

I-029 - A GESTÃO DO LODO DE ESGOTO SANITÁRIO NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (ESTADO DE SÃO PAULO)

Daniel Henrique Honório ⁽¹⁾

Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Itajubá-MG. Mestre em Engenharia Civil, área de saneamento e ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP.

Aurora Mariana Garcia de França Souza

Engenheira Química pela Faculdade de Engenharia Química de Lorena, mestre em Ciências Biológicas (Microbiologia Aplicada) pela UNESP e doutora em Ciências Biológicas (Microbiologia Aplicada) pela UNESP. Atualmente é docente do Centro Universitário Herminio Ometto de Araras.

Bruno Coraucci Filho

Engenheiro Civil pela Unicamp, mestre em Engenharia Civil, Área de Concentração: Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (USP) e doutor em Engenharia Civil, Área de Concentração: Hidráulica e Sanitária na Escola Politécnica da USP. Obteve a Livre Docência em 1998. Atualmente é Professor Titular no Departamento de Saneamento e Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP.

Francisco Anaruma Filho

Possui graduação em Ecologia pela Universidade Estadual Paulista - UNESP (1988), mestrado em Ciências Biológicas modalidade Parasitologia pela UNICAMP (1994), doutorado em Parasitologia pela UNICAMP (2001). Integra grupo de pesquisa que avalia o uso e a destinação de esgoto sanitário e lodo na agricultura e na construção civil, avalia a estabilização biológica de lodo de esgoto após desaguamento.

Endereço ⁽¹⁾: Rua dos Iguás, 155 – Vila Costa e Silva - Campinas - SP - CEP: 13081-110 - Brasil - Tel: (19) 99123-8400 - e-mail: danhonorio02@yahoo.com.br

RESUMO

A implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e textos legais correlatos agem no sentido de promover boas práticas para destinação de bens inservíveis e para reforçar o conceito de responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos e de serviços. Sendo assim, o presente trabalho vem discutir a gestão dos resíduos sólidos lodos de esgoto e lodos de sistemas sépticos na região das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí sob a óptica do banco de dados da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. As informações analisadas são provenientes de registros e trâmites dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos que geram, adequam e transportam lodo de esgoto e lodo de sistemas sépticos. O presente estudo revela que na referida região, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI nº5 segundo a política estadual de recursos hídricos, atualmente o principal destino do lodo de esgoto é o aterro sanitário. Os registros da CETESB mostram também a inexistência de ações que pratiquem outras formas de disposição ou coprocessamento destes resíduos. Observou-se também a falta de dados sobre a quantidade de lodo gerada por alguns empreendimentos e as formas de destinação praticadas.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, política ambiental, gestão ambiental, bacias hidrográficas, lodo de esgoto.

INTRODUÇÃO

Diante de sua capacidade singular para adequação de instrumentos e ferramentas de trabalho para o domínio da natureza que o cerca, aliado a capacidade única de acumular e transmitir conhecimento, o homem se encontra em um processo evolutivo veloz e sem precedentes. Essa perspectiva humana de um poder crescente de transformação e intervenção no ambiente resultou em maiores confortos, segurança, expectativa de vida e maior força em sua organização em grupos, fato que também representou uma maior pressão sobre os componentes naturais disponíveis e essenciais à vida.

O nível desmedido de exploração dos recursos naturais e o despejo de rejeitos provenientes de atividades humanas no ambiente vêm causando grave estado de degradação. A sociedade passou a questionar suas atitudes e comportamentos atuais, dando início a um longo processo de mudança de paradigma em busca da disseminação de posturas éticas de desenvolvimento, na qual o fator econômico é apenas um, dentro de um vasto conjunto de fatores sociais, políticos, culturais e de melhoria da qualidade de vida dessa e de gerações futuras.

Neste contexto, entre os principais desafios do desenvolvimento sustentado estão o uso e conservação dos recursos hídricos. Fato que está se refletindo em ações de gestores públicos e privados dos serviços de saneamento básico, especialmente voltadas para a diminuição dos despejos de efluentes líquidos in-natura nos rios, tornando real a perspectiva de aumento de estações de tratamento de esgoto – ETE. A operação de uma ETE, onde mecanismos físicos, químicos e biológicos transformam impurezas da água, gera o lodo de esgoto, um resíduo sólido de origem orgânica e de composição variável conforme seu material de origem.

Em regiões com carência de rede coletora de esgoto também se faz comum a utilização de mecanismos de saneamento in situ, chamados de sistemas sépticos, como as fossas sépticas. A operação desses equipamentos também gera um resíduo sólido orgânico, acumulado gradativamente no sistema, o qual recebe o nome de lodo séptico.

Conforme o volume de esgoto tratado aumenta, sobe a demanda para uma destinação ambientalmente adequada do lodo de esgoto e de sistemas sépticos. Estudos de consórcios de bacias hidrográficas do estado de São Paulo apontam para uma iminente saturação das áreas municipais, visto que a principal destinação dos resíduos sólidos de estações de tratamento de água e esgoto são os aterros sanitários. Além dos altos custos envolvidos com o gerenciamento de lodos, que podem representar 50% do gasto operacional de uma ETE, a disposição em aterros, de um material com elevada carga orgânica agrava ainda mais o problema de manejo de resíduos sólidos no ambiente urbano. A recomendação técnica para o bombeamento sazonal de sistemas sépticos também demanda alternativas de disposição adequada de tais lodos.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB tem a atribuição de fiscalização ambiental no território paulista, sendo órgão integrante do SEAQUA – Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais. Cumpre a CETESB analisar impactos ambientais relacionados aos empreendimentos e atividades ligadas aos resíduos sólidos, por meio da utilização de ferramentas de monitoramento ambiental, da concessão de licenças ambientais, contando com a participação de prefeituras municipais, comitês de bacias e demais entidades interessadas.

Os CADRIs - Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental são os documentos chave que cumprem o papel de ferramenta utilizada para o controle ambiental de resíduos sólidos pela CETESB. Com o intuito de visualizar o destino do lodo de sistemas sépticos e do lodo de esgoto gerado nas ETEs situadas nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Região das bacias do PCJ), o presente estudo fez suas observações por meio dos processos de licenciamento ambiental protocolados na CETESB, especificamente no banco de dados da Companhia Ambiental onde estão relatados os empreendimentos relacionados à geração, adequação, transporte, acondicionamento, reuso, entre outras atividades relacionadas ao resíduo sólido gerado no tratamento secundário do esgoto sanitário.

Foi constatado que a CETESB tem o registro de 797 processos de empreendimentos ligados ao tema lodo de esgoto citado anteriormente. Desse total, 72 (9%) estão situados na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº5. O levantamento também revelou um total de 197 empreendimentos implantados e licenciados para operar a retirada e destinação final de lodos de sistemas sépticos. Desse total, 49 (25%) estão localizados na região do PCJ. As observações que seguem possibilitam uma importante discussão sobre as atividades de disposição final de lodo de esgoto nas bacias PCJ, sob a ótica da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

ASPECTOS LEGAIS

O poder público faz o uso de dispositivos como códigos, leis, normas, padrões e licenças no intuito de disciplinar e limitar práticas que oferecem riscos à saúde humana e ao ambiente.

A gestão de resíduos sólidos como o lodo de esgoto sanitário e o lodo de sistemas sépticos exige a utilização das melhores técnicas disponíveis para enfrentar o assunto. A solução da problemática dos resíduos chega a envolver uma complexa relação interdisciplinar, de abrangência política e geográfica, com aspectos de planejamento federal, local e regional.

É por meio de instrumentos legais, como o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e textos normativos, concessão de licenças e o estabelecimento de zoneamentos ecológico econômicos, que o poder público consegue limitar e disciplinar as atividades que ofereçam riscos potenciais à saúde pública e ao ambiente.

A lei nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos dando uma base sólida com princípios, diretrizes e um conjunto de responsabilidades para prefeituras e demais órgãos públicos e privados a lidarem com este problema ambiental (CONAMA, 2010). O texto coloca entre seus objetivos o reaproveitamento dos resíduos sólidos, dando orientações para o estabelecimento de ações regionais, como os planos, comitês e consórcios de bacias hidrográficas a fim de incentivar a relação de municípios vizinhos para a gestão e reaproveitamento adequado dos lodos gerados em seus sistemas de saneamento de águas residuárias.

Em seu capítulo 3, ficou instituído que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são os responsáveis diretos pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS. Considerada um marco histórico na gestão ambiental brasileira, a lei traz uma visão moderna a favor da solução dos problemas envolvidos com o lixo urbano.

De maneira geral, para a gestão de resíduos sólidos como o lodo de esgoto e lodos de sistemas sépticos a nova lei passou a nortear e a estimular investimentos e ações nos setores público e privado, onde novos instrumentos financeiros tendem a impulsionar práticas como a reciclagem, reaproveitamento energético e práticas correlatas.

Para o Estado de São Paulo, a Política Estadual de Resíduos Sólidos – PERS foi instituída pela lei nº 12.300/2006, onde ficam definidos princípios, diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos. Um dos principais instrumentos da PERS são os termos de compromissos assinados por setores produtivos, como forma de tornar fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores responsáveis pela gestão de resíduos associados aos produtos durante todo seu ciclo de vida (GOVERNO DO ESTADO – SP, 2006).

Os lodos de esgoto e lodos de sistemas sépticos estão enquadrados como resíduos industriais, o que remete a responsabilidade de boas práticas para a gestão desse material. Outro ponto importante colocado pela PERS é a de que atividades e instalações de transporte e/ou manuseio de resíduos sólidos devem ser devidamente projetadas, licenciadas, implantadas e operadas de acordo com a legislação vigente e conforme orientação do órgão ambiental competente. A movimentação desses resíduos deve ser monitorada por registros rastreáveis previamente aprovado pelo órgão licenciador.

A CETESB utiliza o Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental – CADRI como documento de monitoramento que aprova o encaminhamento de resíduos de interesse ambiental aos locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final.

A resolução CONAMA nº 375/2006 estabelece critérios e procedimentos para a reciclagem do lodo de esgoto em áreas agrícolas, visando o aumento dos benefícios e a minoração dos riscos envolvidos. Em seu texto foram definidas as características mínimas de qualidade exigidas para que um lodo de esgoto possa ser aplicado no solo, sendo as substâncias inorgânicas (Ar, Cd, Ba, Pb, Cu, Cr, Mg, Ni, Se, Zi, Mo) e os Agentes patogênicos (Coliformes termo tolerantes, ovos viáveis de helmintos, vírus e salmonela) os parâmetros que devem ser observados.



Essa resolução foi estabelecida após um período de discussões entre diversos setores da sociedade civil como governos municipais, estaduais e federais como as empresas de saneamento, órgãos ambientais, ONGs, pesquisadores, os ministérios da agricultura, público, do meio ambiente e da saúde, a EMBRAPA entre outros. Tais setores eram unidos em um GT – Grupo de trabalho instalado no final do ano de 2003, que após um processo de discussão culminou na publicação do referido texto legal em 30 de agosto de 2006.

De maneira geral, o reaproveitamento de lodos em solos agrícolas acabou não sendo uma prática largamente disseminada no Brasil, algumas particularidades contribuem para esse cenário. Podendo citar, entre outros pontos, a dificuldade de obtenção de licenças ambientais, as dificuldades nas práticas da gestão ambiental do resíduo e um sistema logístico ainda não adequado.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho se propôs a estudar o tratamento e destinação final do lodo de esgoto sanitário e de lodos de sistemas sépticos em um caso da realidade regional. Dentro do critério de gestão ambiental por bacias hidrográficas, optou-se por estudar o gerenciamento do lodo de esgoto gerado nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, região localizada do Estado de São Paulo também referenciada como Bacia do PCJ.

Para isso, o banco de dados da CETESB foi utilizado para a realização do diagnóstico da situação atual da gestão do lodo de esgoto sanitário e de sistemas sépticos na Bacia do PCJ. As informações analisadas são provenientes de registros e trâmites dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos que geram, adequam e transportam lodo de esgoto. Bem como as informações sobre empreendimentos que lidam com a destinação final de lodos de sistemas sépticos.

Em um primeiro momento, foram requisitados dados sobre todos os empreendimentos geradores de lodo de esgoto do Estado de São Paulo e que constam nos registros de processos de licenciamento ambiental da CETESB. As informações continham registros de razão social dos empreendimentos, dados de endereço, agência ambiental da CETESB à qual o processo está vinculado, além dos demais registros da atividade desenvolvida, em sua maioria, operadores de sistemas de tratamento de águas residuárias e operadores da retirada e destinação final de lodos de sistemas sépticos.

Os dados recebidos foram agrupados por agência ambiental de origem, possibilitando a observação dos detalhes de acordo com as regiões de atuação da CETESB dentro do PCJ. Na etapa seguinte uma consulta detalhada aos processos de licenciamento foi realizada observando os registros, as licenças, os relatórios de análises técnicas e os CADRI – Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental. Dessa forma, foi possível elaborar um conjunto de tabelas e gráficos agrupados por tipos de sistemas de tratamento utilizado, a quantidade de lodo informada nos processos de licenciamento e a destinação final dado aos resíduos.

RESULTADOS

O levantamento realizado no banco de dados da CETESB permitiu encontrar um total de 197 empreendimentos implantados e licenciados para operar a retirada e destinação final de lodos de sistemas sépticos. Desse montante 49 (25%) estão situados nas bacias do PCJ. Também foram identificados 797 processos de licenciamento ambiental de empreendimentos geradores de lodo de esgoto em todo o estado de São Paulo. Desse total, 72 (9%) estão localizados na região estudada.

A tabela 1 mostra que a quantidade de lodo de esgoto sanitário gerado na região das bacias do PCJ é de 167.269,00 toneladas por ano. As variáveis %EGL e %GLI representam respectivamente as porcentagens sobre os totais de empreendimentos licenciados e sobre as quantidades de lodo informadas. Na mesma tabela 1 pode ser observado que, dos 72 processos de licenciamento ambiental de empreendimentos avaliados, em 34 não há informações sobre as quantidades de lodo de esgoto geradas. Apenas um dos sistemas trouxe a informação de que ainda não gerou o resíduo, desde o início de sua operação.

Tabela 1: Empreendimentos licenciados geradores de lodo – Separados por agência ambiental.

Agências CETESB	EGL	% EGL	GLI (ton/ano)	% GLI	Produção de Lodo (S/D*)
Campinas	21	29,2	71.910,00	43	6
Americana	15	20,8	25167,10	15	9
Piracicaba	14	19,4	9.385,90	5,6	9
Jundiaí	9	12,5	21.922,00	13,1	6
Atibaia	5	6,9	900,00	0,5	4
Limeira	5	6,9	23.084,00	13,8	–
Paulínia	3	4,2	14.900,00	8,9	1**
TOTAL	72	100,00	167.269,00	100,00	–

Nota: EGL - Empreendimentos Geradores de Lodo; GLI - Geração de Lodo Informada no Licenciamento;
*Sem Dados; **Sistema não gerou lodo

Os dados do relatório do consórcio PCJ permitem uma comparação importante, onde foi apontada uma geração de 137.970,00 ton/ano. Essa estimativa teve como base as respostas fornecidas por empresas operadoras ou pela estimativa em função do tipo de sistema instalado nas cidades da região supracitada, para o ano de 2010 (CONSÓRCIO PCJ, 2011).

A Tabela 2 mostra que na região do PCJ os operadores da retirada de lodos de sistemas sépticos foram licenciados para transportar anualmente 27.646,00 toneladas de lodo séptico. O que se observa na mesma, é que do total de 49 empreendimentos licenciados para operar a retirada de lodos de fossas ou tanques sépticos 40 não têm dados sobre o volume de lodo transportado.

Tabela 2: Empreendimentos licenciados para operar a retirada de lodo de sistemas sépticos e o volume de lodo séptico informado – Separados por agência ambiental.

Agências CETESB	EL	Lodo Séptico Licenciado (ton/ano)	% Lodo Sép- tico Licenci- ado	Lodo Séptico Licenciado (S/D*)
Campinas	19	1.000,00	4	17
Americana	16	21.200,00	77	13
Piracicaba	5	430,70	2	4
Jundiaí	3	–	–	3
Atibaia	3	1.700,00	6	2
Limeira	2	2.800,00	10	1
Paulínia	1	515,00	2	–
TOTAL	49	27.645,70	100	40

Nota: EL - Empreendimentos Licenciados; *Sem dados

As formas de destinação de lodo de esgoto na região do PCJ ficam com 51% das destinações feitas para aterros e 7% dos lodos dispostos em outras ETEs, conforme a tabela 3. Na totalização desses números, observa-se que 42% dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos geradores de lodo analisados não informam para onde enviam tais resíduos.

Tabela 3: Empreendimentos licenciados geradores de lodo sanitário e a destinação informada – Separados por agência ambiental.

Agências CETESB	EGL	Destino final dos lodos		
		Aterros	Destino (S/D*)	Outras ETEs
Campinas	21	14	6	1
Americana	15	7	7	1
Piracicaba	14	5	7	2
Jundiaí	9	3	6	–
Atibaia	5	2	2	1
Limeira	5	4	1	–
Paulínia	3	2	1	–
TOTAL	72	37	30	5

Nota: EGL - Empreendimentos Geradores de Lodo; *Sem dados

A Tabela 4 mostra que 16 empreendimentos licenciados não informam a forma de destinação final dada aos lodos sépticos que transporta. Vale a ressalva que cinco empreendimentos declaram fazer a disposição de lodos sépticos em aterro e 28 informam fazer a disposição do conteúdo dos caminhões limpa fossa em outras ETEs (tratamento combinado com esgoto sanitário).

Tabela 4: Empreendimentos licenciados para operar a retirada de lodo de sistemas sépticos e a destinação informada – Separados por agência ambiental.

Agências CETESB	EL	Destino final dos lodos Sépticos		
		Aterros	Destino (S/D*)	Outras ETEs
Campinas	19	–	5	14
Americana	16	4	4	8
Piracicaba	5	1	2	2
Jundiaí	3	–	3	–
Atibaia	3	–	1	2
Limeira	2	–	1	1
Paulínia	1	–	–	1
TOTAL	49	5	16	28

Nota: EL - Empreendimentos Licenciados; *Sem dados

CONCLUSÕES

A região do PCJ é de grande relevância nacional, concentrando uma população de 5,3 milhões de habitantes, sendo altamente urbanizada e industrializada, onde são gerados 5% do PIB nacional. É formada por 60 municípios, tendo seu sistema hídrico grande importância para o abastecimento hídrico das cidades da região e também da grande São Paulo.

Os dados da CETESB foram organizados por região de cada agência ambiental, município e número de empreendimentos geradores de lodo de esgoto licenciados. A análise dos dados apresentada revela que todo o

lodo de esgoto da região é destinado a aterros, não existindo qualquer prática de reaproveitamento ou destinação alternativa para tais resíduos sólidos.

Outra informação levantada pelo estudo é de que há diversos municípios e empreendimentos geradores de lodo para os quais não há dados de geração anual de lodo nem da forma de destinação final praticada. Em outros casos, não há sequer o licenciamento ambiental do processo de tratamento ou da forma de destinação para o resíduo. Há ainda um desequilíbrio em alguns casos da quantidade de lodo gerado e o número de empreendimentos licenciados.

Essa situação mostra um desacordo com o que está previsto no plano das bacias do PCJ, nas políticas estadual e nacional de resíduos sólidos, onde estão preconizadas as práticas de destinação adequada de resíduos sólidos, além do licenciamento e controle ambiental de empreendimentos geradores deste tipo de resíduo. Um cenário problemático também foi observado com respeito ao lodo de sistemas sépticos que é encaminhado para aterros, apresentando lacunas de informações ainda maiores acerca de sua destinação final.

Em função dos resultados e observações elencados nessa pesquisa, são necessários estudos complementares para efetivar uma melhoria no cenário atual de gestão de lodos de esgoto e de lodos de sistemas sépticos. Não somente na região hidrográfica estudada como também em outras regiões brasileiras.

Algumas medidas a serem tomadas para melhorar o cenário apresentado podem ser citadas, como a melhoria dos dados utilizados nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos que utilizem ou que sejam geradores de lodo de esgoto e lodos de sistemas sépticos, como forma de aumentar o controle sobre as práticas de destinação desses resíduos. Bem como a adoção de ferramentas com maior nível de eficácia na função de gerenciar os empreendimentos que lidem com resíduo lodo de sistemas sépticos. Objetivando manter sempre atualizada os dados sobre as quantidades retiradas e transportadas pelas empresas licenciadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Resolução CONAMA n° 375/06. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgotos gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Brasília, 2006. 24 p.
2. BRASIL. Lei n° 12.305/10. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; PNRS – política nacional de resíduos sólidos. Brasília, 2010. 30 p.
3. CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Estudo de viabilidade para instalação e operação de centrais de lodos nas bacias PCJ: Consórcio biociclo. Americana, 2011. 197 p.
4. ESTADO DE SÃO PAULO. Lei n° 12.300/06 – Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes: Lei n° 12.300/06 – plano estadual de resíduos sólidos. São Paulo, 2006. 18 p.