

ANÁLISE DOS INDICADORES RELACIONADOS À COLETA SELETIVA PARA OS MUNICÍPIOS INTEGRANTES DA REGIÃO COREDE-SERRA

Gabriela Cavion^a, Amanda Brisotto^a, Janice Hamm^a, Raquel Finkler^{a*}

a) FSG Centro Universitário

Informações de Submissão	Resumo
<p>*Raquel Finkler, endereço: Rua Os Dezoito do Forte, 2366 - Caxias do Sul - RS - CEP: 95020-472</p>	<p>Os resíduos sólidos hoje são utilizados, transformados e descartados pelo homem, e após, parte destes retornam ao seu ciclo produtivo. Se não forem adequadamente geridos, estes resíduos podem provocar diversos problemas, tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade. Entre as alternativas para um manejo de resíduos sólidos urbanos adequado está a adoção da coleta seletiva, a qual se caracteriza por um processo que consiste na separação e no recolhimento de resíduos visando a reciclagem. Estes resíduos podem ser materiais reciclados (papel, metais, plásticos, vidros) e orgânicos (biodegradáveis). A coleta seletiva integra um sistema de gerenciamento de resíduos e contribui para a sustentabilidade sócio-econômica-ambiental; promove a economia de recursos e insumo, o reuso de materiais, a ampliação da cadeia de reciclagem, a educação para consumo consciente e a inclusão social de catadores. Este artigo visa avaliar o desempenho quanto a aspectos relacionados à coleta seletiva de 32 Municípios que compõem o COREDE-Serra. Este desempenho foi feito através da coleta e sistematização de dois indicadores de desempenho e uma informação, relacionados à coleta seletiva, disponibilizados no site do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) correspondem ao período de 2014 a 2016. Percebeu-se, pelos dados, a carência de informações para municípios com porte menor do que 5.000 habitantes e elevada incidência de serviços de coleta seletiva para a região do COREDE-Serra.</p>
<p>Palavras-chave: Indicadores. Coleta seletiva. Resíduos Sólidos.</p>	

1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos é um assunto ainda bastante discutido e vem ganhando cada vez mais atenção. Sabe-se que os resíduos sólidos, hoje são utilizados, transformados e descartados pelo homem, e após, muitos destes retornam ao seu ciclo produtivo. Entende-se também, que se não forem adequadamente geridos, podem provocar diversos problemas, tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade.

Salienta-se que, o conhecimento sobre a evolução da geração de resíduos é tão importante para o cumprimento da legislação brasileira quanto para realizar uma coleta, tratamento e disposição final adequados. Entretanto, algumas questões culturais e econômicas podem afetar a geração de resíduos, ou seja, a geração e caracterização de resíduos sólidos. Ademais, o aumento populacional resulta em um significativo aumento do volume de geração de resíduos.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), entre as alternativas para um manejo de resíduos sólidos urbanos adequados está a adoção da coleta seletiva. Neste sentido Besen *et al.* (2017) afirmam que a coleta seletiva integra o sistema de gerenciamento de resíduos e contribui para sustentabilidade sócio-econômica-ambiental; promove a economia de recursos e insumo, o reuso de materiais, a ampliação da cadeia de reciclagem, a educação para consumo consciente e a inclusão social de catadores.

Este artigo visa avaliar o desempenho quanto a aspectos relacionados à coleta seletiva de 32 Municípios que compõe o Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra (COREDE-Serra). O artigo foi desenvolvido através de pesquisa bibliográfica e com base nos resultados disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), bem como informações disponibilizadas pelo Censo demográfico, 2010 – IBGE.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na sequência são apresentadas conceitos e informações relacionados à coleta seletiva.

2.1 Resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010) representou um marco na gestão nos municípios, estados e federação. Por intermédio da referida Lei foram definidos conceitos na área, necessidade de planejamento na área de manejo, eliminação dos lixões e implementação da coleta seletiva municipal.

Sobre as definições, a Política (BRASIL, 2010) conceitua resíduos sólidos como:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível...” (BRASIL, 2010)

De uma maneira mais simples, os resíduos sólidos podem ser conceituados como todo material resultado da atividade humana (MANDELLI, 1997). Barros (2012) comenta que os termos lixo, dejetos e resíduos costumam ser utilizados de formas indistintas, porém resíduo denota a possibilidade de valorização, enquanto que os termos lixo e dejetos costumam ser considerados como os destinados à disposição final, quando não houver tecnologias para seu aproveitamento de maneira economicamente viável e tecnologicamente factível.

Outro conceito estabelecido na Política Nacional (BRASIL, 2010) e que merece destaque é o de gestão integrada de resíduos sólidos: “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”.

Pela análise do conceito pode-se observar a necessidade de considerar todos os aspectos que envolvem o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental de um município na definição de tecnologias para o manejo de resíduos (desde os incentivos para a correta segregação até a disposição ambientalmente adequada).

A determinação das tecnologias para tratamento, destinação e disposição final de resíduos deve considerar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos. Ainda, antes de iniciar projetos de coleta seletiva e reciclagem é importante que se conheçam quantidade e qualidade dos resíduos gerados pelos municípios (D’ALMEIDA e VILHENA, 2000). Para tanto, é necessária a realização de estudos de composição gravimétrica que indicam o percentual de cada componente em relação ao peso total a amostra de resíduos sólidos analisada (MONTEIRO *et al.*, 2001).

A composição gravimétrica dos resíduos média dos resíduos gerados no Brasil, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), é: a) material reciclável – 31,9%; b) metais – 2,9%; c) papel, papelão e tetrapack – 13,1%; d) plástico – 13,5%; e) vidro – 2,4%; f) matéria orgânica – 51,4%, e; g) outros – 16,7%.

Pela análise dos dados pode-se observar elevados percentuais de materiais recicláveis, que é uma informação importante para a adoção de sistemas de coleta seletiva e triagem de materiais. Neste sentido Barros (2012) afirma que a determinação das características dos resíduos sólidos deve ser atualizada periodicamente visto que sua composição se modifica.

2.2 Coleta seletiva

A coleta seletiva foi definida na Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010) como sendo a “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”. Ainda, Beltrame e Lhamby (2013) afirmam que a coleta seletiva é um processo que consiste na separação e no recolhimento de resíduos visando a reciclagem, sendo que os materiais podem ser reciclados (papel, metais, plásticos, vidros) e orgânicos (biodegradáveis).

No Plano Estadual de Resíduos Sólidos (RIO GRANDE DO SUL, 2014) está descrito que no estado gaúcho ocorrem dois tipos de coleta, sendo coleta regular (indiferenciada) e coleta seletiva diferenciada. No referido documento, a coleta seletiva é conceituada como:

“...coleta dos resíduos orgânicos/rejeitos e dos recicláveis secos de forma separada com segregação prévia pela população. A coleta seletiva pode ocorrer em dias ou horários diferentes da coleta regular, realizada por caminhão específico ou compartimentado para a coleta seletiva ou com auxílio de PEVs.” (RIO GRANDE DO SUL, 2014, p.215).

A coleta seletiva também pode ser implementada de diferentes formas (LIMA, 2013): porta a porta, pontos de entrega voluntária (PEV) e ponto a ponto (bandeiras). Entre as vantagens do sistema porta a porta pode-se destacar: a) garante uma boa cobertura de coleta; b) caminhão é um sinalizador do serviço prestado; c) donas de casa reconhecem o ruído do caminhão. Já as desvantagens apontadas por Lima (2013) são: a) custo logístico elevado e a divulgação requer estabelecimento de horários de atendimento.

De acordo com o IPEA (2012), uma das principais alternativas de redução de resíduos dispostos em aterros sanitários é a criação de serviços de coleta seletiva. Além disso, a coleta seletiva e a reciclagem são instrumentos essenciais para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, hierarquização no

gerenciamento de resíduos e inclusão social dos catadores (OLIVEIRA e GALVÃO JÚNIOR, 2016).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), preconiza que os municípios que implantarem coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores serão priorizados no acesso aos recursos da União. Neste sentido, a Política evidencia a necessidade da inclusão de catadores de materiais recicláveis na cadeia de reciclagem.

De acordo com Silva e Jóia (2009), a coleta seletiva tem se tornado uma alternativa sócio-econômica-ambiental para o segmento de baixa renda da sociedade (catadores de materiais recicláveis, que se encontram precariamente incluídos no sistema capitalista, como para o mercado da reciclagem e para a gestão de resíduos.

Patias, Liszbinski e Gomes (2015) afirmam que as associações de recicladores tem uma função importante econômica, social e ambiental, possibilitando a oportunidade de um trabalho por meio de venda de materiais a serem reaproveitados pelas indústrias.

Entre as diretrizes e as estratégias definidas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (RIO GRANDE DO SUL, 2014), destacam-se aquelas que envolvem o tema coleta seletiva:

- a) Promoção da Educação Ambiental e a participação social visando à proteção da saúde pública e da qualidade ambiental: estratégias -i) incentivar os municípios a implantarem programas de Educação Ambiental, estimulando a redução do consumo e a valorização de resíduos, prioritariamente com a participação de catadores; ii) apoiar mecanismos de sensibilização para o descarte de recicláveis de forma adequada, visando seu melhor aproveitamento e divulgação de iniciativas e programas municipais de coleta seletiva, entre outras;
- b) Promoção da inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis: estratégias – i) fomentar o cadastramento municipal de catadores e a inclusão desses em programas socioambientais; ii) implementar o cadastro estadual de cooperativas/associações de catadores; iii) priorizar a contratação de catadores de materiais recicláveis organizados para a prestação de serviços de limpeza pública, coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis; iv) priorizar a contratação de

cooperativas/associações de catadores para a prestação de serviços de tratamento da fração orgânica, entre outras.

2.3 Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS é o maior e mais importante sistema de informações relacionado ao setor de saneamento, sendo possível acessar base de dados sobre água, esgoto, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos. As informações são fornecidas pelos prestadores de serviços. A partir dos dados fornecidos, são determinados indicadores. Os objetivos do SNIS são (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2018):

- a) planejamento e execução de políticas públicas;
- b) orientação para aplicação de recurso;
- c) conhecimento e avaliação do setor;
- d) aperfeiçoamento de gestão
- e) orientação para atividades regulatórias e fiscalização;
- f) controle social.

De acordo com Oliveira e Galvão Júnior (2014), os indicadores tem papel fundamental para mensurar a qualidade dos serviços prestados comparados a uma escala do que se estipula como ideal. Além disso, autores afirma que podem facilitar o monitoramento e a análise de eficiência e eficácia da prestação de serviços.

Sobre indicadores, Besen *et al.* (2017) comentam que o desafio é aplicar indicadores e índices que sejam padronizados para permitir comparações e que sejam flexíveis de forma a garantir a participação de seus usuários. Os autores comentam ainda que os indicadores podem ser melhorados, uma vez que a realidade da coleta seletiva e das organizações/associações de catadores é dinâmica.

3 METODOLOGIA

A região do Corede Serra (Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra) é composta por 32 municípios da Serra Gaúcha. De acordo com o relatório “Perfil Socioeconômico COREDE Serra” (RIO GRANDE DO SUL, 2015), a região de abrangência do Conselho possuía 8,06% da população do estado, sendo o mais denso do estado. Além disso, os dados mostram que 89% da população residia em áreas urbanas,

enquanto 11%, na rural, apresentando uma taxa média de crescimento demográfico de 1,62% ano no período de 2000-2010.

No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), o COREDE Serra possui um índice igual a 0,812, podendo ser classificado no nível alto de desenvolvimento (RIO GRANDE DO SUL, 2015). Sobre a situação econômica, o Conselho, no ano de 2012, apresentou um PIB (Produto Interno Bruto) de R\$ 30,5 bilhões, quando considerado o PIB *per capita* o mesmo estava em primeiro lugar entre os 28 COREDE's do Estado (R\$ 34.642,00).

A lista de municípios de compõem o COREDE-Serra, bem como suas áreas e populações são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Área e população das cidades que compõem a região dos COREDE-Serra.

Município	Área da unidade territorial (km²)	População (habitantes)
Antônio Prado	347,617	12.833
Bento Gonçalves	274,070	107.278
Boa Vista do Sul	92,926	2.776
Carlos Barbosa	229,993	25.192
Caxias do Sul	1.652,308	435.564
Coronel Pilar	105,447	1.725
Cotiporã	172,375	3.917
Fagundes Varela	134,295	2.579
Farroupilha	361,683	63.635
Flores da Cunha	272,605	27.126
Garibaldi	168,137	30.689
Guabiju	146,901	1.598
Guaporé	297,659	22.814
Montauri	82,079	1.542
Monte Belo do Sul	69,598	2.670
Nova Araçá	74,704	4.001
Nova Bassano	211,611	8.840
Nova Pádua	103,238	2.450
Nova Prata	258,864	22.830
Nova Roma do Sul	149,054	3.343
Paráí	121,446	6.812
Pinto Bandeira	105,072	2.968(*)
Protásio Alves	172,815	2.000

VI Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG & IV Salão de Extensão

Santa Tereza	73,976	1.720
São Jorge	118,052	2.774
São Marcos	256,252	20.103
São Valentim do Sul	91,898	2.168
Serafina Corrêa	163,283	14.253
União da Serra	130,989	1.487
Veranópolis	289,433	22.810
Vila Flores	107,819	3.207
Vista Alegre do Prata	119,327	1.569

Observação: (*) O município não realizou censo no ano de 2010.

Fonte: Censo demográfico, 2010 – IBGE.

O trabalho coletou e sistematizou dados disponibilizados no site do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) correspondem ao período de 2014 a 2016. Foram utilizados 2 indicadores de desempenho e 1 informação, estando os mesmos detalhados na Tabela 2.

Tabela 2. Indicadores utilizados no presente estudo

Indicador	Descrição
Existência de coleta seletiva (CS001)	Ocorrência do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares executado por agente público ou empresa contratada, por empresa do ramo ou sucateiro, por associações ou cooperativas decatadores, ou por outros agentes. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são 'sim' ou 'não'.
IN054 – Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva (kg/habitante/ano)	O indicador IN054 refere-se à quantidade total recolhida pelos quatro agentes executores da coleta seletiva (CS026) em relação à população urbana do município segundo o IBGE.
IN032 – Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (kg/habitante/ano)	Para avaliação da efetividade da recuperação de materiais, independentemente do fato de virem ou não de uma coleta seletiva, o SNIS utiliza o indicador IN032 – Massa recuperada <i>per capita</i> . Consiste na avaliação do conjunto das informações CS009 (massa total recuperada: papel, plástico, metal, vidro e outros) relacionada com a população urbana do município (POP_URB), calculada

pelelo IBGE.

Fonte: elaborado pelos autores.

O presente artigo tem como base de sua metodologia a busca de dados através de pesquisas em plataformas digitais. Para tal obtenção, fez-se uso dos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Além disso, utilizaram-se bibliotecas científicas eletrônicas, como o site *Scielo*, para pesquisa e utilização de artigos que abordam o tema proposto por este trabalho.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente é importante ressaltar que a avaliação de desempenho de coleta de materiais recicláveis é um desafio, visto que parte considerável dos materiais recicláveis é feita por catadores de maneira informal, o que acaba não sendo contabilizado por meio de estatísticas oficiais (IPEA, 2012).

Os dados coletados foram sistematizados e comparados com a realidade da Região Sul do país, bem como do Brasil a fim de traçar a atual situação da coleta seletiva na Serra Gaúcha. Na Figura 1 são apresentadas as informações sobre a existência da coleta seletiva (CS001) nos 32 municípios no período de 2014 a 2016.

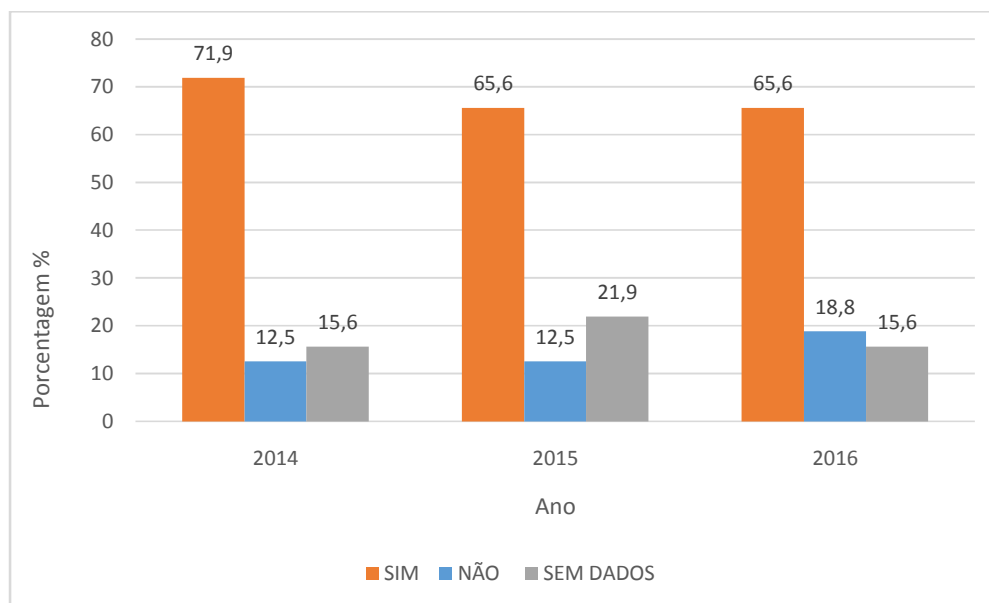


Figura 1: Informações, em porcentagem, sobre a existência de coleta seletiva nos municípios que integram o COREDE Serra.

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados do SNIS – 2016, 2017, 2018.

Pela análise da Figura 1, pode-se observar que grande parte dos Municípios afirmam ter coleta seletiva entre o período de 2014 até 2016. A Figura 1 mostra que o ano de 2014 possui um maior índice de Municípios com coleta seletiva, representando 71,9%. No ano de 2015 e 2016, o índice de Municípios com coleta seletiva se manteve em 65,6%.

Quanto à ausência de coleta seletiva, para o ano de 2014 e 2015, o índice permaneceu o mesmo, 12,5%. Entretanto, no ano de 2016, houve um aumento do número de municípios que não possuem coleta seletiva passando para 18,8%.

Além disso, pela análise dos dados pode-se constatar que em 2014, 28,1% afirmavam que não tinham informações ou não possuíam coleta seletiva. Para os outros dois anos analisados os índices foram de 34,4%.

Segundo o “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016” publicado pelo Ministério das Cidades (2018), a Região Sul apresenta a mais elevada incidência do serviço de coleta seletiva no Brasil com uma porcentagem de 52,1%. A região do COREDE-Serra apresenta valores superiores atingindo cerca de 65,6% dos municípios com o serviço disponível à população.

Se comparados os dados obtidos pelo presente estudo para a região do COREDE-Serra e a meta para municípios com coleta seletiva de resíduos domiciliares, que consta no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (RIO GRANDE DO SUL, 2014), pode-se observar que a área de estudo já atende a meta definida para longo prazo (2034), pois ultrapassa 63% dos municípios com sistema de coleta seletiva.

Besenet *al* (2017) afirmam que os municípios, enquanto titulares dos serviços de limpeza urbana, definem os procedimentos para coleta seletiva. Neste sentido a separação e o sistema de coleta devem avançar de forma gradativa, segundo as metas estabelecidas nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

Comparando-se ainda a realidade do COREDE-Serra com o Brasil, pode-se constatar que ao longo de todo o período analisados a incidência de municípios com coleta seletiva foi significativamente maior que a verificada no Brasil. A Tabela 3 apresenta a síntese de informações comparativas entre a realidade brasileira e a região do estudo.

Tabela 3. Comparação entre a incidência de coleta seletiva na Região do COREDE-Serra e o Brasil.

Informação	2014		2015		2016	
	Brasil	Corede	Brasil	Corede	Brasil	Corede
Com coleta seletiva (%)	23,7	71,9	22,5	65,6	21,8	65,6
Sem coleta seletiva (%)	43,9	12,5	40,6	12,5	44,1	18,8
Sem informação (%)	32,4	15,6	36,8	21,9	34,1	15,6

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados do SNIS – 2016, 2017, 2018.

Analisando a Tabela 3 pode-se verificar quanto a informação sobre a existência de coleta seletiva, que a região do COREDE-Serra alcançou índices muito superiores ao Brasil. Apesar de no ano de 2015, ter ocorrido uma diminuição de municípios da área de abrangência do COREDE-Serra com coleta seletiva, em 2016 a incidência do serviço continuou diminuindo enquanto que na região estudada se manteve o indicador.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados obtidos da sistematização das informações do SNIS no período de 2014 a 2016 para a região do estudo. Vale ressaltar que 12 (37,5%) dos municípios não apresentavam informações junto ao SNIS entre os anos do estudo, sendo que estes foram excluídos da Tabela. Ainda é importante salientar que dos municípios sem informações, 83,3% destes (10 municípios) apresentam uma população inferior a 5.000 habitantes.

De acordo com o Ministério das Cidades (2018), a grande maioria dos municípios não realiza de forma rotineira a pesagem dos resíduos provenientes da coleta seletiva. O mesmo autor indica razões da falta de pesagem: indisponibilidade de balança rodoviárias, dispersão de cargas enviadas a diferentes galpões de triagem, falta de discernimento entre coleta seletiva e triagem/recuperação de materiais recicláveis.

Tabela 4. Massa *per capita* recolhida via coleta seletiva (kg/hab/ano) - Indicador IN054.

Município	ANO		
	2014	2015	2016
Antônio Prado	41,88	50,21	53,64
Bento Gonçalves	62,93	62,22	75,14
Carlos Barbosa	89,57	230,63	271,04
Caxias do Sul	76,32	78,43	51,55
Cotiporã	69,56	*	85,05
Fagundes Varela	65,78	65,54	65,35

VI Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG & IV Salão de Extensão

Farroupilha	56,17	53,54	57,71
Flores da Cunha	*	327,45	323,79
Garibaldi	*	60,66	68,24
Guabiju	87,01	87,37	84,91
Monte Belo do Sul	*	158,97	164,99
Nova Bassano	29,65	86,1	40,67
Nova Prata	225,11	*	33,41
Nova Roma do Sul	202,38	217,75	131,25
Paráí	126,94	293,11	293,62
Santa Tereza	231,12	97,53	102,77
São Marcos	28,4	43,84	211,76
São Valentim do Sul	*	*	455,01
Veranópolis	*	8,38	83,15
Vila Flores	73,81	73,55	73,34

Observação: *Ausência dos dados no SNIS

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados do SNIS – 2016, 2017, 2018.

Pela análise da Tabela 4 pode-se perceber que a grande maioria dos municípios apresentou aumento da massa de resíduos coletada via coleta seletiva. Os municípios de Caxias do Sul, Guabiju, Nova Bassano e Nova Roma do Sul apresentaram diminuição na massa coletada quando comparados os anos de 2015 e 2016. Para alguns a redução foi bastante acentuada podendo chegar a mais de 50%.

Outro dado interessante de ser observado é que há uma grande variação de massa coletada entre os próprios municípios que integram a região do COREDE-Serra.

A Tabela 5 apresenta a comparação entre os dados de massa *per capita* para o período de 2014 a 2016 para Brasil, Região Sul e COREDE-Serra.

Tabela 5. Comparação entre a massa *per capita* recolhida via coleta seletiva (kg/hab/ano) para Brasil, Região Sul e COREDE-Serra.

Área	2014			2015			2016		
	Max.	Min.	Méd.	Max.	Min.	Méd.	Max.	Min.	Méd.
	(kg/hab/ano)			(kg/hab/ano)			(kg/hab/ano)		
Brasil	322,9	0,03	13,8	351,6	0,04	17,1	337,3	0,04	13,6
Região Sul	322,9	0,04	31,5	351,6	0,20	44,6	335,1	0,15	29,9
COREDE-Serra	231,12	28,4	97,78	327,45	8,38	117,37	455,01	33,41	136,32

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados do SNIS – 2016, 2017, 2018.

Pela análise dos dados da Tabela 5 pode-se perceber que a Região Sul e os municípios do COREDE-Serra apresentam as maiores massas *per capita* médias quando

comparado com os dados do Brasil. Segundo o Ministério das Cidades (2018), a Região Sul apresenta as maiores massas coletadas, quando comparado às demais regiões do Brasil, o que demonstra as grandes diferenças existentes no país.

Considerando os Municípios com informações disponíveis no SNIS, pode-se observar na Tabela 5, que a massa *per capita* média recolhida via coleta seletiva (kg/hab/ano) aumentou no decorrer dos anos de 2014 a 2016. Além disso, a amplitude encontrada para as massas dos municípios do COREDE-Serra é menor que a observada para os estados sulistas e para o Brasil.

A Tabela 6 apresenta a massa recuperada *per capita* nos municípios da região de abrangência do COREDE-Serra para os anos de 2014 a 2016. De acordo com o Ministério das Cidades (2018), há várias dificuldades para a obtenção dos dados do IN032 (massa recuperada *per capita*), devido a questões operacionais, de infraestrutura ou de gestão, tornando difícil relacionar os dados com a população realmente atendida pelo serviço de coleta seletiva. Sendo assim, foi admitido que a massa recuperada se distribua para toda a população independente do percentual de atendimento de coleta seletiva.

Tabela 6. Massa recuperada *per capita* (kg/hab/ano) - Indicador IN032.

Município	ANO		
	2014	2015	2016
Antônio Prado	12,56	12,55	40,13
Bento Gonçalves	42,5	61,74	74,19
Carlos Barbosa	26,84	26,56	29,98
Caxias do Sul	38,07	40,84	23,99
Cotiporã	53,84	57,25	25,51
Fagundes Varela	59,13	36,82	33,04
Farroupilha	9,5	9,24	11,06
Flores da Cunha	26,49	28,53	53,08
Garibaldi	34,63	13,45	18,78
Guabiju	72,29	72,58	72,78
Monte Belo do Sul	*	142,31	140,28
Nova Bassano	24,53	82,37	40,5
Nova Prata	67,24	38,09	23,55
Nova Roma do Sul	151,79	161,54	111,24
Paráí	25,34	25,89	25,48
Santa Tereza	52,7	95,22	95,22
São Jorge	10,07	*	*
São Marcos	27,86	36	1,15

VI Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG & IV Salão de Extensão

São Valentim do Sul	25,16	122,27	90,49
Veranópolis	27,24	6,98	6,84
Vila Flores	4,97	4,95	4,94
Vista Alegre do Prata	*	28,97	*

Observação: *Ausência dos dados no SNIS

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados do SNIS – 2016, 2017, 2018.

Os dados apresentados na Tabela 6 referem-se aos municípios que apresentaram alguma informação para ao período analisado. Foram 31,2%, ou seja, 10 municípios, que não constavam valores para nenhum dos anos avaliados. Do total dos municípios, 80% tem população inferior a 5.000 habitantes.

Destacando-se o Município de Nova Roma do Sul, no ano de 2015, possuía maior massa recuperada no período avaliado, que é de 161,54 kg/hab/ano. Em 2016, São Marcos, no ano de 2016, foi observado o menor índice de massa recuperada *per capita*, ou seja, 1,15 kg/hab/ano.

A Tabela 7 apresenta uma comparação entre os dados de massa *per capita* recuperada obtida Brasil, Região Sul e COREDE-Serra.

Tabela 7. Comparação entre a massa *per capita* recuperada(kg/hab/ano) para Brasil, Região Sul e COREDE-Serra.

Área	2014			2015			2016		
	Max.	Min.	Méd.	Max.	Min.	Méd.	Max.	Min.	Méd.
	(kg/hab/ano)			(kg/hab/ano)			(kg/hab/ano)		
Brasil	125,10	0,01	7,8	143,4	0,01	8,0	155,3	0,01	7,2
Região Sul	125,07	0,02	15,8	143,4	0,01	16,6	155,3	0,06	15,2
COREDE-Serra	151,79	4,97	39,64	161,54	4,95	52,58	140,28	1,15	46,11

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados do SNIS – 2016, 2017, 2018.

Analisando a Tabela 7, é possível observar que 2015 foi o ano com maior índice de massa recuperada *per capita* (kg/hab/ano). Como verificado anteriormente, a região de abrangência do COREDE-Serra foi a que apresentou a maior massa recuperada *per capita* quando comparados os dados com Região Sul e Brasil para todo o período analisado.

Outra informação que se pode destacar refere-se a amplitude, que é menor para o COREDE-Serra do que dos estados do Sul e Brasil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados sistematizados e analisados indicaram que a região de abrangência do COREDE-Serra apresenta incidência elevada de municípios com coleta seletiva muito acima da média do Brasil. Entretanto, ainda 34,4% dos municípios não tem informações ou não possuem coleta seletiva, sendo esse um desafio para a otimização da gestão de resíduos sólidos. Alternativas consorciadas podem ser uma alternativa que pode viabilizar economicamente e tecnicamente as etapas que envolvem a coleta seletiva, de forma especial, o sistema de triagem de materiais recicláveis.

A carência de informações está mais relacionada a municípios de pequeno porte, ou seja, menos de 5.000 habitantes, podendo esse resultado estar associado a inexistência de balanças rodoviárias, pessoal capacitado ou demais infraestruturas necessárias para obtenção da informação.

Verificou-se também o aumento da massa *per capita* média coletada para os municípios do COREDE-Serra. Esses valores podem sempre ser otimizados, em especial através da educação ambiental continuada que estimula a população a participar do serviço oferecido. O mesmo não ocorreu quando analisados os dados de massa recuperada *per capita*, que apresentou uma redução quando comparados os anos de 2015 e 2016.

Outra informação de relevância refere-se a amplitude dos dados, que para o COREDE-Serra é menor que no Brasil e Região Sul, o que pode indicar uma maior consistência dos dados. Entretanto, devem ocorrer melhorias contínuas nos sistemas de pesagem dos materiais recicláveis para que os dados sejam fidedignos da realidade. Outra possibilidade associada pode ser realização de educação ambiental continuada em alguns municípios, que eleva a massa de resíduos enviada para o sistema de coleta seletiva, p que explicaria as diferenças encontradas entre os municípios.

Por fim, as perspectivas de continuidade do trabalho referem-se a análise estatística dos dados através de outros métodos para a visualização de tendências e comportamentos relacionados ao sistema de coleta seletiva da região de abrangência do COREDE-Serra.

6 REFERÊNCIAS

BELTRAME, T.; LHAMBY, A. **Coleta seletiva: percepção e conhecimento sobre o tema – uma pesquisa exploratória.** Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM. Revista Monografias Ambientais – REMOA. Santa Maria, 2013.

BESEN, G. *et al.* **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade.** 1ª edição plataforma digital, Faculdade de Saúde Pública – USP. São Paulo, 2017.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília (DF):Diário Oficial da União,2010.

D’ALMEIDA, M. L. O, VILHENA, A **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.**São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370 p.

DA SILVA, M.; JÓIA, P. **Análise do sistema de coleta seletiva no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Aquidauana.** Geoambiente Online, Revista Eletrônica do Curso de Geografia – Campus Jataí, UFG. Jataí – GO, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos – Relatório de Pesquisa.** Brasília, 2012.

LIMA, F. P. **Prestação de Serviços de Coleta Seletiva por Empreendimentos de Catadores: instrumentos metodológicos para contratação.** Belo Horizonte: INSEA, 2013.

MANDELLI, S. M. De C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências.** 1997. 267f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.** 2018. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/institucional-snis>>. Acesso em: 4 de setembro de 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016.** Brasília: MCIDADES.SNSA, 2018.

MONTEIRO, J. H. *et al.* **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM. Rio de Janeiro, 2001.

OLIVEIRA, T.B.; GALVÃO JUNIOR, A.C. **Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.** In: TONETO JUNIOR, R.; SAIANI, C.C.S.; DOURADO, J.

(Org.) **Resíduos Sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da Lei Federal nº 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos)**. 1 ed. São Paulo: Manole, 2014. p.173-216.

OLIVEIRA, T.; GALVÃO JUNIOR, A. **Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva**. Eng. Sanit. Ambient. Rio de Janeiro, 2016.

PATIAS, T.; LISZBINSKI, B.; GOMES, C. **A gestão sustentável dos resíduos sólidos em Caxias do Sul – RS**. Diálogo, Revista Unilsalle. Canoas, 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Perfil socioeconômico COREDE Serra**. Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria de Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional – Departamento de Planejamento Governamental, Porto Alegre, novembro de 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul 2015 – 2034, PERS-RS**. Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria do Meio Ambiente, dezembro 2014.