

## **III-420 – GESTÃO DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL**

**Cândida Beatriz Santos Batista** <sup>(1)</sup>

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestranda em Engenharia Sanitária e Ambiental na UFRN.

**Maynara Eloíse da Silva Rocha**

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**Djalma Mariz Medeiros**

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Politécnica de Madrid (UPM). Doutor em Engenharia Sanitária pela UPM.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Avenida das Fronteiras, 1251 – Nossa Senhora da Apresentação - Natal - RN - CEP: 59114-275 - Brasil - Tel: (84) 99929-0218 - e-mail: [candida.beatriz13@gmail.com](mailto:candida.beatriz13@gmail.com)

### **RESUMO**

Com a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que criou diretrizes e instrumentos para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, foram definidos os Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB). A expansão do setor do saneamento estimulou o crescimento das principais atividades geradoras desses resíduos, constituídas principalmente pelos prestadores de serviços que atuam nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Tais resíduos podem ser potencialmente poluidores se não geridos de forma adequada, causando a degradação do meio ambiente e afetando a saúde dos seres vivos. A avaliação da situação atual da gestão desses resíduos no Brasil foi desenvolvida por meio de pesquisa documental e bibliográfica nas principais bases de informações junto aos órgãos com atuação no tema e em publicações técnicas o levantamento dos dados referente aos RSB. Após a organização das informações foi possível verificar a carência de dados consolidados nos principais sistemas nacionais sobre essa tipologia, revelando os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos como a principal fonte de dados sobre os RSB. Isso indica a falta de controle das variáveis e de planejamento no âmbito público, resultando em políticas públicas deficitárias e em falhas nos sistemas de gestão. Apesar dos déficits de dados, foram identificadas iniciativas pontuais no país com relação à utilização dos RSB em processos produtivos, como a compostagem e o aproveitamento energético.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico, Gestão, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, Lei do Saneamento Básico.

### **INTRODUÇÃO**

Com a entrada em vigor da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), são estabelecidos diretrizes e instrumentos para a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos. Entre as tipologias de resíduos sólidos definidas na lei, estão os Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB), que são aqueles constituídos pelos resíduos gerados no conjunto de serviços de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem (exceto os resíduos de limpeza urbana já incluídos nos Resíduos Sólidos Urbanos), os quais constituem principalmente de lodos dos decantadores das Estações de Tratamento de Água (ETA), dos sólidos grosseiros retidos nas grades, sólidos sedimentáveis removidos nos desarenadores e lodos dos decantadores em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), além dos resíduos de dragagem de corpos d'água.

O Plansab estimulou o crescimento das principais atividades geradoras dos RSB com a expansão do saneamento básico no país, constituídas principalmente pelos prestadores de serviços que atuam nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios brasileiros, sendo imprescindível o conhecimento da gestão dos resíduos oriundos dessas atividades.

Para uma gestão e gerenciamento adequado dos resíduos foi instituído pela PNRS instrumentos como os Planos de Resíduos Sólidos (PRS), com destaque para os planos desenvolvidos na esfera estadual, os PERS,

que devem ser elaborados por todos os Estados e servem de subsídio na gestão dos resíduos sólidos, na elaboração de políticas públicas e no acesso de recursos da União para o setor, e o Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PDGIRS) no âmbito do Distrito Federal. Os PERS devem incluir o conteúdo mínimo estabelecido pela PNRS em seu art. 17, cujo inciso I estabelece que os diagnósticos devem apresentar os principais fluxos de resíduos, abrangendo também os RSB.

Os resíduos provenientes das estações possuem uma composição que varia de acordo com a característica da localidade e são constituídos por substâncias que podem ser aproveitadas na cadeia produtiva como matéria prima, porém detém outros elementos que podem representar perigo se não tratados e dispostos adequadamente, como metais pesados e patógenos, tornando-se fundamental seu manejo adequado para evitar que se formem passivos ambientais.

Dessa forma, entender sobre a gestão desses resíduos é essencial para o desenvolvimento de políticas públicas que atendam ao disposto na LDNSB e ao mesmo tempo as diretrizes da PNRS, que determina em seu gerenciamento a recuperação e o aproveitamento energético como formas de destinação final ambientalmente adequadas, além de incentivar o uso de sistemas de gestão que reaproveitem os resíduos, sendo primordial para que haja o estímulo às atividades ligadas ao aproveitamento da biomassa, representando um setor promissor para a economia brasileira.

Por conseguinte, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a situação atual dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil, abordando algumas iniciativas de projetos relacionadas ao setor e quais são as maiores dificuldades e lacunas na gestão dos RSB.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

No presente trabalho foi realizado um levantamento das legislações específicas, dos principais bancos de dados e de publicações sobre o tema. Foram utilizadas também informações contidas no banco de dados mantido pela empresa Incibra - Inovação Civil Brasileira, empresa de consultoria independente, responsável pela “Elaboração dos Documentos Técnicos que visaram Subsidiar o Processo de Revisão do Plano Nacional de Resíduos Sólidos”, documentos estes construídos com base em dados secundários oriundos de bases do governo federal e de entidades do setor.

As informações foram estruturadas por meio de pesquisa bibliográfica e documental, recolhendo dados junto aos órgãos com atuação no tema, tais como o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério das Cidades (MCidades), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), e consultando os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS), o Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PDGRIS).

As informações dos planos existentes sobre os RSB foram organizadas por geração, metodologia de quantificação, tratamento e disposição final; além de outras iniciativas que mereceram destaque em cada plano, e analisadas em seu conjunto para a elaboração do panorama sobre a sua gestão.

O Ministério do Desenvolvimento Regional é o responsável pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que constitui a principal base de dados que disponibiliza informações referentes ao saneamento básico no Brasil. Foram consultados os glossários das informações e dos indicadores sobre os serviços de água e esgoto e de resíduos sólidos presentes no sistema, buscando as variáveis de interesse para os RSB. Por meio da série história do SNIS, no que se refere aos componentes água e esgoto, foram selecionados nos indicadores agregados as variáveis AG007 - Volume de água tratada em ETAs (1.000 m³/ano) e ES006 - Volume de esgotos tratado (1.000 m³/ano) de 2010 a 2016 para a construção do aumento da demanda de água e esgoto tratado, e somente para o ano de 2016 foram contabilizadas as naturezas jurídicas dos prestadores de serviços dos 1.641 municípios declarantes.

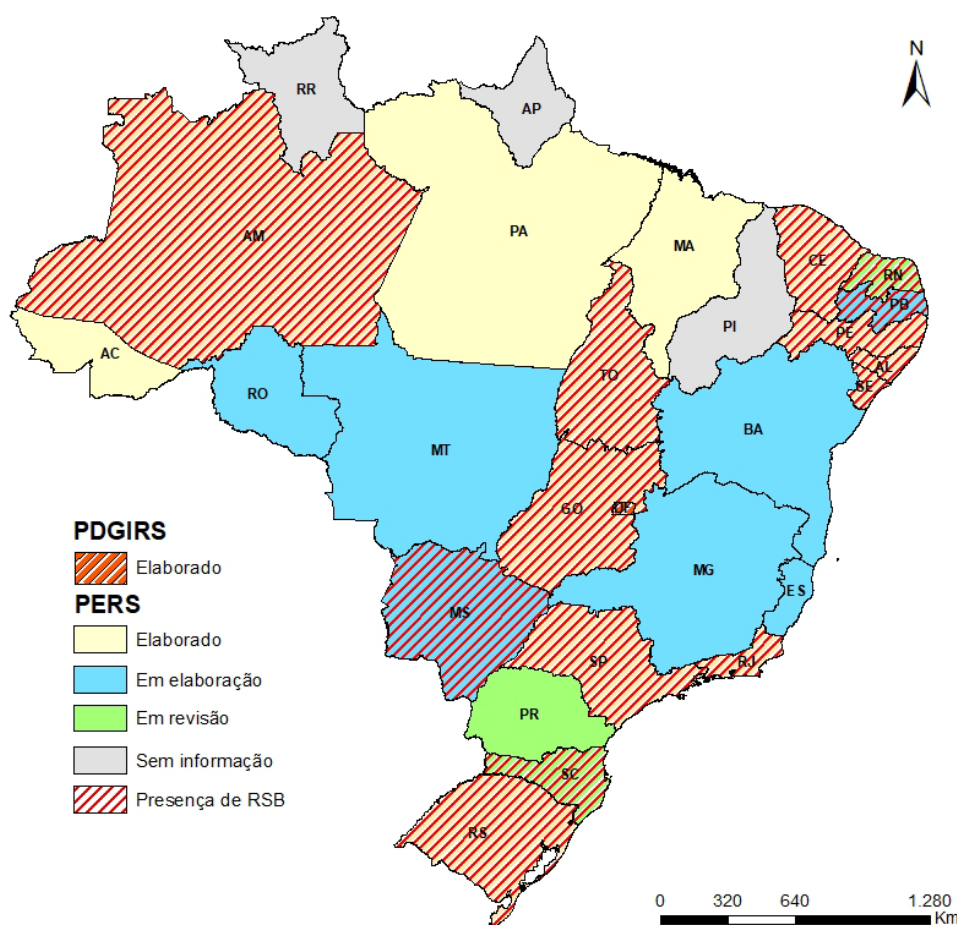
Através do site do Ibama, que administra o Cadastro Técnico Federal das Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras dos Recursos Ambientais (CTF/APP), foi consultada a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos e selecionadas as informações referentes ao RSB no banco de dados da empresa referente ao CTF, classificadas na Categoria 17 – Serviços de Utilidade, a atividade de Dragagem e derrocamentos em corpos d'água (17-5). O

tipo de resíduos cadastrados nessa atividade foi levantado de acordo com a Lista do Ibama com o código 17 05 06 – Lodos de dragagem não abrangidas em 17 05 05 (Lodos de dragagem contendo substâncias perigosas); embora encontrem-se outros resíduos relacionados com os RSB na Lista do Ibama, estes não apresentam informações que possibilitem um panorama no CTF. Foram levantados os principais quantitativos de geração e destinação dessa atividade.

Além das bases de dados, foram consultadas publicações referentes às iniciativas de aproveitamento energético e compostagem no país, e sobre os principais impactos ambientais relacionados ao RSB.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se com base nos PERS e no PDGIRS que no território brasileiro 69% dos estados possuem seus planos elaborados (Figura 1) e 14 abordam sobre a tipologia dos RSB, o que corresponde a 54% dos estados do país.



**Figura 1: Mapa da situação atual de elaboração dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos e do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e da presença dos RSB nos planos.**

### Resíduos de macrodrenagem

Os resíduos de macrodrenagem estão classificados no CTF/APP na Categoria 17 – Serviços de Utilidade, sendo, portanto, a única base que contém informações dos resíduos de drenagem que compõem os RSB. Nessa categoria somente quatro empresas declarantes estavam ativas no ano de 2016, e apenas o Estado de Minas Gerais declarou quantitativo dos resíduos de macrodrenagem destinados, com 5.000 t/ano, apresentando, assim, uma baixa representatividade dos entes federados, não permitindo que se possa desenvolver um diagnóstico nacional com os dados declarados, dificultando a quantificação dessa tipologia.

Com relação aos PERS, a maioria não dispõe de nenhum dado sobre gestão e gerenciamento dos resíduos de drenagem, somente dois estados contêm informações sobre a geração e/ou disposição final. No PERS/SC (2017), através do Sistema de Informações Ambientais (SINFAT) da Fundação do Meio Ambiente (FATMA), no ano de 2017, estavam disponíveis dados sobre o volume autorizado pelas licenças ambientais a ser dragado por município, totalizando 77.799,04 m<sup>3</sup>, os quais são dispostos em áreas de bota-fora ou nas margens dos corpos hídricos. O PERS/RS (2014) apresentou informações apenas sobre a disposição final, sendo o aterro como principal forma de destinação no estado, conforme a classificação do lodo.

### **Resíduos provenientes de ETA e ETE**

A respeito do CTF, a Instrução Normativa nº 06/2013 do Ibama em seu Anexo I que regulamenta o CTF, estabelece que as ETA, ETE, os emissários e interceptadores não são obrigados a declarar informações anuais ao CTF. Com relação ao tratamento e a disposição final dos RSB não há uma solução definida, devendo-se analisar cada caso, bem como não há um controle eficiente e adequado do tratamento e a disposição final.

No que corresponde às informações sobre a geração em ETA e ETE nos PRS, oito estados e o Distrito Federal quantificam seus resíduos, e referente à metodologia para a quantificação não há uma padronização, sendo adotados diferentes referenciais teóricos, fórmulas empíricas ou dados de companhias e autarquias que fazem este controle.

Cabe ressaltar que os dados presentes nos planos sobre os RSB não correspondem ao que é gerado na totalidade dos municípios do Estado em muitos casos. Em alguns PERS a geração foi calculada apenas em função dos municípios atendidos pelas operadoras do sistema, ou foram estimados a partir dos dados da prestadora e replicados para os demais municípios, a exemplo Estado do Rio Grande do Sul. Isso dificulta a realização de uma avaliação concreta para comparar a realidade entre os estados, visto que não se tem informações a que população esses dados corresponde.

É necessário destacar que somente oito PERS explicitam qual a metodologia de cálculo da geração utilizada em ETA e seis para ETE, o que corrobora com os entraves para a realização de um panorama nacional, tendo em vista a ausência de controle dos prestadores de serviços.

Quanto às formas de tratamento dadas aos resíduos de ETA, sete estados apresentam informações, cujas principais formas são o desaguentamento, decantação e desidratação; e somente o Estado de Sergipe informa que não realiza nenhum tipo de tratamento para os seus lodos. No tocante aos resíduos oriundos das ETE, sete planos contêm dados sobre os tratamentos aplicados, com destaque aos processos de secagem, e apenas o Estado do Tocantins não realiza nenhum tratamento.

Sobre a disposição final, 11 planos que abordam a tipologia elencam as formas de disposição dos resíduos das ETA, sendo os corpos hídricos e o aterro sanitário como a destinação mais comum (presente em 7 e 6 planos, respectivamente), e 12 planos mencionam para as ETE, sendo o aterro sanitário relatado em 10 planos, o que corresponde a 83% das formas mencionadas de destinação final para esses resíduos. Os lixões também são citados tanto na disposição dos resíduos de ETA como em ETE, e mesmo sendo proibidos por lei muitos municípios brasileiros ainda recorrem a este tipo de disposição, o que gera a degradação do meio ambiente e a contaminação dos recursos naturais, como o solo e a água.

Quanto ao PDGIRS (2018), há o diagnóstico dos RSB em relação à água e ao esgoto, tendo como principal fonte de dados a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (Caesb), a qual informa que existem dez ETAs, mas apenas três dispõem de tratamento dos lodos gerados. Com base nos dados de geração de 2015 da Caesb e da população, foi projetada uma estimativa de geração de lodo da ETA e de ETE no Distrito Federal nos anos de 2017 a 2037, podendo atingir 6,4 mil toneladas no ano de 2037 para os lodos de ETA. No que se refere ao esgoto, três ETEs têm em sua concepção as lagoas de estabilização, as quais não realizaram o descarte desse lodo até o presente ano. A estimativa de geração de lodo de ETEs é de 190 mil toneladas no ano de 2037.

No que se refere ao SNIS, o sistema coleta informações através da autodeclaração pelos prestadores de serviços/município, e não possui uma etapa de auditoria/certificação, o que vem acarretando lacunas nos dados

(FREITAS, 2018). Algumas informações não são respondidas ou são preenchidas incorretamente, decorrente em muitos casos pela falta de controle sobre os dados pelos próprios prestadores ou pela falta de capacitação dos responsáveis pelo preenchimento do sistema, resultando em possíveis inconsistências nos dados declarados.

Em 2016, dos 1.641 municípios que responderam ao SNIS-AE as informações AG007 e ES006, 66% têm prestadores de serviços geridos por administrações públicas diretas, seguido de autarquias (26%). Entender as formas de gestão é importante para identificar os principais erros e em quais aspectos são mais carentes e necessita de melhorias dos serviços, como ampliação de infraestrutura, controle de dados e capacitação dos responsáveis pelo preenchimento do sistema.

Quanto às informações e aos indicadores sobre a geração, tratamento e a disposição final dos RSB, não há nenhuma variável referente a essa tipologia no SNIS, sendo uma das alternativas possíveis estimarem a produção com base em referenciais teóricos, em conjunto com as informações do sistema referentes aos volumes tratados de água e esgoto, solução recorrida, por exemplo, pelo Estado de São Paulo na elaboração do seu PERS.

Observa-se com base na Série Histórica do SNIS – AE que entre os anos de 2010 a 2016 há um aumento tanto no volume de água tratada como no volume de esgoto tratado, o que evidencia a expansão do setor de saneamento no país, principalmente no que se refere ao esgotamento sanitário, onde muitos municípios realizam a coleta, mas não o tratamento das suas águas residuais. No ano de 2016, foram coletados 5.473.894.600 m<sup>3</sup> de esgoto no país, porém só foram tratados 74% desse volume.

A tendência de crescimento dos volumes tratados de água e esgoto reflete diretamente no aumento da geração dos RSB, sendo necessária a busca por soluções que incorporem esses resíduos em processos produtivos, tendo em vista que sua disposição inadequada apresenta potenciais impactos ambientais negativos ao meio ambiente, como a poluição da água, do ar, do solo, o favorecimento de transmissão de doenças por meio dos organismos patogênicos, além da produção de odores por sua decomposição e os impactos estéticos e sociais causados nas áreas onde são dispostos (VON SPERLING, 2014).

Tanto os lodos provenientes de ETA como os de ETE podem ser destinados a diversas atividades, e ao passarem por alguns tratamentos terão o seu volume reduzido, como nos processos de secagem, facilitando assim o armazenamento e transporte, onde poderão ser destinados ao uso agrícola, indústria ceramista, aproveitamento energético e compostagem. Porém, os lodos de ETE apresentam particularidades em sua composição, principalmente porque podem ser um risco sanitário e ambiental, devendo assim ter sua patogenicidade tratada por meio de alternativas de desinfecção dos lodos (VON SPERLING, 2014).

### **Iniciativas da destinação de RSB no Brasil**

No tocante ao aproveitamento energético o Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a LNDSE, garante o aproveitamento de biomassa na produção de energia. No Brasil já há ações voltadas para essa destinação, como a da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) na implantação do projeto *Waste to Energy Barueri*, o qual contém uma Estação de Processamento de Biogás e Lodo (EPBL). O Estado Paraná apresenta na publicação Eficiência Energética no Saneamento (2017) a produção de energia renovável em ETE com a utilização do lodo excedente de reatores UASB (*Up flow Anaerobic Sludge Blanket*).

O PERS/PE (2012) relata a existência de Programas Estaduais de valorização energética, englobando as energias elétrica, térmica e biocombustível. Nesse âmbito, há um destaque para o Projeto de Valorização Energética de Resíduos Urbanos e Saneamento (VERUS), que apresenta objetivos para o diagnóstico, elaboração de planos de negócios, estratégias, implantação de projetos piloto e implantação de unidades comerciais.

Em relação ao uso agrícola e a compostagem devem-se respeitar as normas da Resolução Conama nº 375/2006, que estabelece critérios, procedimentos e providências para o uso agrícola de lodo gerado em estações de tratamento de esgotos sanitários, bem como seus produtos derivados tendo em vista a proteção à saúde do homem e do meio ambiente; e a Resolução Conama nº 481/2017 que estabelece os critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos.



Os lodos são submetidos a processos para tratar sua patogenicidade e poderem ser utilizados na agricultura, a Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) entregou 352 toneladas de lodo tratado de ETE para a agricultura no município de Tibagi/PR em 2017 (SANEPAR, 2017). No Plano de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Distrito Federal (2017) a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (Caesb) já possui projetos e programas de destinação dos lodos de ETEs através da sua inclusão ao solo agricultável.

Quanto a compostagem, é apresentada no PERS/RS (2014) que em sua capital, Porto Alegre, ocorre a prática de compostagem a partir dos lodos da ETE São João/Navegantes do Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE), sendo produzidos entre 4 e 8 m<sup>3</sup>/dia que são estabilizados e posteriormente encaminhados para a central de compostagem do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU).

A nível internacional, uma iniciativa que merece destaque é o Projeto Brasil-Alemanha de Fomento ao Aproveitamento Energético de Biogás no Brasil (PROBIOGÁS), que foi implantado no ano de 2013, entre a cooperação técnica da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do MCidades, e o Governo Alemão, através da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), tendo como principal objetivo o estímulo do aproveitamento energético a partir do uso biogás gerado no tratamento anaeróbio dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos urbanos, agropecuários e dos efluentes agroindustriais.

## **CONCLUSÕES**

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

Nos PERS estão as principais informações disponíveis sobre essa tipologia, porém não apresentam dados sobre os RSB de forma completa, principalmente no que refere as informações sobre a geração. Foi possível verificar que apenas os Estados de São Paulo, Goiás, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Sergipe possuem informações mais detalhadas para essa tipologia.

O SNIS não possui informações e indicadores específicos para os RSB. Além disso, a falta de um processo de auditoria e certificação das informações declaradas no sistema constitui um dos fatores que fragiliza a base de dados, cujas informações deveriam ser preenchidas por profissionais capacitados e que possuam o controle de todas as variáveis declaradas.

Os dados do CTF/APP não possibilitam a realização dessa quantificação a nível nacional, em razão de um pequeno número de empresas cadastradas e ativas, não sendo representativo para todo o país, bem como há informações declaradas para somente uma parcela dos RSB.

A quantificação dos RSB a partir de metodologias que utilizam os volumes de água e esgoto tratado nas estações que são declarados no SNIS é umas das alternativas possíveis, porém é incerto se este método reflete a realidade de geração dos municípios, tendo em vista que não se tem informações disponíveis sobre as tecnologias de tratamento utilizadas pelos principais prestadores de serviços na base de dados e as informações sobre os volumes tratados devem apresentar uma maior confiabilidade.

A ausência de dados consolidados sobre os RSB nos sistemas de informações e nos planos de resíduos sólidos reflete diretamente em falhas na elaboração de políticas públicas nesse setor, pois se os entes federados não possuem dados sobre o fluxo desses resíduos não há como planejar ações que incorporem a realidade e sejam eficazes.

A disposição final dos RSB em lixões, terrenos ou corpos hídricos constitui uma disposição inadequada, porém ainda é uma solução recorrente no país.

Mesmo diante da falta de informações sobre os RSB são constatadas ações pontuais no tratamento e disposição final desses resíduos, com destaque as atividades direcionadas ao aproveitamento energético e reintrodução na cadeia produtiva.

É imprescindível o fortalecimento das bases de dados e a elaboração de PERS que apresentem uma caracterização detalhada das atividades do estado, para que a partir de informações consolidadas possa haver subsídios para a construção de um cenário nacional e desenvolvidas melhorias no processo de gestão. Além disso, ser estabelecidos parâmetros de controle para preenchimento das informações, para que sejam apresentadas em cada plano dados que possam ser comparados facilmente, como a mesma unidade.

É necessário o desenvolvimento de projetos no setor de aproveitamento energético, por meio de programas do Governo e parcerias público-privado a nível nacional e internacional, estimulando o crescimento da matriz energética brasileira e a expansão do setor do saneamento no país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALAGOAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Alagoas. Maceió: 2016.
2. AMAZONAS. Secretaria de Estado de Meio ambiente. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas. Manaus: 2017.
3. BRASIL. Lei 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
4. BRASIL. Lei 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
5. BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama. Lista Brasileira de Resíduos Sólidos. Brasília: Ibama, 2012.
6. BRASÍLIA. GOVERNO DE BRASÍLIA. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. Plano Distrital de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Tomo VI - Produto 2 (Diagnóstico Situacional - Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos). 2017.
7. BRASÍLIA. GOVERNO DE BRASÍLIA. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Brasília: 2018. 797 p.
8. CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará. Fortaleza: 2015.
9. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ – SANEPAR (Paraná). 352 toneladas de lodo de esgoto vão para a agricultura em Tibagi. 2017. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/noticias/352-toneladas-de-lodo-de-esgoto-vao-para-agricultura-em-tibagi>>. Acesso em: 18 out. 2018.
10. FREITAS, R. M. S et al. Centro de Estudos de Regulação e Infraestrutura (CERI). Medindo o saneamento: Potencialidades e limitações dos bancos de dados brasileiros. Rio de Janeiro: FGV, 2018.
11. GOIÁS. Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos. Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás. Goiânia: 2017.
12. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução normativa nº 10, de 27 de maio de 2013. Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.
13. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução normativa nº 6 de 15 de março de 2013. Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.
14. MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Mato Grosso do Sul. Campo Grande: 2017.
15. PARAÍBA. Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba. João Pessoa: 2014.
16. PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco. Recife: 2012.
17. RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado do Ambiente. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: 2013.
18. RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio ambiente e dos Recursos Hídricos. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte. Natal: 2015.
19. RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul 2015-2034. Rio Grande do Sul, 2014. 559 p.

20. SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. São Paulo, 2014. 352 p.
21. SABESP. Waste to Energy Barueri. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2016. 31 slides, color.
22. SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. Eficiência energética no saneamento. Trabalhos contemplados no Prêmio Sanepar de Tecnologias Sustentáveis e no Prêmio Inova Sanepar – Edição 2016. Organizadores Bárbara Zanicotti Leite Ross, Charles Carneiro, Gustavo Rafael Collere Possetti. Curitiba, PR, 2017. 130 p.
23. SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina. Florianópolis: 2017.
24. SERGIPE. Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe.
25. TOCANTINS. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Tocantins. Palmas: 2017.
26. VON SPERLING, M.; ANDREOLI, C. V.; FERNANDES, F. (Ed.). Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. 444 p.