

## PANORAMA DE LIXÕES E ATERROS NA REGIÃO SUL DO BRASIL

*Evilin Bueno Lemiska<sup>1</sup> (evilinbuenolemiska@hotmail.com), Gustavo Henrique Affanio<sup>1</sup> (gustavohenriqueaffanio@outlook.com), Luna Ollin Steffen de Oliveira<sup>1</sup> (luna\_steffen@hotmail.com)*

1 Faculdade Educacional Araucária- FACEAR

### RESUMO

A destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) quando encaminhada a locais inapropriados, acaba prejudicando o meio ambiente além de se tornar um passivo ambiental, nocivo à saúde pública. Esse artigo tem como objetivo expor o contexto dos estados da região sul do Brasil quanto a geração e coleta dos resíduos sólidos urbanos e o percentual da sua destinação final dos últimos dez anos. Os índices expostos no presente artigo mostram dados negativos quanto a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, em que houve um aumento de quase 5 % na destinação a lixões entre o ano de 2016 a 2017. Ainda segundo os dados, 59,1% dos resíduos coletados no ano de 2017 são adequadamente dispostos em aterros sanitários, porém, 35.368 toneladas por dia de resíduos sólidos ainda são dispostos em lixões, e 44.881 toneladas por dia em aterros controlados. A região sul do Brasil é a que possui menor índice de destinação de resíduos a lixões, tendo uma cobertura de 95,09% de coleta de resíduos sólidos urbanos nesse mesmo ano.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Urbanos; Lixões; Aterro sanitário.

### Dumps and landfills panorama in the Southern of Brazil

#### ABSTRACT

The final destination of urban solid waste (USW) when it is sent to inappropriate places ends up harming the environment and becomes an environmental liability, harmful to public health. This article aims to expose the context of the southern Brazilian states regarding the generation and collection of urban solid waste and the percentage of its final destination of the last ten years. The indices presented in this article show negative data regarding the final disposition of urban solid waste, in which there was an increase of almost 5% in the disposal of dumps between 2016 and 2017. According to data, 59.1% of the waste collected in 2017 are adequately disposed of in landfills, however, 35,368 tons per day of solid waste are still disposed of in landfills, and 44,881 tons per day in controlled landfills. The southern region of Brazil has the lowest rate of waste disposal to landfills, with a coverage of 95.09% of urban solid waste collection that same year.

**Keywords:** Urban Solid Waste; Dumps; Landfill.

#### 1. INTRODUÇÃO

A urbanização e o aumento populacional, juntamente com o processo de industrialização, resultaram em um crescimento excessivo na produção de resíduos em nossa sociedade, acarretando impactos negativos no qual requer reflexões e ações em diferentes pontos como: econômico, socioambiental e da saúde humana (BESEN, 2011).

As consequências provocadas pela geração excessiva de resíduos sólidos tende a se expandir e atingir a todos, através da poluição e contaminação dos solos e corpos d'água, quando estes resíduos são dispostos de maneira inadequada (BESEN, 2011).

São encontradas diversas maneiras de descarte dos resíduos sólidos, como por exemplo: a compostagem, a incineração, aterro sanitário, aterro industrial, aterro controlado, esterilização ou lixão, entretanto, nem todas são oportunas para o descarte podendo acarretar em sérios problemas à saúde pública, devido à proliferação de doenças e a contaminação do solo e das águas subterrâneas através do chumbo (MURGO; RIBEIRO; RAFAEL, 2010).

Os lixões são locais a céu aberto, onde os materiais são depositados de forma desordenada, sem nenhum preparo como impermeabilização do solo ou cobertura, ocorrendo uma contaminação e proliferação de vetores (TADA, 2009).

Quando o lixão sofre uma reforma, transformando o local adequado diante da legislação, porém, ainda impróprio do ponto de vista ambiental, já que ainda a contaminação do solo por não ter medidas de combate à poluição, ele passa de lixão para aterro controlado (MURGO; RIBEIRO; RAFAEL, 2010).

Devido aos problemas gerados no meio ambiente, através do gerenciamento dos resíduos sólidos, e na saúde da população, considerando a tendência do crescimento do problema, os resíduos sólidos ganham destaque, sendo considerado um grave problema ambiental contemporâneo, se faz necessário à busca por caminhos que auxiliem a correta gestão dos resíduos sólidos, e também a inclusão social (GOUVEA, 2012).

Com a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei 12.305, aprovada em 02 de Agosto de 2010, que institui a destinação ambientalmente correta de resíduos para locais apropriados, no caso os aterros sanitários. Esses locais demandam de todo um estudo para sua implantação e sua utilização. Vale lembrar que, os resíduos a serem destinados aos aterros sanitários são apenas os que não possuem possibilidades de serem reciclados, os demais resíduos devem buscar alternativas de reciclagem (OLIVO E DAL BELLO, 2018).

Com o amparado legal, foi determinado que a proibição de lixões e aterros controlados a partir do ano de 2014, porém, muitos municípios ainda não se regularizaram, por este motivo, o Senado Federal aprovou o Projeto de Lei Nº 425 de 2014, prorrogando o prazo de adequação dos municípios até 31 de julho de 2021 (OLIVO E DAL BELLO, 2018).

## **2. OBJETIVO**

O objetivo do presente artigo é mostrar informações mais específicas para cada estado que compõe a região sul do Brasil, com informações gerais sobre a disposição final dos RSU, bem como informações do atual panorama de cada estado quanto às condições adequadas e inadequadas de disposição de resíduos sólidos.

## **3. METODOLOGIA**

Para a construção deste artigo, realizou-se um trabalho de levantamento de dados através do método de pesquisa documental, onde foram analisados artigos, sites governamentais, cartilhas e panoramas estaduais e nacionais.

Após análise de dados, pode-se construir tabelas e gráficos para compreensão da evolução do país, com a finalidade de enfatizar o assunto e buscar possibilidades viáveis na destinação de resíduos sólidos urbanos.

## **1. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Brasil**

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), estima-se que a população brasileira seja de 207,7 milhões de habitantes, onde teve um crescimento de 0,77% entre o ano de 2016 e 2017, residindo em 5.570 municípios.

Dados coletados junto Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2018), a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no ano de 2017 foi de 78,4 milhões de toneladas o que mostra um aumento em relação ao ano anterior que foi de 78,3 milhões de toneladas.

No ano de 2017 foram coletados 71,6 milhões de toneladas de RSU, o que indica que 6,9 milhões de toneladas de resíduos não foram coletados, e conseqüentemente destinados a locais impróprios como lixões, o que demonstra que nem todos os estados Brasileiros se adequaram a Legislação que ficara vigente dentro de 2 anos (ABRELPE, 2018).

O Quadro 1 logo abaixo, exibe dados retirados dos panoramas da ABRELPE entre os anos de 2007 a 2017, da geração e coleta de resíduos sólidos no Brasil, esses dados mostram que desde

o ano de 2007 a geração diária vem aumentando significativamente, até que em 2015 há uma queda.

**Quadro 1.** Geração e Coleta diária e anual dos últimos dez anos no Brasil<sup>1</sup>

Ano	RSU-Geração Anual Total	RSU-Coletados Anual Total	RSU-Geração Diária Total	RSU-Coletados Diário Total
	(Milhões T/ano)	(Milhões T/ano)	(T/ano)	(T/ano)
2007	61,5	51,4	168.653	140.911
2008	52,9 <sup>1</sup>	46,5 <sup>1</sup>	169.659	149.199
2009	57,1	50,2	182.728	161.084
2010	60,8	54,1	195.090	173.583
2011	61,9	55,5	198.514	177.995
2012	62,7	56,5	201.058	181.288
2013	76,3	69,1	209.280	189.219
2014	78,5	71,2	215.297	195.233
2015	79,9	72,5	218.874	198.750
2016	78,3	71,3	212753 <sup>1</sup>	193.637 <sup>1</sup>
2017	78,4	71,6	214.868	196.050

*Dados retirados dos panoramas da ABRELPE de 2008 a 2019.*

*Fonte: Elaborada pelos Autores (2019)*

O Quadro 2, também retirados dos panoramas da ABRELPE de 2007 a 2017, mostra que a porcentagem de resíduos destinados a lixões entre 2007 a 2010 teve uma queda, onde a partir de 2011, se manteve praticamente constante. Esses dados são preocupantes, já que os lixões e aterros Controlados não possuem todos os procedimentos e medidas necessárias de proteção ao meio ambiente.

**Quadro 2.** Disposição final do RSU em % e recursos aplicados na coleta e demais serviços de limpeza dos últimos dez anos

Ano	Disposição Final RSU			Recursos Aplicados na coleta de RSU e demais serviços de limpeza
	Aterros Sanitários	Aterros Controlados	Lixões	
	%			R\$/hab/Mês
2007	38,6	31,8	29,6	9,10
2008	54,8	20,0	25,2	8,93
2009	56,8	23,9	19,9	9,27
2010	57,6	24,3	18,1	9,95
2011	58,1	24,2	17,7	10,37
2012	58,0	24,2	17,8	11,13
2013	58,3	24,3	17,4	9,57
2014	58,4	24,2	17,4	9,98
2015	58,7	24,1	17,2	10,15
2016	59,0	23,5	17,5	9,92
2017	59,1	22,9	18,0	10,37

*Fonte: Elaborada pelos Autores (2019)*

O Quadro 3 abaixo, demonstra quantidade de municípios de cada região do Brasil conforme sua destinação final no ano de 2017.

**Quadro 3. Destinação final por municípios das regiões do Brasil em 2017**

Disposição Final	2017 - Regiões e Brasil					
	Norte (municípios)	Nordeste (municípios)	Centro-Oeste (municípios)	Sudeste (municípios)	Sul (municípios)	Brasil (municípios)
Aterro Sanitário	90	449	159	817	703	2218
Aterro Controlado	108	484	159	634	357	1742
Lixão	252	861	149	217	131	1610
Total	450	1794	467	1668	1191	5570

Fonte: ABRELPE, 2018.

#### 4.2. Paraná

De acordo com o PERS/PR (2018) a secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos dia 30/12/2011 assinou um contrato com a Caixa Econômica Federal, para execução da elaboração do Plano Estadual de Recursos Sólidos do Paraná (PERS/PR). No dia 22 de dezembro do ano de 2016, a SEMA/PR fechou com o consórcio Envex-Engebio um contrato de prestação de serviço para desenvolver o plano estadual.

O plano estadual de resíduos sólidos do Paraná, tem um prazo de vigência de 20 anos, onde deve ser revisada a cada 4 anos, sendo esse, válido para os 399 municípios do estado, onde foi criado com intuito de proporcionar um melhor olhar estratégico para orientação do governo sobre a destinação e tratamento dos resíduos gerados pelo estado (PERS/PR, 2018).

Ainda segundo o mesmo autor, o estado possui 260 unidades para disposição final de resíduos, onde 58,46% (152 unidades) foram consideradas inadequadas, 36,92% (96 unidades) classificadas como adequadas e 4,62% (12 unidades) não pode se colocar em nenhum dos lados devido à falta de informações.

Das unidades adequadas, 3,13% (3 unidades) possuem licença de operação (LO) vencida, mas o pedido de renovação respeitou o prazo de 120 dias após vencimento, por isso, mesmo assim continuaram-se enquadrado na classe adequadas. Das áreas inadequadas, 53,28% (81 unidades) foram classificadas como aterros sanitários, porém possuem sua licença de operação vencida ou ainda não possuem LO e 21,71% (33 unidades) foram consideradas como aterros controlados ou lixões (PERS/PR, 2018).

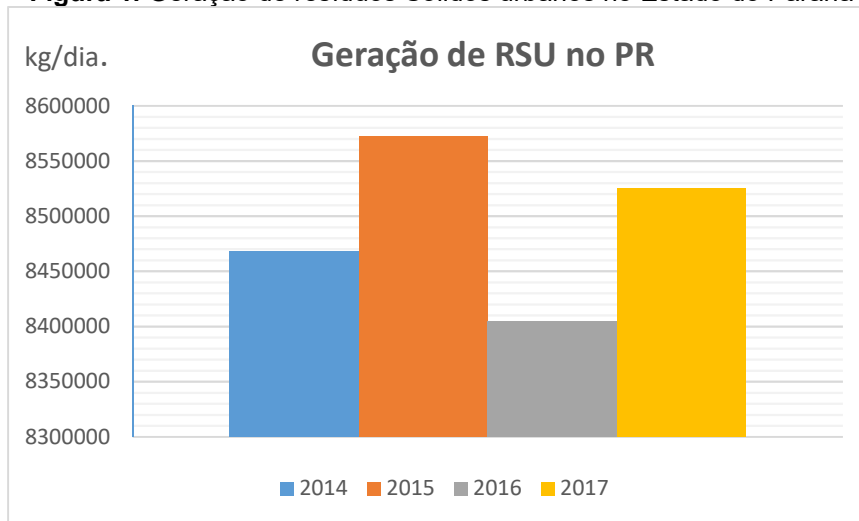
**Quadro 4. Número de habitantes da região Sul do Brasil**

Ano	Per Capita (kg/hab/dia)	Número de habitantes (IBGE, 2017)		
		Paraná	Santa Catarina	Rio Grande do Sul
2014	0,770	10.997.989	6.710.154	11.119.817
2015	0,773	11.089.062	6.802.306	11.175.777
2016	0,752	11.176.203	6.894.058	11.229.947
2017	0,757	11.261.927	6.984.749	11.280.193

Fonte: Elaborada pelos Autores (2019)

De acordo com o Quadro 4, construído com dados obtidos do (IBGE, 2017) o número de habitantes de 2017 do Paraná foi de 11.261.927 habitantes. Os relatórios analisados da ABRELPE de 2015 e 2017 revelam que a geração de resíduos sólidos urbanos na região sul teve um aumento de 0,39% do ano de 2014 para 2015, porém no ano seguinte, de 2015 para 2016, houve uma queda de 2,71%. Já no ano de 2017, a geração de resíduos cresceu novamente em 0,66%, onde a geração per capita foi de 0,752 kg/hab/dia para 0,757kg/hab/dia. Com esses dados estima-se então um valor de 8.525.278,74 kg de resíduos gerados por dia no estado do Paraná, como mostra a figura 1.

**Figura 1.** Geração de resíduos Sólidos urbanos no Estado do Paraná



Fonte: Elaborada pelos Autores

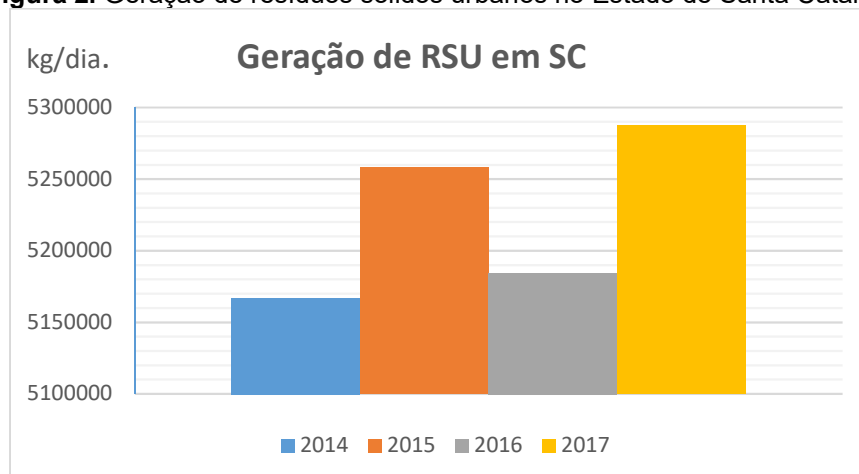
### 4.3 Santa Catarina

Em 2001, foi lançado pelo Ministério Público de Santa Catarina o programa “Lixo Nosso de Cada Dia”, onde desde então, a disposição final de resíduos teve um progresso positivo, até que em 2012, chegou ao seu auge, no qual 100% dos municípios do Estado dispõem o seu RSU em aterros sanitários, não existindo mais lixões nem aterros controlados (PERS/SC, 2018).

Atualmente, existe 34 aterros sanitários no Estado de Santa Catarina recebendo os resíduos sólidos urbanos dos 295 municípios. Desses 34 aterros, 27 são operados por empresas privadas, 6 operadas pelo município (por órgão/secretaria ou autarquia) ou por meio de consórcio intermunicipais e 1 pela associação de catadores (PERS/SC, 2018). A Figura 2, mostra a geração de resíduos sólidos urbanos no Estado de Santa Catarina.

Ainda segundo PERS/SC,2018, em abril do ano de 2014, no município de Itajaí, foi criada a primeira usina de geração de energia a partir do biogás, iniciando seus trabalhos com uma capacidade de 1 megawatt-hora (MWh) a partir da decomposição de matéria orgânica.

**Figura 2.** Geração de resíduos sólidos urbanos no Estado de Santa Catarina



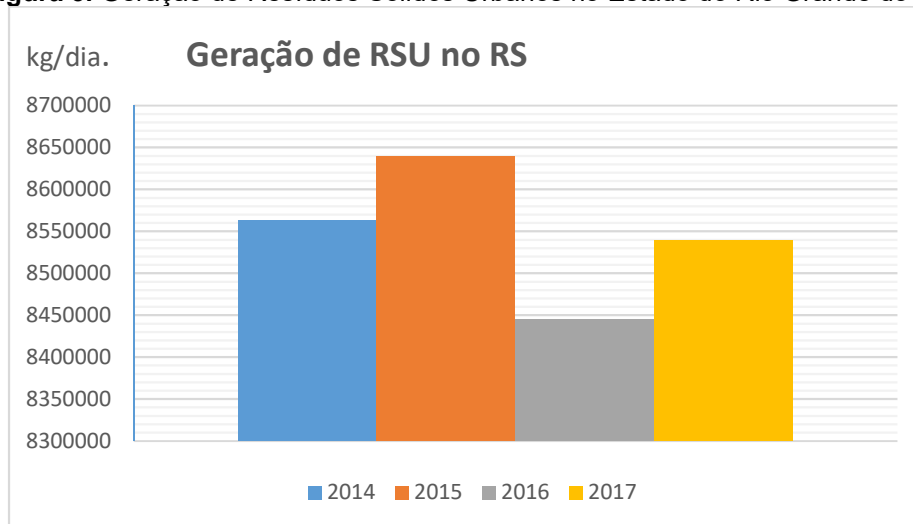
Fonte: Elaborada pelos Autores

### 4.2.3 Rio Grande Do Sul

O estado elaborou conforme a Lei 12.305/2010 o plano estadual de resíduos sólidos em 2011 que é válido para todos os 497 municípios onde firmou um convênio SICONV nº. 764224/2011 com o Ministério do Meio Ambiente, esse plano não tem uma validade, porém deverá ser revisado a cada 4 anos e possui um horizonte de atuação de 20 anos (PERS/RS, 2015).

Dados do IBGE a população estimada do Rio Grande do Sul no ano de 2017 foi de 11280193 habitantes, com isso a população multiplicada pela per capita de 2017 conforme já visto no quadro 3, então o estado gerou aproximadamente 8539106,10 kg por dia de resíduos a mesma lógica foi utilizada para montar o gráfico demonstrado na figura 3.

**Figura 3.** Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Rio Grande do Sul



Fonte: Elaborada pelos Autores

Segundo PERS/RS, 2015 *apud* FEPAM, 2014, existem 60 unidades de destinação final de RSU, destas 41 unidades são consideradas inadequadas, onde 92,68% (38) são aterros controlados e 7,32% (3) são lixões, dessas 13 unidades possuem LO vigente e 28 unidades não possuem. De todas as unidades apenas 19 unidades de destinação são aterros sanitários onde 2 unidades não possuem LO vigente, essas 19 unidades recebem 83,6% do resíduo gerado pela população do estado.

De acordo com a ABRELPE de 2017 em 2016 ainda existiam lixões e aterros controlados, porém o resíduo destinado a eles é uma quantidade bem inferior ao que é destinado aos aterros sanitários como demonstra o quadro 4 abaixo.

**Quadro 1.** Porcentagem de resíduos destinados em 2016

Aterros Sanitários	Aterros controlados	Lixões
70,40%	17,70%	11,90%

Fonte: Elaborada pelos Autores

#### 4. CONCLUSÃO

Com os dados apresentados nesse artigo, conclui-se que a disposição incorreta dos resíduos sólidos Urbanos ainda é uma realidade presente no Brasil, onde até então, 1.610 municípios encaminham seus resíduos a lixões, tendo em vista o projeto de Lei Nº 425 de 2014 prorrogou o prazo dos municípios se adequarem destinando seus resíduos somente a aterros sanitários, dado que os mesmos são controlados tecnicamente para evitar possíveis danos ambientais. A região Sul do Brasil, se comparado com as demais, está à frente, já que é a região que menos direciona RSU a lixões como mostrado no quadro 3.

Analisando os dados de cada estado da região Sul, referentes à destinação final, Santa Catarina é o modelo para ser seguido pelos demais estados, já que 100% da sua destinação é feita em aterros sanitário, sendo esse um local que menos impacta no meio ambiente.

Os estados do Paraná e Rio Grande do Sul devem evoluir no quesito de locais apropriados para destinação RSU, em que segundo dados, verificou-se que 58,46% e 68,3%, respectivamente, são consideradas inadequadas. Com mais pesquisas e investimentos no tema, é possível transformar aos poucos o Brasil em um País mais ambientalmente correto.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2007. São Paulo, 2008.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2008. São Paulo, 2009.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2009. São Paulo, 2010.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010. São Paulo, 2011.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011. São Paulo, 2012.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012. São Paulo, 2013.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013. São Paulo, 2014.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014. São Paulo, 2015.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015. São Paulo, 2016.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016. São Paulo, 2017.

ABRELPE- Associação Brasileiras de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017. São Paulo, 2018.

BESEN, G. R. Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2011.

GIL, A. C.. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciência & saúde coletiva, v. 17, p. 1503-1510, 2012.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados IBGE 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 mar. 2019a.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados IBGE 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2019b.

MURGO, A. R.; RIBEIRO, L. A.; RAFAEL, M. F. A importância de um aterro sanitário na cidade de Jaú. Recife: Revista científica das faculdades integradas de Jaú, São Paulo, 2010.

OLIVO, V. E.; DAL BELLO, M. PANORAMA DA DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM SANTA CATARINA. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos-Anais. 2018.

PERS/PR- Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná. Paraná, 2018.

PERS/RS- Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2015.

PERS/SC- Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina. Santa Catarina, 2018.

TADA, A. M.; *et al.* armazenamento de lixo urbano em lixões e aterros sanitários: contaminação do solo, proliferação de macro e micro vetores e contaminação do lençol freático. São Paulo, 2009.

VIDAL, L. *et al.* Potencial de geração de biogás e energia elétrica em aterros sanitários do sul do Brasil. in: fórum internacional de resíduos sólidos-anais. 2018.