



Estudos Especiais

Alteração dos Índices de Atendimento



**Cachoeiro
de Itapemirim**

Cachoeiro de Itapemirim-ES

2021

REALIZAÇÃO



EXECUÇÃO



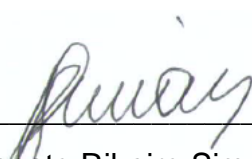
LAGESA



Fundação Espírito-santense de Tecnologia
Fundação de apoio à Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

APRESENTAÇÃO

O presente documento é parte constitutiva das etapas para a Elaboração do Plano Municipal de Água e Esgoto e do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMAE/PMGIRS) e refere-se aos “Estudos Especiais” propostos para a elaboração dos referidos planos para o município de Cachoeiro de Itapemirim, com ênfase no estudo de alteração dos índices de atendimento.



Renato Ribeiro Siman

Coordenador Geral do Projeto

Versão	Entrega
00	29/01/2021
01	30/03/2021
02	03/05/2021
03	16/07/2021
04	22/07/2021

EQUIPE TÉCNICA

Coordenador Geral

Renato Ribeiro Siman – Engenheiro Químico – DSc. Hidráulica e Saneamento Básico

Gerenciamento do Projeto

Renato Meira de Sousa Dutra – Engenheiro Ambiental – MSc. Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

Especialistas

Carolina Ibelli Bianco – Biotecnologista - DSc. Hidráulica e Saneamento

Carolina Wassem Galvão – Engenheira Ambiental – MSc. Engenharia Ambiental

Diane Mara Varanda Rangel - Farmacêutica e Bioquímica - MSc. Políticas Públicas e Gestão Ambiental

Diogo Costa Buarque – Engenheiro Civil – DSc. Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

Ednilson Silva Felipe – Economista – DSc. Economia da Indústria e da Tecnologia

João Depoli Barrozo de Souza – Engenheiro Ambiental

Jorge Luiz dos Santos Junior – Economista – DSc. Ciências Sociais

Larisse Suzy Silva de Oliveira – Engenharia Sanitarista e Ambiental – MSc. Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

Lorena Gregório Puppim – Oceanógrafa – MSc. Engenharia Ambiental

Lorena Miossi Alves Cabral – Engenheira Ambiental

Equipe Adicional

Roberta Sousa Menequini – Engenheira Ambiental

Suzana das Neves Silva – Estagiária em Engenharia Ambiental

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 - Determinação dos valores mensais referentes à projeção populacional anual.	16
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 - Cobertura do abastecimento de água por distrito em julho/2020.	9
Tabela 2-2 – Cobertura da coleta e tratamento de esgoto por distrito em julho/2020.	10

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	ALTERAÇÃO DOS ÍNDICES DE ATENDIMENTO.....	9
2.1	RESOLUÇÕES PUBLICADAS PELA AGERSA	10
2.2	METODOLOGIA EMPREGADA PELA CONCESSIONÁRIA.....	14
2.3	RECOMENDAÇÕES	19
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1 1 INTRODUÇÃO

2 Com a intenção de potencializar a resolução de problemas comuns, qualificar os
3 resultados e otimizar a aplicação de recursos, a Universidade Federal do Espírito
4 Santo (UFES), com interveniência da Fundação Espírito-Santense de Tecnologia
5 (FEST), conduziu a elaboração do Diagnóstico Técnico Participativo relativo à revisão
6 do Plano Municipal de Água e Esgoto (PMAE) e à elaboração do Plano Municipal de
7 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Cachoeiro de Itapemirim.

8 A elaboração destes chamados Estudos Especiais se deu em consonância com o
9 Termo de Referência disponibilizado pelo município (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM,
10 2017) e apoiou-se na metodologia proposta pelo Plano de Trabalho devidamente
11 aprovado pela Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. Além de ter
12 empregado bancos de dados oficiais, trabalhos científicos, estudos de caso e
13 experiências desenvolvidas no âmbito deste município e de outros, o levantamento
14 das informações aqui expostas foi feito mediante solicitação direta ao município, à
15 concessionária de saneamento básico e à população (via reuniões de mobilização
16 social). Também foram conduzidas visitas de campo para análises expeditas, registro
17 fotográfico e georreferenciamento de pontos de interesse.

18 Além dos aspectos preconizados nas Políticas Nacionais de Saneamento Básico e de
19 Resíduos Sólidos (instituídas e regulamentadas respectivamente pelas Leis Federais
20 n.º 11.445/2007 e 12.305/2010 e pelos Decretos Federais n.º 7.217/2010 e
21 7.404/2010), também foram abordadas questões de natureza complementar, tais
22 como: jurídico-legais, administrativas, institucionais, modelos de gestão entre outras,
23 de modo a estabelecer horizontes para melhoria da gestão e institucionalização da
24 política de saneamento e seus respectivos instrumentos: sistemas de saneamentos,
25 conselho de saneamento, órgãos de regulação, gestão e planejamento, fundo de
26 saneamento, dentre outras.

27 O gerenciamento deste trabalho foi conduzido pelo Laboratório de Gestão do
28 Saneamento Ambiental da UFES (LAGESA), que por sua vez foi instituído pela
29 Portaria UFES n.º 1310/2014 com objetivo de desempenhar atividades de apoio à
30 elaboração de políticas públicas (planos, programas, projetos e ações) relativas ao
31 saneamento ambiental. No âmbito da FEST, esta foi responsável pelas atividades de

1 apoio de cunho administrativo e financeiro do projeto, como pagamento da equipe,
2 compra de materiais e demais procedimentos necessários.

3 Com o objetivo de identificar, qualificar e quantificar a realidade do saneamento básico
4 das áreas urbanas e rurais de Cachoeiro de Itapemirim, a seguir estão descritos os
5 estudos desenvolvidos para esta etapa do trabalho. Ressalta-se, no entanto, que o
6 presente relatório é um extrato do documento completo, abrangendo apenas o estudo
7 de alteração dos índices de atendimento.

1 2 ALTERAÇÃO DOS ÍNDICES DE ATENDIMENTO

2 Considerando os valores informados pela BRK, as Tabelas 2-1 e 2-2 adiante
 3 apresentam os índices de atendimento de abastecimento de água e esgotamento
 4 sanitário calculados para cada distrito tendo como referência o mês de julho de 2020.

Tabela 2-1 - Cobertura do abastecimento de água por distrito em julho/2020.

Distrito	Economias residenciais ativas (BRK, 2020) - dom.	Pop. Atendida com Abas. de Água (BRK, 2020) - hab.	Projeção Populacional (IBGE, 2020) - hab.	Cobertura (Pop. Atendida BRK/Proj. Populacional)
Burarama	133	422	1.548	27,23%
Conduru	768	2.435	3.035	80,21%
Córrego dos Monos	613	1.943	2.500	77,74%
Coutinho	391	1.239	1.410	87,93%
Gironda + Santana	392	1.243	2.895	42,93%
Gruta	0	0	1.168	0,00%
Itaoca + Alto Moledo	1.851	5.868	6.034	97,24%
Pacotuba	326	1.033	2.953	34,99%
São Vicente	91	288	1.665	17,33%
Sede*	62.859	199.263	182.509	100,00%
Soturno	1.026	3.252	4.873	66,74%
Total**	68.450	216.987	210.589	100,00%

5 Fonte: IBGE (2020), BRK (2020) e autoria própria. *Foi considerada uma cobertura de 100% para a
 6 Sede, pois o registro da população atendida pela BRK (estimado em 182.509 hab.) superou a projeção
 7 populacional para o ano (182.509 hab.); **O mesmo cenário vale a população total atendida no
 8 município (216.987 hab.), que também foi considerada como 100,00% por ter ultrapassado a projeção
 9 populacional feita pelo IBGE (210.586 hab.). Salienta-se que por se tratarem de estimativas, tanto a
 10 população atendida quanto a projeção populacional, estes resultados não refletem a exata situação da
 11 cobertura de atendimento no município.

1 Tabela 2-2 – Cobertura da coleta e tratamento de esgoto por distrito em julho/2020.

Distrito	Economias residenciais atendidas (BRK, 2020) - dom.	Pop. com coleta e trat. de esgoto (BRK, 2020) - hab.	Projeção Populacional (IBGE, 2020) - hab.	Cobertura (Pop. Atendida BRK/Proj. Populacional)
Burarama	127	403	1.548	26,00%
Conduru	606	1.921	3.035	63,29%
Córrego dos Monos	466	1.477	2.500	59,10%
Coutinho	230	729	1.410	51,73%
Gironda + Santana	122	387	2.895	13,36%
Gruta	0	0	1.168	0,00%
Itaoca + Alto Moledo	1.479	4.688	6.034	77,70%
Pacotuba	312	989	2.953	33,49%
São Vicente	9	29	1.665	1,71%
Sede*	60.585	192.054	182.509	96,38%
Soturno	753	2.387	4.873	48,98%
Total	64.689	205.064	210.589	97,38%

2 Fonte: BRK (2020), IBGE (2020) e autoria própria. *Como a estimativa da população atendida com
3 coleta e tratamento de esgoto na Sede (192.054 hab.) foi superior à projeção populacional (182.509
4 hab.), porém inferior à estimativa para abastecimento de água (199.263 hab., vide Tabela 2-1), sua
5 cobertura foi calculada com base na população atendida com água, ao invés de ser considerada como
6 100,00%.

7 Diante destes resultados, o presente estudo tem como objetivo destrinchar e verificar
8 a pertinência das fórmulas atualmente utilizadas nos cálculos destes e outros índices,
9 bem como propor uma sugestão de alteração destas com base no que é utilizado em
10 nível nacional e comparativo ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
11 (SNIS).

12 2.1 RESOLUÇÕES PUBLICADAS PELA AGERSA

13 Embasada na importância do uso de informações confiáveis para o exercício eficaz
14 de suas atividades regulatórias, sobretudo no que tange ao acompanhamento das
15 metas e condições legais e contratuais dos serviços públicos delegados, em 14 de
16 setembro de 2020 a Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos
17 Delegados de Cachoeiro de Itapemirim (AGERSA) publicou a Resolução n.º
18 005/2020. Tal instrumento trata dos procedimentos de certificação dos índices de
19 universalização dos serviços concedidos à BRK Ambiental de abastecimento de água
20 e esgotamento sanitário, tendo um prazo de 90 dias desde sua publicação para entrar
21 em vigor, ou seja, em 13 de dezembro 2020.

22 Tão logo for implementado, este processo de certificação ocorrerá numa frequência
23 semestral e levará em consideração as informações prestadas pela concessionária

1 relativas ao segundo e quarto trimestres de cada ano. Todos estes parâmetros serão
2 submetidos a uma avaliação que trate do nível de confiança do processo adotado pela
3 BRK para a geração destas informações, bem como da exatidão dos valores
4 declarados. Os resultados desta atividade serão então publicados no site da AGERSA
5 em um prazo de até 60 dias após sua disponibilização, sendo que a omissão ou
6 fornecimento de informações inverídicas por parte da concessionária lhe sujeitará às
7 penalidades previstas na Portaria AGERSA n.º 036/2002.

8 Concomitantemente, a Resolução AGERSA n.º 006/2020, publicada no mesmo dia
9 que a anterior, detalha quais são os dados e indicadores que deverão ser
10 apresentados em atendimento ao instrumento Resolução n.º 005/2020. Estes seguem
11 as definições e fórmulas estabelecidas pelo Sistema Nacional de Informações Sobre
12 Saneamento (SNIS), e correspondem ao conjunto de informações relativas à análise
13 da infraestrutura, qualidade, aspectos econômico-financeiros, estrutura operacional e
14 atendimento comercial dos serviços sob concessão. Abrangem, portanto, o
15 aglomerado de informações quantitativas ou qualitativas, coletadas ou calculadas, e
16 produzidas como informação primária ou agregada na forma de variáveis.

17 Neste sentido, a lista dos dados que a BRK Ambiental deve apresentar à AGERSA se
18 encontra no Anexo I desta Resolução. No entanto, no que concerne o escopo do
19 presente tópico, merecem destaque aqueles listados em seu Art. 4º, que abrange as
20 informações prestadas pela concessionária ao Sistema Municipal de Informações em
21 Saneamento (SIMSA) a serem certificadas:

- 22 1) **Quantidade de economias residenciais urbanas de água (DA108):**
23 Quantidade de economias residenciais de água (ativas e inativas), localizadas
24 nas áreas urbanas definidas pela legislação municipal, no último dia do
25 trimestre de referência;
- 26 2) **Quantidade de economias residenciais urbanas de esgoto (DE106):**
27 Quantidade de economias residenciais de esgoto (ativas e inativas),
28 localizadas nas áreas urbanas definidas pela legislação municipal, no último
29 dia do trimestre de referência;
- 30 3) **Quantidade de domicílios residenciais urbanos totais (DG105):**
31 Quantidade de domicílios particulares permanentes, localizados nas áreas
32 urbanas definidas pela legislação municipal, existentes no município no
33 trimestre de referência. A concessionária deverá estimar tal informação

1 utilizando o quociente do valor população urbana do município (obtido pela
2 multiplicação da última estimativa de população do município divulgada pelo
3 IBGE pela taxa de urbanização do município no último Censo ou Contagem da
4 População do IBGE), dividido pela taxa média de habitantes por domicílio
5 urbano do município obtida no último Censo ou Contagem da População do
6 IBGE. Ou seja: (“Última estimativa de população do município do IBGE” x “Taxa
7 de urbanização do município do último Censo ou Contagem do IBGE”) / “Taxa
8 média de habitantes por domicílio do município do último Censo ou Contagem
9 do IBGE”;

- 10 4) **Volume de água produzido (DA202):** Volume (m³) total de água
11 disponibilizado para consumo ao longo do trimestre de referência,
12 compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta
13 importada, ambas tratadas nas unidades de tratamento do prestador de
14 serviços, medido ou estimado nas saídas das ETAs;
- 15 5) **Volume de água de serviço (DA203):** Volume (m³) de água usados para
16 atividades operacionais e especiais ao longo do trimestre de referência,
17 acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s)
18 não devem ser consideradas. Os volumes para atividades operacionais
19 compreendem aqueles utilizados como insumo operacional para desinfecção
20 de adutoras e redes, para testes hidráulicos de estanqueidade e para limpeza
21 de reservatórios;
- 22 6) **Volume de água consumido (DA204):** Volume (m³) de água consumido por
23 todos os usuários ao longo do trimestre de referência, compreendendo o
24 volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações
25 desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de
26 água tratada exportado para outro prestador de serviços;
- 27 7) **Volume de água consumido nas economias residenciais urbanas de**
28 **esgoto (DA205):** Volume (m³) de água consumido ao longo do trimestre de
29 referência nas economias residenciais de esgoto localizadas nas áreas
30 urbanas definidas pela legislação municipal (DE106), compreendendo o
31 volume micromedido e o volume de consumo estimado para as ligações
32 desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado;
- 33 8) **Volume de esgoto coletado nas economias residenciais urbanas de**
34 **esgoto (DE202):** Volume (m³) de esgoto lançado na rede coletora pelas

1 economias residenciais de esgoto localizadas nas áreas urbanas definidas pela
2 legislação municipal, no trimestre de referência, considerando o coeficiente de
3 retorno de 80% da água consumida nas mesmas economias (DA205),
4 conforme NBR 9649;

5 9) **Volume de esgoto tratado (DE203):** Volume (m³) de esgoto coletado no
6 trimestre de referência e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado
7 nas entradas das ETEs.

8 Tais dados servirão como entrada para os cálculos de determinação dos índices de
9 universalização incorporados ao Contrato de Concessão n.º 029/98 e que
10 posteriormente serão submetidos a um processo de certificação por parte da
11 AGERSA, conforme estabelece o Art. 2º da Resolução supracitada. São eles:

12 I. Índice de abastecimento de água da população urbana;

13 II. Índice de coleta de esgoto da população urbana;

14 III. Índice de tratamento de esgoto da população urbana;

15 IV. Índice de perdas de água no sistema de distribuição da população urbana.

16 O cálculo destes deve seguir as orientações indicadas pelo Anexo I desta mesma
17 Resolução, isto é:

18 1) **Índice de abastecimento de água da população urbana (IN101):** Percentual
19 de atendimento da população urbana do município com água. Refere-se ao
20 valor do quociente da quantidade de economias residenciais atendidas com
21 água e localizadas em áreas urbanas (DA108), conforme o cadastro de
22 clientes, pela quantidade de economias residenciais totais (DG105), conforme
23 dados do IBGE, de acordo com o item 1.1.1 do Nono Termo Aditivo ao Contrato
24 de Concessão n.º 029/98. Sua determinação segue a fórmula da Equação I:

$$IN101 (\%) = \left(\frac{DA108}{DG105} \right) . 100 \quad I$$

25 2) **Índice de coleta de esgoto da população urbana (IN102):** Percentual de
26 atendimento da população urbana do município com coleta de esgoto. Refere-
27 se ao valor do quociente da quantidade de economias residenciais atendidas
28 com coleta de esgoto e localizadas em áreas urbanas (DE106), conforme o
29 cadastro de clientes, pela quantidade de economias residenciais totais

1 (DG105), conforme dados do IBGE, de acordo com o item 1.1.1 do Nono Termo
 2 Aditivo ao Contrato de Concessão n.º 029/98. Sua determinação segue a
 3 fórmula da Equação II:

$$IN102 (\%) = \left(\frac{DE106}{DG105} \right) \cdot 100 \quad \text{II}$$

4 3) **Índice de tratamento de esgoto da população urbana (IN103):** Percentual
 5 de atendimento da população urbana do município com tratamento de esgoto
 6 domiciliar. Refere-se ao valor do quociente do volume de esgoto tratado nas
 7 estações de tratamento (DE203), pelo volume de esgoto coletado nas
 8 economias residenciais de esgoto localizadas em áreas urbanas (DE202), de
 9 acordo com o item 1.1.1 do Nono Termo Aditivo ao Contrato de Concessão n.º
 10 029/98. Sua determinação segue a fórmula da Equação III:

$$IN103 (\%) = \left(\frac{DE203}{DE202} \right) \cdot 100 \quad \text{III}$$

$$IN103 (\%) = \left(\frac{DE203}{80\% \cdot DA205} \right) \cdot 100$$

11 4) **Índice de perda de água no sistema de distribuição (IPD) da população**
 12 **urbana (IN105):** Percentual de perdas reais e aparentes no sistema de
 13 distribuição de água da população urbana do município. Refere-se à relação
 14 entre o volume de água consumido (DA204), o volume de água de serviço
 15 (DA203) e o volume de água potável efluente das estações de tratamento de
 16 água (DA202), de acordo com o item 1.2.1 do Nono Termo Aditivo ao Contrato
 17 de Concessão n.º 029/98. Sua determinação segue a fórmula da Equação IV:

$$IN105 (\%) = \left[\frac{(DA202 - DA204 - DA203)}{(DA202 - DA203)} \right] \cdot 100 \quad \text{IV}$$

18 2.2 METODOLOGIA EMPREGADA PELA CONCESSIONÁRIA

19 Pode-se dizer que as resoluções discutidas anteriormente foram publicadas numa
 20 tentativa de compatibilizar as especificidades locais do município de Cachoeiro de
 21 Itapemirim com o que é utilizado em nível nacional e comparativo ao SNIS. Isso se

1 deve ao fato de que a concessionária atualmente utiliza uma sistemática de
 2 determinação destes índices cujos resultados têm divergido dos valores calculados
 3 pela AGERSA. Estes desvios ocorrem sobretudo devido às projeções populacionais
 4 empregadas nos cálculos da BRK. Em certos casos, estas projeções são inferiores
 5 aos valores de atendimento calculados com base nas taxas de habitantes/domicílio
 6 referentes ao último Censo do IBGE, acarretando em valores de população atendida
 7 maiores que a própria população total. Isso faz com que sejam necessárias
 8 aproximações nos resultados obtidos para que se chegue num panorama de
 9 atendimento condizente.

10 Dito isto, a metodologia que a BRK utiliza para a determinação dos índices de
 11 atendimento de seus serviços, segundo as planilhas disponibilizadas, pode ser
 12 resumida da seguinte maneira, sendo estes cálculos realizados tanto em nível de
 13 abastecimento de água quanto de esgotamento sanitário:

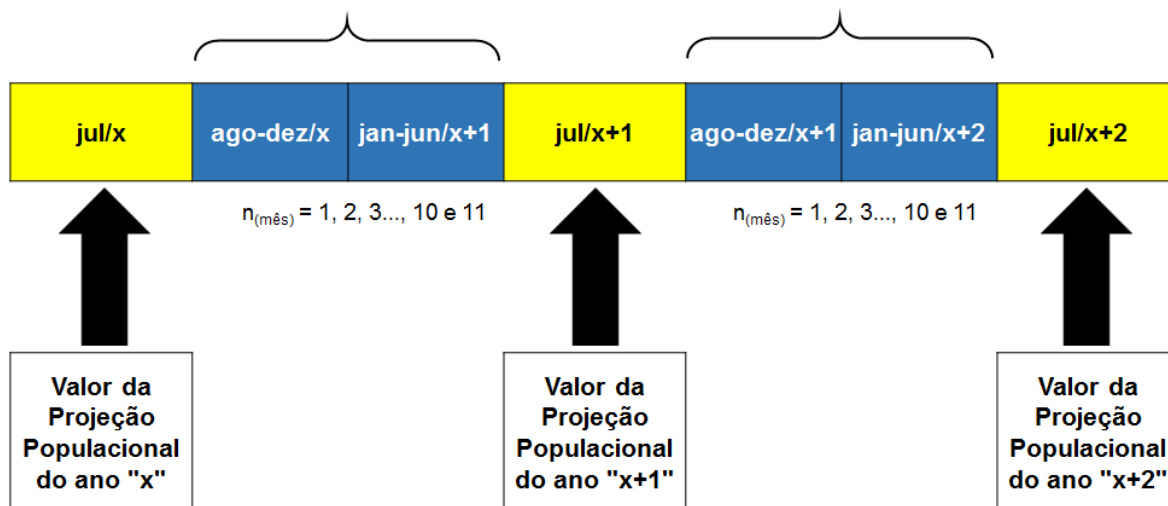
14 **1. Determinação dos valores mensais referentes à projeção populacional anual**

15 **($Pop_{mês "n"}$):** Como as projeções populacionais são valores expressos de forma
 16 anual e a BRK precisa trabalhar com valores mensais, ela recorre a um cálculo
 17 que transforma estes dados anuais em resultados mensais (vide Equação V). Para
 18 tanto, ela considera o resultado projetado para um determinado ano “x” como a
 19 população referente ao mês de julho daquele mesmo ano “x” – por exemplo, o
 20 valor da projeção para o ano de 2018 é considerado como a quantidade habitantes
 21 para o mês de julho de 2018. Diante disto, os valores dos meses seguintes são
 22 incrementados com base numa taxa de crescimento anual, até se chegar ao mês
 23 de julho do ano seguinte (“x+1”), que, por sua vez, receberá o valor fixo da projeção
 24 do ano “x+1” (vide Figura 2-1).

$$Pop_{mês "n"} = (Proj_{ano "x"}) + \left[\frac{(Proj_{ano "x"}) \cdot (Taxa Cresc_{a.a.}) \cdot (mês "n")}{12} \right] \quad V$$

1 Figura 2-1 - Determinação dos valores mensais referentes à projeção populacional anual.

$$Pop_n = (Proj_x) + \left(\frac{Proj_x \cdot TCresc_{a.a.} \cdot n}{12} \right) \quad Pop_n = (Proj_{x+1}) + \left(\frac{Proj_{x+1} \cdot TCresc_{a.a.} \cdot n}{12} \right)$$



3 Fonte: Autoria própria.

4 2. **Determinação dos valores mensais referentes à projeção populacional**
 5 **urbana ($PopUrb_{mês "n"}$):** Considerando os resultados da etapa anterior, a
 6 concessionária então os multiplica pela taxa de urbanização obtida no último
 7 Censo do IBGE para se chegar aos valores populacionais mensais para a parcela
 8 urbana do município, conforme exhibe a Equação VI:

$$PopUrb_{mês "n"} = (Pop_{mês "n"}) \cdot (Taxa de Urbanização) \quad VI$$

9 3. **Determinação dos valores mensais referentes às projeções populacionais**
 10 **totais e urbanas por localidade ($Pop.Localidade_{mês "n"}$ e**
 11 **$PopUrb.Localidade_{mês "n"}$):** Obtidos os valores mensais referentes às parcelas
 12 totais e urbanas do município, sua distinção por localidade/distrito é feita a partir
 13 de uma simples relação de proporcionalidade com base no percentual que cada
 14 localidade/distrito apresentava em relação à população municipal na ocasião do
 15 Censo 2010, vide Equações VII e VIII:

$$Pop.Localidade_{mês "n"} = (Pop_{mês "n"}) \cdot (\%Localidade) \quad VII$$

$$PopUrb.Localidade_{mês "n"} = (PopUrb_{mês "n"}) \cdot (\%Localidade) \quad VIII$$

1 4. **Determinação da população total preliminar atendida por localidade num**
 2 **determinado mês (*Atend.Prel.Localidade_{mês "n"}*):** Ocorre mediante a
 3 multiplicação das economias por localidade/distrito (determinadas mensalmente
 4 pela BRK) pela taxa de habitantes/domicílio obtida no Censo 2010 do IBGE (vide
 5 Equação IX). Salienta-se que, segundo a metodologia empregada, estes são
 6 resultados preliminares, uma vez que sofrerão alterações em etapas posteriores.
 7 Isso se deve ao fato de que podem ocorrer casos em que os valores calculados
 8 para a população atendida sejam superiores à população total projetada para uma
 9 dada localidade;

$$Atend.Prel.Localidade_{mês "n"} = (Econ.Local_{mês "n"}). (Taxa.hab/dom) \quad IX$$

10 5. **Determinação da população urbana atendida por localidade**
 11 **(*PopUrb.Atend.Localidade_{mês "n"}*):** Tal montante habitacional é obtido para cada
 12 localidade/distrito a partir de um processo de comparação simples entre os
 13 “valores mensais referentes à projeção populacional urbana”
 14 (*PopUrb.Localidade_{mês "n"}*) e os dados de “população total preliminar atendida por
 15 localidade” (*Atend.Prel.Localidade_{mês "n"}*). Nesta comparação, o menor dos dois
 16 valores é considerado como a parcela urbana atendida pelos serviços – de modo
 17 que a população total atendida em dada localidade/distrito seja igual ou inferior à
 18 sua população urbana (vide Equação X);

$$Se \text{ } Atend.Prel.Localidade_{mês "n"} \leq PopUrb.Localidade_{mês "n"}$$

$$Atend.Prel.Localidade_{mês "n"} = PopUrb.Atend.Localidade_{mês "n"} \quad X$$

$$Do \text{ } contrário, PopUrb.Localidade_{mês "n"} = PopUrb.Atend.Localidade_{mês "n"}$$

19 6. **Determinação dos índices de atendimento urbano por localidade**
 20 **(*ÍndiceUrb.Atend.Localidade_{mês "n"}*):** Tais valores são obtidos a partir do
 21 quociente entre o resultado anterior (*PopUrb.Atend.Localidade_{mês "n"}*) e os
 22 “valores mensais referentes à projeção populacional urbana”
 23 (*PopUrb.Localidade_{mês "n"}*), vide Equação XI;

$$ÍndiceUrb.Atend.Localidade_{mês "n"}(\%) = \frac{PopUrb.Atend.Localidade_{mês "n"}}{PopUrb.Localidade_{mês "n"}} \quad XI$$

1 **7. Determinação da população total final atendida por localidade**
 2 **(*Pop. Atend. Localidade*_{mês "n"}):** Finalmente, esta cobertura total é obtida a partir
 3 de uma comparação semelhante à anterior, porém com os dados de “população
 4 preliminar atendida por localidade” (*Atend. Prel. Localidade*_{mês "n"}) e os “valores
 5 mensais referentes à projeção populacional total naquela localidade”
 6 (*Pop. Localidade*_{mês "n"}). O menor dos valores será considerado como a cobertura
 7 total daquele mês, evidenciando que a estratégia da concessionária é apenas
 8 tentar garantir que a população atendida não seja maior que a população total
 9 projetada para o município/localidade (vide Equação XII):

$$Se \textit{Atend. Prel. Localidade}_{mês "n"} \leq \textit{Pop. Localidade}_{mês "n"}$$

$$\textit{Atend. Prel. Localidade}_{mês "n"} = \textit{Pop. Atend. Localidade}_{mês "n"} \quad \text{XII}$$

$$Do \textit{contrário}, \textit{Pop. Localidade}_{mês "n"} = \textit{Pop. Atend. Localidade}_{mês "n"}$$

10 Quando considerados os valores de população total atendida a nível municipal,
 11 é importante que, do valor obtido segundo a relação acima, seja subtraída a
 12 quantidade de habitantes projetados para o distrito de Gruta, visto que este
 13 distrito não é atendido pela concessionária;

14 **8. Determinação dos índices de atendimento total por localidade**
 15 **(*Índice. Atend. Localidade*_{mês "n"}):** Tais valores são obtidos a partir do quociente
 16 entre o resultado da etapa anterior e os “valores mensais referentes à projeção
 17 populacional total naquela localidade” (*Pop. Localidade*_{mês "n"}), vide Equação XIII.

$$\textit{Índice. Atend. Localidade}_{mês "n"}(\%) = \frac{\textit{Pop. Atend. Localidade}_{mês "n"}}{\textit{Pop. Localidade}_{mês "n"}} \quad \text{XIII}$$

18 **9. Determinação dos índices de tratamento de esgoto por localidade**
 19 **(*Índice. Trat. Localidade*_{mês "n"}):** Tais valores são obtidos a partir do quociente
 20 entre a “população total final atendida com tratamento de esgoto por localidade” e
 21 a “população total final atendida com coleta de esgoto por localidade”, vide
 22 Equação XIV. Percebe-se, portanto, que a determinação deste índice não faz uso
 23 de volumes em seu cálculo, conforme é recomendado no IN103 da Resolução
 24 AGERSA n.º 006/2020.

$$\text{Índice. Trat. Localidade}_{\text{mês "n"}}(\%) = \frac{\text{Pop. Atend (tratam.)}_{\text{Localidade}_{\text{mês "n"}}}}{\text{Pop. Atend (coleta.)}_{\text{Localidade}_{\text{mês "n"}}}} \quad \text{XIV}$$

1 2.3 RECOMENDAÇÕES

2 Tendo em vista a necessidade de uma avaliação objetiva e sistemática da prestação
3 dos serviços concedidos, bem como a diminuição da assimetria de informações entre
4 os agentes envolvidos, o incremento da transparência das ações da BRK Ambiental e
5 o aumento da eficiência da atividade regulatória, a AGERSA solicitou a verificação da
6 pertinência da fórmula empregada para o cálculo destes parâmetros.

7 Diante disto, percebe-se que o ponto crítico dos cálculos destes índices reside na
8 transformação do número de economias atendidas a um resultado populacional
9 expresso em habitantes. Dessa forma, sugere-se que os cálculos de atendimento
10 trabalhem majoritariamente com o número de economias atendidas, uma vez que este
11 é um resultado mensal registrado pelo setor comercial da BRK. Logo, é fundamental
12 que a concessionária faça quaisquer transformações a nível de ligações medidas para
13 economias com base nas fórmulas dispostas no SNIS. Adicionalmente, este
14 levantamento deverá ser conduzido para todas as categorias do Contrato de
15 Concessão n.º 029/98, isto é, residencial, comercial, industrial e pública. Dessa forma,
16 sugere-se que sejam apresentadas as devidas densidades de economias por ligação,
17 conforme recomenda o IN001 do SNIS, expressado nas Equações XV e XVI abaixo.

$$IN101a (econ./lig.) = \left(\frac{\text{Quantidade de ligações de água}}{\text{Quantidade de economias de água}} \right) \quad \text{XV}$$

$$IN101e (econ./lig.) = \left(\frac{\text{Quantidade de ligações de esgoto}}{\text{Quantidade de economias de esgoto}} \right) \quad \text{XVI}$$

18 Visto isso, a concessionária precisa realizar um mapeamento das economias situadas
19 em áreas urbanas em cada localidade/distrito, de modo que se tenham os registros
20 de economias totais e urbanas. Em seguida, recomenda-se que exista um diálogo
21 junto à Secretaria Municipal de Fazenda (SEMFA), para que esta possa disponibilizar
22 seus registros das economias/domicílios situados no município. Ressalta-se que esta
23 Secretaria está fechando um trabalho de cadastro de todas as economias municipais,
24 com previsão de encerramento para o primeiro trimestre de 2021.

1 No entanto, é fundamental que seja considerada uma nova estratégia para atualização
2 dos valores posteriores referentes às economias/domicílios totais e urbanos presentes
3 no domicílio. Tendo em vista que é improvável que a SEMFA faça uma atualização
4 anual destas informações, recomenda-se que seja conduzida uma complementação
5 dos dados deste novo “ano 0” com relações simples de proporcionalidade feitas a
6 partir da projeção populacional informada pelo IBGE no período de estudo.

7 É importante ressaltar que, caso o município não realize um cadastramento anual de
8 suas economias/domicílios, torna-se impossível propor uma sistemática exata e livre
9 de aproximações. Contudo, com o emprego deste cadastramento atual realizado pela
10 SEMFA como dado de partida, espera-se que sejam substancialmente eliminados
11 erros e grandes aproximações populacionais, uma vez que tais informações não
12 carregam incrementos e desvios anuais de um cadastro feito ainda em 2010. Além
13 disso, espera-se que os cálculos sejam expressos em habitantes apenas na última
14 etapa do processo, quando as porcentagens de atendimento já tiverem sido
15 determinadas, evitando, portanto, aproximações e eventuais divergências.

16 Considerando tais indicativos, os índices de atendimento poderão ser calculados em
17 termos de “percentual de economias”, seja pelo quociente entre “economias urbanas
18 atendidas” por “economias urbanas totais” e “economias atendidas” por “economias
19 totais”. Em seguida, estes poderão ser expressos em termos populacionais (em
20 habitantes) após sua multiplicação pelas projeções do IBGE para o período em
21 análise.

22 Visto isso, as Equações XVII a XVIII adiante exibem as adaptações propostas às
23 fórmulas de cálculo dos índices discriminados pela AGERSA no Art. 2º de sua
24 Resolução 006/2020, com destaque à nova proposição de obtenção dos dados
25 utilizados em seu cálculo (sendo estes referentes à lista do Art. 4º da Resolução
26 005/2020).

1 **1) Índice de abastecimento de água da população urbana (IN101a):**

$$IN101a (\%) = \left(\frac{DA108}{DG105} \right) \cdot 100$$

XVII

$$IN101a (\%) = \left(\frac{\text{Quant. de economias residenciais urbanas de água}}{\text{Quant. de domicílios residenciais urbanos totais}} \right) \cdot 100$$

- 2 a) **Quantidade de economias residenciais urbanas de água (DA108):** Número
 3 a ser determinado pela concessionária com base na parcela urbana dos dados
 4 de abastecimento de água obtidos em campo diariamente por seus agentes
 5 comerciais durante atividades de recadastramento de ligações, economias
 6 residenciais, economias comerciais, economias industriais e economias
 7 públicas;
- 8 b) **Quantidade de domicílios residenciais urbanos totais (DG105):** Número a
 9 ser obtido junto à Secretaria Municipal de Fazenda (SEMFA) e o seu
 10 cadastramento das zonas urbanas e rurais do município para o primeiro ano.
 11 Em seguida, estes valores poderão ser adaptados por relações de
 12 proporcionalidade com as projeções populacionais subsequentes.

13 **2) Índice de abastecimento de água da população municipal (IN101b):**

$$IN101b (\%) = \left(\frac{\text{Quant. de economias residenciais de água}}{\text{Quant. de domicílios residenciais totais}} \right) \cdot 100 \quad \text{XVIII}$$

- 14 a) **Quantidade de economias residenciais de água:** Número a ser determinado
 15 pela concessionária com base nos dados municipais de abastecimento de água
 16 obtidos em campo diariamente por seus agentes comerciais durante atividades
 17 de recadastramento de ligações, economias residenciais, economias
 18 comerciais, economias industriais e economias públicas;
- 19 b) **Quantidade de domicílios residenciais totais:** Número a ser obtido junto à
 20 Secretaria Municipal de Fazenda (SEMFA) para o primeiro ano. Em seguida,
 21 estes valores poderão ser adaptados por relações de proporcionalidade com
 22 as projeções populacionais subsequentes.

1 **3) Índice de coleta de esgoto da população urbana (IN102a):**

$$IN102a (\%) = \left(\frac{DE106a}{DG105} \right) . 100$$

XIX

$$IN102a (\%) = \left(\frac{\text{Quant. de economias res. urb. com coleta de esgoto}}{\text{Quant. de domicílios residenciais urbanos totais}} \right) . 100$$

- 2 a) **Quantidade de economias residenciais urbanas com coleta de esgoto**
 3 **(DE106a):** Número a ser determinado pela concessionária com base na parcela
 4 urbana dos dados de coleta de esgoto obtidos em campo diariamente por seus
 5 agentes comerciais durante atividades de recadastramento de ligações,
 6 economias residenciais, economias comerciais, economias industriais e
 7 economias públicas;
- 8 b) **Quantidade de domicílios residenciais urbanos totais (DG105):** Número a
 9 ser obtido junto à Secretaria Municipal de Fazenda (SEMFA) e o seu
 10 cadastramento das zonas urbanas e rurais do município para o primeiro ano.
 11 Em seguida, estes valores poderão ser adaptados por relações de
 12 proporcionalidade com as projeções populacionais subsequentes.

13 **4) Índice de coleta de esgoto da população municipal (IN102b):**

$$IN102b (\%) = \left(\frac{\text{Quant. de economias residenciais com coleta de esgoto}}{\text{Quant. de domicílios residenciais totais}} \right) . 100 \quad \text{XX}$$

- 14 a) **Quantidade de economias residenciais com coleta de esgoto:** Número a
 15 ser determinado pela concessionária com base nos dados municipais de coleta
 16 de esgoto obtidos em campo diariamente por seus agentes comerciais durante
 17 atividades de recadastramento de ligações, economias residenciais,
 18 economias comerciais, economias industriais e economias públicas;
- 19 b) **Quantidade de domicílios residenciais urbanos totais:** Número a ser obtido
 20 junto à Secretaria Municipal de Fazenda (SEMFA) para o primeiro ano. Em
 21 seguida, estes valores poderão ser adaptados por relações de
 22 proporcionalidade com as projeções populacionais subsequentes.

1 **5) Índice de tratamento de esgoto da população urbana (IN103a):**

2 Tendo em vista a necessidade de uma representação mais fidedigna da realidade
3 municipal no que diz respeito ao índice de tratamento de esgoto, é fundamental que o
4 cálculo deste parâmetro empregue informações referentes a apenas uma das
5 categorias de análise, isto é, residencial, comercial, industrial ou somente público.

6 No entanto, quando se considera o indicador IN103 proposto pela Resolução
7 AGERSA n.º 006/2020, percebe-se que seu numerador inclui todas as categorias de
8 esgoto ao fazer o uso do volume indiscriminado de esgoto que chega às estações de
9 tratamento. Enquanto isso, seu denominador trata apenas da parcela residencial de
10 economias abrangidas pela coleta de esgoto. Assim sendo, percebe-se que podem
11 ocorrer casos em que o numerador supera o denominador, ou seja, a obtenção de
12 índices de tratamento maiores que 100% torna-se um cenário possível, embora não
13 condizente com a realidade.

14 Diante disso, sugere-se que a adoção do cálculo deste parâmetro com base nos
15 volumes seja feita somente quando consideradas as mesmas categorias em ambos
16 os fatores da fórmula. Do contrário, recomenda-se a adoção da metodologia de
17 cálculo a partir do número de economias, conforme sugerido anteriormente.

$$IN103a (\%) = \left(\frac{DE106b}{DE106a} \right) \cdot 100$$

XXI

$$IN103a (\%) = \left(\frac{\text{Quant. de economias res. urb. c/ tratamento de esgoto}}{\text{Quant. de economias res. urb. c/ coleta de esgoto}} \right) \cdot 100$$

- 18 a) **Quantidade de economias residenciais urbanas com tratamento de**
19 **esgoto (DE106b):** Número a ser determinado pela concessionária com base
20 na parcela urbana dos dados de tratamento de esgoto obtidos em campo
21 diariamente por seus agentes comerciais durante atividades de
22 recadastramento de ligações, economias residenciais, economias comerciais,
23 economias industriais e economias públicas;
- 24 b) **Quantidade de economias residenciais urbanas com coleta de esgoto**
25 **(DE106a):** Número a ser determinado pela concessionária com base na parcela
26 urbana dos dados de coleta de esgoto obtidos em campo diariamente por seus
27 agentes comerciais durante atividades de recadastramento de ligações,

1 economias residenciais, economias comerciais, economias industriais e
2 economias públicas.

3 Devido ao fato que, atualmente, o município não conta com a diferenciação das
4 economias atendidas pelo serviço de coleta e tratamento de esgoto daquelas que
5 são atendidas apenas com coleta de esgoto, recomenda-se a apuração do índice
6 de tratamento de esgoto se dê com base no cálculo do volume de esgoto tratado
7 em relação ao volume de esgoto coletado, por meio da seguinte fórmula:

$$IN103a (\%) = \left(\frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado}} \right) . 100 \quad \text{XXII}$$

8 a) **Volume de esgoto tratado:** Volume (m³) de esgoto coletado no trimestre de
9 referência e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado nas entradas
10 das ETEs.

11 b) **Volume de esgoto coletado:** Volume (m³) total de esgoto lançado na rede
12 coletora ao longo do trimestre de referência pelo total das economias de
13 esgoto, considerando todas as categorias de economias, tendo como
14 referência o coeficiente de retorno de 80% da água consumida nas mesmas
15 economias, conforme NBR 9649.

16 6) Índice de tratamento de esgoto da população municipal (IN103b):

$$IN103b (\%) = \left(\frac{\text{Quant. de economias resid. com tratamento de esgoto}}{\text{Quant. de economias resid. com coleta de esgoto}} \right) . 100 \quad \text{XXIII}$$

17 a) **Quantidade de economias residenciais com tratamento de esgoto:**
18 Número a ser determinado pela concessionária com base nos dados
19 municipais de tratamento de esgoto obtidos em campo diariamente por seus
20 agentes comerciais durante atividades de cadastramento de ligações,
21 economias residenciais, economias comerciais, economias industriais e
22 economias públicas;

23 b) **Quantidade de economias residenciais com coleta de esgoto:** Número a
24 ser determinado pela concessionária com base nos dados municipais de coleta
25 de esgoto obtidos em campo diariamente por seus agentes comerciais durante
26 atividades de cadastramento de ligações, economias residenciais,
27 economias comerciais, economias industriais e economias públicas.

1 **7) Índice de perda de água no sistema de distribuição (IPD) da população**
 2 **(IN105):**

$$IN105 (\%) = \left[\frac{(DA202 - DA204 - DA203)}{(DA202 - DA203)} \right] . 100$$

XXIV

$$IN105 (\%) = \left[\frac{(\text{Vol. água prod.} - \text{Vol. água cons.} - \text{Vol. água de serv.})}{(\text{Vol. água prod.} - \text{Vol. água de serviço})} \right] . 100$$

- 3 a) **Volume de água produzido (DA202):** Volume (m³) total de água
 4 disponibilizado para consumo ao longo do trimestre de referência,
 5 compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta
 6 importada, ambas tratadas nas unidades de tratamento do prestador de
 7 serviços, medido ou estimado nas saídas das ETAs;
- 8 b) **Volume de água de serviço (DA203):** Volume (m³) de água usados para
 9 atividades operacionais e especiais ao longo do trimestre de referência,
 10 acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s)
 11 não devem ser consideradas. Os volumes para atividades operacionais
 12 compreendem aqueles utilizados como insumo operacional para desinfecção
 13 de adutoras e redes, para testes hidráulicos de estanqueidade e para limpeza
 14 de reservatórios;
- 15 c) **Volume de água consumido (DA204):** Volume (m³) de água consumido por
 16 todos os usuários ao longo do trimestre de referência, compreendendo o
 17 volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações
 18 desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de
 19 água tratada exportado para outro prestador de serviços.

20 Além destes, destaca-se a importância do acompanhamento do índice de atendimento
 21 urbano de esgoto com base no abastecimento de água, isto é, o IN024 do SNIS. Este
 22 parâmetro indica a parcela da população já atendida com abastecimento de água e
 23 que também conta com serviços de esgotamento sanitário, de modo que seu
 24 monitoramento pode levar a um maior entendimento sobre o crescimento paralelo
 25 destes serviços dentro do município e seus distritos. Conforme as recomendações
 26 feitas neste relatório, seu cálculo pode ser realizado em termos urbanos e totais
 27 conforme, respectivamente, as Equação XXV e XXVI abaixo:

$$IN102a (\%) = \left(\frac{DE106a}{DA108} \right) . 100$$

XXV

$$IN102a (\%) = \left(\frac{\text{Quant. de economias res. urb. com coleta de esgoto}}{\text{Quant. de economias residenciais urbanas de água}} \right) . 100$$

- 1 a) **Quantidade de economias residenciais urbanas com coleta de esgoto**
- 2 **(DE106a):** Número a ser determinado pela concessionária com base na parcela
- 3 urbana dos dados de coleta de esgoto obtidos em campo diariamente por seus
- 4 agentes comerciais durante atividades de recadastramento de ligações,
- 5 economias residenciais, economias comerciais, economias industriais e
- 6 economias públicas;
- 7 b) **Quantidade de economias residenciais urbanas de água (DA108):** Número
- 8 a ser determinado pela concessionária com base na parcela urbana dos dados
- 9 de abastecimento de água obtidos em campo diariamente por seus agentes
- 10 comerciais durante atividades de recadastramento de ligações, economias
- 11 residenciais, economias comerciais, economias industriais e economias
- 12 públicas.

$$IIN102b (\%) = \left(\frac{\text{Quant. de economias residenciais c/ coleta de esgoto}}{\text{Quant. de economias residenciais de água}} \right) . 100 \quad \text{XXVI}$$

- 13 a) **Quantidade de economias residenciais com coleta de esgoto:** Número a
- 14 ser determinado pela concessionária com base nos dados municipais de coleta
- 15 de esgoto obtidos em campo diariamente por seus agentes comerciais durante
- 16 atividades de recadastramento de ligações, economias residenciais,
- 17 economias comerciais, economias industriais e economias públicas;
- 18 b) **Quantidade de economias residenciais de água:** Número a ser determinado
- 19 pela concessionária com base nos dados municipais de abastecimento de água
- 20 obtidos em campo diariamente por seus agentes comerciais durante atividades
- 21 de recadastramento de ligações, economias residenciais, economias
- 22 comerciais, economias industriais e economias públicas.

23 Finalmente, cabe apontar que todas as equações debatidas e recomendadas neste

24 capítulo tratam de aspectos “residenciais”, sendo estes os valores que o município

25 deve declarar ao SNIS. No entanto, é importante que estes indicadores sejam também

- 1 calculados a nível “comercial”, “industrial”, “público” e “total” (englobando as quatro
- 2 categorias), conforme consta no Contrato de Concessão n.º 029/98. Para tanto, as
- 3 fórmulas empregadas podem ser as mesmas, desde que façam referência à devida
- 4 categoria.

1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 2 AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Saneamento de
3 Cachoeiro de Itapemirim. Portaria nº 036, de 15 de outubro de 2002. **Aprova**
4 **procedimentos para regular a imposição de penalidades a concessionária dos**
5 **serviços de saneamento, referentes as infrações apuradas.** 2002. Disponível em:
6 <[http://www.agersa.es.gov.br/arquivos/legislacao/Portaria_036-2002_-
_procedimento_de_penalidades_sobre_a_concessionaria_de_%C3%A1gua_e_esgo
to.pdf](http://www.agersa.es.gov.br/arquivos/legislacao/Portaria_036-2002_-
7 _procedimento_de_penalidades_sobre_a_concessionaria_de_%C3%A1gua_e_esgo
8 to.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- 9 AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Saneamento de
10 Cachoeiro de Itapemirim. Resolução nº 006, de 14 de setembro de 2020. **Dispõe**
11 **sobre os dados e indicadores a serem prestados pela concessionária dos**
12 **serviços de água e esgoto ao Sistema Municipal de Informação em Saneamento**
13 **- SIMSA.** 2020. Disponível em:
14 <[http://www.agersa.es.gov.br/arquivos/legislacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o.006.20
20.SIMSA.pdf](http://www.agersa.es.gov.br/arquivos/legislacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o.006.20
15 20.SIMSA.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- 16 AGERSA - Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Saneamento de
17 Cachoeiro de Itapemirim. Resolução nº 005, de 15 de outubro de 2020. **Dispõe sobre**
18 **procedimentos de certificação dos índices de universalização dos serviços de**
19 **água e esgoto incorporados ao Contrato de Concessão 029/98.** 2020. Disponível
20 em:<[http://www.agersa.es.gov.br/arquivos/legislacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o.00
21 5.2020.Procedimentos_de_Certifica%C3%A7%C3%A3o_de_%C3%8Dndices.pdf](http://www.agersa.es.gov.br/arquivos/legislacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o.00
21 5.2020.Procedimentos_de_Certifica%C3%A7%C3%A3o_de_%C3%8Dndices.pdf)>.
22 Acesso em: 14 jun. 2021.
- 23 BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei nº 11.445,**
24 **de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento**
25 **básico, e dá outras providências.** Brasília, 2010.
- 26 BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº**
27 **12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos**
28 **Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos**
29 **e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e**
30 **dá outras providências.** Brasília, 2010.

- 1 BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de**
2 **Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras**
3 **providências**. Publicado no DOU de 3.8.2010. Brasília, 2010.
- 4 BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais**
5 **para o saneamento básico**. Brasília, 2007.
- 6 BRK Ambiental. Informações sobre os sistemas de abastecimento de água e
7 esgotamento sanitário. 2020.
- 8 CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. **Termo de Referência para Elaboração do Plano**
9 **Municipal de Gestão Integrada Resíduos Sólidos e Revisão do Plano Municipal**
10 **de Água e Esgoto – PMAE**. Cachoeiro de Itapemirim: 2017.
- 11 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas de**
12 **população publicadas no DOU: Tabelas de estimativas populacionais para os**
13 **municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2020**. 2020.
14 Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2021.
- 16 UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Portaria nº 1310, de 09 de junho
17 de 2014. **Institui o Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental (LAGESA)**.
18 Vitória, 2014.