Figura 1, que está inoperante por problemas estruturais, sendo todo o esgoto da sede do município lançado *in natura* no Rio Liberdade. No Atlas-esgoto ela aparece como funcionando e tratando 15 L/s.



Figura 1. ETE da sede de Marilândia e Rio Liberdade a jusante do lançamento da ETE.

Os investimentos necessários identificados tratam tão somente da construção e aparelhagem dos componentes a serem implantados para uma coleta e tratamento de esgoto adequado. Entretanto, não foi calculado necessidades de melhorias como, por exemplo, reposição de redes coletoras antigas ou substituição de sistemas coletores mistos ou adequação do tratamento em função de esgotos combinados (águas pluviais e esgotos sanitários).

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A avaliação dos custos e orçamentos das intervenções propostas no âmbito do Atlas-esgotos foi efetuada para todas as unidades componentes dos sistemas de esgotamento sanitário. Foram considerados os custos de projetos existentes atualizados pelo Índice Nacional de Custo da Construção - INCC (2015) e regionalizados para a coleta e transporte pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Portanto os investimentos devem ser atualizados a valor presente.

4.3 Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH)

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH) e seus respectivos Planos de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos foram aprovados em 2010, após esforço conjunto dos comitês que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Doce. O processo de construção do documento foi amplamente participativo e contou com o apoio dos órgãos gestores de recursos hídricos da União e dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, envolvendo os quatro eixos do saneamento.

O Plano é composto por 3 volumes: diagnóstico, prognóstico e programas. Os dois primeiros avaliam, respectivamente, a condição atual da qualidade da água e das disponibilidades hídricas, e a projeção destas condições, conforme distintos cenários, até o ano de 2030. A etapa final apresenta as metas, programas e ações, incluindo os objetivos, justificativas, procedimentos, atores envolvidos e, também, a viabilidade financeira do Plano.

Muito embora o PIRH tenha sido elaborado com horizonte de 20 anos, a ocorrência do rompimento da barragem de Fundão em 2015, provocou mudanças nos cenários e nas ações, que precisam ser consideradas, havendo a necessidade de revisão do documento.

4.4 Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba

O Plano foi elaborado em 2012 contemplando 21 municípios mineiros contidos total ou parcialmente na bacia do rio Piracicaba. Dentre esses municípios estão seis atingidos pelo rompimento que são: Mariana, Marliéria, Santana do Paraíso, São Domingos do Prata, Timóteo e Ipatinga.

A crítica se faz que este plano é de 2012, não obtendo dados posteriores a ele, e contemplando somente seis municípios da calha.

4.5 Outras Informações sobre resíduos sólidos

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais (Lei Estadual 18.031/2009) define a gestão integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, como conjunto articulado de ações políticas, normativas, operacionais, financeiras, de educação ambiental e de planejamento, desenvolvidas e aplicadas aos processos de geração, segregação, coleta, manuseio, acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos (MINAS GERAIS, 2009).

Segundo dados da FEAM (2017), três municípios ainda não estão consorciados, alguns outros inseridos em dois ou mais consórcios, e algumas necessidades de modificação da estrutura existente

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

com alguns municípios, alterando-se a formação de consórcio. A maioria dos municípios cobra pelos serviços de limpeza urbana por meio do Imposto Predial Territorial e Urbano-IPTU, sendo o valor geralmente insuficiente para cobrir os custos dos serviços.

Entende-se que municípios que se dispõem a atuar no âmbito de consórcios e/ou PPP têm maior possibilidade de adotar soluções técnicas adequadas, regularizadas, estruturadas, sustentáveis, em menor prazo e com custos unitários mais baixos por tonelada a ser aterrada, tanto em relação à implantação dos aterros sanitários quanto em relação à operação desses aterros sanitários. Na prática os consórcios se limitam às operações de Aterros Sanitários - AS e Unidades de Triagem e Compostagem - UTCs, não se envolvendo com a gestão de RSU, deixando a cargo de cada prefeitura a condução dos programas de educação ambiental e a inclusão social de catadores de materiais recicláveis, de participação social dentre outros, que poderiam ser planejados e executados em conjunto como forma de otimizar recursos e melhorar o atendimento dos serviços (LOPES, 2015).

No entanto, os resultados do diagnóstico realizado demonstraram que a maioria dos consórcios intermunicipais para gestão dos RSU já formalizados ainda não estão efetivamente em operação ou não abrangem todos os municípios do consórcio, o que indica a necessidade do apoio do Estado na sua estruturação.

Segundo a FEAM (2017) ainda existem na calha, 12 municípios mineiros que destinam seus resíduos de forma irregular, como lixão ou aterro controlado, que corresponde a 30% dos 40 municípios da calha. Cerca de 12% da população total dos municípios da calha, 135.150 habitantes ainda dispõem seus resíduos de forma irregular.

Na Tabela 5 apresentamos a situação dos municípios da calha quanto ao consorciamento, destinação de RSU e de seus pleitos para resíduos sólidos no ano de 2017.

PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Tabela 5. Situação dos RSU nos municípios da calha do rio Doce em 2017.

Município	UF	População Urbana (2017)	Geração de RSU (Kg/dia)	CONSORCIADO	TIPOLOGIA RSU	LOCAL DE DISPOSIÇÃO	OPERADOR DO EMPREENDIMENTO	10% do VALOR Deliberação 43 CIF (R\$)	PLEITO	SITUAÇÃO DO PLEITO	DELIBERAÇÃO CIF
Aimorés	MG	20.790	16.840	NÃO	AS Regularizado	no município	prefeitura	1.102.965,05		NÃO APTO	75 e 166
Alpercata	MG	6.304	5.106	CIDES-LESTE CIMDOCE	Lixão	no município	prefeitura	472.699,31	37.131,34	APTO	166
Baixo Guandu	ES	31.794	25.753	CONDOESTE	AS Regularizado	AS Colatina	SANEAR	1.260.531,49	1.260.531,49	APTO	75
Barra Longa	MG	2.448	1.983	CIMVALPI	Lixão	no município	prefeitura	869.523,81		NÃO APTO	75
Belo Oriente	MG	22.631	18.331	CIMVA	AS Não Regularizado	Santana do Paraíso	Vital Engenharia Ambiental	1.102.965,05		NÃO APTO	75
Bom Jesus do Galho	MG	10.717	8.681	CIDES-LESTE	Lixão	no município	prefeitura	787.832,18		NÃO APTO	75
Bugre	MG	2.042	1.654	CIMVA	ASPP-AAF em verificação	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	75
Caratinga	MG	78.372	60.347	CIDES-LESTE	AS Regularizado	no município	prefeitura	2.205.930,10		NÃO APTO	75
Colatina	ES	124.525	100.865	CONDOESTE	AS Regularizado	no município	SANEAR	4.302.883,13	4.302.883,14	APTO	
Conselheiro Pena	MG	19.533	15.822	CIMDOCE	Aterro Controlado	no município	prefeitura	945.398,61		NÃO APTO	166
Córrego Novo	MG	2.277	1.844	CIMVA	UTC Regularizada	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	166
Dionísio	MG	7.573	6.134	CONSMEPI, COMDIN	UTC Regularizada	no município	prefeitura	472.699,31	79.889,87	APTO	166
Fernandes Tourinho	MG	2.250	1.823	CIMDOCE	Lixão	no município	prefeitura	266.111,56	20.903,52	APTO	166
Galiléia	MG	6.092	4.935	CIMDOCE	Lixão	no município	prefeitura	472.699,31	37.131,34	APTO	166
Gover. Valadares	MG	273.169	264.974	CIMDOCE	AS Não Regularizado	Santana do Paraíso	Vital Engenharia Ambiental	6.399.836,17	502.718,13	APTO	166

PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Município	UF	População Urbana (2017)	Geração de RSU (Kg/dia)	CONSORCIADO	TIPOLOGIA RSU	LOCAL DE DISPOSIÇÃO	OPERADOR DO EMPREENDIMENTO	10% do VALOR Deliberação 43 CIF (R\$)	PLEITO	SITUAÇÃO DO PLEITO	DELIBERAÇÃO CIF
Iapu	MG	8.138	6.592	CIDES-LESTE, CIMVA	Aterro Controlado	no município	prefeitura	630.265,74	630.265,74	APTO	174
Ipaba	MG	16.527	13.387	CIMVA	AS Não Regularizado	Santana do Paraíso	Vital Engenharia Ambiental	945.398,61		EM AVALIAÇÃO	
Ipatinga	MG	257.171	249.456	CIMVA	AS Não Regularizado	Santana do Paraíso	Vital Engenharia Ambiental	1.774.077,06	450.000,00	APTO	166
Itueta	MG	3.774	3.057	CIGIRS	AS Regularizado	Resplendor	prefeitura	266.111,56		NÃO APTO	75
Linhares	ES	169.048	136.929	CONDOESTE	AS Regularizado	Cariacica	Marca Ambiental	4.775.582,44	4.775.582,44	APTO	75
Mariana	MG	54.381	41.873	CIMVALPI, CODERI	AS Não Regularizado	no município	prefeitura	7.129.664,49		NÃO APTO	75
Marilândia	ES	12.602	10.208	CONDOESTE	AS Regularizado	Colatina	SANEAR	630.265,74	630.265,74	APTO	75
Marliéria	MG	3.171	2.569	COMDIN	AS Não Regularizado	Santana do Paraíso	Vital Engenharia Ambiental	472.699,31		NÃO APTO	75
Naque	MG	6.639	5.378	CIDES-LESTE, CIMVA	AS Não Regularizado	Santana do Paraíso	Vital Engenharia Ambiental	472.699,31		NÃO APTO	75 e 166
Periquito	MG	5.463	4.425	CIMVA	UTC Regularizada	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	75 e 166
Pingo D'Água	MG	4.569	3.701	CIMVA	UTC Regularizada	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	75 e 166
Ponte Nova	MG	54.725	42.138	CIMVALPI, CISAB ZONA DA MATA	Lixão	no município	prefeitura				
Raul Soares	MG	16.844	13.644	CIMVALPI, CISAB ZONA DA MATA	UTC Regularizada	no município	prefeitura	1.102.965,05		NÃO APTO	75

PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Município	UF	População Urbana (2017)	Geração de RSU (Kg/dia)	CONSORCIADO	TIPOLOGIA RSU	LOCAL DE DISPOSIÇÃO	OPERADOR DO EMPREENDIMENTO	10% do VALOR Deliberação 43 CIF (R\$)	PLEITO	SITUAÇÃO DO PLEITO	DELIBERAÇÃO CIF
Resplendor	MG	13.337	10.803	CIGIRS	AS Regularizado	no município	prefeitura	945.398,61	529.000,00	APTO	174
Rio Casca	MG	11.606	9.401	CIMVALPI	Aterro Controlado	no município	prefeitura	787.832,18		NÃO APTO	75
Rio Doce	MG	2.023	1.639	CIMVALPI, CISAB ZONA DA MATA	UTC Regularizada	no município	prefeitura	266.111,55		NÃO APTO	75
Sta Cruz do Escalvado	MG	2.147	1.739	CIMVALPI	UTC Regularizada	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	75
Santana do Paraíso	MG	30.396	23.405	NÃO	AS Não Regularizado	no município	prefeitura	1.260.531,49		NÃO APTO	75
São Domingos do Prata	MG	11.404	9.237	CPGRS, CONSMEPI	UTC Regularizada	no município	prefeitura	945.398,61	155.746,00	APTO	166
São José do Goiabal	MG	3.887	3.148	CIMVALPI, CONSMEPI	UTC Regularizada	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	75
São Pedro dos Ferros	MG	6.866	5.562	CIMVALPI	Aterro Controlado	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	75
Sem-Peixe	MG	1.826	1.479	CIMVALPI	Lixão	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	75
Sobralia	MG	4.211	3.411	CIDES-LESTE, CIMDOCE	UTC Regularizada	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	75
Timóteo *	MG	88.836	68.404	COMDIN	AS Não Regularizado	Santana do Paraíso	Vital Engenharia Ambiental	2.205.930,10	4.783.065,71	APTO	166
Tumiritinga	MG	4.645	3.763	NÃO	Lixão	no município	prefeitura	472.699,31		NÃO APTO	75
TOTAL		1.404.753	1.210.436					50.000.000	18.195.114,46		

*Timóteo pediu inversão dos percentuais de recursos definidos na Deliberação 43, para investimento em esgotamento sanitário e resíduos sólidos, sendo aprovado na NT 19 de 09/05/2018, R\$ 18.088.626,98 para Destinação de Resíduos Sólidos, que corresponde a 82% do valor teto do município de R\$ 22.059.301,00.

**PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Restrições do material recebido:

Para que uma estimativa da necessidade de investimentos mais assertiva possa ser elaborada é importante considerar:

- A fase de estruturação em que o consórcio se encontra;
- O resultado dos estudos de concepção;
- A titularidade dos imóveis para implantação das unidades (Aterro sanitário, UTC, estação de transbordo, galpão de coleta seletiva);
- Se o consórcio terá aterro sanitário próprio ou se vai fazer uma PPP;
- Processo atual de licenciamento ambiental, projetos básico e executivo;
- Valores previstos, vida útil, etc.

Há pouca informação referente aos consórcios e custos previstos no material recebido, sendo necessário ampliação da busca no material existente ou ida a campo.

5 PRODUTOS

Os conteúdos dos diversos documentos foram avaliados, visando a elaboração de estimativas do investimento necessário para universalizar os serviços de esgotamento sanitário e de resíduos sólidos para todos os 40 municípios da calha. Ao longo da avaliação percebeu-se que a quantidade de informações não se faz suficiente para a elaboração de uma estimativa precisa, resultando daí o entendimento de que é possível a elaboração de três produtos diferentes, sendo:

- Produto 1 – O presente documento, contendo estimativa de investimentos calculados a partir de informações existentes e estabelecimento de premissas;
- Produto 2 – Estimativa de investimentos com as informações existentes e visitas a campo nos municípios e/ou consórcios onde houveram dúvidas ou inconsistência dos dados;
- Produto 3 - Estimativa de investimentos com as informações existentes, levantamento de novas informações e visitas técnicas a todos os municípios e consórcios que atendem os municípios da calha.

Naturalmente a precisão da estimativa aumentará do Produto 1 para o Produto 3, ocorrendo o mesmo com o tempo necessário para sua elaboração. Por isso apresentamos o plano de trabalho e o cronograma necessário para a elaboração dos Produtos 2 e 3.

5.1 Produto 1

A partir dos dados recebidos de diversos participantes da CTSHQA foi possível elaborar a estimativa dos investimentos necessários para universalizar os Sistemas de Esgotamento Sanitário e de Resíduos Sólidos, porém, com pouca precisão, pois as informações estavam incompletas ou defasadas. Esse documento, apesar da pouca consistência, pode vir a servir de norte caso o rigor na informação não seja imprescindível nesse momento.

**PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Sistemas de Esgotamento Sanitário

O Atlas-esgoto apresenta uma estimativa de custos para ampliação da rede coletora e das estações de tratamento de esgoto até 2035, apenas para as sedes urbana, assim, percebe-se que, há uma fração da população não contemplada, provenientes de pequenas localidades ou distribuídas isoladamente na zona rural. Como a taxa de crescimento para zonas rurais tende a ser diferente da área urbana, e como essa informação não estava disponível no material disponibilizado, foi utilizada uma proporcionalidade obtida a partir dos dados do Censo IBGE de 2010 para estimar a população rural de 2035

Para a zona rural foram consideradas as seguintes premissas:

- A proporção de população rural/urbana de 2035 será a mesma de 2010. Essa premissa não reflete a realidade, pois os últimos censos demonstraram que a taxa de crescimento populacional das áreas rurais é menor do que a observada nas áreas urbanas. Além da migração do campo para as cidades, outro fator que provoca essa diferença é o fato das prefeituras ampliarem as áreas urbanas, inserindo neste critério as maiores localidades. Como o Atlas-esgoto considerou apenas as áreas urbanas da sede, e considerou atendimento de 97%, acreditamos que a proporcionalidade adotada vai resultar numa estimativa razoável para a universalização.
- Inexistência de sistemas de esgotamento sanitário. Embora grande parte da área rural não possa contar com sistema de esgotamento sanitário, algumas residências possuem fossa-filtro e algumas localidades dispõem de rede coletora de esgotos.
- Instalação de sistema individual composto por fossa-filtro-sumidouro para 5 residentes em áreas rurais. Existem outras soluções, bem como sistemas para um número maior de contribuintes, com redução do custo per capita.

Os custos de instalação de fossa-filtro-sumidouro para 5 residentes foram extraídos da Tabela SINAPI, com data de referência técnica 18/08/2018, sendo a descrição dos materiais relacionadas na Tabela 6.

Tabela 6. Custos de instalação de fossa-filtro-sumidouro na Tabela SINAP em 18/08/2018.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CUSTO TOTAL
98052	Tanque séptico circular, em concreto pré-moldado, diâmetro interno=1,10m, altura interna=2,50m, volume útil: 2138,2L (para 5 contribuintes). AF_05/2018	R\$1.034,33
98072	Filtro anaeróbio retangular, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, dimensões internas: 08x1,2x1,67m, volume útil: 1152L (para 5 contribuintes). AF_05/2018	R\$2.521,43
98078	Sumidouro retangular, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, dimensões internas: 0,8x1,4x3,0m, área de infiltração: 13,2m ² (para 5 contribuintes). AF_05/2018	R\$2.512,92
TOTAL DO INVESTIMENTO PARA 5 RESIDENTES		R\$6.068,68

Considerando o custo de R\$ 6.068,68 para 5 residentes, o custo per capita será **R\$ 1.213,736/hab**, sendo esse valor usado na estimativa de custos da implantação de soluções individuais para a área rural, mostrado na Tabela 7.

PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo o livro do Atlas-esgoto, o custo de coleta e transporte para sub-bacias de esgotamento para cidades pequenas considerando até 1.500 habitantes é de R\$ 953,23/hab, e o custo médio per capita de implantação para o Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado RALFs/UASBs com filtros biológicos seguidos de decantadores secundários é de R\$ 308/hab, sendo o total para coleta e tratamento de **R\$ 1.261,23/hab**. Portanto os valores estimados de acordo com o material recebido e com base em referências técnicas são compatíveis, tanto para soluções individuais quanto para pequenas comunidades, considerando-se a inexistência total de sistema de coleta e de tratamento.

A Tabela 7 apresenta o valor total estimado para investimentos em esgotamento sanitário nos 40 municípios da calha do rio Doce até 2035, de R\$ 940.485.217,43, já inserido no contexto o município de Ponte Nova.

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 7. Estimativa de investimentos para as áreas urbana e rural dos municípios em 2035 (Adaptado de Atlas-esgoto).

Código IBGE	Município	UF	População Urbana (2013)	População Urbana (2035)	Vazão Total em 2013 (L/s)	População Urbana Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Coleta Urbana 2035 (R\$)	Investimentos em Tratamento Urbano 2035 (R\$)	Investimentos em Coleta e Tratamento Urbano 2035 (R\$)	População Rural Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Esgotos na área rural 2035 (R\$)
3101102	Aimorés	MG	20.265	21.736	49,0	19.562	3.390.021,77	2.851.007,72	6.241.029,48	5222	6.338.323,96
3101805	Alpercata	MG	5.869	6.552	6,5	5.897	923.018,59	978.837,89	1.901.856,48	1604	1.946.401,19
3200805	Baixo Guandu	ES	24.095	29.621	33,0	26.659	8.659.477,22	5.987.744,86	14.647.222,09	7779	9.441.766,81
3105707	Barra Longa	MG	2.256	2.507	3,1	2.507	603.541,18	772.156,00	1.375.697,18	4151	5.038.505,17
3106309	Belo Oriente	MG	21.052	29.343	19,7	26.409	9.606.500,03	6.065.338,50	15.671.838,53	4985	6.050.144,96
3107802	Bom Jesus do Galho	MG	10.200	10.779	11,2	9.701	1.921.241,36	2.667.167,81	4.588.409,17	5168	6.272.503,86
3109253	Bugre	MG	1.581	2.325	1,4	2.093	3.245.702,15	479.155,20	3.724.857,35	3364	4.083.474,85
3113404	Caratinga	MG	74.061	87.979	86,3	87.979	27.556.220,76	33.962.605,34	61.518.826,10	18432	22.372.153,17
3201506	Colatina	ES	106.219	128.040	98,8	128.040	34.521.212,69	38.459.520,60	72.980.733,29	17428	21.153.134,84
3118403	Conselheiro Pena	MG	18.226	20.153	26,2	19.145	2.233.031,88	4.405.828,98	6.638.860,86	5048	6.127.083,93
3120003	Córrego Novo	MG	2.020	1.993	2,5	1.794	0,00	435.721,94	435.721,94	959	1.163.510,68
3121803	Dionísio	MG	7.098	5.996	5,5	5.396	123.018,19	1.639.154,27	1.762.172,47	1185	1.438.747,92

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Código IBGE	Município	UF	População Urbana (2013)	População Urbana (2035)	Vazão Total em 2013 (L/s)	População Urbana Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Coleta Urbana 2035 (R\$)	Investimentos em Tratamento Urbano 2035 (R\$)	Investimentos em Coleta e Tratamento Urbano 2035 (R\$)	População Rural Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Esgotos na área rural 2035 (R\$)
3125804	Fernandes Tourinho	MG	2.150	2.398	2,1	2.158	382.137,51	381.606,71	763.744,22	1085	1.317.416,51
3127305	Galiléia	MG	5.807	5.579	7,4	5.021	340.290,89	1.543.923,36	1.884.214,24	1111	1.347.954,69
3127701	Governador Valadares	MG	264.711	287.208	379,9	287.208	32.782.521,53	83.635.555,63	116.418.077,17	11780	14.297.474,24
3129301	Iapu	MG	7.479	8.414	8,3	8.414	2.593.926,91	2.591.512,00	5.185.438,91	3701	4.491.791,27
3131158	Ipaba	MG	15.946	17.784	17,8	16.006	3.524.051,91	4.041.482,48	7.565.534,40	1789	2.171.776,56
3131307	Ipatinga	MG	250.456	278.802	443,1	278.384	0,00	36.761.256,01	36.761.256,01	2937	3.564.665,72
3134103	Itueta	MG	3.424	4.368	4,2	4.180	1.454.814,70	693.918,38	2.148.733,08	3207	3.892.336,20
3203205	Linhares	ES	135.769	192.886	181,7	173.597	92.218.439,86	30.790.256,85	123.008.696,72	28187	34.211.797,82
3140001	Mariana	MG	50.647	60.571	104,9	60.571	29.641.696,43	7.225.837,39	36.867.533,82	8248	10.010.577,87
3203353	Marilândia	ES	6.149	10.166	22,2	9.149	4.960.530,09	885.910,17	5.846.440,26	8843	10.732.879,84
3140308	Marliéria	MG	2.924	2.871	4,1	2.584	114.733,08	591.651,10	706.384,19	1061	1.288.041,91
3144359	Naque	MG	6.306	7.179	7,3	6.461	1.444.585,75	1.903.393,50	3.347.979,25	412	499.906,12
3149952	Periquito	MG	5.375	5.031	7,3	4.528	1.015.616,97	1.304.130,33	2.319.747,30	1496	1.815.306,61

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Código IBGE	Município	UF	População Urbana (2013)	População Urbana (2035)	Vazão Total em 2013 (L/s)	População Urbana Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Coleta Urbana 2035 (R\$)	Investimentos em Tratamento Urbano 2035 (R\$)	Investimentos em Coleta e Tratamento Urbano 2035 (R\$)	População Rural Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Esgotos na área rural 2035 (R\$)
3150539	Pingo-D Água	MG	4.287	4.885	4,7	4.397	935.853,86	1.086.855,42	2.022.709,28	420	509.211,13
3152105	Ponte Nova	MG	53.169	56.115	115,6	56.115	9.023.583,23	18.201.097,87	27.224.681,10	6803	8.256.619,65
3154002	Raul Soares	MG	15.877	17.647	17,9	17.647	7.195.687,33	4.382.591,70	11.578.279,03	9498	11.528.304,86
3154309	Resplendor	MG	13.239	13.030	19,7	11.727	976.072,10	242.018,64	1.218.090,74	3890	4.721.939,93
3154903	Rio Casca	MG	11.474	10.952	13,6	9.857	1.735.647,58	2.702.667,16	4.438.314,74	2493	3.026.310,43
3155009	Rio Doce	MG	1.727	2.165	2,8	1.949	927.641,14	131.943,99	1.059.585,13	957	1.162.035,11
3157401	Santa Cruz do Escalvado	MG	1.750	2.264	1,8	2.038	1.071.012,38	465.393,22	1.536.405,61	3843	4.664.082,96
3158953	Santana do Paraíso	MG	28.020	37.749	30,9	35.337	10.482.873,14	10.095.591,91	20.578.465,05	2818	3.420.856,01
3161007	São Domingos do Prata	MG	10.780	12.827	9,2	12.827	4.251.303,98	3.950.716,00	8.202.019,98	8367	10.154.782,50
3163409	São José do Goiabal	MG	3.742	3.882	4,8	3.773	218.326,21	626.170,62	844.496,83	1991	2.416.953,72
3164001	São Pedro dos Ferros	MG	6.816	6.330	6,7	5.697	0,00	1.758.586,12	1.758.586,12	1321	1.603.530,99
3165560	Sem-Peixe	MG	1.512	1.426	2,6	1.283	114.684,23	293.815,09	408.499,32	1141	1.384.657,73
3167707	Sobralia	MG	4.176	4.217	4,4	3.795	724.452,12	630.073,73	1.354.525,86	1563	1.897.559,68

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Código IBGE	Município	UF	População Urbana (2013)	População Urbana (2035)	Vazão Total em 2013 (L/s)	População Urbana Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Coleta Urbana 2035 (R\$)	Investimentos em Tratamento Urbano 2035 (R\$)	Investimentos em Coleta e Tratamento Urbano 2035 (R\$)	População Rural Atendida Estimada em 2035	Investimentos em Esgotos na área rural 2035 (R\$)
3168705	Timóteo	MG	85.888	95.863	110,5	86.277	63.160.811,00	16.360.090,36	79.520.901,36	111	134.221,77
3169505	Tumiritinga	MG	4.529	5.303	6,2	4.773	4.747.063,06	1.092.890,74	5.839.953,80	2175	2.639.955,82
TOTAL			1.297.071	1.504.936	1.885	1.450.935	368.821.342,81	333.075.175,63	701.896.518,44	196.574	238.588.698,99

Portanto, de acordo com os dados apresentados, a universalização do esgotamento sanitário em todos os 40 municípios da calha da Bacia Hidrográfica do rio Doce demandará investimentos na ordem de **940 milhões de reais**.

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos Sólidos

A cobrança legal feita a grande parte dos municípios, pelos órgãos ambientais e Ministério Público, para a busca de soluções adequadas à correta gestão dos Resíduos Sólidos gerados nos últimos anos tem promovido a conexão entre os gestores municipais na busca de soluções. A busca por consorciamento entre municípios foi acentuada, uma vez que as deliberações advindas das definições iniciais do TTAC inclinavam para a liberação dos recursos compensatórios para os municípios que estivessem consorciados para a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. Isso é relevante pois há muito por implementar para solucionar a destinação inadequada dos resíduos, e o sistema de consorciamento se mostrar mais eficaz em aspectos de gestão e custo para execução.

A Figura 2 mostra a situação da bacia hidrográfica do rio Doce, na porção mineira, onde a maioria das formas de disposição final de resíduos são irregulares, com aterros controlados e lixões sobressaindo sobre as demais tipologias.

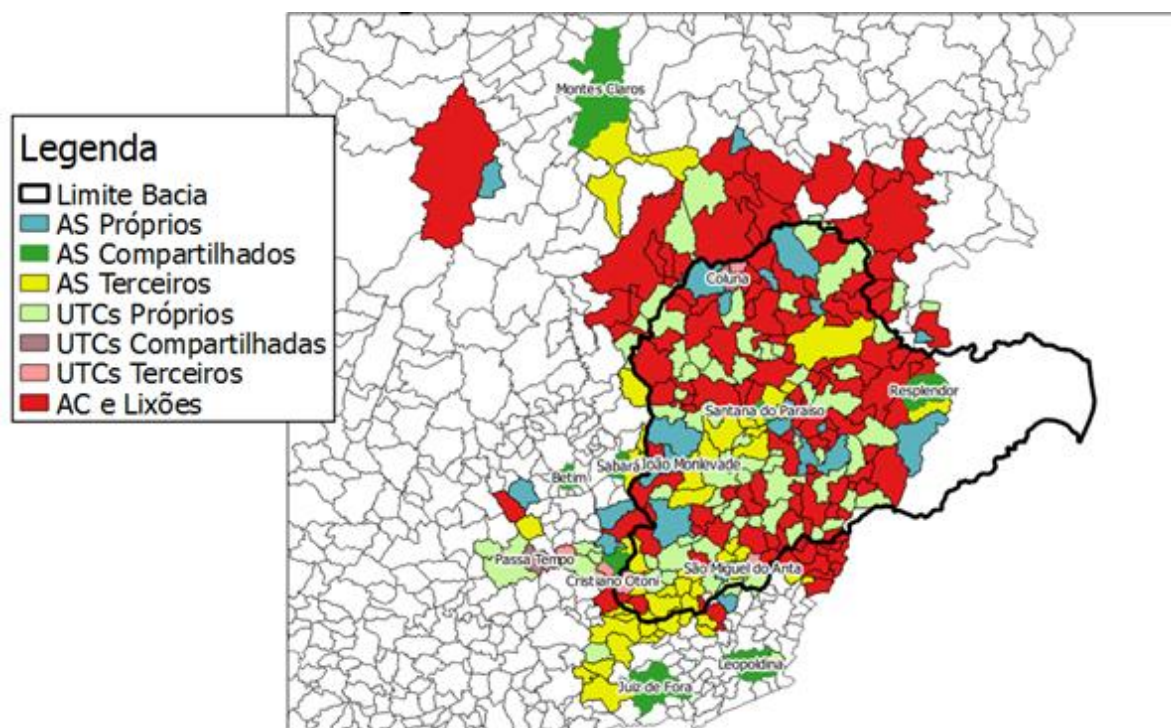
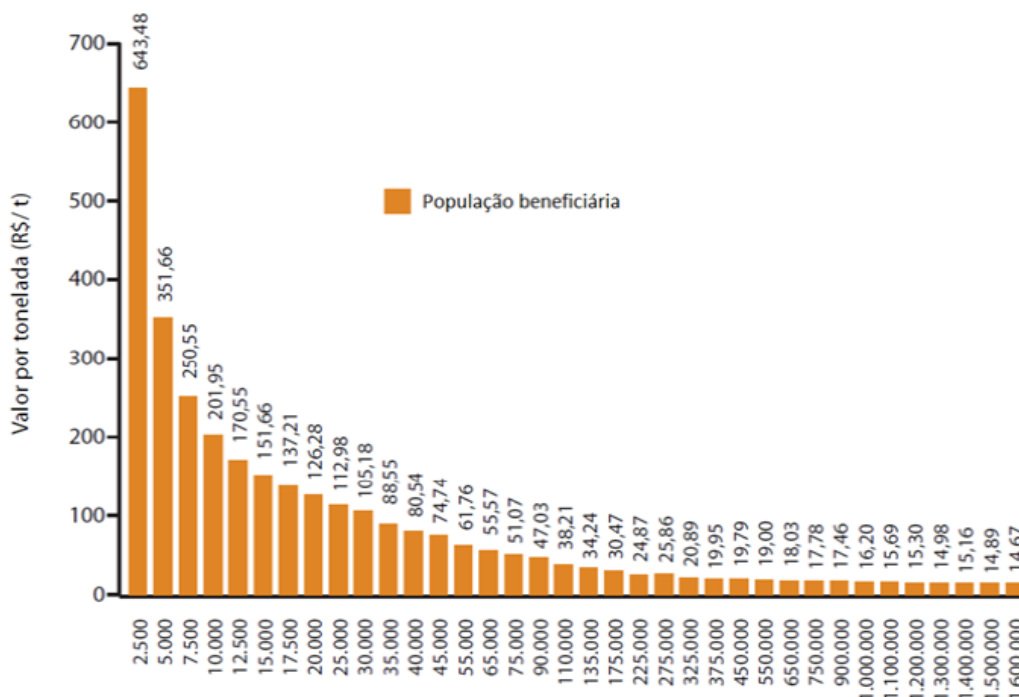


Figura 2. Situação da destinação de RSU na bacia hidrográfica do rio Doce.

A Proposta de Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos na Bacia Hidrográfica do Rio Doce (2018), elaborada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, mostra o gráfico de Versiani da Figura 3, apresentado em novembro de 2010 no Seminário Internacional de Gestão e Regulação de Serviços Públicos de Manejo de resíduos Sólidos, que demonstra como o custo de implantação e de operação de aterros reduz significativamente com o incremento da população.

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Fonte: Apresentação de Cássio Versiani no Seminário Internacional de Gestão e Regulação de Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos, a partir do Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial e de Operação de Aterros Sanitários. (nov/2010)

Figura 3. Custos de implantação de aterros sanitários em função da população (Fonte: Versiani, 2010).

Os dados mostrados na Figura 3 foram publicados em 2010, e serviram de base para o cálculo da implantação de aterros sanitários para cada Consórcio que atende aos municípios da calha do rio Doce, através da interpolação entre população beneficiária (eixo x) e Valor por tonelada (R\$/t) (eixo y).

Na tabela 8 é estimado o custo total de implantação de um aterro sanitário com vida útil para 20 anos, a partir da população atendida por cada consórcio. Considerando apenas o material recebido, não foi possível contabilizar as desativações de antigos lixões, estações de transbordo, educação ambiental, estímulo às cooperativas e associações de catadores, participação social, monitoramento, e sistema de informações, dentre outros.

Tabela 8. Estimativa para implantação de aterros nos consórcios de RSU da calha do rio Doce.

A	B	C	D	E	F	G	H
SIGLA	NOME	Municípios da calha atendidos	FASE	População total atendida (2017) (*)	Estimativa de geração de resíduos (kg/d) (**)	Custo de implantação do aterro sanitário (R\$/ton) (***)	Custo total para implantar o aterro sanitário (vida útil de 20 anos) (R\$) (****)
CPGRS	Consórcio Público de Gestão dos Resíduos Sólidos	São Domingos do Prata	ELABORAÇÃO DE PGIRS E PRAD	148.483	120.272	34,24	30.062.113,29

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A	B	C	D	E	F	G	H
SIGLA	NOME	Municípios da calha atendidos	FASE	População total atendida (2017) (*)	Estimativa de geração de resíduos (kg/d) (**)	Custo de implantação do aterro sanitário (R\$/ton) (***)	Custo total para implantar o aterro sanitário (vida útil de 20 anos) (R\$) (****)
COMDIN	Consórcio de Municípios para o Desenvolvimento Integrado	Dionísio; Marliéria; Timóteo	ESTUDOS DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE AS REGIONAL E PRAD	221.943	179.773	24,87	32.638.058,62
CIDES-LESTE	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico e Social do Leste de Minas	Bom Jesus do Galho; Caratinga	sem informação	135.419	109.689	34,24	27.417.034
CIMVA	Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Vale do Aço	Bugre; Córrego Novo; Belo Oriente; Iapu; Ipaba; Ipatinga; Naque; Periquito; Pingo D'Água;	ESTUDO DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE AS, IMPLANTAÇÃO DE AS, ESTUDOS AMBIENTAIS	346.749	280.867	20,89	42.831.327,62
CIMDOC E	Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Região do Médio Rio Doce	Alpercata; Fernandes Tourinho; Galiléia; Governador Valadares; Sobralia; Conselheiro Pena	ESTUDOS DE CONCEPÇÃO	362.990	294.022	19,95	42.819.879,41
CIGIRS	Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Resplendor; Itueta	PROJETOS/ESTUDOS AMBIENTAIS PARA AMPLIAÇÃO DO AS	17.111	13.860	137,21	13.882.543,23
CIMVALP I	Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga	Barra Longa; Mariana; Ponte Nova; Raul Soares; Rio Casca; Rio Doce; Santa Cruz do Escalvado, São José do Goiabal; São Pedro dos Ferros; Sem-Peixe	PROJETOS PARA ATERRO CONSORCIADO	461.446	373.771	19,79	53.997.645,85

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A	B	C	D	E	F	G	H
SIGLA	NOME	Municípios da calha atendidos	FASE	População total atendida (2017) (*)	Estimativa de geração de resíduos (kg/d) (**)	Custo de implantação do aterro sanitário (R\$/ton) (***)	Custo total para implantar o aterro sanitário (vida útil de 20 anos) (R\$) (****)
CONDOESTE	Consórcio Público para o Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo	Baixo Guandu; Colatina; Linhares; Marilândia	IMPLANTAÇÃO DA 1ª CÉLULA DO AS	652.827	528.790	18,03	69.598.793,90
TOTAL				2.346.968	1.901.044		313.247.396,17

(*) A população total atendida em 2017 foi baseada nas informações do GT CBH – Doce, para os municípios mineiros, e para os municípios capixabas foi considerada a população total do município segundo o Censo do IBGE.

(**) A estimativa de geração de resíduos per capita de 0,81 kg/hab.dia foi usada para calcular a estimativa de geração diária de resíduos.

(***) O custo de implantação do aterro sanitário (R\$/ton) foi extraído do gráfico da Figura 3, apresentado em 2010, baseado na população beneficiária.

(****) A estimativa do custo total para implantar o aterro sanitário considerou para todos vida útil de 20 anos.

O valor total estimado neste trabalho (Produto 1) para implementar somente aterros sanitários em cada consórcio, é da ordem de **313 milhões de reais**, calculado com base em estimativas de 2010, devendo ser atualizado para valor presente. Os dados não levam em conta o estágio atual de organização e implantação de cada consórcio e de seus aterros.

A população total atendida por cada consórcio (coluna E) foi extraída das informações do GT CBH – Doce. A estimativa de geração de resíduos (coluna F) foi baseada no produto da população total atendida pela produção per capita de 0,81 kg/hab.dia de resíduos, sendo obtida em kg/dia. Já o custo de implantação do aterro sanitário da coluna G, em R\$/ton, foi extraído do gráfico da Figura 3, e se baseia na população atendida, ou seja, quanto maior a população, menor o custo relativo da implantação do aterro sanitário.

O Custo total para implantar o aterro sanitário mostrado na coluna H (considerando para todos a vida útil de 20 anos) foi calculado multiplicando os dados das colunas F x G, por 365 dias/ano e por 20 anos, dividido por 1000 para transformar kg em ton. (=Coluna F*Coluna G*365*20/1000). Este número é dado em R\$.

Três municípios ainda não estão consorciados e por isso não foram inseridos na Tabela 8: Aimorés, Santana do Paraíso e Tumiritinga. Como não se obteve os dados de população urbana dos municípios do CONDOESTE no ano de 2017, foram usados os dados de população total de 2017 divulgado pelo IBGE.

5.2 Produto 2

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Caso o Produto 1 não atenda às expectativas, sugere-se a contratação, pela Fundação Renova, de dois consultores, que avaliarão as informações existentes e farão visitas a campo para refinar as informações usadas neste estudo, aumentando a precisão das estimativas.

Sugere-se a modalidade de contratação “Pedido de usuário” por ser a mais célere atualmente na Fundação Renova, para valores até 30 mil reais. O processo de contratação pode durar até 2 meses e os Consultores serão disponibilizados para trabalharem junto com a equipe da CTSHQA por até 3 meses, levantando as informações e elaborando o relatório, conforme cronograma apresentado na Figura 4. Estima-se que esse trabalho será desenvolvido em 6 meses.

Tabela 9. Cronograma para elaboração do Produto 2.

ATIVIDADE	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
Abertura do pedido usuário	x					
Contratação do consultor		x				
Avaliação do material			x	x	x	
Visitas de campo			x	x	x	
Elaboração e entrega de Relatório				x	x	x

5.3 Produto 3

Caso seja necessária maior precisão na estimativa de valores, deverão ser levantadas informações de fontes secundárias e primárias, com idas a campo para conhecer e levantar as demandas das áreas urbanas e rurais de todos os municípios e visitas aos consórcios, especialmente pela necessidade de atualização das informações existentes. Para a elaboração do Produto 3 será necessário a contratação de uma empresa de consultoria, o que demanda cerca de 9 meses para tramitação interna na Renova. Estima-se que o trabalho possa ser entregue em 18 meses, contendo as seguintes etapas:

- Convocar entidades para definição de escopo;
- Preparar escopo do diagnóstico;
- Criar Requisição Técnica nos moldes da Renova;
- Fazer pesquisa de mercado para preço e prazo estimado para elaboração de QQP – Quadro de Quantidades e Preços e aperfeiçoamento de cronograma;
- Enviar escopo para aprovação do CIF;
- Abrir concorrência;
- Emitir o pedido de compra e contratar a consultoria;
- Executar o Diagnóstico da Bacia (com alternativas e estimativa de custos);
- Avaliar o Diagnóstico e definir a política de utilização de recursos compensatórios.

Na Figura 5 apresentamos o cronograma para entrega do produto 3.

PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Tabela 10. Cronograma para elaboração do Produto 3.

ATIVIDADES	Dias	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16
Convocar entidades para definição de escopo	0																
Consolidar escopo do diagnóstico com CTSHQA e órgãos governamentais	30	■	■														
Trâmite de requisição técnica e aprovação da diretoria	20		■	■													
Envio do escopo ao CIF e posterior aprovação	30			■	■	■											
Abrir RC - Requisição de Compra	21				■	■											
Abrir concorrência	60				■	■	■	■	■	■							
Análise técnicas das propostas recebidas	9						■										
Negociação final	15							■									
Documento de Aprovação da Renova e submissão ao Conselho Curador	30							■	■	■							
Emissão do pedido de compra	6									■							
Contratar consultoria	30								■	■	■						
Diagnóstico da Bacia	180										■	■	■	■	■	■	■
Avaliação do Diagnóstico	45																■
Prazo total	476																

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. ATLAS ESGOTOS - Despoluição das Bacias Hidrográficas. Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>; <<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home?uuid=1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01>>. Acesso em: 20/08/2018.

CBH – DOCE. Proposta de sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos na bacia hidrográfica do Rio Doce, 2018, 122p.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2017. FEAM-DGER-GERUB-Belo Horizonte, junho/2018, 135p.

FUNDAÇÃO RENOVA. Diagnóstico Municípios - Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos, Belo Horizonte, MG, 2017.

LOPES, M.F; BARROS, R.T.V. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios da Bacia Hidrográfica do rio Paraopeba (MG), VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Porto Alegre-RS, 23 a 26/11/2015.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009: Política Estadual de Resíduos Sólidos. Diário do Executivo de Minas Gerais, Belo Horizonte: 12 jan 2009. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>2009>. Acesso em: 20/08/2018.