

RESPONSABILIDADES JURÍDICAS AMBIENTAIS E ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE ITIRAPINA (SP)

LEGAL AND ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITIES SEWAGE TREATMENT:
CASE STUDY OF THE MUNICIPALITY OF ITIRAPINA (SP)

Celso Maran de Oliveira

Docente do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – São Carlos (SP), Brasil.

Ozelito Possidônio de Amarante Junior

Docente do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – São Luís (MA), Brasil.

Adeildo Cabral da Silva

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza (CE), Brasil.

Illona Maria de Brito Sá

Analista ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

Endereço para correspondência:

Celso Maran de Oliveira –
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Departamento de Ciências Ambientais (DCAm) – Rodovia Washington Luís, km 236 – 13565-905 – São Carlos (SP), Brasil –
E-mail: celmaran@gmail.com

RESUMO

O uso e a ocupação do solo pelas diversas atividades humanas têm ocasionado a contaminação contínua dos recursos hídricos, um bem público de uso comum e dotado de valor econômico. Na nova visão das normas jurídicas aplicáveis, devem-se garantir os usos múltiplos desses recursos. Assim, a disposição de efluentes domésticos deve ser adequada, considerando a vulnerabilidade do meio e de modo que o lançamento não deteriore o corpo d'água receptor a ponto de modificar suas características, impedindo os usos que lhe são atribuídos. Neste trabalho, considerando as normas jurídicas relacionadas, avaliaram-se as condições da antiga estação de tratamento de esgotos (ETE) de Itirapina (SP), bem como do projeto de instalação de uma nova ETE, sob o prisma das responsabilidades ambientais.

Palavras-chave: avaliação técnica; estação de tratamento; legislação ambiental; poluição hídrica; responsabilidade ambiental.

ABSTRACT

Usage and occupation of land by various human activities have led to continuous contamination of water resources that are a public property for common use with economic value. In the new view of the legal rules, multiple uses of these resources shall be guaranteed. Thus, disposal of domestic wastewater should be appropriate, considering the vulnerability of the environment and so that the release could not deteriorate the receiver body to the point of changing water features, preventing the uses to which are assigned. In this paper, considering the legal rules, the conditions of the former sewage treatment plant (WWTP) of Itirapina (SP) were evaluated, as well as the design of a new WWTP, through the prism of environmental responsibilities.

Keywords: technical assessment; treatment plant; environmental legislation; water pollution; environmental responsibility.

INTRODUÇÃO

A poluição da água resulta da introdução de resíduos na mesma, na forma de matéria ou energia, de modo a torná-la prejudicial ao homem e a outras formas de vida, ou imprópria para um determinado uso estabelecido para ela (MOTA, 1997).

A disposição de dejetos de origem humana (esgotos domésticos) em corpos d'água gera graves problemas sanitários e ambientais, entre eles:

1. prejuízos ao abastecimento humano, tornando-se veículo de transmissão de doenças;
2. prejuízo a outros usos da água, tais como industrial, irrigação, pesca e recreação, por exemplo;
3. agravamento de problemas de escassez de água de boa qualidade;
4. elevação do custo de tratamento da água, refletindo-se no preço a ser pago pela população;
5. desvalorização de propriedades marginais;
6. desequilíbrios ecológicos, como prejuízos aos peixes e outros organismos aquáticos;
7. turbidez, comprometimento da fotossíntese aquática;
8. degradação da paisagem, entre outros.

Dessa forma, torna-se fundamental a busca de tentativas para prevenir ou pelo menos minimizar o impacto negativo da poluição nos recursos hídricos. As estações de tratamento de esgotos (ETE) têm apresentado boas opções para o tratamento dos mais diversos tipos de águas residuárias, contudo necessitam de um bom projeto e de um monitoramento seriamente conduzido. Esses sistemas de tratamento buscam minimizar os sólidos em suspensão, a matéria orgânica biodegradável, organismos patogênicos, nitrogênio e fósforo; englobam sistemas como as lagoas de estabilização, os lodos

ativados, os sistemas anaeróbios e a disposição no solo (VON SPERLING, 1997).

As lagoas de estabilização, objeto deste trabalho, são unidades de construção simples que aproveitam fenômenos naturais, sendo indicadas para regiões de clima tropical. O esgoto afluyente entra em uma extremidade da lagoa e sai na extremidade oposta e, ao longo do percurso de vários dias, uma série de eventos contribui para seu tratamento.

De acordo com Von Sperling (1997), a matéria orgânica em suspensão tende a sedimentar, constituindo o lodo de fundo, que sofre decomposição por microrganismos anaeróbios. A matéria orgânica dissolvida e particulada decompõe-se através de bactérias que a utilizam como fonte de energia (alimento), alcançada por meio da respiração celular. Na respiração aeróbia, há a necessidade da presença de oxigênio, o qual é suprido pela fotossíntese realizada pelas microalgas, muito abundantes nesse tipo de sistema.

O município de Itirapina (SP) contava com um sistema de tratamento por lagoas de estabilização. Contudo, chegou ao limite de sua capacidade. Assim, um novo projeto foi realizado para a construção da futura unidade, dimensionada para atender ao seu propósito por um período de 20 anos.

O objetivo desta pesquisa foi analisar o projeto da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) de Itirapina (SP), confrontando-o com a situação anterior e com a legislação pertinente, buscando contribuir para a conservação do córrego Água Branca (Bacia do Jacaré-Tietê), corpo receptor do efluente final. Desse modo, este artigo apresenta o contexto físico e sanitário atual da ETE de Itirapina e do corpo hídrico receptor; analisa o projeto proposto pela Prefeitura Municipal de Itirapina, de instalação e operação da nova ETE; e enquadra o projeto no contexto na Legislação Ambiental Pertinente.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O município de Itirapina (Figura 1, São Paulo, 2011) localiza-se na porção Nordeste do estado de São Paulo, entre as coordenadas: 22° 10' S (latitude) e 47° 45' W (longitude), ocupando uma área de 565,7 km² (IBGE, 2010), com altitude de 770 metros. O município apresentou, no censo de 2010 (IBGE, 2010), 15.524 habi-

tantes, sendo que 14.001 ocupavam a área urbana e 1.523 a zona rural, o que representa uma densidade demográfica de 27,52 hab./km².

Segundo a geomorfologia, a região do estudo está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, como apresenta

Oliveira (1995), uma macrorregião onde predominam os terrenos de formas alongadas e de baixas amplitudes altimétricas. O município de Itirapina destaca-se, nesse contexto regional, pela heterogeneidade de sua paisagem, atribuída à presença das cuestas basálticas, localizadas entre o Planalto Ocidental e a Depressão Periférica. Ao interromper as terras baixas da Bacia do Paraná, as cuestas introduzem diferenças locais de clima, solo e relevo. Quanto ao embasamento geológico, na bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré, predomina a Formação Serra Geral, Formação Botucatu e Formação Pirambóia, todos pertencentes ao Grupo São Bento, sendo a outra parte dominada por terrenos do Cenozóico Quaternário.

Quanto aos aspectos pedológicos, a região apresenta como tipos de solos Latossolos de diferentes origens geológicas: Latossolo Vermelho Amarelo; Latossolo Vermelho Escuro; e Latossolo Roxo. Areias Quartzosas (regossolos) e Solos Higmomórficos apresentam diferentes porcentagens de matéria orgânica e diferentes texturas; são solos que ocupam as margens dos rios sujeitos a periódicas inundações.

A hidrografia da região é representada pelas Bacias Hidrográficas do Tietê, Jacaré, Piracicaba, Capivari e Jundiá. Na área do estudo, observam-se importantes elementos que ajudam a compor o cenário dos recur-

sos hídricos, recarga de aquíferos subterrâneos, áreas de várzea e zonas de mananciais.

Em relação à vegetação original predominante na região de estudo, o cerrado representa o principal remanescente, muito devastado devido à ação antrópica. No município de Itirapina, a cobertura florestal natural representa quase 12% da área municipal, incluídos as formações de floresta estacional (mata e mata ciliar), o cerradão, a vegetação de várzea, o reflorestamento (*Pinus* e *Eucaliptus*) e outras.

Quanto à caracterização dinâmica, Monteiro (1973) enfatiza a região do estudo como sendo de clima controlado por massas equatoriais e tropicais, caracterizando-se por climas tropicais alternadamente secos e úmidos. A característica marcante dessa região é conferida pela existência de um período seco muito nítido, quando a frequência de chuva diminui consideravelmente no sentido dos paralelos, culminando no setor norte que se constitui na área de inverno mais nitidamente seca do Estado.

Segundo a caracterização clássica, o clima da região é do tipo Cwa, de acordo com a classificação de Köppen segundo Pitton (1985) – sendo C – grupo mesotérmico; w – seca no inverno, e temperatura do mês mais quente superior a 22°C. Segundo esse método, portanto, a região é classificada como clima quente de inverno seco.

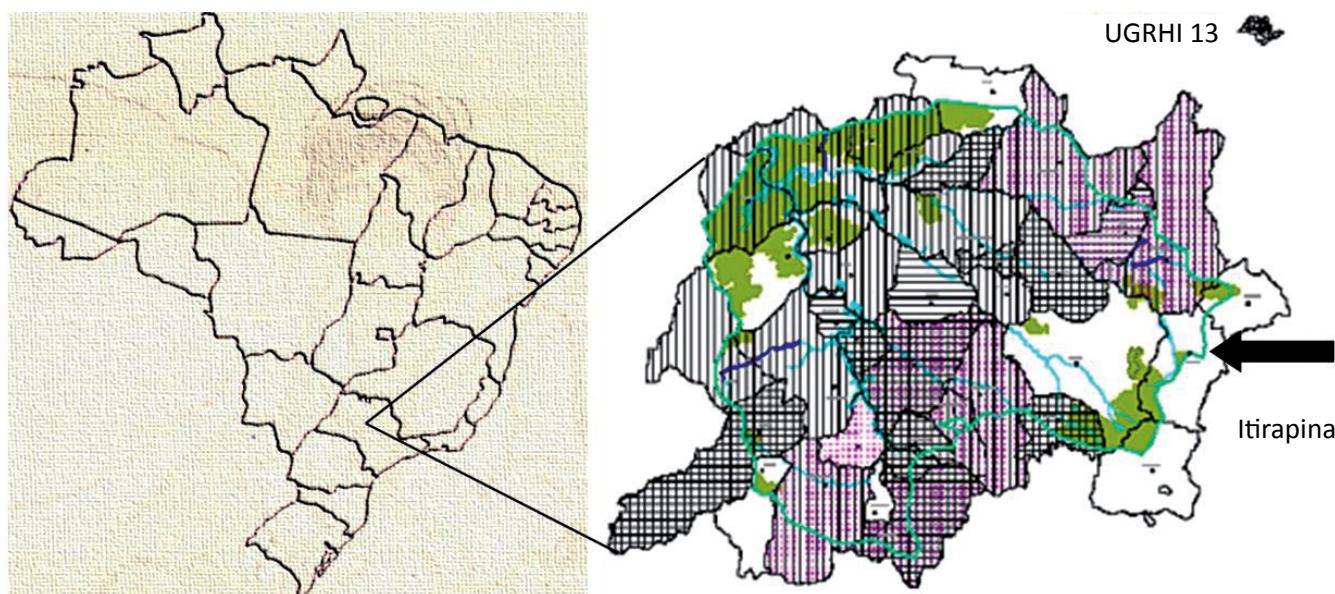


Figura 1 – Localização de Itirapina na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos no 13, que compreende a bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré. Estado de São Paulo – Brasil.

Os fatores climáticos em conjunto com o conhecimento prévio dos atributos geográficos da região possibilitam um planejamento mais adequado aos múltiplos usos do

território, fornecendo subsídios para a melhor localização de uma atividade potencialmente poluidora, como é o caso de uma estação de tratamento de esgoto.

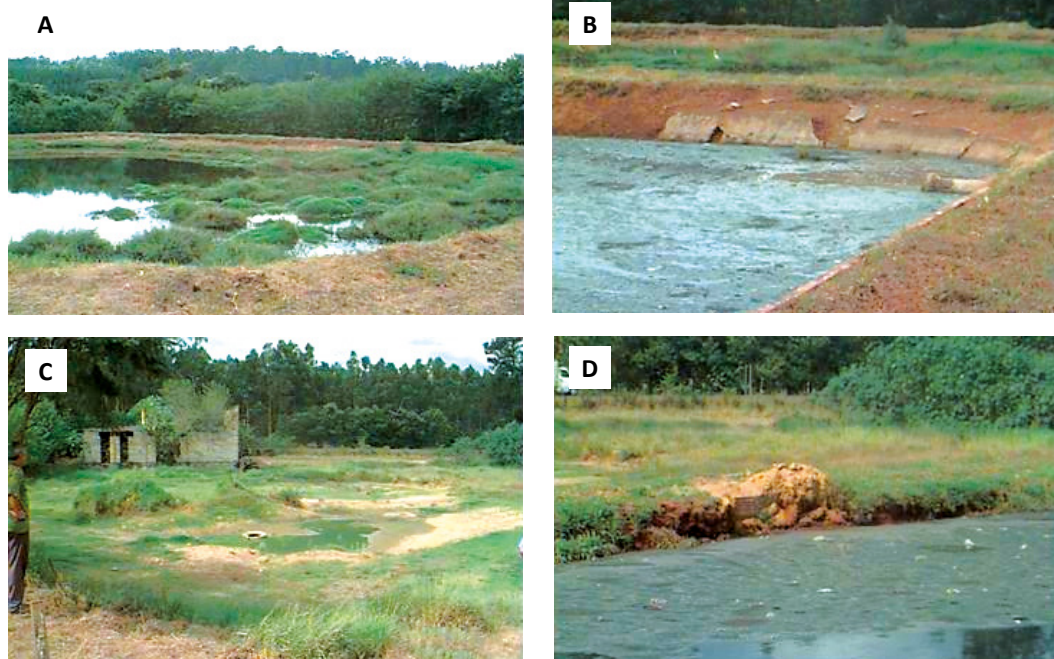
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Situação anterior

A cidade de Itirapina contava com uma estação de tratamento, no limite de sua capacidade de atuação, constituída inicialmente por três lagoas de estabilização, das quais uma se encontrava invadida por macrófitas e plantas invasoras (Figura 2A) e a segunda com desmoronamento do talude (Figura 2B). Essas lagoas recebiam o esgoto sanitário oriundo da cidade, sem qualquer contribuição das duas penitenciárias que se encontram no município.

Diante desse quadro, foram construídas três lagoas, desviando-se o fluxo dos efluentes sanitários para esse novo conjunto, acrescentando os esgotos de uma das penitenciárias. Esse sistema deveria funcionar como uma lagoa anaeróbia, uma facultativa e uma de estabilização. Entretanto, devido ao acúmulo de lodo no fundo e, portanto, de diminuição da profundidade e do

volume nominal, bem como o aumento do volume de efluente gerado, tem-se um tempo de detenção menor que o desejável, além de uma diminuição da zona eufótica, devido ao material em suspensão. Esse acúmulo de material sofria, ainda, influência da vazão de entrada elevada, que minimiza a decantação da areia e de outros materiais sólidos no desarenador, arrastando-os para o interior das lagoas. Dessa forma, a primeira lagoa desse segundo sistema já se apresentava desativada (Figura 2C), demonstrando um afloramento que sugere a infiltração das demais lagoas. A diminuição da irradiação solar pelo material em suspensão ocasiona a diminuição da fotossíntese, que poderia repor o oxigênio consumido no processo aeróbio de degradação da matéria orgânica. Assim, as duas lagoas estavam operando como lagoas anaeróbias (Figura 2D).



(A) Primeira lagoa invadida por macrófitas; (B) segunda lagoa com desmoronamento do talude; (C) lagoa anaeróbia desativada mostrando afloramento; (D) lagoa facultativa do segundo sistema, operando como anaeróbia.

Figura 2 – Sistema anterior de tratamento.

Eficiência esperada

Estima-se um consumo *per capita* de 200 L.hab⁻¹.dia⁻¹ de água, com uma taxa de retorno (esgoto/água) de 80%, com uma contribuição de carga orgânica de 0,054 KgDBO.hab⁻¹.dia⁻¹. Esses valores levam a um consumo diário de 2.097.200 L diários de água com um retorno de 1.677.760 L de esgoto para a população urbana. A contribuição da penitenciária é dividida em funcionários (200), detentos (1.600) e visitantes (3.200), com um consumo de água *per capita* de 60, 400 e 40 L.pessoa⁻¹.dia⁻¹, respectivamente. Considerou-se 100% de coeficiente médio de retorno e, para efeito de cálculos, considerou-se que a metade dos funcionários trabalhe no turno diurno. A contribuição de carga orgânica foi considerada de 192, 8 e 64 KgDBO.pessoa⁻¹.dia⁻¹, para detentos, funcionários e visitantes, respectivamente. Baseada nesses dados, a Prefeitura de Itirapina calculou que, em 2003, a vazão média seria de 2.737 m³.dia⁻¹ (31,6 L.s⁻¹) com uma carga orgânica de 869 KgDBO.dia⁻¹ (318 mg.L⁻¹) (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA, 2002).

De acordo com os valores estimados, considerando-se a vazão (89 L.s⁻¹) do corpo receptor, o córrego da Água

Análise do projeto

O sistema anterior de tratamento, em funcionamento desde 1983, foi desativado para que parte de sua área passasse a integrar a faixa de domínio da rodovia SP-225. O novo sistema de tratamento de esgoto, ETE, de Itirapina ocupa uma área cedida pelo Instituto Florestal para a sua instalação, próxima à da ETE anterior, e foi dimensionada para a contribuição esperada da população urbana e das duas penitenciárias instaladas no município, até o ano 2023. A projeção da evolução populacional na área urbana do município no período de alcance do projeto foi estimada a partir dos resultados dos últimos censos demográficos do IBGE (2010), segundo o projeto original. Os moradores fixos das residências situadas no entorno da Represa do Lobo (Broa), a cerca de 6 km da sede do município, estão incluídos na população urbana do município levantada pelo IBGE (2010). Essa população é de aproximadamente 300 habitantes, de acordo com funcionários da Prefeitura Municipal de Itirapina (2002), e corresponde à cerca de 3% da população urbana do município. A população urbana de Itirapina registrada no censo demográfico realizado pelo IBGE (2010) foi de 10.486 habitantes.

Branca, classificado como de classe 2, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/77, tem-se que a descarga do esgoto sem tratamento prévio ocasionaria uma DBO de 83 mg.L⁻¹. Cabe ressaltar que o limite de DBO estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) para um corpo aquático de classe 2 é de 5 mg.L⁻¹ (BRASIL, 2005) e que nesses cálculos não foram considerados a carga orgânica do próprio corpo receptor.

Considerando o sistema original contendo uma lagoa anaeróbia (eficiência de 50 a 60% na remoção de DBO, devido a um pequeno tempo de residência — em torno de cinco dias), uma lagoa facultativa e uma lagoa de estabilização (com uma eficiência total em torno de 90%), de acordo com Von Sperling (1997), pode-se calcular que o efluente de ETE tenha uma carga orgânica de 32 mg.L⁻¹. A adição dessa carga ao córrego, desconsiderando sua carga orgânica, daria uma DBO de 8 mg.L⁻¹. Esses cálculos confirmam a necessidade de um sistema eficiente em funcionamento para garantir a qualidade desse recurso hídrico.

A estimativa de crescimento da população urbana da sede do município de Itirapina adotada no projeto estudo de concepção da ETE foi fornecida pela equação exponencial, cuja taxa anual de crescimento, de 3,10%, é mais próxima da tendência definida pelos resultados dos últimos censos demográficos realizados pelo Governo do Estado de São Paulo (2011), com 21.000 habitantes estimados no ano de 2023.

As penitenciárias, P-1 e P-2, possuem capacidade para abrigar, cada uma, 800 detentos. O número total de funcionários por unidade é de cerca de 200 servidores, que trabalham em turnos segundo dados do projeto proposto. Admitiu-se que o número de visitantes em cada penitenciária nos dias de visita mais movimentados é de 1.600 pessoas, correspondente a duas pessoas por detento (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA, 2002).

A variação das contribuições de vazão e de carga orgânica da população urbana estimada a partir dos parâmetros adotados é mostrada na Tabela 1 (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA, 2002).

Os valores dos parâmetros de contribuição de vazão de esgoto e de carga orgânica em unidades prisionais são diferentes dos que se observa em áreas urbanas, fato constatado em diversas penitenciárias no estado de São Paulo.

Admitindo que as características das duas penitenciárias instaladas na cidade não serão alteradas, as contribuições de vazão e de carga orgânica deverão se manter constantes ao longo do período de alcance do projeto. A estimativa é apresentada na Tabela 2 (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA, 2002).

Concepção da ETE

O esgoto bruto afluente passa por uma unidade de tratamento preliminar composta por grades média e fina, para retenção de sólidos grosseiros, por caixas de

Na ausência de dados obtidos em determinações *in loco*, o valor adotado para a taxa de infiltração de água nas tubulações, incluindo a rede coletora, interceptores e emissários, foi de 0,2 L/s.km. Para a estimativa da extensão total das tubulações, admitiu-se que a taxa de ocupação será de 3,5 hab./ligação e que para cada ligação de esgoto haverá 3 m de rede coletora. A previsão da variação da vazão de infiltração nas tubulações do sistema de esgotos foi realizada. A estimativa da variação da vazão total, que inclui as contribuições da população urbana, das penitenciárias e de infiltrações, também foi considerada.

areia, para a separação das partículas minerais, e por uma calha Parshall, para a medição da vazão e controle da velocidade das unidades a montante.

Tabela 1 – Variação da contribuição de vazão e de carga orgânica da população urbana.

Ano	POP. Urbana	Vazão					Carga Orgânica
	(hab.)	Média (m ³ /d)	Média (L/s)	DMC ⁽¹⁾ (m ³ /d)	Mínima (L/s)	Máxima (L/s)	kgDBO/dia
2003	11.200	1.792	20,7	2.150	10,3	37,3	605
2008	13.000	2.080	24,1	2.496	12,0	43,4	702
2013	15.200	2.432	28,1	2.918	14,0	50,6	821
2018	18.000	2.880	33,3	3.456	16,6	59,9	972
2023	21.000	3.360	38,9	4.032	19,4	70,0	1.134

DMC: vazão do dia de maior consumo.

Tabela 2 – Estimativa da contribuição de vazão e de carga orgânica (DBO) das penitenciárias.

Origem	Número	Vazão					DBO (kg/d)
		Média (m ³ /d)	Média (L/s)	DMC ⁽¹⁾ (m ³ /d)	Mínima (L/s)	Máxima (L/s)	
Detentos	1.600	800	9,3	960	4,6	14,0	192
Funcionários	200 ⁽²⁾	12	0,1	14	0,1	0,3	8
Visitantes	3.200 ⁽³⁾	128	1,5	154	0 ⁽⁴⁾	--- ⁽⁵⁾	64
Total		940	10,9	1.128	4,7	14,3	264

1: vazão do dia de maior consumo; 2: admitiu-se que a metade dos funcionários trabalhe no turno diário; 3: maior número previsto de visitantes nas duas unidades; 4: a vazão mínima ocorre geralmente no período noturno, em que não há visitas; 5: a contribuição máxima da população de uma cidade ocorre normalmente em dia útil, enquanto as visitas às penitenciárias acontecem aos domingos.

O tratamento biológico é realizado em um conjunto de lagoas anaeróbia, facultativa e de maturação, dispostas em série. Antes do lançamento no Córrego Água Branca, o efluente passa por um aerador do tipo escada, para elevação da concentração de oxigênio dissolvido.

A ETE é provida das seguintes unidades de tratamento preliminar:

1. Calha Parshall (largura de 22,9 cm);
2. Gradeamento (grade média com 30 mm de espaçamento entre barras e grade fina com 13 mm);
3. Desarenação (dimensões: 1,00 m de largura de cada canal; 7,50 m de comprimento de cada canal; 0,20 m de profundidade da zona de acumulação; 1,68 m³ de volume da zona de acumulação).

Unidades de tratamento biológico

Lagoa anaeróbia

Segundo a literatura especializada mais divulgada, a DBO estabilizada por esse tipo de sistema é de 50%, sendo uma lagoa mais funda e com menor volume. Devido a essa profundidade, condições de anaerobiose permitirão que apenas microrganismos que não necessitem de oxigênio livre se desenvolvam no lodo para utilizá-lo como fonte de alimento (degradação da matéria orgânica). Ocorrerá, dessa forma, o aparecimento de gases tóxicos, como o gás sulfídrico e o gás metano. A quantidade de lodo gerada nesse sistema é bem menor do que aquela gerada em lagoas aeróbias.

A lagoa anaeróbia deve ter volume útil superior a 17.200 m³. Sua profundidade é de 3 m e, no ano de 2003, seu tempo de detenção foi igual a 8,3 dias, com estimativa de passar para 5,3 dias no ano de 2023.

Lagoa facultativa

De acordo com a literatura, para esse tipo de unidade, a DBO solúvel e finamente particulada é estabilizada aerobiamente por bactérias dispersas no meio líquido, ao passo que a DBO suspensa tende a sedimentar, sendo estabilizada anaerobiamente por bactérias no fundo da lagoa. O oxigênio requerido pelas bactérias é fornecido pelas algas, através da fotossíntese.

O tempo de detenção, em 2003, foi de 18,3 dias, caindo para 11,6 dias no ano de 2023. A matéria orgânica

A calha Parshall mede a vazão afluente à ETE e controla a velocidade do fluxo nas grades e nas caixas de areia. Vazões a montante dessa calha estão apresentadas no projeto original. Quanto às grades, outras características físicas são apresentadas no projeto. A limpeza deve ser manual, porém não é muito explicitada a técnica, inclusive se o fluxo será interrompido para tal atividade. Nesse trecho do projeto não há alusão ao destino do material que ficará gradeado. A velocidade máxima entre barras prevista quando metade da área útil estiver obstruída é de 1,21 m/s.

Na etapa de desarenação também não é contemplado o destino do material, apenas vagamente ao final do projeto. A quantidade diária para a caixa de areia está estimada, para o ano de 2003, em 164 L/dia e, para 2023, em 258 L/dia.

Admite-se que a eficiência dessa lagoa na remoção de matéria orgânica (DBO) atinja 60%, seguindo para a unidade jusante cerca de 348 KgDBO/dia no ano de 2003, e 559 KgDBO/dia no ano de 2023. Em relação à eliminação de coliformes fecais, assume-se que seja alcançada eficiência de 70%.

Outros dados de engenharia estão referidos no projeto. Não existem informações citadas a respeito do tipo de solo, controle de infiltração e direção preferencial dos ventos.

Nesse ponto do projeto também não se faz referência à periodicidade de limpeza da lagoa ou à quantidade e ao destino do lodo da mesma. Observou-se que apenas ao final do projeto contempla-se a questão da disposição dos resíduos.

(DBO) deverá ser removida com eficiência de aproximadamente 55%, ao final do alcance do projeto em 2023. A eficiência conjunta das lagoas anaeróbia e facultativa será da ordem de 82%.

A eficiência na eliminação de coliformes fecais deverá ser de 85%. Outros dados de engenharia e dimensionamento são expostos no projeto. Há, no entanto, a ausência de explicações quanto aos processos físico-químico-biológicos desses sistemas.

Lagoa de maturação

A finalidade dessa unidade é aumentar a eficiência da ETE na eliminação de coliformes fecais. Sua profundidade útil é de apenas 1 m e propicia um tempo de detenção da

Escada de aeração

A escada de aeração terá 22 degraus, com desnível total de 4,40 m. Foi projetada para assegurar a concen-

Características esperadas do efluente

Espera-se que, em 2023, o efluente final apresente as seguintes características:

1. vazão média de 4.300 m³/dia (49,8 L/s);
2. concentração de matéria orgânica correspondente a 58 mgDBO/L;

Disposição final dos sólidos

Recomenda-se, no projeto, que as grades sejam limpas antes que os sólidos obstruam 50% de sua área útil. A limpeza das caixas de areia deve ser feita sempre que a capacidade da zona de acumulação for alcançada, mas o intervalo entre limpezas não poderá ser superior a três dias. Todo o material separado será submetido à desidratação e encaminhado para o aterro sanitário municipal, em fase de licenciamento ambiental.

Existe, ao final do projeto, um plano de remoção do lodo acumulado na lagoa anaeróbia, pois a lagoa facultativa não deverá requerer remoção até o ano de 2023. As remoções de lodo deverão ser programadas

ordem de 5 dias. A eficiência na eliminação de coliformes fecais ao final do período do projeto está estimada em 99,9%, de acordo com os responsáveis pelos cálculos.

tração de oxigênio dissolvido de pelo menos 6,0 mg/L no efluente.

3. número de coliformes fecais igual a $1,7 \times 10^3$ NMP/100 mL;
4. oxigênio dissolvido (OD) de 6,0 mg/L.

de forma a movimentar no máximo 2.000 m³ em cada retirada, deixando uma camada da ordem de 0,30 m, para que não haja necessidade de nova partida no sistema após cada limpeza. A primeira remoção foi prevista para ocorrer entre os anos 2010 e 2011 e, depois, a cada três ou quatro anos. Foi recomendado um levantamento batimétrico na lagoa anaeróbia antes do ano de 2010.

É citado que uma das lagoas da ETE antiga seria destinada ao acúmulo e desidratação do lodo removido da lagoa anaeróbia, até que o mesmo estivesse com um teor de umidade passível de ser aceito pelo aterro sanitário. Contudo, não há referência aos ventos locais e à possível dispersão de odores.

LEGISLAÇÃO PERTINENTE A ETE

É direito de todos a vida em um meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme consta no texto constitucional federal de 1988 (artigo 225, *caput*), sendo competência do Poder Público protegê-lo e combater a poluição em qualquer de suas formas (artigo 23, inciso VI). Observa-se, então, que a Constituição Federal assegura o direito a um meio ambiente equilibrado e o legislador constituinte evita que o direito não seja efetivado, porque paralelamente explicita a obrigação constitucional do Poder Público de adotar todas as medidas possíveis para sua defesa e preservação.

A primeira parte do *caput* do artigo 225 da Carta Magna assegura o direito de todos. E a segunda parte, quando determina que incumbe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para a presente geração, conciliada com o artigo 23, VI, impede que a obrigação constitucional caia no vazio, fique perdida e sem efetividade, porque justamente atribui à sociedade instrumentos jurídico-constitucionais que permitem fazer valer dito direito, e obriga o Poder Público a cumprir incondicionalmente com seu dever constitucional de defesa e preservação ambiental.

As referidas normas constitucionais não são, portanto, previsões vazias e sem significado. Estão dotadas de efetividade e máxima positividade, que permitem aos legitimados e interessados dirigirem-se ao Poder Judiciário e, com fundamento no art. 5º, XXXV, da Constituição Federal de 1988¹ — direito constitucional de ação —, defenderem e fazerem valer sua pretensão e seu direito, nomeadamente quanto às ações:

1. ação popular, que poderá ser impetrada por qualquer cidadão, assim como preceitua o inciso LXXIII do artigo 5º da Carta Magna²; e
2. ação civil pública, que pode ser intentada pelo Ministério Público, pela Defensoria Pública, pela União, pelos estados, pelos municípios, por autarquia, por empresa pública, por fundação, por sociedade de economia mista, ou por associação que esteja constituída há pelo menos um ano (nos termos da lei civil, e inclua, entre suas finalidades institucionais, a proteção ao meio ambiente)³.

O constituinte bem vislumbrou a relevância dos direitos aqui discutidos, pertinentes à defesa e à preservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e saudável, porque sem ele a vida das gerações vindouras será vazia e sem significado, praticamente impossível. O legislador espera que o cidadão defenda e preserve de todas as formas possíveis o meio ambiente em que vive, que nutre a vida e supre as necessidades básicas, como respirar e alimentar-se. Também se vê que a norma constitucional não deixa qualquer margem àquele instrumento retórico posto à disposição dos maus administradores, que consiste em não dotar a norma constitucional de eficácia imediata, deixando

sua efetivação no plano vivencial mediada por uma fraca e, geralmente, demorada norma infraconstitucional: não há a cláusula “nos termos da lei” nos artigos 23 (inciso VI) e 225 da Constituição Federal de 1988. A obrigação origina-se e esgota-se na própria Constituição, uma vez que as normas jurídicas ambientais são consideradas direitos fundamentais de terceira geração, ou seja, *jus cogens*⁴. Nada mais é preciso para que irradie sua eficácia, gere direitos e produza obrigações. Aliás, tão básica é a necessidade de preservação do meio ambiente e das fontes naturais de vida que seria mesmo despiciendo que constasse dita norma de texto escrito.

A Constituição não pode nunca ser vazia, porque ela traz dentro de si a voz da legitimidade constituinte. Não se trata apenas de políticas públicas a serem implementadas segundo recursos orçamentários, às vezes, mal distribuídos ou mal empregados. Pelo contrário, tem-se aqui verdadeiro direito subjetivo público da coletividade de todos como pessoas humanas, obrigação constitucional do Poder Público de defender e preservar, a qualquer custo, o meio ambiente ecologicamente equilibrado e saudável.

Chega-se a uma primeira conclusão: se houver dano ambiental colocando em risco a manutenção de um meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, há possibilidade de todos exigirem a adoção de medidas que permitam sua defesa e sua preservação, voltando-se contra o causador do dano ou contra aqueles que têm obrigação de repará-lo. Essa obrigação de reparar o dano ambiental e de terceiros afetados pode ser atribuída ao Poder Público.

¹Artigo 5º: Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no país a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: XXXV - a lei não excluirá da apreciação do Poder Judiciário lesão ou ameaça a direito;

²LXXIII – qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, há moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência”;

³Artigo 5º da Lei Federal 7.347/85.

⁴“A Constituição de 1988, por força do art. 5º §§ 1º e 2º, atribuiu aos direitos humanos internacionais natureza de norma constitucional, incluindo-os no elenco dos direitos constitucionalmente garantidos, que apresentam aplicabilidade imediata...” (PIOVESAN *apud* GOMES, 1999, p. 173).

Defesa do Patrimônio da União

A Constituição Federal, em seu artigo 20, inciso III, considera como sendo bens da União “Os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele prove-nham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais” cumulado com o artigo 26, inciso I, que trata dos bens per-tencentes aos estados federados: “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, nesse caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”; que podem ser entendidos em consonância com o artigo 1º, I, da Lei 9.433/97: “A Política Nacional de

Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos: I - a água é um bem de domínio público” (apud OLIVEIRA; AMARANTE JÚNIOR, 2009; AITH; ROTHBARTH, 2015).

Então, a ocorrência de dano não se limita apenas a alcançar o meio ambiente, mas alcança também o próprio patrimônio da União, uma vez que ser consi-derado bem de domínio público (federal ou estadual), que se vê poluído e agredido pelo despejo *in natura* de esgotos em águas de propriedade desses. Assim, há a responsabilização pelo dano, ensejando na obrigação de repará-lo e principalmente preveni-lo.

Defesa da Saúde e Responsabilidade Civil Objetiva

É de salientar que não está apenas em discussão a be-leza paisagística da Represa do Lobo (a jusante da ETE estudada), o conforto dos turistas que lá veraneiam e a preservação do meio ambiente ecologicamente equili-brado. Mais do que isso, há também que se considerar a saúde das populações que moram nas proximidades. Mister mencionar que o direito à saúde e a obrigação do município em sua defesa e preservação estão inscri-tos no texto constitucional de 1988, especialmente nos artigos 23 (VI), 30 (VII)⁵, 196 e 197 da Carta Magna⁶.

Como visto em fotos apresentadas, as antigas lagoas de tratamento de esgotos no município de Itirapina se mostravam ineficazes, sem capacidade de atender à demanda existente no município, bem como o despe-jo *in natura* dos esgotos oriundos das penitenciárias, instaladas na cidade. Esse sistema anterior perdura desde 1983, com uma conduta historicamente omissi-va do município, seja com a não construção de um sis-tema de tratamento de esgotos sanitários que atenda às reais necessidades da cidade, seja com a omissão em controlar e fiscalizar as emissões de esgotos pelas

penitenciárias (P1 e P2), acabando por provocar uma possível poluição, engendrando na potencialidade de incidência das responsabilidades ambientais, em espe-cial a obrigação de reparar os danos (ambientais e a terceiros afetados).

As responsabilidades ambientais tradicionalmente ocorrem tendo em vista três esferas (civil, administra-tiva e penal), incidentes a partir do momento em que há violação de determinada previsão legal ambiental com conseqüente aplicação de sanção (HENKES, 2009). Por previsão constitucional, cabe a todos o dever de proteger e preservar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações, ao estabelecer que: “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.” (artigo 225, § 3º da Constituição Federal de 1988). É previsto, ainda, que em caso de violação das normas jurídicas ambientais, as chamadas “condutas e atividades con-sideradas lesivas ao meio ambiente”, haverá a atribui-

⁵Art. 30. Compete aos Municípios: VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendi-mento à saúde da população”;

⁶Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recupe-ração. Art. 197. São de relevância pública as ações e serviços de saúde, cabendo ao Poder Público dispor, nos termos da lei, sobre sua regulamentação, fiscalização e controle, devendo sua execução ser feita diretamente ou através de terceiros e, também, por pessoa física ou jurídica de direito privado”.

ção de responsabilidade penal, administrativa e civil, de forma independente (MILARÉ, 2009). Isso significa que em decorrência de um mesmo fato poderá haver a responsabilização nas três esferas concomitantemente, ou seja, a aplicação de uma não exclui a outra.

No presente caso, além da responsabilidade do Poder Público em instalar a Estação de Tratamento de Esgotos, deve ser considerado, igualmente, a situação do período em que não existia a ETE, ou mesmo a atuação omissiva de controle e fiscalização das emissões de esgotos pelas penitenciais (P1 e P2), os danos ao meio ambiente e a terceiros afetados. Nesse campo, aplica-se a teoria da responsabilidade civil objetiva, ou seja, aquela que independe da existência de culpa do agente, no caso o próprio Poder Público. Essa responsabilidade encontra amparo na teoria do risco integral (LEITE, 2012), sendo a modalidade mais gravosa de responsabilidade, ocorrendo a partir do momento em que é estabelecido o nexo causal entre o dano e a conduta do agente (omissiva ou comissiva), não se admitindo excludente de responsabilidade. Essa última modalidade é a aplicada na responsabilidade civil ambiental (CAVALIERI FILHO, 2014).

Responsabilidade Municipal

Indiscutivelmente, a responsabilidade pelo serviço público de esgotos pertence ao município, tanto que o artigo 30, V, da Constituição Federal de 1988, estabelece que “compete ao Município (...) organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial” (BRASIL, 1988).

Sendo o tratamento de esgotos urbanos e demais dejetos questão de interesse local, cuja responsabilidade

A fundamentação legal para a aplicação da teoria do risco integral na responsabilidade civil ambiental é encontrada na Lei 6.938/81 (artigo 3^a, IV e artigo 14, §1^o). Tal previsão implica na aplicação da responsabilidade solidária em relação ao dano ao meio ambiente, responsabilizando todos aqueles que direta e indiretamente tenham contribuído pela degradação ambiental (BRASIL, 2010; HUPFFER *et al.*, 2012).

Então, em caso de danos ao ambiente em decorrência direta ou indireta da ETE, deve-se igualmente ser aplicada a responsabilidade civil objetiva (teoria do risco integral), independentemente da existência de culpa do agente, não cabendo qualquer excludente de responsabilidade. Para responsabilização, basta estabelecer o nexo de causalidade entre o dano ambiental e o agente (conduta omissiva ou comissiva). O obrigado a reparar o dano causado ao meio ambiente e a terceiros afetados, que no caso pode ser o próprio Poder Público, após reparação desses danos poderá exercer o direito de regresso contra quem agiu com dolo ou culpa, aplicando-se, assim, a responsabilidade civil subjetiva.

administrativa inequivocamente pertence ao município, é ele o responsável pelas obras públicas necessárias para a adequada coleta e tratamento do esgoto urbano. Encontra, inclusive, previsão normativa na Constituição do Estado de São Paulo, em seu artigo 192⁷.

Uma vez que o município possui competência administrativa para realizar dita obra pública de saneamento básico, ele também detém o poder de Polícia Sanitária para obrigar moradores e demais entes, dotados de personalidade

⁷A execução de obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos e a exploração de recursos naturais de qualquer espécie, quer pelo setor público, quer pelo privado, serão admitidas se houver resguardo do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

§ 1^o - A outorga de licença ambiental, por órgão, ou entidade governamental competente, integrante de sistema unificado para esse efeito, será feita com observância dos critérios gerais fixados em lei, além de normas e padrões estabelecidos pelo Poder Público e em conformidade com o planejamento e zoneamento ambientais.

§ 2^o - A licença ambiental, renovável na forma da lei, para a execução e a exploração mencionadas no caput deste artigo, quando potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, será sempre precedida, conforme critérios que a legislação especificar, da aprovação do Estudo Prévio de Impacto Ambiental e respectivo relatório a que se dará prévia publicidade, garantida a realização de audiências públicas”.

jurídica, a não despejarem seus resíduos *in natura* em águas fluviais (artigo 23, inciso VI, da Constituição Federal). Tais lançamentos são vedados pela Constituição do Estado de São Paulo, em seu artigo 208: “Fica vedado o lançamento de efluentes e esgotos urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água”.

Não se devem considerar possíveis alegações municipais de falta de recursos financeiros e orçamentários para a adoção das providências necessárias. Não se trata de obras supérfluas ou apenas voluptuárias, mas sim de obra pública de saneamento, essencial para a preservação da vida e do meio ambiente local. A obrigação municipal na cons-

Análise do Projeto da Atual ETE

Consoante ao projeto da ETE, o corpo receptor do efluente final da ETE será o Córrego Água Branca, que de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/77 é de Classe 2⁹.

Do projeto apresentado à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), objeto de investigação deste trabalho, nota-se o respeito aos padrões de qualidade para corpos receptores de Classe 2, elencados no artigo 11 do Regulamento da Lei Estadual nº 997/96, com exceção do inciso IV da referida lei¹⁰, ou seja, não atende a concentração de DBO de até 5 mg/l.

O município de Itirapina espera superar essa violação parcial do artigo 11 da Lei Estadual 997/76, uma vez que

trução de estações de tratamento de esgotos eficientes é incondicionada; não depende de opção do administrador e nem de recursos financeiros disponíveis. Se for necessário, a Administração local deve se valer de todos os instrumentos tributários elencados no artigo 145 da Constituição Federal de 1988⁸ para obter os recursos. Preservar a vida e o meio ambiente, como foi dito, é condição obrigatória de todas as políticas públicas. Os cidadãos brasileiros, corporificados em constituintes, decidiram que aceitavam pagar o preço necessário para um meio ambiente equilibrado, assim como consta dos artigos 23, VI, e 225 da Constituição Federal de 1988, e os administradores municipais têm os meios jurídico-legais para obter os recursos.

encontra amparo no artigo 14 da mesma lei, que dispõe: “Os limites de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), estabelecidos para as Classes 2 e 3, poderão ser elencados, caso o estudo de autodepuração do corpo receptor demonstre que os teores mínimos de Oxigênio Dissolvido (OD) previstos não serão desobedecidos em nenhum ponto do mesmo, nas condições críticas de vazão”. Nota-se, portanto, que os padrões de qualidade, almejados pelo projeto de ETE, respeitarão aos parâmetros legais.

Como consequência, o poder público municipal, externalizado na figura de seus representantes atuais, estarão isentos de sanções penais e administrativas ambientais aplicáveis ao caso, nomeadamente a prevista no artigo

⁸Art. 145. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos:

I - impostos;

II - taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição;

III - contribuição de melhoria, decorrente de obras públicas.

§ 1º - Sempre que possível, os impostos terão caráter pessoal e serão graduados segundo a capacidade econômica do contribuinte, facultado à administração tributária, especialmente para conferir efetividade a esses objetivos, identificar, respeitados os direitos individuais e nos termos da lei, o patrimônio, os rendimentos e as atividades econômicas do contribuinte.

§ 2º - As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos”

⁹“2. Corpos de Água Pertencentes à Classe 2

Pertencem à Classe 2 todos os corpos d’água, exceto os alhures classificados”.

¹⁰“Nas águas de Classe 2 não poderão ser lançados efluentes, mesmo tratados, que prejudiquem sua qualidade pela alteração dos seguintes parâmetros ou valores:

IV – Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em 5 (cinco) dias, a 20°C (vinte graus Celsius) em qualquer amostra, até 5 mg/L (cinco miligramas por litro) ”.

54 da Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98): “Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena – reclusão, de um a quatro anos, e multa...”, cumulado com o artigo 61 do Decreto 6.514/08, que prevê uma multa que varia de R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00.

Entretanto, tem-se que apontar que o fato de o poder público municipal implantar a ETE não o isenta de forma alguma das responsabilidades civis ambientais pelos eventuais danos ao meio ambiente já ocorridos até sua implantação, nem mesmo caso essa venha a causar degradação ambiental no futuro. Ademais, além da responsabilidade de reparar os danos ao meio ambiente independentemente da existência de culpa (artigo 14

da Lei 6.938/81), também os terceiros afetados terão o mesmo direito a serem indenizados por danos materiais, e mesmo os meramente imateriais, aplicando-se a mesma teoria da responsabilidade civil objetiva, ou seja, aquela em que não há apuração de culpa do agente.

Merece destaque a obrigação do município pelos danos pretéritos, independentemente da data de sua ocorrência, porque no Direito Ambiental aplica-se a teoria do risco integral, onde a obrigação de reparar os danos ao meio ambiente é imprescritível.

Chama-se atenção a todos os municípios que ainda não têm ETEs e que, por esse fato, há afetação ambiental em geral; sobre os quais recaem, além da responsabilidade civil objetiva ambiental, as responsabilidades administrativa e penal.

CONCLUSÃO

De acordo com o estudo de caso exposto, concluiu-se que o projeto para construção da ETE de Itirapina (SP) estava deficitário de algumas informações adicionais muito importantes no contexto técnico-econômico-ambiental. Essas se relacionam em parte a estudos de alternativas locais, pois a área escolhida apresenta uma suscetibilidade por estar inserida em Área de Proteção Ambiental, muito próxima ao curso d'água (não são citadas proteção de zonas de várzea e matas ciliares) e em solos predominantemente arenosos (não há alusão aos estudos geológicos e pedológicos no projeto básico).

Essas informações poderiam ter sido contempladas em um estudo de viabilidade ambiental anterior, o qual não foi realizado. O projeto foi analisado em sua forma original e notou-se a ausência de dados climáticos relativos à pluviosidade, ventos, radiação solar, entre outros aspectos importantes para o funcionamento adequado desse tipo de obra de engenharia. Poucas também são as informações quanto ao monitoramento da ETE, alternativas de disposição dos resíduos gerados e capacitação de funcionários.

Quanto às responsabilidades legais, o texto constitucional é muito claro no sentido de atribuir responsabilidades a todos os entes da federação pela proteção

ambiental, além da própria coletividade no sentido de fiscalizar os atos e/ou omissões do Poder Público no sentido de alcançar um bom estado ambiental, ou seja, um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O fato do poder público municipal implantar um sistema de esgotamento sanitário após anos de inércia não o isenta das responsabilidades ambientais, especialmente a responsabilidade civil ambiental, que é aquela que ocorre independentemente da existência de culpa e é imprescritível em relação à obrigação de reparação ambiental. Dependendo da situação, restam ainda outras responsabilidades ambientais, a administrativa e a penal. No caso das ETEs, e considerando o presente estudo de caso, as condutas pretéritas totalmente omissivas por parte do poder público municipal para atender às necessidades do município, ou mesmo na falta de controle e fiscalização das emissões de esgotos, com a afetação do meio ambiente e saúde da população local, incorre na responsabilização civil de reparação dos danos causados ao meio ambiente (bem público) e a terceiros afetados. Essa obrigação recai, por disposição constitucional e infraconstitucional, sobre o poder público municipal, independentemente de culpa ou de alegação de falta de recursos financeiros para cumprimento de referidas responsabilidades ambientais.

REFERÊNCIAS

- AITH, F. M. A.; ROTHBARTH, R. O estatuto jurídico das águas no Brasil. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 163-177, ago. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142015000200163&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 6 jun. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000200011>
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18 mar. 2005. p. 58-63.
- _____. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em 18 nov. 2016.
- _____. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm>. Acesso em 18 nov. 2016.
- _____. 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>. Acesso em: 18 nov. 2016.
- _____. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7347orig.htm>. Acesso em: 18 nov. 2016.
- _____. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 18 nov. 2016.
- _____. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em 18 nov. 2016.
- _____. Superior Tribunal de Justiça. *Recurso Especial n.º 1.071.741-SP (2008/0146043-5 de 16/12/2010)*. Relator: ministro Herman Benjamin. 2010. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:superior.tribunal.justica;turma.2:acordao;resp:2009-03-24;1071741-1075754>>. Acesso em: 6 jun. 2016.
- CABRAL, N. R. A. J.; SOUZA, M. P. *Área de proteção ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas*. São Carlos: RiMa, 2002.
- CAVALIERI FILHO, S. *Programa de responsabilidade civil*. 11th ed. São Paulo: Malheiros, 2014.
- GOMES, L. R. Princípios constitucionais de proteção ao meio ambiente. *Revista de Direito Ambiental*, v. 4, n. 16, p. 164-191, out./dez. 1999.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*. São Paulo, 2011.
- HENKES, S. L. A responsabilidade civil no direito ambiental brasileiro. *Revista de Direito Sanitário*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 51-70, mar./jul. 2009. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/13146/14952>>. Acesso em: 6 jun. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v10i1p51-70>

HUPFFER, H. M.; NAIME, R.; ADOLFO, L. G. S.; CORRÊA, I. L. M. Responsabilidade civil do Estado por omissão estatal. *Revista Direito GV*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 109-129, jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-24322012000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 6 jun. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-24322012000100005>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010*. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=352360&search=sao-paulo|itirapina|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>>. Acesso em: 6 jan. 2014.

LEITE, J. R. M. Sociedade de risco e Estado. In: CANOTILHO, J. J. G.; LEITE, J. R. M. (Orgs.). *Direito Constitucional Ambiental Brasileiro*. 5th ed. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 157-232.

MILARÉ, E. *Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário*. 5th ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

MONTEIRO, C. A. F. *A dinâmica climática e as chuvas de inverno na fachada sul oriental do Brasil: estudo geográfico sob forma de atlas*. São Paulo: IGEOG-USP, 1973.

MOTA, S. *Introdução à engenharia ambiental*. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

OLIVEIRA, H. H. 1995. *Proposta de criação e caracterização da Área de Proteção Ambiental de Descalvado - SP*. Dissertação de Mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo, 140 p. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000081&pid=S0085-5626200300010001400022&lng=en>. Acesso em: 6 jan. 2014.

OLIVEIRA, C. M.; AMARANTE JÚNIOR, O. P. *Direito internacional das águas doces*. São Carlos: RiMa, 2009.

PITTON, S. E. C. *Análise de sistemas de organização climática do espaço*. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 1985.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA. *Projeto básico da estação de tratamento de esgotos sanitários*. Itirapina, 2002.

SÃO PAULO. Constituição (1989). Constituição do Estado de São Paulo. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/a2dc3f553380ee0f83256cfb00501463/46e2576658b1c52903256d63004f305a?OpenDocument>>. Acesso em 18 nov. 2016.

_____. Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto n. 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10755-22.11.1977.html>>. Acesso em 18 nov. 2016.

_____. Lei nº 997, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1976/lei-997-31.05.1976.html>>. Acesso em 18 nov. 2016.

SILVA, J. A. *Curso de Direito constitucional positivo*. 17th ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

VON SPERLING, M. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias*. 2nd ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1997. v. 1.