



DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS MUNICÍPIOS DE SÃO LEOPOLDO E NOVO HAMBURGO/RS – BRASIL

Karin Luise dos Santos – karinluise@feevale.br

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Limpas – ICET - FEEVALE
Rua Arlindo Pasqualini, 103, Vila Nova, CEP 93525-075, Novo Hamburgo – RS
Telefone: (51) 3586.8800 r. 9425

Sabrina Spindler da Cruz – sabinaspindler.c@gmail.com

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Limpas – ICET - FEEVALE
Rua Arlindo Pasqualini, 103, Vila Nova, CEP 93525-075, Novo Hamburgo – RS
Telefone: (51) 3586.8800 r. 9425

Vanusca Dalosto Jahno – vanusca@feevale.br

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Limpas – ICET - FEEVALE
Rua Arlindo Pasqualini, 103, Vila Nova, CEP 93525-075, Novo Hamburgo – RS
Telefone: (51) 3586.8800 r. 9425

Resumo: *Um dos desafios urbanos atuais é a grande geração de resíduos sólidos. O desenvolvimento humano faz com que diariamente seja produzida uma imensa quantidade de resíduos sólidos urbanos, que tem como disposição final, em sua grande maioria, os aterros sanitários. Cerca de 80 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) são descartadas de forma inadequada no Brasil diariamente, equivalendo a 40% do resíduo coletado (PNUD, 2016). A fração orgânica corresponde ao maior percentual em ambos os municípios que foram estudados, porém nenhum realiza compostagem. Através desta pesquisa e análise dos dados, foi possível concluir que por mais adequado que o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos esteja à Lei 12.305:2010, o atual gerenciamento de resíduos sólidos do município de São Leopoldo e Novo Hamburgo apresentam condições para melhorar a qualidade da coleta e triagem de seus resíduos, antes de serem enviados aos aterros.*

Palavras-chave: *Resíduos sólidos urbanos; Novo Hamburgo; São Leopoldo.*

DIAGNOSIS OF THE MANAGEMENT OF SOLID WASTE FROM THE MUNICIPALITIES OF SÃO LEOPOLDO AND NOVO HAMBURGO / RS -BRASIL

Abstract: *One of the current urban challenges is the large generation of solid waste. Human development means that an immense amount of urban solid waste is produced every day, with the final disposal of sanitary landfills for the most part. About 80 thousand tons of municipal solid waste (MSW) are disposed of inadequately in Brazil every day, equivalent to 40% of the waste collected (UNDP, 2016). The organic fraction corresponds to the highest percentage in both municipalities, but none performs composting. Through this research and analysis of the data, it was possible to conclude*



that, as appropriate, the Municipal Solid Waste Management Plan is subject to Law 12,305: 2010, the current solid waste management of the municipality of São Leopoldo and Novo Hamburgo present conditions to improve the quality of the collection and sorting of their waste, before being sent to landfills.

Keywords: municipal solid waste; Novo Hamburgo; São Leopoldo.

1. INTRODUÇÃO

Um dos desafios urbanos atuais é a grande geração de resíduos sólidos. O desenvolvimento humano faz com que diariamente seja produzida uma imensa quantidade de resíduos sólidos urbanos, que tem como disposição final, em sua grande maioria, os aterros sanitários.

Segundo estimativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) a geração de resíduos sólido mundial deverá ter um aumento de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões de toneladas até o ano de 2025.

Cerca de 80 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) são descartadas de forma inadequada no Brasil diariamente, equivalendo a 40% do resíduo coletado (PNUD, 2016).

Segundo pesquisa realizada pela ABRELPE, 2015, a geração total de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas.

O crescimento urbano necessita de planejamento, caso contrário pode ocasionar uma série de problemas, entre os quais destacam-se: comprometimento dos recursos hídricos; o acúmulo de resíduo em locais não apropriados, pondo em risco a saúde pública; o desmatamento e a falta de áreas verdes e de proteção ambiental, que comprometem a fauna (ALVIM, 2015; PORTO, 2008; GRANZIERA, 2001). Por estes motivos que a questão do desenvolvimento de metodologias adequadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos vem sendo cada vez mais abordada nos municípios de todo Brasil e tem se tornado motivo de grande preocupação por parte da comunidade atenta à qualidade do meio ambiente.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do Brasil, Lei 12.305:2010 que foi regulamentada pelo Decreto no 7.405/2010, estabelece os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, ações e metas sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos no País (Brasil, 2010). Nela está definido que o gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

Apenas 13% da população brasileira têm acesso a programas municipais de coleta seletiva, sendo que 80% deste valor ainda é de coleta de porta em porta nos municípios. Segundo a Pesquisa Ciclossoft 2014, realizada pelo CEMPRE, apenas 927 municípios brasileiros (cerca de 17% do total) operam programas de coleta seletiva.

Um dos objetivos estabelecidos pela Lei nº 12.305:2010 é o estabelecimento de uma ordem de prioridades para a gestão de resíduos, que estão mostrados na Figura 1.



Figura 1: Ordem de Prioridade na Gestão e no Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Lei 12.305:2010, Art. 9º



A disposição final adequada é em relação aos rejeitos, que a Lei diferencia o termo “resíduo” e “rejeito”, sendo que o rejeito é quando todas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem de um resíduo sólido forem esgotadas.

Um dos princípios da PNRS está a gestão de resíduos e levantamento realizado pelo Ministério do meio ambiente em 2015 indica que somente 2.323 municípios declararam possuir planos de gestão integrada de resíduos sólidos, correspondendo a 42% dos municípios brasileiros (MMA, 2016).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do Rio Grande do Sul dispõe sobre os 497 municípios do Estado. A gestão de RSU nos municípios do Rio Grande do Sul é realizada pelo próprio município.

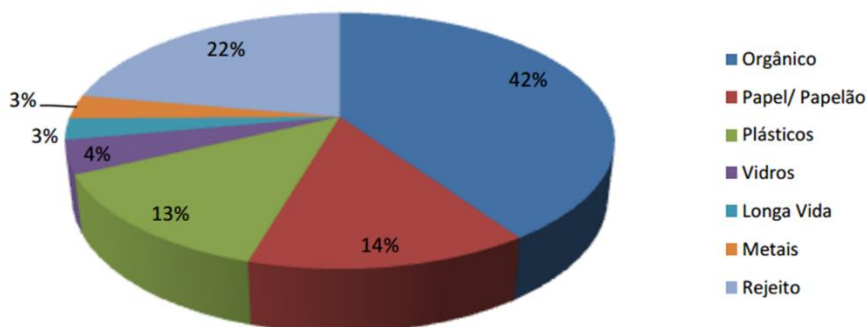
Dentre as bacias hidrográficas que pertencem ao RS, a Bacia do Rio dos Sinos está localizada no leste do Rio Grande do Sul, podendo ser dividida em três compartimentos, nas quais têm condições relativamente similares de relevo, Alto, Médio e Baixo Sinos.

O Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos, é um consórcio de direito público formado por 26 dos 32 municípios que compõem a Bacia do Rio dos Sinos. Dentre eles estão os municípios de Araricá, Cachoeirinha, Campo Bom, Canela, Canoas, Caraá, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Glorinha, Gramado, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, Sapiranga, Sapucaia do Sul do Sul, Taquara e Três Coroas.

Segundo o Consórcio, a geração de RSU diária dos municípios consorciados equivale a 1.229,50 toneladas, com composição gravimétrica conforme apresentado no gráfico 1.



Gráfico 1: Composição gravimétrica dos RSU gerados nos municípios consorciados ao Pró-Sinos



Fonte: Pró-Sinos, 2012

2. CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE SÃO LEOPOLDO E NOVO HAMBURGO

O município de São Leopoldo está localizado na região da Encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul e é limitado com Estância Velha ao norte, Novo Hamburgo a nordeste e leste, Sapucaia do Sul ao sul e Portão, a oeste, conforme mostrado pela Figura 2. À distância até Porto Alegre é de 31,4 km e a cidade é cortada pelas rodovias BR 116 e RS 240. Com 102,74 km² de território, representa 1,04% da área da Região Metropolitana de Porto Alegre.

Figura 2: Localização do município de São Leopoldo.



Fonte: Google, 2016.

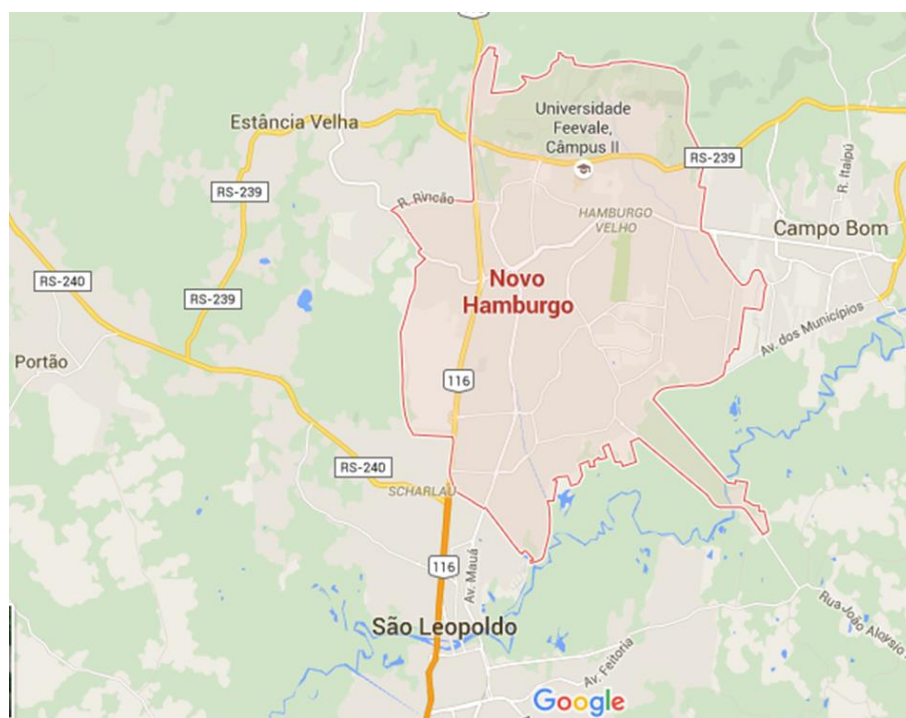


Segundo os resultados do Censo Demográfico realizado pelo IBGE, a população total de São Leopoldo em 2015 foi estimada em 228.370 habitantes e a densidade demográfica registrada foi de 2.083,82 hab/km². Os estudos de revisão do Plano Diretor Municipal analisam a densidade populacional da cidade de São Leopoldo como baixa, considerando a dimensão da área do setor urbano do município. A densidade apresenta-se com uma distribuição homogênea em todo o território urbano.

O município de São Leopoldo pertence ao COREDE Vale do Rio dos Sinos, região que concentra empresas de calçados, sendo considerada a maior região calçadista do mundo. Também são expressivos os segmentos metal-mecânico, químico, de vestuário, alimentos e bebidas, papel e gráfico e madeira e móveis.

O município de Novo Hamburgo também está situado na bacia hidrográfica do Vale do rio dos Sinos. Encontra-se distante 40 km de Porto Alegre e faz limites com os municípios de São Leopoldo, Estância Velha, Ivoti, Dois Irmãos, Sapiranga, Campo Bom e Gravataí, Figura 3. O município de Novo Hamburgo ocupa uma área de 223,5 km², estando numa altitude média de 57m acima do nível do mar.

Figura 3: Localização do município de Novo Hamburgo.



Fonte: Google, 2016.

Segundo os resultados do Censo Demográfico realizado pelo IBGE, a população total estimada de Novo Hamburgo em 2015 foi em 248.694 habitantes e a densidade demográfica registrada foi de 1.067,55hab/km². Sua economia é relativamente diversificada, destacando-se os setores coureiro e calçadista, mas com importante participação dos setores de gráficas, metalúrgicas e componentes para calçados em geral, produtos químicos, tintas e prestação de serviços na área de logística e outros. Em 2013, o município teve 15.352 empresas atuantes (IBGE, 2016).



3. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS DE SÃO LEOPOLDO E NOVO HAMBURGO

O diagnóstico da situação atual do gerenciamento de resíduos sólidos de São Leopoldo e Novo Hamburgo/RS – Brasil caracteriza-se por uma pesquisa descritiva e exploratória, descrevendo o cenário atual do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Os dados estatísticos utilizados foram obtidos através de documentos, artigos e planos de gerenciamento de resíduos sólidos de cada município.

Segundo o artigo 18º da Lei 12.305:2010, “a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade”. Sendo assim, o Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos, em conjunto com a consultoria Key Associados elaboraram o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS), constituído de 26 municípios da Bacia do rio dos Sinos e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de São Leopoldo e de Novo Hamburgo.

No município de São Leopoldo, a responsabilidade pelos serviços de limpeza pública é da Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SELIMP). Criada pela Lei Municipal nº 7.242, de 30 de junho de 2010 e implantada em 13 de agosto de 2010, na antiga sede da Secretaria Municipal de Obras da Zona Norte (SENORTE), para o gerenciamento e a gestão da limpeza pública do município de São Leopoldo.

São Leopoldo possui coleta diferenciada (parcial) e não diferenciada dos resíduos domiciliares. O serviço de coleta regular na zona urbana e rural do município é prestado para 100% da população. A geração diária no município é de 170 toneladas/dia de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, já consideradas as 10 toneladas/dia da coleta seletiva.

Após processos de triagem, os resíduos são direcionados à unidade de destinação final, localizada a 4,7 km da sede do município (Pró-Sinos, 2012). O município apresenta coleta contêinerizada, que é realizada por empresa terceirizada. A coleta seletiva ocorre desde 2005, e iniciou de forma compartilhada, com a participação dos catadores em associações e cooperativas organizadas, na coleta e triagem dos materiais. Na época com quatro associações e cooperativas de catadores, que um dia por semana realizavam a coleta em determinados bairros. A partir de 2009 a coleta foi estendida para 100% da cidade (exceto na área rural), e passou a ser mecanizada, ocorrendo porta a porta, com caminhões tipo baú.

O município possui um lixão que encontra-se desativado, sendo que a empresa VEGA Engenharia Ambiental LTDA iniciou as obras de recuperação ambiental da área degradada. Também têm um aterro controlado que está desativado e em processo de remediação.

Já o município de Novo Hamburgo, de acordo com o seu Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, em 2012 sua população de 239.051 habitantes produzia em média 180 toneladas de resíduos domésticos diariamente, o que resulta em um valor médio de 0,75 Kg/dia de resíduo por habitante.

Neste período, o plano mostrou que o município remetia seus resíduos sólidos para a central de resíduos da SIL Soluções Ambientais, em Minas do Leão/RS, a 127 km de Novo Hamburgo. A empresa responsável pela execução desta atividade era a VEGA Engenharia Ambiental S.A. terceirizava a SIL para transportar os resíduos da área de transbordo localizada na Unidade de Triagem até Minas do Leão. Uma média de 4.000 t/mês. O município de Novo Hamburgo também possui um aterro sanitário desativado que não recebe mais os resíduos sólidos desde 2005, no Bairro Roselândia, situado à Rua Benjamim Altmayer, onde atualmente se encontra também a área de transbordo.

O município possui um sistema de coleta seletiva, instituído pela lei municipal Nº 1.098/2004. Neste aspecto, Novo Hamburgo oferece o Projeto Catavida, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Social (SDS), com apoio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Tecnologia, Trabalho e Turismo (SEDETUR), em parceria com o Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). O projeto busca capacitar os catadores para geração de trabalho e renda com qualidade de vida.

Em 2012, a cooperativa do município chamada COOLABORE possuía 60 pessoas cooperativadas, que reciclavam de 10 a 15 ton/dia de resíduos. Os rejeitos e a fração orgânica eram descarregados em caminhões na estação de transbordo e enviados à SIL Ambiental em Minas do Leão.



Um estudo publicado por Naime e Santos (2010) apontou que em 2009 o município não dispunha de serviço de coleta seletiva, embora na área antiga de recepção e destinação de resíduos, já saturada, existisse uma rústica área de reciclagem, que era utilizada pela Cooprel (Cooperativa dos Recicladores de Novo Hamburgo), que trabalhava em 2 esteiras de separação em condições operacionais e sanitárias não ideais. Na época, a Cooperativa de Recicladores de Novo Hamburgo contava com cerca de 90 cooperados.

O total de resíduos sólidos coletados diariamente no período situava-se em torno de 220 toneladas, considerando coleta em aproximadamente 250 dias úteis ao ano. O total dos recicláveis triados durante todo o ano de 2009 atingiu o valor de 1.067,8 t.

Considerando o valor médio de 12 t/dia de resíduos reciclados, dado levantado pelo Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos de Novo Hamburgo em 2012, pela atual cooperativa do município, podemos evidenciar que tivemos uma média de 3000 t/ano de resíduos reciclados, ou seja, de 2009 para 2012 a quantidade de resíduos reciclados quase triplicou.

Atualmente o município destina seus resíduos no aterro da Sil Soluções Ambientais, no município de Minas do Leão, que fica fora da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Por ser muito distante, representa um maior custo para o município, sem contar com os impactos ambientais gerados na logística com o transporte. O município necessita de uma solução tecnológica para disposição de resíduos em curto prazo.

Nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Pró-Sinos (PMGRSU, 2012) são informadas as composições gravimétricas médias dos resíduos sólidos urbanos para os municípios integrantes do consórcio do Pró-Sinos, Tabela 1.

Tabela 1: Composição gravimétrica dos RSU.

Município	Composição gravimétrica dos resíduos						
	Matéria orgânica	Papel e papelão	Plásticos	Vidro	Tetrapak	Metais diversos	Rejeitos
RIOZINHO	8,08%	25,20%	26,47%	0,48%	3,01%	8,08%	28,68%
ARARICÁ	15,01%	4,08%	7,67%	6,03%	1,63%	0,33%	65,25%
GLORINHA	Sem informação clara						
CARÁÁ	24,0%			40,0%			36,0%
NOVA HARTZ	19,07%	4,05%	10,98%	1,01%	3,76%	2,20%	58,94%
ROLANTE	7,52%	3,75%	10,21%	3,75%	3,00%	1,20%	70,57%
SÃO FRANCISCO DE PAULA	46,26%	11,03%	20,64%	1,78%	2,85%	1,42%	16,01%
NOVA SANTA RITA	20,71%	3,89%	28,28%	13,12%	12,63%	2,17%	19,20%
TRÊS COROAS	21,21%	15,15%	18,52%	0,00%	3,37%	2,36%	39,39%
DOIS IRMÃOS	18,23%	16,30%	28,18%	1,66%	6,08%	4,14%	25,41%
PORTÃO	83,00%	6,40%	6,21%	2,99%	0%	0,14%	1,26%
IGREJINHA	22,09%	6,70%	19,66%	8,29%	5,53%	10,11%	27,63%
GRAMADO	48,00%	9,00%	14,00%	10,00%	1,00%	2,00%	16,00%
CANELA**	75,00%*	8,00%	6,00%	4,00%	-	3,00%	4,00%
	27,00%*	13,00%	19,00%	19,00%	-	8,00%	14,00%
SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA	32,97%	20,88%	12,31%	1,76%	0,66%	0,66%	30,77%
ESTÂNCIA VELHA	6,90%	9,66%	12,41%	1,10%	1,66%	0,68%	67,59%
PAROBÉ	23,53%	14,71%	20,59%	1,47%	2,94%	1,47%	35,29%
TAQUARA	21,21%	15,15%	18,52%	0,00%	3,37%	2,36%	39,39%
CAMPO BOM	37,80%	15,12%	14,39%	-	1,71%	3,17%	27,80%
SAPIRANGA	24,69%	22,67%	8,56%	5,54%	2,02%	3,78%	32,75%
ESTEIO	28,09%	13,87%	9,45%	4,24%	2,21%	0,97%	41,17%
CACHOEIRINHA	Sem informação						
SAPUCAIA DO SUL	24,68%	22,67%	8,56%	5,54%	2,02%	3,78%	32,75%
SÃO LEOPOLDO	58,65%	13,30%	12,68%	1,72%	1,34%	1,52%	10,81%
NOVO HAMBURGO	40,22%	15,94%	13,66%	5,31%	1,11%	0,99%	22,77%
CANOAS	55,39%	13,75%	13,72%	0,58%	3,79%	0,00%	12,77%

Fonte: PMGRSU, 2012.

*Incluem orgânicos e rejeitos. **Canela: a primeira linha refere-se à coleta regular e a segunda, à coleta seletiva de secos.



É possível verificar na tabela 1, que os municípios de São Leopoldo e Novo Hamburgo geram mais resíduos orgânicos que os demais resíduos. Faltam ainda ações junto às cooperativas de triagem para capacitar e incentivar a melhor separação dos resíduos e assim, agregar valor na venda final dos recicláveis.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da pesquisa e análise dos dados, pode-se concluir que por mais adequado que o PMGRSU esteja à Lei 12.305:2010, o atual gerenciamento de resíduos sólidos do município de São Leopoldo e Novo Hamburgo apresentam condições para melhorar a qualidade da coleta e triagem de seus resíduos, antes de serem enviados aos aterros.



REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2014. 120p. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>

ALVIM, A.T.B; KATO, V. R. C.; ROSIN, J. R. G. A urgência das águas: intervenções urbanas em áreas de mananciais. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 17, n. 33, pp. 83-107, maio 2015.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.html.

GRANZIERA, M. L. M. Direito de águas: disciplina jurídica de águas doces. São Paulo: **Atlas**, 2001.
PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estud. av.**, São Paulo, v. 22, n. 63, pp. 43-60, 2008.

IBGE. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431340>.>

MMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/residuos-solidos>>.

PRÓ - SINOS - CONSÓRCIO PÚBLICO DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS. Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Integrantes do Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos – Pró-Sinos (PRGIRS). São Leopoldo - RS, 2012. Disponível em: http://www.consorcioprosinos.com.br/conteudo_inst.php?id=plano_residuos. 2016.

PNUD. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Noticia.aspx?id=4133>. 2016.