

## ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM MINAS GERAIS

Alexandra Fátima Saraiva Soares (\*), João Pedro dos Santos, Luís Fernando de Moraes Silva

\* Ministério Público de Minas Gerais; Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix – [asaraiva.soares@gmail.com](mailto:asaraiva.soares@gmail.com)

### RESUMO

O lançamento de esgotos sanitários *in natura* nas coleções hídricas provoca a degradação da qualidade das águas, prejudicando usos múltiplos a jusante, possibilitando a proliferação de doenças de veiculação hídrica, gerando maus odores, ocasionando dano ao ecossistema aquático e contrapondo-se aos fundamentos e princípios estabelecidos na Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei Nº 9.433 de 1997. Dessa forma, a implantação de estações de tratamento de esgotos tem relevante função na preservação dos recursos hídricos e na qualidade de vida da população. A classificação e o mapeamento da situação de todos os municípios relacionados nas deliberações normativas supracitadas possibilitam visualizar e analisar a evolução da implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário atual em Minas Gerais, bem como a situação de regularidade ou não dos municípios mineiros perante essas normas. Nesta ótica, as DN's COPAM nº 96/2006 e nº 128/2008 constituem importantes instrumentos de gestão ambiental para a regularização dos municípios mineiros no que tange à poluição hídrica. Para avaliar a adequação dos municípios às normas, consultou-se o SIAM e elaborou-se banco de dados contendo a data de formalização dos procedimentos de licenciamento ambiental. Este banco de dados foi confrontado com as datas estabelecidas na DN nº 128/2008 para constatar a regularização dos municípios. De forma a propiciar visualização dos resultados obtidos foram elaborados mapas – utilizando ArcGis® na versão 10.2.1 – para espacialização do *status* da regularização dos municípios enquadrados nos sete grupos estabelecidos pela DN COPAM nº 96/2006, com os prazos alterados pela DN COPAM nº 128/2008. Posteriormente foram elaborados outros mapas para demonstrar a evolução da regularização dos municípios mineiros ao longo dos anos. Os resultados demonstraram que após a publicação das DN's COPAM nº 96/2006 e nº 128/2008 houve avanço do número de municípios que regularizaram seus processos de licenciamento de estações de tratamento de esgotos em Minas Gerais. Em 2006, cerca de 97% dos municípios do estado lançavam esgotos brutos nos corpos d'água (COPAM, 2006), e em 2017, cerca de 50% dos municípios possuem estações de tratamento de esgoto regularizadas. Mesmo com essa melhoria do índice de tratamento de esgotos, atualmente, após o término dos prazos estabelecidos na DN 128/2008, aproximadamente metade dos municípios mineiros não dispõe de sistema de tratamento de esgotos licenciado, o que implica na necessidade de políticas governamentais visando à universalização do saneamento básico no estado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema de esgotamento, esgoto sanitário, licenciamento ambiental, tratamento de esgoto, Minas Gerais.

### INTRODUÇÃO

Sabe-se que por maior que seja o empenho individual em manter e promover a própria saúde, poucos frutos poderão ser colhidos se não houver empenho da coletividade, consubstanciando pelo que se intitula *Saúde Pública* (DACACH, 1990). Entre as várias definições formuladas para definir *Saúde Pública*, a apresentada por Charles-Edward Winslow, publicada na revista Science em 1920, ainda hoje é a mais difundida: “a saúde pública é a ciência e a arte de prevenir as doenças, de prolongar a vida e de promover a saúde e a integridade física através de esforços coordenados da comunidade para a preservação do meio ambiente, o controle das infecções que podem atingir a população, a educação do indivíduo sobre os princípios de higiene pessoal, a organização dos serviços médicos e de saúde para o diagnóstico precoce e tratamento preventivo de patologias, o desenvolvimento de dispositivos sociais que assegurem a cada um nível de vida adequado para a manutenção da saúde” (WINSLOW, 1923 *apud* AIRTH, 2007).

Diante disso, o saneamento constitui uma das ferramentas mais efetivas para a promoção da saúde dos indivíduos. O lançamento de esgotos sanitários *in natura* nas coleções hídricas provoca a degradação da qualidade das águas, prejudica os usos a jusante, gera maus odores e possibilita a proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Sabe-se que diversas são as enfermidades transmitidas pelas excretas humanas, tais como amebíase, ancilostomose, ascaridíase, cólera, disenteria bacilar, esquistossomose, febre tifoide e paratifoide, salmonelose, teníase, dentre outras. Ademais, o lançamento de esgotos *in natura* nas coleções hídricas acarreta diversos impactos ambientais negativos ao ecossistema aquático, tais como elevação da concentração de matéria orgânica e depleção do oxigênio dissolvido, com consequentes mortandades de organismos aeróbios, bem como elevação dos teores de nutrientes, sólidos e outros

compostos nas águas dos corpos hídricos receptores. Assim, adoção das medidas de saneamento, tais como a implantação de sistemas de esgotamento sanitário e, cabe salientar, que o tratamento compõe esse sistema, significa interferir positivamente no ambiente de forma a quebrar os elos de cadeias de transmissão de doenças (WHO, 2017). Nesse contexto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) define saneamento como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social.

Para preservar a qualidade dos corpos de água receptores das descargas pontuais de lançamento de esgotos dos sistemas de esgotamento sanitário, em 1986, foi publicada no estado de Minas Gerais, a DN COPAM nº 10/86 que estabelecia padrões coerentes (no que tange ao lançamento de matéria orgânica, expressa em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO) para o lançamento de esgotos domésticos nas coleções hídricas. Nessa época, a Resolução CONAMA nº 20/1986, não estabelecia padrão de lançamento para matéria orgânica dos esgotos e deixava essa exigência a critério dos órgãos ambientais competentes, tendo em vista as condições locais. Em 2005, a Resolução CONAMA nº 357 revogou a resolução anterior e manteve a cargo dos órgãos ambientais locais (estaduais) o estabelecimento de padrões de lançamento de matéria orgânica nos cursos de água, estabelecendo:

*Art. 24. Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.  
Parágrafo único. O órgão ambiental competente poderá, a qualquer momento:  
I - acrescentar outras condições e padrões, ou torná-los mais restritivos, tendo em vista as condições locais, mediante fundamentação técnica; e  
II - exigir a melhor tecnologia disponível para o tratamento dos efluentes, compatível com as condições do respectivo curso de água superficial, mediante fundamentação técnica. [grifo nosso].*

Duas décadas depois da publicação da DN COPAM 10/86 em Minas Gerais, levantamento realizado no estado indicou que, até o ano de 2006, cerca de 97% dos 853 (oitocentos e cinquenta e três) municípios mineiros, lançavam os esgotos brutos nos corpos d'água (COPAM, 2006). Cabe salientar, ainda, que a Lei Estadual nº 2.126/60 (MG), bem como as Leis Federais nº 6.938/81 e 9.605/98, todas em vigor, vedam o lançamento de efluentes não tratados nos cursos d'água. Diante disso, em 23 de maio de 2006 foi publicada, no Diário Oficial de Minas Gerais, e entrou em vigor a Deliberação Normativa COPAM nº 96/2006 que convocou municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e deu outras providências. O critério principal adotado por essa deliberação foi o agrupamento dos municípios, de acordo com a classificação<sup>1</sup> já adotada pela Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, que estabelece critérios para agrupamento, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) ou de licenciamento

<sup>1</sup> 1 – Os empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente são enquadradas em seis classes que conjugam o porte e o potencial poluidor ou degradador do meio ambiente (1, 2, 3, 4, 5 e 6), conforme a Tabela A-1 abaixo.

		Potencial poluidor/degradador geral da atividade		
		P	M	G
Porte do Empreendimento	P	1	1	3
	M	2	3	5
	G	4	5	6

**Tabela A-1:** Determinação da classe do empreendimento a partir do potencial poluidor da atividade e do porte.

2 - O potencial poluidor/degradador da atividade é considerado pequeno (P),- médio (M) ou grande (G), em função das características intrínsecas da atividade, conforme as listagens A,B,C,D,E,F e G. O potencial poluidor é considerado sobre as variáveis ambientais: ar, água e solo. Para efeito de simplificação inclui-se no potencial poluidor sobre o ar os efeitos de poluição sonora, e sobre o solo os efeitos nos meios biótico e sócio- econômico.

O potencial poluidor/degradador geral é obtido da Tabela A-2 abaixo:

Variáveis Ambientais Ar/Água/Solo	Potencial Poluidor/Degradador Variáveis									
	P	P	P	P	P	P	M	M	M	G
	P	P	P	M	M	G	M	M	G	G
	P	M	G	M	G	G	M	G	G	G
Geral	P	P	M	M	M	G	M	M	G	G

**Tabela A-2:** determinação de potencial poluidor/degradador geral.

3 - O porte do empreendimento, por sua vez, também é considerado pequeno (P), médio (M) ou Grande (G), conforme os limites fixados nas listagens.

ambiental no nível estadual, determina normas para pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e dá outras providências.

O licenciamento ambiental constitui instrumento multifuncional da Política Nacional de Meio Ambiente (art. 9º, IV) na medida em que visa, além de prevenir impactos ambientais negativos, mitigá-los por meio da imposição de condicionantes (BRASIL, 1981). As etapas do procedimento ambiental contemplam a concessão de duas licenças preliminares (licença prévia e licença de instalação) e a licença final (licença de operação). De acordo com a Deliberação Normativa nº 74/2004: “Art. 1º - *Os empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente sujeitas ao licenciamento ambiental no nível estadual são aqueles enquadrados nas classes 3, 4, 5 e 6, conforme a lista constante no Anexo Único desta Deliberação Normativa, cujo potencial poluidor/degradador geral é obtido após a conjugação dos potenciais impactos nos meios físico, biótico e antrópico, ressalvado o disposto na Deliberação Normativa CERH n.º 07, de 04 de novembro de 2002*”. Continua o art. 2º do mesmo dispositivo jurídico que “*Os empreendimentos e atividades listados no Anexo Único desta Deliberação Normativa, enquadrados nas classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, ficam dispensados do processo de licenciamento ambiental no nível estadual, mas sujeitos obrigatoriamente à autorização ambiental de funcionamento pelo órgão ambiental estadual competente, mediante cadastro iniciado através de Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento preenchido pelo requerente, acompanhado de termo de responsabilidade, assinado pelo titular do empreendimento e de Anotação de Responsabilidade Técnica ou equivalente do profissional responsável*. §1º - *A autorização ambiental de funcionamento somente será efetivada se comprovada a regularidade face às exigências de Autorização ambiental para Exploração Florestal – APEF e de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos*”.

No ano de 2008, Minas Gerais, publicou a DN COPAM/CERH nº 01/2008 e flexibilizou a norma anterior – sem apresentar justificativa técnica –, tornando-se menos exigente no estabelecimento dos padrões de lançamento de efluentes (matéria orgânica) após tratamento. Foram desconsiderados, pelo menos, os dizeres do art. 24, Parágrafo Único e o Princípio jurídico do *Não Retrocesso Ambiental* e este ato favoreceu a implantação de sistemas de tratamento de efluentes menos eficientes em termos de remoção de matéria orgânica, devido a menor exigência de remoção de matéria orgânica dos efluentes após tratamento. Cabe dizer que a matéria orgânica presente nos efluentes constitui característica de suma importância para a qualidade das águas receptoras dos efluentes, vez que representa a principal causadora do problema de poluição das águas que é o consumo de oxigênio dissolvido pelos micro-organismos nos seus processos de estabilização da matéria orgânica.

Ainda em 2008, os prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 96/2006 foram alterados pela Deliberação Normativa COPAM nº 128, de 27 de novembro de 2008. Essa alteração foi motivada pelo fato de que 82% dos municípios enquadrados nos Grupos 1 ao 5 definidos na Deliberação Normativa COPAM nº. 96/2006 iniciaram, a partir de sua publicação, a formalização de processos de regularização ambiental para as Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs e que os municípios que possuíam Licença de Instalação para construção de ETEs necessitavam buscar recursos em fontes financiadoras e que tal processo demandaria tempo.

Em 2011, a Resolução CONAMA nº 430/2011 altera a Resolução CONAMA nº 357/2005 no que concerne as condições e padrões de lançamento de efluentes no ambiente. Desta vez a norma nacional contempla padrão de lançamento do importante parâmetro que caracteriza matéria orgânica (DBO). No entanto, repete os flexíveis padrões estabelecidos pela norma mineira. A Tabela 1 apresenta a ordem cronológica da legislação que estabelece padrões para o lançamento de efluentes nos cursos d’água, em nível Federal e Estadual (Minas Gerais).

**Tabela 1. Ordem cronológica da legislação referente a padrões de lançamento de efluentes líquidos - Fonte: Autores do Trabalho.**

Legislação	Abrangência	Comentário
Resolução CONAMA nº 20/86	União	Não estabelecia padrão para lançamento de parâmetros relevantes para lançamento de esgoto doméstico (DBO e nitrogênio amoniacal).
DN COPAM nº 10/86	Estado de Minas Gerais	Estabelecia padrão coerente para lançamento de esgoto doméstico nas coleções hídricas, para concentração típica de DBO de 300 mg/L, remoção de 85% de DBO (100 - 85 = 15% < 60 mg/L) ou 60 mg/L.
Resolução CONAMA nº 357/2005	União	Não estabelecia padrão para lançamento de parâmetros relevantes para lançamento de esgoto doméstico (DBO e nitrogênio amoniacal).

DN COPAM nº 96/2006	Estado de Minas Gerais	Estabelecia prazo para implantação/operação e licenciamento de ETE.
DN COPAM/CERH nº 01/2008 (maio 2008)	Estado de Minas Gerais	Flexibilização da legislação (estabelecimento desmotivado de padrões incoerentes e menos restritivos para lançamento de esgoto doméstico - exigência da eficiência passou de 85% para 60% \ 100 - 60 = 40% (de 300 mg/L) = 120 mg/L, duas vezes maior que o padrão em termos de concentração - 60 mg/L. Incoerência). Liberação do lançamento de nitrogênio amoniacal apenas para tratamento de esgotos sanitários. Estimulação de implantação de sistemas de tratamento anaeróbios, que são menos eficientes, apresentam problemas operacionais (geração de gases mau cheirosos e corrosivos, devido à presença de H <sub>2</sub> S) e com custos de operação/implantação mais vantajosos.
DN COPAM nº 128/2008 (nov. 2008)	Estado de Minas Gerais	Altera prazo estabelecido na DN COPAM nº 96/2006 para implantação/operação e licenciamento de ETE.
Resolução CONAMA nº 430/2011	União	Estabelece padrões de lançamento de matéria orgânica relevantes para lançamento de esgotos domésticos, conforme o retrocesso mineiro (copia a legislação mineira).

Diante desse cenário e transcorrida quase uma década da prorrogação dos prazos para regularização dos empreendimentos em questão, tão relevantes para a preservação ambiental e promoção da saúde pública, faz-se pertinente diagnosticar a evolução da implantação de estações de tratamento de esgotos em Minas Gerais.

## OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo principal apresentar e discutir a evolução da regularização dos municípios de Minas Gerais à solicitação para licenciamento de estações de tratamento de esgoto após publicação das Deliberações Normativas (DNs) COPAM nº 96/2006 e nº 128/2008, que, respectivamente, convocam os municípios para executar esse tipo de licenciamento e altera prazo de formalização desses processos.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada a partir das informações disponibilizadas no Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM)<sup>2</sup>, que contém banco de dados com informações acerca do licenciamento de empreendimentos situados em Minas Gerais. Utilizou-se, ainda, dados disponibilizados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

No SIAM, foram levantados os prazos para formalização dos processos de licenciamento ambiental de Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), conforme o porte dos municípios apresentados nas DNs COPAM nº 96/2006 e nº 128/2008 e nas Tabelas 2 e 3 a seguir.

**Tabela 2. Critérios para classificação dos municípios em grupos e prazos para obtenção de licenças de acordo com as DNs COPAM 96/2006 e 128/2008 - Fonte: COPAM, 2008.**

Grupo	Pop. urbana (Censo 2000)	Classe*	Número de municípios	LP	LI	LP+LI	LO	% da pop. urbana/ MG
1	Pop. ≥ 150 mil	5	13	30/11/08	30/04/09	--	30/10/10	39,4

<sup>2</sup>O Sistema Integral de Informação Ambiental (SIAM, 2017) pertence à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) de Minas Gerais.

2	30 mil ≤ pop. < 150 mil ICE** > 70%	3	20	--	--	30/11/08	28/08/10	9,67
3	50 mil ≤ pop. ≤ 150 mil ICE** < 70%	3	26	--	--	30/11/08	30/09/10	13,26
4	30 mil ≤ pop. < 150 mil ICE** < 70%	3	22	--	--	30/11/08	28/08/10	5,75

\* DN COPAM nº 74/04. \*\* ICE: Índice de coleta de esgotos.

**Tabela 3. Critérios para classificação dos municípios em grupos e prazos para obtenção de licenças de acordo com as DNs COPAM 96/2006 e 128/2008 - Fonte: COPAM, 2008.**

Grupo	Pop. urbana (Censo 2000)	Classe DN nº 74/2004	Número de municípios	Requisito	FCEI	AAF	% da pop. estado
5	Municípios da Estrada Real	1	4	--	--	30/04/09	0,40
6	20 mil ≤ pop. < 30 mil	1	33	20% pop. atendida, eficiência de tratamento de 40%	31/03/09	31/10/09	5,30
				60% pop. atendida, eficiência de tratamento de 50%	31/03/10	31/03/12	
				80% pop. atendida, eficiência de tratamento de 60%	31/03/15	31/03/17	
7	Pop. < 20 mil	1	735	80% pop. atendida, eficiência de tratamento de 60%	31/03/09	31/03/17	26,25

Foram consideradas as datas de formalização das três modalidades de licenças – Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) – e das Autorizações Ambientais de Funcionamento (AAF).

Para avaliar a adequação dos municípios às DNs, consultou-se o SIAM e elaborou-se banco de dados contendo a data de formalização dos procedimentos de licenciamento ambiental. Este banco de dados foi confrontado com as datas definidas na DN COPAM nº 128/2008 e, desta maneira, constatou-se quais municípios se encontram em situação regular em relação à norma supracitada.

Para melhor visualização dos resultados obtidos foram elaborados mapas – utilizando ArcGis® na versão 10.2.1 – para espacialização do *status* da regularização dos municípios enquadrados nos sete grupos estabelecidos pela DN COPAM nº 96/2006, com os prazos alterados pela DN COPAM nº 128/2008. Posteriormente foram elaborados outros mapas para demonstrar a evolução da regularização dos municípios mineiros ao longo dos anos.

Gráficos e tabelas, com os dados em discussão, também foram produzidos para melhor compreensão dos fatos pelo leitor.

A Figura 1 demonstra, resumidamente, as etapas do processo para elaboração dos mapas.

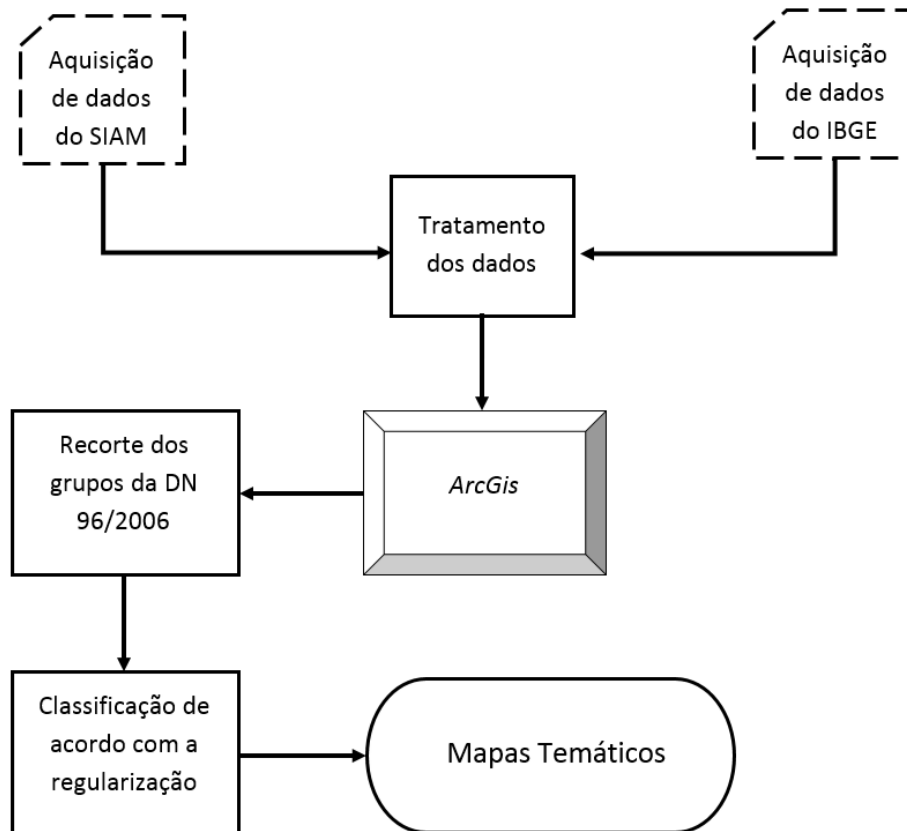


Figura 1: Resumo dos trabalhos desenvolvidos para elaboração dos mapas temáticos. Fonte: Autores do Trabalho.

## RESULTADOS

As informações referentes a situação dos municípios mineiros – no que concerne ao atendimento dos prazos estabelecidos na DN COPAM nº 96/2006 para o licenciamento dos sistemas de tratamento de esgotos em Minas Gerais – estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Estatísticas do banco de dados levantado no SIAM - Fonte: Autores do Trabalho.

Grupo	Número de municípios					Percentual (%)			
	Total	No prazo	Fora do prazo	Regulares	Irregulares	Regular no prazo	Regular fora do prazo	Regular	Irregular
1	13	6	2	8	5	46,15	15,38	61,54	38,46
2	20	3	6	9	11	15,00	30,00	45,00	55,00
3	26	0	14	14	12	0,00	53,85	53,85	46,15
4	22	0	10	10	12	0,00	45,45	45,45	54,55
5	4	0	2	2	2	0,00	50,00	50,00	50,00
6	33	5	11	16	17	15,15	33,33	48,48	51,52
7	735	360	2	362	373	48,98	0,27	49,25	50,75
<b>Total</b>	<b>853</b>	<b>374</b>	<b>47</b>	<b>421</b>	<b>432</b>	<b>43,85</b>	<b>5,51</b>	<b>49,36</b>	<b>50,64</b>

Nota-se, pelos resultados apresentados na Tabela 3 que, do ano de 2006 até os dias atuais, ainda há no estado mineiro mais de 50% dos sistemas de tratamento em situação de irregularidade, no que tange ao processo de licenciamento ambiental.

Cabe salientar que esse elevado percentual de irregularidade (mais da metade dos municípios) ocorre mesmo com a publicação de normas menos exigentes, no que concerne aos padrões de lançamento de esgotos domésticos em Minas Gerais, que propiciaram a implantação de ETEs com baixos custos de implantação/operação, conforme demonstrado na Tabela 1.

O mapa apresentado pela Figura 2 demonstra a localização e situação de cumprimento de prazo dos municípios dos Grupos 1 a 6.

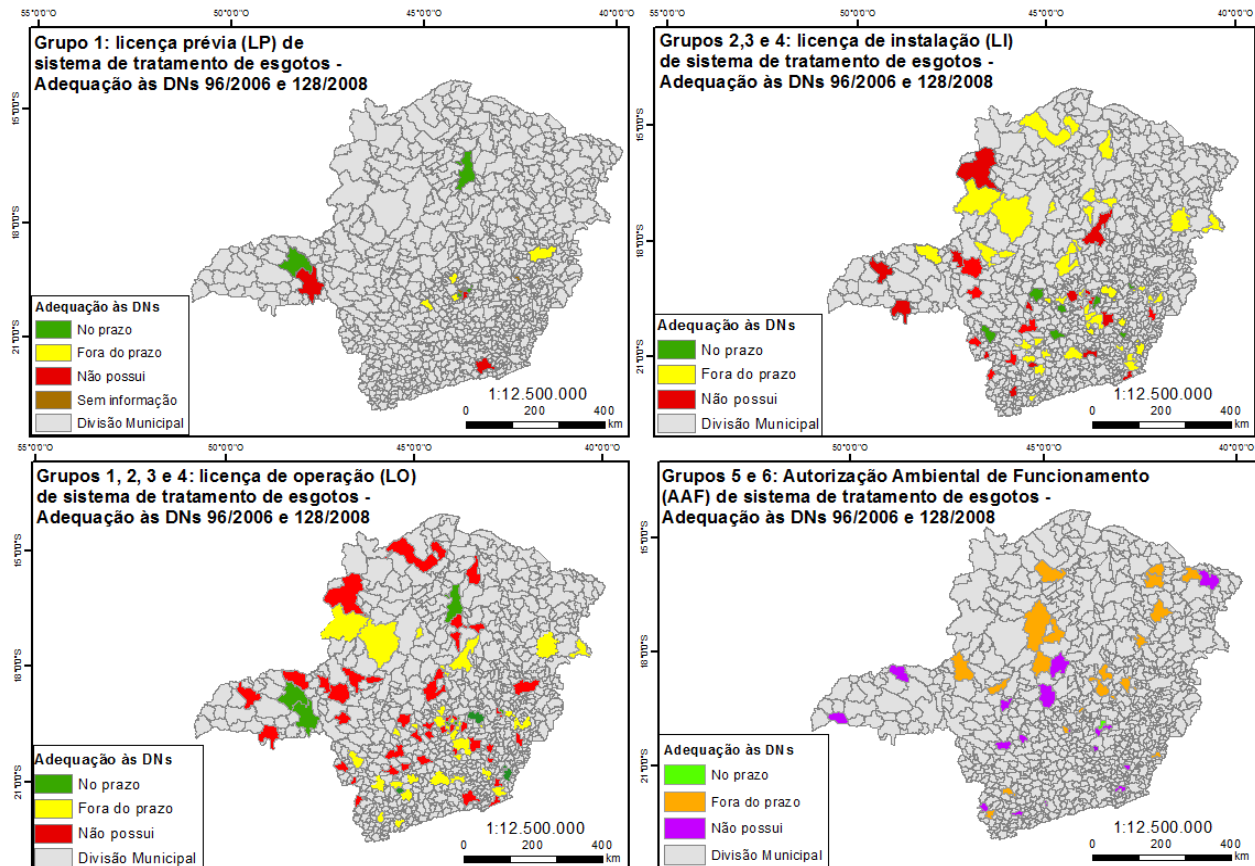


Figura 2: Localização dos municípios regularizados. Fonte: Autores do Trabalho.

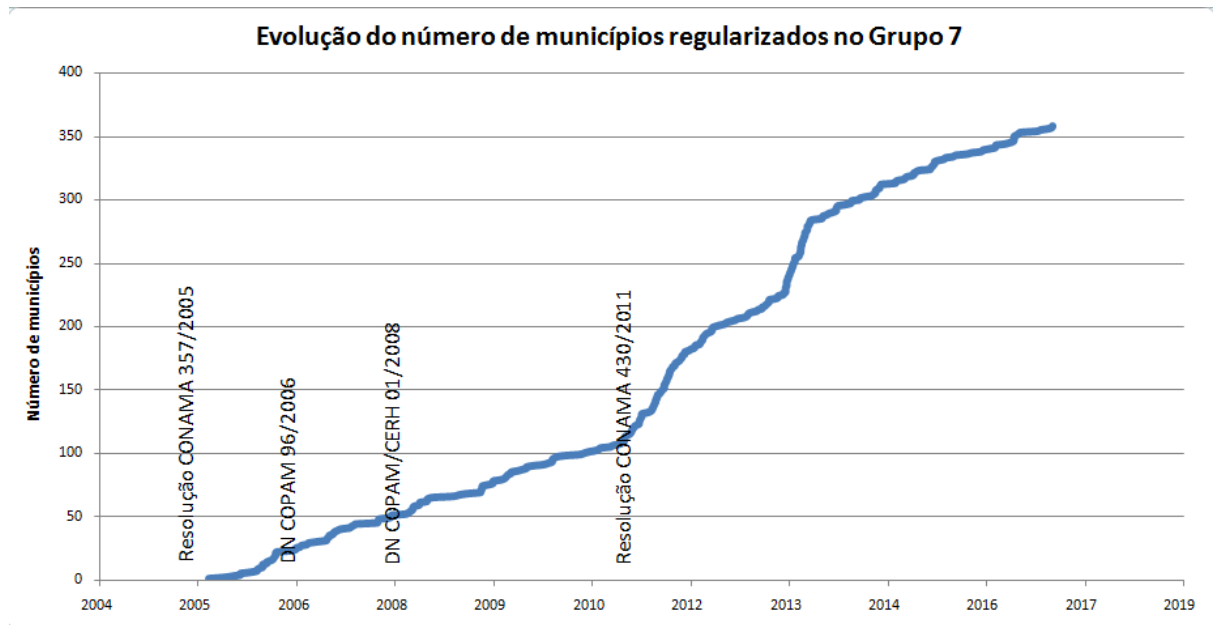
Estes dados evidenciam a evolução do número de municípios que possuem ETEs regularizadas, sendo expoente que os municípios de maior porte (Grupo 1) apresentam maior percentual de regularização em relação aos demais. Tal fato pode ser justificado pelo menor número de municípios deste Grupo (13 municípios) e pela maior capacidade de investimento que cidades de maior porte possuem frente a locais com populações menores. Salienta-se que em Minas Gerais os municípios mais populosos estão distribuídos em quase todas as regiões do estado e que os únicos pertencentes ao Grupo 1 que possuem o *status* de regularização dentro do prazo para todas as licenças ambientais (LP, LI e LO) são a capital Belo Horizonte, Governador Valadares e Uberaba.

Em relação ao Grupo 2 (20 municípios) foram regularizados 45% dos municípios, sendo que desse percentual 30% ocorreu intempestivamente.

No que concerne aos Grupos 3, 4 e 5 (totalizando 52 municípios), embora atualmente os municípios apresentem índice de regularização próximo a 50%, estes não regularizaram os licenciamentos das ETEs conforme previsto na DN nº 128/2008, resultando em zero por cento de atendimento aos prazos, ou seja, a regularização foi intempestiva.

Constatou-se que a exigência de processos mais simplificados de licenciamento (AAFs), para municípios menos populosos (Grupos 5, 6 e 7), não resultou em maior índice de regularização, conforme evidenciado pela Tabela 3 e Figura 3.

Por meio da espacialização dos dados levantados, pode-se concluir que os municípios que não possuem licenciamento estão distribuídos por todo o estado, não havendo predominância regional de municípios irregulares, conforme ilustra a Figura 2.



**Figura 3: Gráfico ilustrando a evolução da regularização de municípios do Grupo 7. Fonte: Autores do Trabalho.**

A Figura 3, analisada conjuntamente com a Tabela 1, demonstra a progressão da implantação dos sistemas de tratamento de esgoto ao longo dos anos e das publicações das normas no estado de Minas Gerais, para a maior parte dos municípios mineiros (735 municípios), que são menos populosos e, geralmente, dispõem de menos recursos técnicos e financeiros para investimentos.

Cabe esclarecer que o aumento no número de sistemas de estações de tratamento de esgotos regularizadas no estado de Minas Gerais tem relação com a flexibilização dos padrões de lançamento e, consequentemente, implantação/operação de sistemas menos eficientes (anaeróbios), com maior aporte de poluentes remanescentes (matéria orgânica) nas coleções hídricas. A título de demonstração, a flexibilização da legislação permitiu o lançamento de mais de 70 mil toneladas de matéria orgânica biodegradável anualmente nos ecossistemas aquáticos de Minas Gerais<sup>3</sup>.

Sabe-se que sistemas anaeróbios possuem custos de implantação/operação inferiores aos processos aeróbios. No entanto, essa modalidade de tratamento gera gases fétidos e corrosivos, ocasionado transtorno na região onde se situam devido aos maus odores. Ademais, o controle desses gases e a periódica substituição dos materiais/equipamentos oxidados na estação, a longo prazo, podem tornar o sistema desvantajoso economicamente. Destaca-se, ainda, que não se tem conhecimento de abatimento das tarifas das Concessionárias e Autarquias, no estado de Minas Gerais, quando se implantam tecnologias menos eficientes e com menores custos de implantação/operação.

Enfatiza-se que embora os corpos d'água receptores tenham capacidade de autodepuração (matéria orgânica biodegradável) não se deve utilizá-los como sistemas de tratamento de nossos dejetos, vez que isso custaria a degradação das águas e o comprometimento da sobrevivência de organismos aquáticos, bem como comprometeria os usos múltiplos das águas a jusante do ponto de lançamento e se contrapõe aos planos, instrumentos, diretrizes, objetivos e fundamentos estabelecidos na Política Nacional de Recursos Hídricos.

<sup>3</sup> Considerando consumo per capita de 150 L/hab.dia, coeficiente de retorno (C) de 80%, população de MG de 21.119.536 habitantes e concentração de DBO do esgoto bruto de 300 mg/L:

Vazão = pop. X consumo per capita x C = 2.534.344.320 L/dia

Carga = concentração x vazão = 760.303,30 kg/dia

25% da carga = 190.075,82 kg/dia = 69.378 toneladas por ano.



Nesse contexto, o que deseja a população e todas as autoridades é um sistema que faça um elo entre o melhor benefício com um custo razoável.

## CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que após a publicação das DN's nº 96/2006 e nº 128/2008 houve avanço do número de municípios que regularizaram seus processos de licenciamento de estações de tratamento de esgotos em Minas Gerais. Em 2006, cerca de 97% dos municípios do estado lançavam esgotos brutos nos corpos d'água (COPAM, 2006), e em 2017, cerca de 50% dos municípios possui ETEs regularizadas.

Apesar desta considerável evolução do índice de regularização, atualmente, após o término dos prazos estabelecidos na DN nº 128/2008, aproximadamente metade dos municípios mineiros não dispõe de sistema de tratamento de esgotos licenciado, o que implica na necessidade de políticas governamentais mais efetivas, visando à universalização do saneamento básico no estado.

Por fim, cabe salientar que universalização não significa apenas a expansão da prestação do serviço de tratamento, mas a implantação de sistemas eficientes que promovam a qualidade ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AIRTH, Fernando. Curso de direito sanitário – a proteção do direito à saúde no Brasil. São Paulo: Quartier Latin, 2007. 406 p.
2. BRASIL. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm). Acesso em: 16 set. 2017.
3. BRASIL. LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm). Acesso em: 16 set. 2017.
4. BRASIL. Lei nº 9433 de 8 de janeiro de 1997. Brasília: República Federativa do Brasil, 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm). Acesso em: 31 jul. 2017.
5. COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa nº 74, de 09 de setembro de 2004. Belo Horizonte, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=37095>. Acesso em: 24 jul. 2017.
6. COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa nº 96, de 12 de abril de 2006. Belo Horizonte, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7204>. Acesso em: 24 jul. 2017.
7. COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM Nº 128, de 27 de novembro de 2008. Belo Horizonte, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8734>. Acesso em: 24 jul. 2017.
8. DACACH, NG. *Saneamento básico*, 3ed. Rio de Janeiro: Editora Didática e Científica Ltda, 1990. 293p.
9. DROSTE, R.L. *Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment*. Wiley & Sons. Hoboken, 3ª Ed. 1997. 800 p.
10. IBGE. Base de dados cartográfica. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/mapas\\_para\\_fins\\_de\\_levantamentos\\_estatisticos/censo\\_demografico\\_2010/mapas\\_municipais\\_estatisticos/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_para_fins_de_levantamentos_estatisticos/censo_demografico_2010/mapas_municipais_estatisticos/). Acesso em: 26 jul. 2017.
11. SIAM. Sistema Integrado de Informação Ambiental. Belo Horizonte, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 2017. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/siam/>. Acesso em 03 de agosto de 2017.
12. World Health Organization (WHO). Relatório Mundial da Saúde. Disponível em: <http://www.who.int/eportuguese/publications/pt/>. Acesso em 16 de setembro de 2017.
13. WINSLOW, C.E.A. *The evolution and significance of the modern public health campaign*. New Haven, Yale University Press, 1923.