



Avaliação da gestão dos resíduos sólidos na bacia hidrográfica do rio Novo

Luana Lavagnoli Moreira¹, Bruno Peterle Vaneli², Rosangela Maioli Langa³

¹Instituto Jones dos Santos Neves/IJSN. E-mail: lavagnoliluana@gmail.com

²Instituto Jones dos Santos Neves/IJSN. E-mail: brunopvaneli@gmail.com

³Instituto Jones dos Santos Neves/IJSN. E-mail: rosangelalanga@hotmail.com

Resumo

O aumento na geração de resíduos sólidos tem sido um problema de ordem ambiental, social e econômica enfrentado pela sociedade contemporânea, principalmente devido a seu descarte inadequado. Dessa forma, a gestão dos resíduos sólidos representa um desafio para os diversos autores envolvidos, contando com a administração pública. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a gestão dos resíduos sólidos na bacia hidrográfica do rio Novo, localizada na porção sudoeste do estado do Espírito Santo. A pesquisa foi dividida em duas etapas: 1) levantamento dados secundários; 2) tabulação, organização e interpretação dos dados. Verificou-se que as condições dos serviços de manejo dos resíduos sólidos na bacia estão avançando, tendo em vista que os Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos estão sendo finalizados, que o Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos já foi implantado, que há programas de coleta seletiva e disposição dos resíduos em aterros sanitários. Ademais, as áreas degradadas pelos antigos lixões existentes na bacia estão em processo de recuperação. Entretanto, há necessidade de ampliar o sistema de coleta seletiva em áreas rurais e alguns municípios necessitam de alguns instrumentos da gestão de resíduos.

Palavras-chave: Aterro sanitário. Coleta seletiva. Disposição final.

Área Temática: Resíduos Sólidos.

Evaluation of urban solid waste management in a Novo river basin

Abstract

The increase in solid waste generation has been an environmental, social and economic problem faced by contemporary society due to its inadequate disposal. In this way, solid waste management is a challenge for the various organizations involved, as public administration. In this sense, the objective of this research was to evaluate the solid waste management in the Novo river basin, located in the southwest portion of the state of Espírito Santo. The research was divided into two stages: 1) survey secondary data; 2) tabulation, organization and interpretation of the data. The conditions of solid waste management services in the basin have evolved in 2017, since the Municipal Solid Waste Management Plans are being finalized, the National Information System on Solid Waste is already finished, there are selective collection programs and disposal of solid waste in landfills. In addition, the degraded areas by the old dumps in the river basin are in the recovery process. It is necessary to expand the selective collection system in rural areas, and some municipalities need to fulfill some items of waste management.

Key words: Final disposal. Landfill. Selective collect.

Theme Area: Solid waste.



1 Introdução

A gestão de resíduos sólidos constitui um desafio para a sociedade atual, sobretudo para a administração pública dada a quantidade e diversidade de resíduos, o crescimento populacional aliado ao consumismo, a expansão de áreas urbanas e a cultura histórica de aplicação escassa de recursos financeiros para esse tipo de gestão ambiental (SELUR, 2011).

O manejo inadequado dos resíduos sólidos acarreta problemas ambientais, sociais, econômicos e de saúde pública. A pesquisa por tecnologias que garantam a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos tem sido um desafio, especialmente as questões de prevenção à poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos (OLIVEIRA & GALVÃO JUNIOR, 2016).

A coleta e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos compõem alguns dos serviços de saneamento básico, fundamentais para manutenção da saúde pública. O acúmulo de resíduos em locais inapropriados constitui um atrativo para vetores e animais transmissores de doenças. Por outro lado, a disposição inadequada de resíduos em lixões, terrenos baldios ou até mesmo o lançamento em corpos hídricos resultam em problemas ambientais, tais como, a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas (BANDEIRA et al., 2017).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), apenas no ano de 2015 o Brasil gerou aproximadamente 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, o que reflete um crescimento de 1,7% em comparação ao ano anterior. Desse total, 90,8% foram coletados, o que evidencia que o Brasil caminha para a universalização da coleta. Entretanto, o país ainda carece de disposição final adequada, pois, do montante coletado, apenas 58,7% seguiram para os aterros sanitários (ABRELPE, 2015).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 dispõe de diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. No estado do Espírito Santo, a Lei 9.264/2009 institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios, fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos para a gestão integrada, compartilhada e participativa de resíduos sólidos.

A análise da gestão de resíduos sólidos tem sido objeto de estudos científicos em diversos municípios brasileiros, tais como os trabalhos de Alvarenga (2015), Oliveira & Galvão Junior (2016), Soares et al. (2016), Colvero et al. (2017), entre outros.

Diante do exposto, o presente trabalho visa avaliar a gestão dos resíduos sólidos urbanos, com foco no sistema de coleta e na disposição final adequada, para uma bacia hidrográfica localizada no sudeste do estado do Espírito Santo.

O diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos foi realizado considerando a escala de bacia hidrográfica visando oferecer informações que possam ser relevantes para a gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Itabapoana e é proveniente do projeto de pesquisa intitulado "Diagnóstico e Prognóstico das Condições de Uso da Água dos Rios Itabapoana (parte capixaba), Itapemirim, Itaúnas (parte capixaba), Novo e São Mateus (parte capixaba) como subsídio fundamental ao Enquadramento e Plano de Recursos Hídricos, conduzido pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) e pela Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH), em parceria com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA) e a com a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).

2 Metodologia

O estudo foi aplicado para a bacia hidrográfica do rio Novo, localizada na porção sudeste do estado do Espírito Santo, com área de drenagem de 776 km² e abrange totalmente

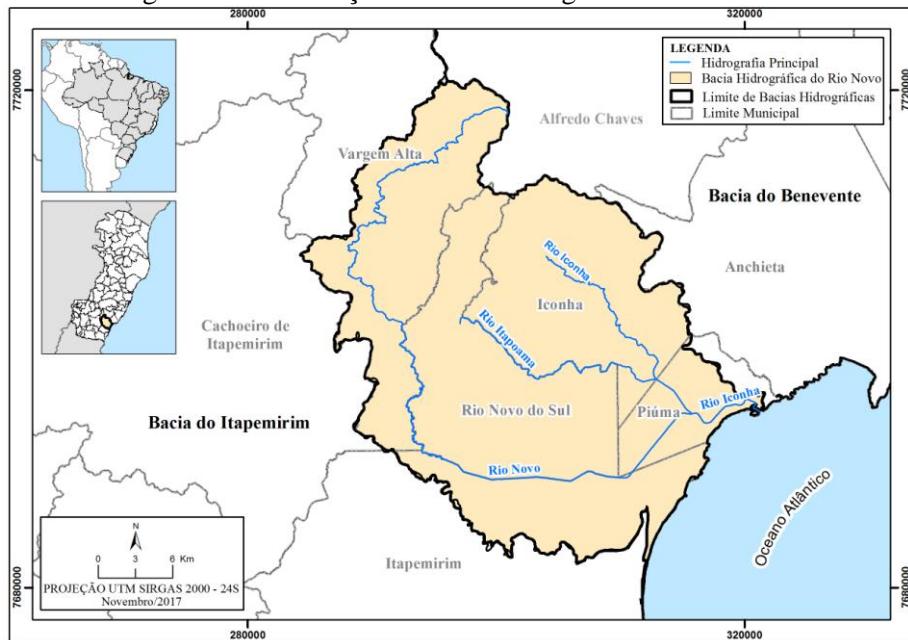


6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

os municípios de Rio Novo do Sul e Iconha e parcialmente os municípios de Itapemirim, Piúma, e Vargem Alta. A bacia limita-se a norte com a bacia hidrográfica do rio Benevente, a oeste e a sul com a bacia do rio Itapemirim, e a leste com o Oceano Atlântico (Figura 1).

Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do rio Novo.



A pesquisa foi realizada por meio de levantamento de dados secundários, tabulação, organização e interpretação dos dados obtidos. Os dados levantados se referem:

- Aos índices IN015 e IN016 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Esses índices dizem respeito às taxas de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total do município e em relação à população urbana, respectivamente;
- Ao sistema de coleta e à disposição final dos resíduos sólidos obtidos por meio das Prefeituras Municipais inseridas na bacia;
- Ao cumprimento dos Termos de Compromisso Ambiental (TCA) assinados entre os municípios e o Ministério Público Estadual (MP/ES) com vistas à implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos disponibilizados pela Associação dos Municípios do Estado do Espírito Santo (AMUNES);

Os dados levantados foram interpretados e organizados em planilhas para posterior elaboração dos quadros de avaliação. Além disso, algumas dessas informações foram espacializadas e analisadas no ambiente de trabalho dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), o que favoreceu a confecção dos mapas apresentados neste estudo.

3 Resultados e discussão

Um dos desafios do Brasil com relação ao manejo de resíduos sólidos se encontra na área rural e esse panorama não é diferente na bacia hidrográfica do rio Novo. A partir das informações obtidas pelo SNIS (2015) no tocante à cobertura de coleta de resíduos sólidos, verificou-se a deficiência da cobertura de coleta rural nos municípios inseridos na bacia. Na Figura 2 é apresentada a taxa de cobertura de coleta de resíduos sólidos domiciliares em cada município, com exceção de Itapemirim, o qual não dispunha de dados. Essa taxa de coleta é expressa considerando a população total e a população urbana do município. A diferença



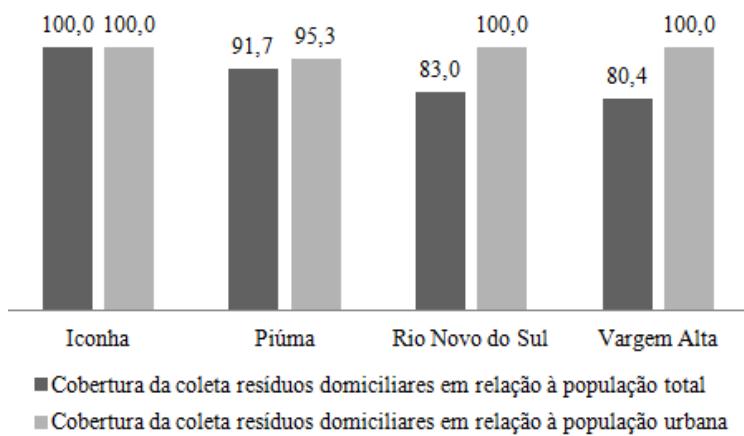
6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

entre elas fornece um parâmetro para inferir sobre a taxa de cobertura no meio rural.

Como pode ser visto, em 2015, apenas o município de Iconha alcançou 100% de coleta de resíduos em todo município. Por sua vez, os municípios de Rio Novo do Sul e Vargem Alta atingiram uma diferença entre as taxas de pelo menos 17%, o que demonstra necessidade de ampliar os serviços de coleta nas áreas rurais. No município de Piúma essa diferença é inferior, da ordem de 3,5%. Em relação à população total, esses municípios apresentaram cobertura de coleta inferior à do estado do Espírito Santo (92,2%) e do Brasil (90,8%), exceto Piúma neste último caso (ABRELPE, 2015).

Figura 2 – Taxa de cobertura de coleta de resíduos sólidos domiciliares dos municípios na bacia hidrográfica do rio Novo.



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados das SNIS (2015).

De posse das informações das Prefeituras Municipais, obtidas no ano de 2017, dispostas no Quadro 1, todos os municípios integrantes da bacia hidrográfica do rio Novo apresentam frequência de coleta definida tanto na área urbana (Sede Municipal) quanto na área rural.

Quadro 1 – Sistema de coleta e disposição final de resíduos sólidos de cada município na bacia hidrográfica do rio Novo.

Município	Frequência de coleta de resíduos sólidos		Existe coleta seletiva?	Frequência da coleta seletiva
	Área urbana	Área rural		
Rio Novo do Sul	Três vezes por semana	Duas vezes por semana	Sim	Três vezes por semana (Sede) e Semanal (rural)
Vargem Alta	Três vezes por semana	Três vezes por semana	Não	Não se aplica
Itapemirim	Não se aplica ¹	Duas vezes por semana	Sim	Duas vezes por semana
Iconha	Três vezes por semana	Semanal a quinzenal	Sim	Semanal, quinzenal ou mensal por demanda
Piúma	Diária	Três vezes por semana	Em implantação	Não se aplica

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados fornecidos pelas Prefeituras Municipais em 2017.

¹Sede Municipal de Itapemirim não está localizada na bacia hidrográfica do rio Novo.

Nota-se que o município Piúma é aquele que apresenta a maior frequência de coleta de resíduos sólidos tanto na área urbana como na área rural, esses números podem ser reflexo da demanda turística na região. Porém, o programa de coleta seletiva ainda está em fase de implantação. Chama-se atenção para a frequência de coleta na área rural do Município de Iconha. Apesar de possuir cobertura total (Figura 2), a frequência de coleta é baixa, podendo



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

chegar a quinzenal. Salienta-se que a depender do tipo de resíduo, a baixa frequência de coleta pode produzir efeitos socioambientais indesejados (OLIVEIRA & GALVÃO JUNIOR, 2016).

No Quadro 2 é apresentado o panorama da implementação dos principais itens do TCA de cada município.

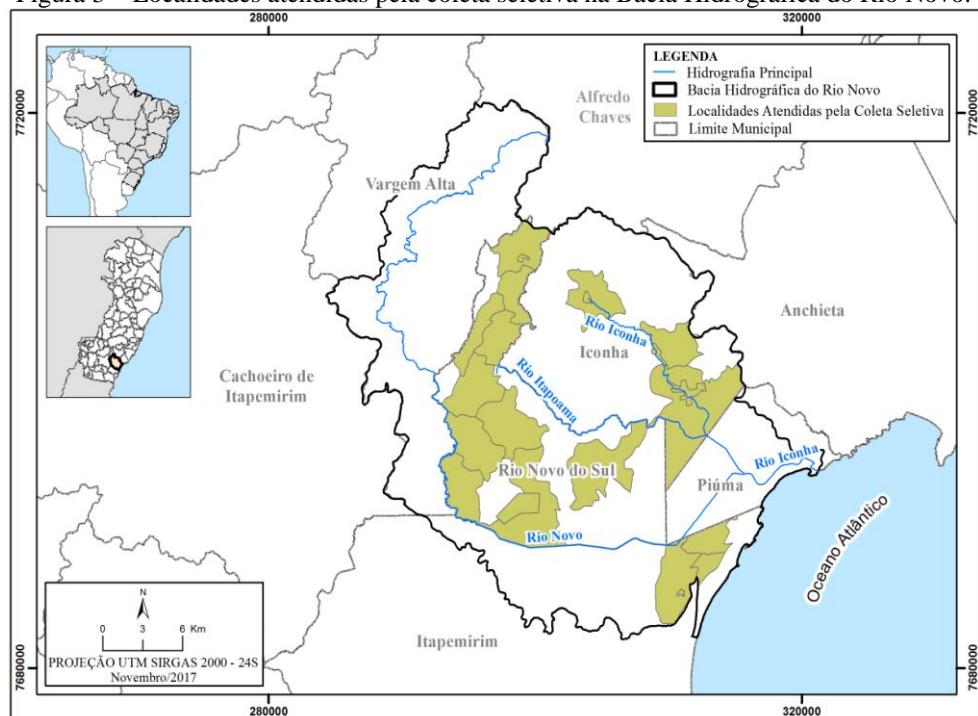
Quadro 2 – Situação atual de implementação dos principais itens do TCA de cada município na bacia hidrográfica do rio Novo.

Município	PMGIRS	Programa de Coleta Seletiva	Sistema Nacional de Informações de Resíduos	Recuperação de lixões
Iconha	Pendente de validação	Pendente de validação	Pendente de validação	PRAD em execução
Itapemirim	Prazo vencido	Prazo vencido	Prazo vencido	Prazo vencido
Piúma	Pendente de validação	Pendente de validação	Pendente de validação	PRAD em execução
Rio Novo do Sul	Prazo vencido	Pendente de validação	Pendente de validação	Pendente execução do PRAD
Vargem Alta		Não há TCA cadastrado para este município		

Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados da AMUNES (2017).

Com relação à coleta seletiva, observa-se que todos os municípios já realizam, exceto no município Piúma como já mencionado, o que corrobora para o cumprimento do item do TCA que corresponde à implantação do Programa de Coleta Seletiva (Quadro 2). Isso mostra que o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos previsto na Política Nacional está sendo aos poucos implantada na Bacia. Por meio da coleta seletiva, os resíduos são separados possibilitando a reciclagem, e dessa forma garantir emprego e renda para os envolvidos, além de reduzir a quantidade de resíduos dispostos em aterro sanitário e por consequência aumento de sua vida útil (BOMFIM, 2012). As localidades atendidas pelos Programas de Coleta Seletiva dos municípios integrantes da bacia podem ser visualizadas por meio da Figura 3.

Figura 3 – Localidades atendidas pela coleta seletiva na Bacia Hidrográfica do Rio Novo.





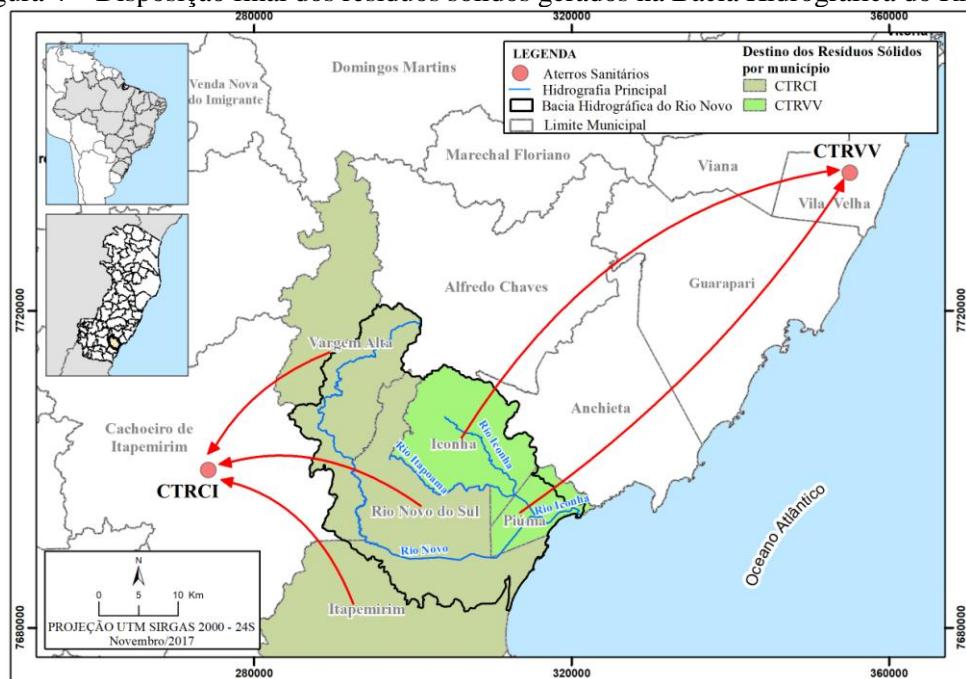
6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Os resíduos não passíveis de reciclagem e/ou reaproveitamento devem encaminhados para disposição final ambientalmente adequada que consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

Na bacia hidrográfica do rio Novo esses resíduos são dispostos em dois aterros sanitários, um localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, no município de Cachoeiro do Itapemirim (Central de Tratamento de Resíduos Cachoeiro de Itapemirim) e outro na Bacia Hidrográfica do Rio Jucu, no município de Vila Velha (Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha). Na Figura 4 são apresentadas a localização dos aterros sanitários e a indicação dos municípios que dispõe seus resíduos nesses aterros.

Figura 4 – Disposição final dos resíduos sólidos gerados na Bacia Hidrográfica do Rio Novo.



Quanto aos lixões existentes na bacia, apenas os municípios de Iconha e Rio Novo do Sul estão executando o Plano de recuperação das áreas degradadas (Quadro 2). Os lixões produzem o chorume, um percolado composto geralmente de alta concentração de substâncias orgânicas, que por meio da infiltração pode causar, inevitavelmente, contaminação das águas subterrâneas (RUDAKOV & RUDAKOV, 1999), além de trazerem riscos à saúde pública. Por sua vez, os aterros sanitários são projetados com intuito de evitar esse tipo de contaminação e garantir maior segurança no que diz respeito à saúde pública.

A Lei Federal 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, obriga o município a elaborar seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGGRS), definindo-o como condição para permitir acesso a recursos do orçamento da União, ou por ela controlados, para aplicar em empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos. O PGGRS pode estar contido no Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme preceitua o Art. 19, §1º, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Esse é o principal instrumento de planejamento para implementação da Política dos Resíduos Sólidos.

Vale ressaltar que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), contidos no Plano Municipal de Saneamento Básico, dos municípios de Piúma, Rio Novo do Sul e Vargem Alta estão na finalização da fase do Diagnóstico Técnico-Participativo. Por sua vez, o PMGIRS do município de Iconha foi concluído em 2013.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Quando ao município de Itapemirim, possui termo de referência aprovado para elaboração do Plano.

Com exceção do município de Itapemirim, todos os demais já implantaram o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) – instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esse sistema proporciona, de forma conjunta, a infraestrutura necessária para receber, analisar, classificar, sistematizar, consolidar e divulgar dados e informações qualitativas e quantitativas sobre a gestão de resíduos sólidos (MMA, 2017).

Quanto à implementação dos outros instrumentos de gerenciamento dos resíduos sólidos previstos na Política Nacional, esses devem se dar aos poucos na medida com que as metas estabelecidas nos PMGIRS forem sendo alcançadas.

4 Conclusão

As condições da gestão de resíduos sólidos na bacia hidrográfica do rio Novo são, de modo geral, satisfatórias com relação ao serviço de coleta seletiva e disposição final adequada de resíduos. Todos os municípios executam o Programa de Coleta Seletiva, exceto Piúma no qual está em fase de implantação. Ademais, todos os municípios dispõem adequadamente os resíduos gerados em aterros sanitários. Pode-se dizer que a recuperação das áreas degradadas por lixões na bacia já está sendo executada.

Outro aspecto favorável e muito relevante à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos da bacia do rio Novo refere-se à elaboração dos PMGIRSs, visto que a maioria dos municípios possuem seus planos em processo de finalização. Quanto ao SINIR, esse já foi implantado em quase todos os municípios.

Apesar dos avanços consideráveis na gestão de resíduos sólidos, destaca-se que os municípios da bacia ainda necessitam ampliar o sistema de coleta seletiva para áreas rurais. Além disso, alguns municípios ainda necessitam implantar e implementar alguns dos instrumentos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Referências

ALVARENGA, J. C. F. de. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos:** uma análise da distribuição espacial dos pontos de entrega voluntária de material reciclável. Revista Políticas Públicas & Cidades, v. 2, n.1, p. 45-66, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015.** São Paulo: ABRELPE, 2016. 92 p.

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - AMUNES. **Sistema de Acompanhamento dos Termos de Compromisso Ambiental (TCAs).** Disponível em: <<http://186.202.182.134:7080/tca.php#item=undefined>>. Acesso em 2 ago. de 2017.

BANDEIRA, O. A.; ALVES, O. R.; PASQUALETTO, A.; MORAES, L. M. Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Goiânia-GO **In:** CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 29, 2017, São Paulo, Anais ... SP: 2017, p. 1-7.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.

BOMFIM, T. M. Levantamento da coleta seletiva e seu histórico no município de Bela Vista de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3, 2012, Goiânia, Anais ... GO: 2012, p. 1-9.

COLVERO, D. A.; CARVALHO, E. H. de.; PFEIFFER, S. C.; GOMES, A. P. **Avaliação da geração de resíduos sólidos urbanos no estado de Goiás, Brasil: análise estatística de dados.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, n. 5, p. 931-941, 2017.

ESPÍRITO SANTO. Lei 9264, de 16 de julho de 2009. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.**

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Sistema nacional de Informações sobre a gestão de resíduos sólidos, SINIR.** Disponível em: <<http://sinir.gov.br/>>. Acesso em: 19 de nov. de 2017

OLIVEIRA, T. B. de.; GALVÃO JUNIOR, A. de C. **Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 21, n.1, p. 55-64, 2016.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO - SELUR. **Guia de orientação para adequação dos municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** São Paulo: ABLP, 2011. 138 p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, **Indicadores de Resíduos Sólidos 2015.** Disponível em: <<http://www.cidados.gov.br/snисweb/src/Sistema/index>>. Acesso em 12 nov. de 2017.

SOARES, D.; MARQUES, H.; CHAVES, O.; ZAGO, V. **Diagnóstico para a otimização do sistema de gestão dos resíduos sólidos na Regional Centro-Sul do Município de Belo Horizonte:** uma análise das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças. Revista de Geografia e Ordenamento do Território, v. 10, p. 319-343, 2016.

RUDAKOV, D. V.; RUDAKOV, V. C. **Analytical modeling of aquifer pollution caused by solid waste depositories.** Groundwater, v. 37, n.3, p. 352-357, 1999.