

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS DESTINADOS ÀS UNIDADES DE COMPOSTAGEM NO ESTADO DE MINAS GERAIS UTILIZANDO A BASE DO SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO

Jessica Laine Mendes Bersan^{1, x}, Gisele Aparecida Rodrigues Kelmer¹ & Júlia Righi de Almeida¹

(¹Universidade Federal de Juiz de Fora, Rua José Lourenço Kelmer s/n, São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, 36036-900, Brasil; ^xAutor de correspondência: jessica.laine@engenharia.ufjf.br)

INTRODUÇÃO

A etimologia da palavra resíduos provém do latim *residuum*, que significa aquilo que resta, remanesce, sobra. Segundo a ABRELPE (2018), a região sudeste brasileira foi responsável pela geração de 1,23 kg/habitante/dia de resíduos sólidos urbanos e de acordo com o Relatório Técnico/Acordo Setorial de Embalagens em Geral (2017), 51,4% é constituído por resíduo orgânico.

Na tentativa de minimizar o problema de geração de chorume e gás metano provenientes da decomposição de resíduos orgânicos, a compostagem surge como uma das alternativas mais promissoras para um país essencialmente agrícola, como é o caso do Brasil, se destacando por permitir a reciclagem das moléculas orgânicas e também por diminuir o potencial poluidor e contaminante dos resíduos (Domínguez & Gómez 2010, Guidoni 2013).

A compostagem se mostra como um processo vantajoso, pois além de permitir a diminuição da disposição de resíduos em aterros e lixões, forma dois subprodutos ricos em nutrientes: o composto orgânico e o biofertilizante. Tais subprodutos podem ainda oferecer a possibilidade de comercialização ou serem aplicados como adubos em plantações, oferecendo economia, geração de renda e menor carga poluidora em comparação aos usados na agricultura atualmente.

De acordo com o Diagnóstico de Resíduos Sólidos do Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento (SNIS-RS) de 2018, a massa de resíduos domiciliares e públicos coletados no ano resulta no indicador médio de coleta de 0,96 kg/habitante/dia. Extrapolando os valores para todo o país, estima-se que foram coletadas 62,78 milhões de toneladas por ano. Desse montante, houve recuperação de apenas 124 mil toneladas recebidas em 70 unidades de compostagem, e 1,05 milhão de toneladas de resíduos recicláveis em 1.030 unidades de triagem, o que representa 7,37 kg/habitante/ano de resíduos recuperados. Em contrapartida a isso, a massa coletada de resíduos recicláveis foi de apenas 14,4 kg/habitante/ano, equivalente a 1,7 milhão de toneladas coletadas seletivamente em 2018.

Diante do exposto, o objetivo dessa pesquisa é apresentar um diagnóstico dos resíduos destinados às unidades de compostagem no estado de Minas Gerais utilizando a base do SNIS dos anos de 2002 a 2017, expondo uma reflexão acerca do sistema e da importância da implantação da compostagem como alternativa à situação existente no estado.

Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento (SNIS)

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) foi criado em 1996, sendo uma unidade vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Dentre seus objetivos principais pode-se citar a orientação da aplicação de recursos, conhecimento e avaliação do setor saneamento e orientação de atividades regulatórias e de fiscalização (SNIS 2019).

O SNIS é um sistema de informações consolidado no setor saneamento básico como o mais robusto banco de dados existente no país sobre esses serviços. Composto por informações sobre serviços de água e esgotos (SNIS-AE), manejo de resíduos sólidos urbanos (SNIS-RS) e drenagem e manejo de águas pluviais (SNIS-AP), o SNIS abrange os aspectos institucionais, técnico-operacionais, administrativos, econômico-financeiros e de qualidade dos serviços prestados.

É disponibilizado ao público o acesso a Série Histórica, que permite consultar informações e indicadores desde os primeiros anos de coleta, bem como realizar o cruzamento dos dados para possibilitar melhor compreensão e avaliação do setor de saneamento, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1 - Evolução da participação dos municípios brasileiros no SNIS, segundo os percentuais de municípios e da população urbana (2002 a 2018).

Fonte: SNIS-RS 2018 p.33

Até 2008, somente uma restrita amostra de municípios era convidada a responder ao SNIS. A partir de 2009, o convite foi estendido a todos os municípios brasileiros, sendo que dos 5.570 existentes, no ano de 2018, foram obtidas respostas válidas de 3.468, resultando numa taxa de resposta de 62,3%.

O ciclo do SNIS compreende as seguintes fases: 1) pré-coleta de dados (preparação para a coleta); 2) coleta de dados (alimentação do Sistema pelos prestadores do serviço); 3) análise dos dados (tratamento e validação das informações); 4) cálculo dos indicadores com base nas informações levantadas; 5) elaboração do diagnóstico; e 6) publicação da base de dados e do Diagnóstico.

Os dados do SNIS são coletados anualmente por meio do preenchimento voluntário dos prestadores dos serviços, como prefeitura municipal, companhias estaduais, autarquias e empresas privadas. Com isso, são elaborados diagnósticos e análises nacionais, macrorregionais e por segmentos populacionais, com o intuito de trazer uma melhor compreensão de especificidades e peculiaridades do panorama do manejo de resíduos sólidos urbanos no país. As informações fornecidas para a realização do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos são de responsabilidade das prefeituras municipais, titulares dos serviços. Ressalta-se que mesmo nos casos em que esses serviços são terceirizados ou concedidos, essa situação não transfere a titularidade das prefeituras.

Na Série Histórica, é perceptível que a macrorregião com maior participação é a Sul, tendo em 2018 80,8% de participação, e a de menor é a norte, com 44,5% de participação, conforme ilustra a Figura 2.

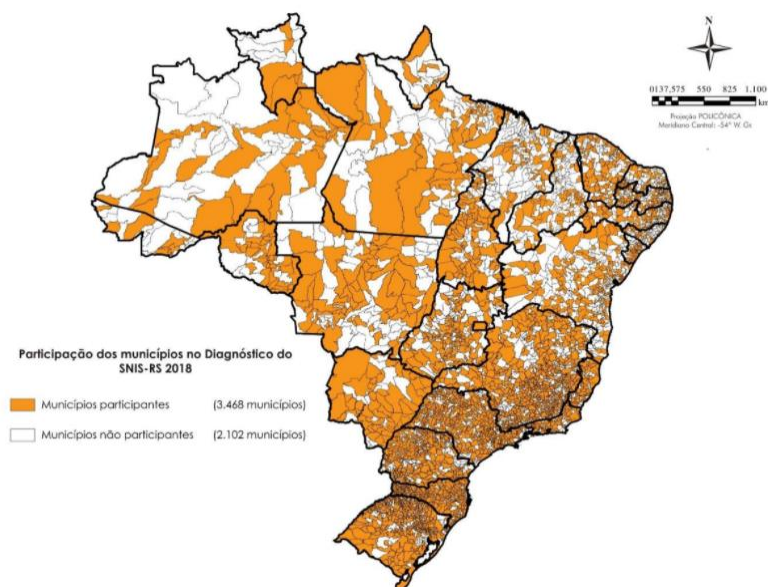


Figura 2 - Distribuição espacial dos municípios participantes do SNIS, componente Resíduos Sólidos 2018.

Fonte: SNIS-RS 2018 p.38

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo propõe-se a avaliar o estado de Minas Gerais, localizado na região sudeste brasileira. Utilizou-se os diagnósticos sobre resíduos sólidos da base bibliográfica do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS-RS) do período de 2002 a 2017 para analisar a situação dos resíduos destinados a unidades que fazem compostagem no estado. As unidades de processamento de resíduos sólidos são classificadas segundo os municípios informantes em diferentes tipos. Dentre esses, existem as “Unidades de Compostagem (pátio ou usina)”, que são locais que recebem e tratam exclusivamente os resíduos orgânicos descartados. Existem, ainda, as unidades de compostagem que coexistem numa mesma área físico-administrativa-operacional que outras unidades de processamento de resíduos, como aterros sanitários, por exemplo.

Diante disso, buscou-se primeiramente por unidades classificadas como “Unidades de Compostagem (pátio ou usina)” A contabilização das unidades encaixadas em outras classificações, como “Aterros Sanitários”, “Aterros Controlados”, “Unidades de Triagem (galpão ou usina)” ou “outros” foi feita por meio da busca do termo “compostagem” no nome da respectiva unidade, conforme ilustra a Figura 3.

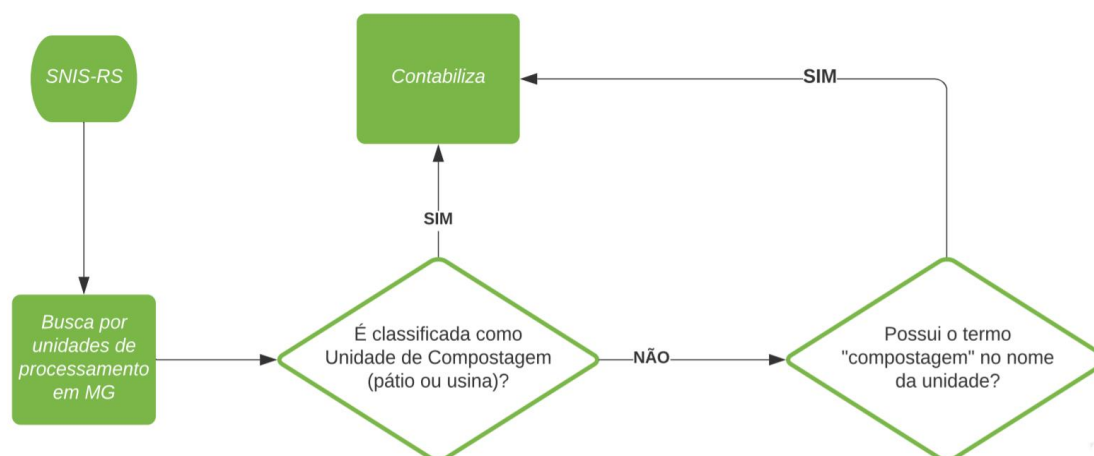


Figura 3 - Fluxograma da busca por unidades de compostagem.

Fonte: Os autores.

A partir dos dados reunidos, fez-se o somatório anual da quantidade total de resíduos recebidos, em toneladas, nas unidades de compostagem do estado de Minas Gerais, e comparou-se os resultados com avanços na legislação ambiental brasileira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Quantitativa dos Dados

O Diagnóstico-RS (SNIS 2018) admite que ainda há um baixo nível de recuperação dos recicláveis nas unidades de triagem e dos resíduos orgânicos nas unidades de compostagem. Isso decorre da indiferenciação dos resíduos que muitas vezes não passam pelo processo de coleta seletiva, fazendo com que grande parte seja reencaminhada para os aterros ou lixões. De acordo com a ABRELPE (2018) existem cerca de 70 unidades de compostagem no Brasil, com maior concentração na região Sudeste, conforme mostra a Figura 4.

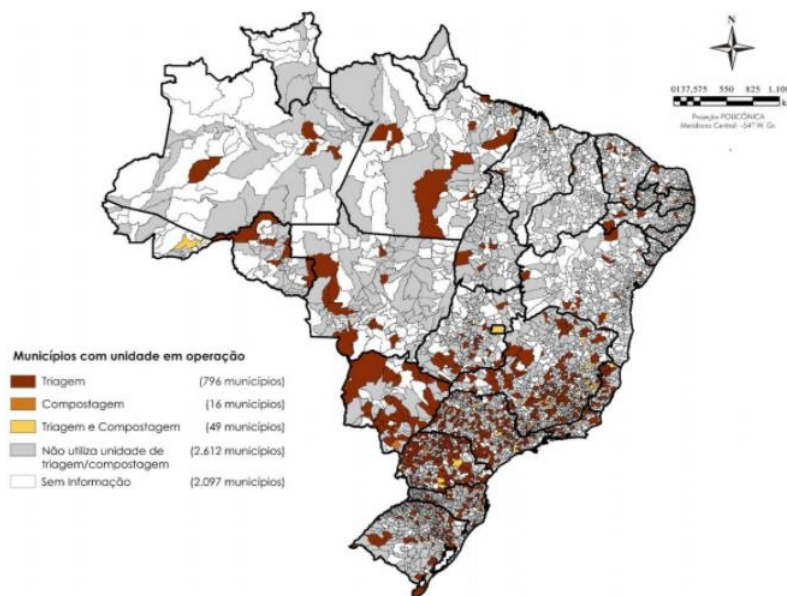


Figura 4 - Representação espacial do tipo de unidade de processamento – unidade de triagem e unidade de compostagem - utilizada pelos municípios.

Fonte: Relatório SNIS 2018 p. 223

Com relação à quantidade total de resíduos recebida, em toneladas, nas Unidades de Compostagem (pátio ou usina), Unidades de Triagem (galpão ou usina), Aterros Controlados e outros que fazem Compostagem no estado de Minas Gerais, fez-se um compilado com a Série Histórica, a qual é mostrada na Figura 5.

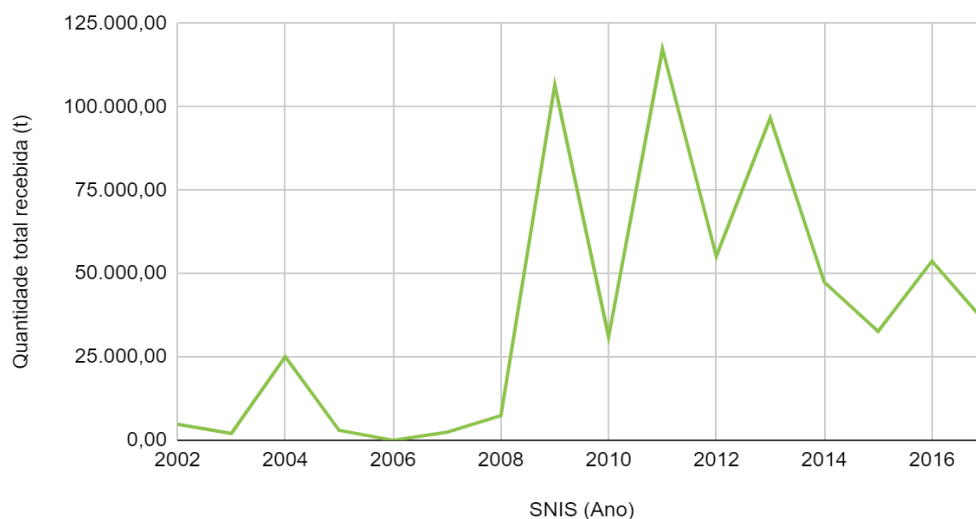


Figura 5 - Quantidade de resíduos recebidos em unidades de compostagem do estado de Minas Gerais por ano, segundo o SNIS.

Fonte: Os autores.

O crescimento de dados a partir de 2009 pode ser explicado pela extensão da participação para todos os municípios brasileiros no SNIS-RS, já que até 2008, somente uma restrita amostra de municípios era convidada a responder. Assim, para este ano foram convidados 527 municípios, dos quais apenas 372 responderam a plataforma (MCIDADES, 2010). Já em 2013, todos os municípios do país foram convidados a participar, sendo que 3.572 municípios apresentaram informações (MCIDADES, 2015). Além disso, é importante notar que a existência da Lei 6514/2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas relacionadas ao Meio Ambiente, também pode ter influenciado no aumento da quantidade de resíduos orgânicos coletados nas cooperativas de compostagem do estado.

Vale ressaltar que no ano de 2010, anterior ao pico de recebimento de resíduos em unidades de compostagem em Minas Gerais, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que surge como incentivadora da prática da compostagem e da reciclagem nos municípios. Essa lei contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário do Brasil no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (RS). Isso se dá por meio da prevenção e redução no consumo e geração de resíduos, estabelecendo a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final como uma hierarquização dos resíduos.

Apesar de ser esperado um crescimento a partir de então, observa-se que o recebimento de resíduos em unidades de compostagem no estado diminuiu após o pico em 2011, indicando uma deficiência na adesão dessa tecnologia pelos municípios mineiros. Entretanto, no ano de 2012 o SNIS contou com a participação de um número de municípios 44,9% superior ao ano anterior.

A base de dados do SNIS é resultado de uma pesquisa autodeclaratória feita junto aos municípios. Ressalta-se que a adimplência é um critério de seleção, de hierarquização e de

liberação de recursos financeiros para cada tipo de serviço prestado dos programas de investimentos do Ministério do Desenvolvimento Regional, que exigem o envio regular dos dados. Entretanto, segundo Pupin e Borges (2015), mesmo em um período que os municípios correm riscos de perda de benefícios e recursos da União, não há uma aderência de 100% principalmente, por não existir uma cobrança efetiva de resposta por parte do Governo.

Assim, é importante destacar que a problemática que envolve os RS urbanos pode ser de difícil solução, principalmente, quando o Poder Público não tem a sua disposição informações pertinentes e corretas a respeito da realidade (Pupin; Borges 2015), visto que o Governo admite fazer uso dessas bases (PNSB e SNIS) para o gerenciamento de resíduos sólidos e a edificação de Políticas Públicas (IBGE 2010, MCIDADES 2010).

Compostagem Como Alternativa À Gestão Dos Resíduos Orgânicos

Segundo o jornal Estado de Minas Agropecuário, baseado no Censo Agropecuário do IBGE (2017), Minas Gerais é o segundo estado brasileiro, depois da Bahia, em número de propriedades rurais. Além disso, passou a ser o Estado com maior diversificação da produção agrícola no país, sendo as produções de maior destaque café, soja, cana-de-açúcar e batata-inglesa.

Admitindo suas características demográficas, o estado de Minas Gerais apresenta 853 municípios, os quais estão prioritariamente enquadrados como pequeno (até 50.000 habitantes) e médio porte (50.001 a 100.000 habitantes), conforme mostra a Figura 6.

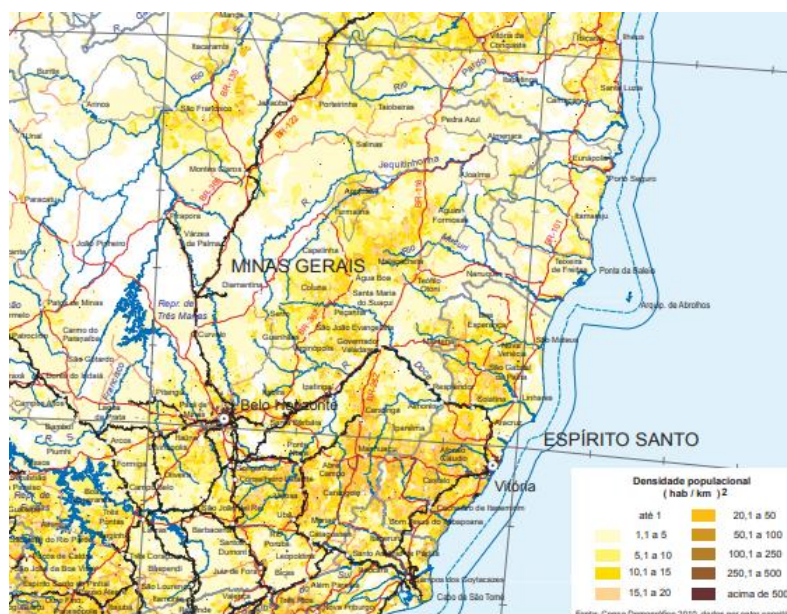


Figura 6 – Densidade demográfica do estado de Minas Gerais.

Fonte: IBGE 2010.

Diante de tais informações, nota-se que a implantação da compostagem em larga escala em Minas Gerais seria de extrema relevância, pois além de buscar resolver a problemática da destinação final de resíduos orgânicos, seus subprodutos poderiam ser empregados na produção agrícola do estado, sendo uma solução benéfica para o meio ambiente, economia e sociedade.

De maneira oposta às queimadas e disposição em locais inadequados, os resíduos gerados nas regiões rurais, como dejetos de animais, palhas, restos de culturas e alimentos, poderiam ser transformados em adubos, tanto em estado sólido quanto líquido, por meio da

degradação natural feita pelos microrganismos, passíveis de enriquecer os solos cultivados e favorecer as plantações. Além disso, poderiam também ser utilizados como fonte de renda na comercialização do composto e do biofertilizante, os quais devem obedecer às especificações contidas no Decreto nº 4954 (2004), que dispõe sobre a fiscalização e comercialização de biofertilizantes destinados à agricultura e à Resolução nº 481 (2017), que estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências.

Vale ressaltar que o processo de compostagem pode também ser feito localmente, seja pelo método de leiras, recomendado para as propriedades ou estabelecimentos com grande geração de resíduos, ou pelo método de caixas, empregado de forma doméstica em casas ou apartamentos. Tal prática colabora para a descentralização da gestão dos resíduos, em conformidade com a PNRS. Ao praticarem a compostagem, os cidadãos conscientizam-se acerca da importância de suas ações individuais tanto na geração, quanto na destinação ambientalmente correta do resíduo, desenvolvendo assim a responsabilidade compartilhada. A ampliação da compostagem doméstica pode ser incentivada por meio de trabalhos de educação ambiental em escolas, por exemplo, que contribui para a formação crítica e ambiental do cidadão.

Dentre as vantagens da prática da compostagem, é importante citar o baixo custo operacional, uso benéfico dos produtos finais na agricultura, diminuição da poluição do ar e das águas subterrâneas e substituição do uso de adubos químicos por naturais. Além disso, contribui para a redução da quantidade de resíduos que seriam enviados aos aterros sanitários, inibindo gastos como ampliação das células dos aterros, monitoramento e tratamento do efluente final. Entretanto, é importante mencionar que a prática exige alguns cuidados especiais, como controle da temperatura, umidade, aeração, tamanho das partículas, relação carbono nitrogênio e separação dos resíduos compostáveis dos não compostáveis.

CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou um diagnóstico sobre os resíduos destinados a unidades de compostagem no estado de Minas Gerais com base em dados da Série Histórica do SNIS, construída a partir do somatório anual da quantidade total de resíduos recebidos.

Apesar de apresentar irregularidades ao longo dos anos de 2002 a 2017, a quantidade de resíduos destinados à Unidades de Compostagem mostrou um aumento a partir do ano de 2008, quando o SNIS passou a ser respondido por uma quantidade crescente de municípios brasileiros. O pico de recebimento de resíduos em unidades de compostagem no estado se deu em 2011, após o sancionamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Como alternativa à tal impasse, propõe-se a adoção de práticas locais de compostagem, como a compostagem em leiras e a compostagem doméstica, principalmente nos ambientes rurais, dado o elevado número de municípios no estado com baixa e média densidade demográfica, facilidade do processo e beneficiamento da população com seus subprodutos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil 2018/2019. <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acessado em 18 de julho de 2020.

BRASIL. Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004. Dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, ou biofertilizantes, remineralizadores e substratos para plantas destinados à agricultura. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d4954.htm.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm.

BRASIL. Resolução nº 481, de 3 de outubro de 2017. Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências. Disponível: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/resolucoes/resolucao-conama-481-17.pdf>.

CEMPRE. Relatório Técnico Acordo Setorial de Embalagens em Geral (2017). Disponível: <<http://separenaopare.com.br/wp-content/uploads/2017/10/RELATORIOFINALFASE1.pdf>>. Acessado em 01 de julho de 2020.

Domínguez J, Gómez-Brandón M (2010) Ciclos de vida de las lombrices de tierra aptas para el vermicompostaje. Acta zoológica mexicana, 26(SPE2): 309-320. Acessado em 10 de agosto de 2020.

Gomes FCDSP, Aquino SFD, Colturato LFDDDB (2012) Biometanização seca de resíduos sólidos urbanos: estado da arte e análise crítica das principais tecnologias. Engenharia Sanitaria e Ambiental, 17(3): 295-304. Acessado em 10 de agosto de 2020.

Guidoni LLC, Bittencourt G, Marques RV, Corrêa LB, Corrêa ÉK (2013) Compostagem domiciliar: implantação e avaliação do processo. Tecno-Lógica, 17: 44-51. Acessado em 10 de agosto de 2020.

Estado de Minas Agropecuário (19 de março de 2018). Minas é o segundo estado em maior número de lavouras no país. Disponível : https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2018/03/19/interna_agropecuario,945031/minas-e-o-segundo-estado-em-maior-numero-de-lavouras-no-pais.shtml. Acessado em 15 de julho de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 – Plansab 2008. 219 f. Rio de Janeiro: MP/IBGE. 2010. Disponível: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf. Acessado em 15 de julho de 2020.

MCIDADES. Ministério das Cidades. SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2008. Brasília:

MCIDADES/SNSA, 2010. Disponível: <http://www.snis.gov.br>. Acessado em: 15 de julho de 2020.

Pupin PLF, Brumatti LM, Borges ACG (2015) Análise dos dados sobre resíduos sólidos nas bases da PNSB e do SNIS. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, 3(21). Acessado em 15 de agosto de 2020.

Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento (SNIS). <http://www.snis.gov.br/institucional>. Acessado em 01 de julho de 2020.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Série Histórica. Disponível: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acessado em 30 de julho de 2020.