**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS:**

**O CASO DAS CARGAS DE RESÍDUOS DOMICILIARES RURAIS DE SANTA CRUZ DO SUL – RS**

**Ismael Christmann[[1]](#footnote-1)**

**Dilani Silveira Bassan[[2]](#footnote-2)**

**Resumo:** O consumo aliado à industrialização a cada ano produz muitos tipos de novos produtos e embalagens. Junto a isso, a distribuição e a logística vêm alcançando locais cada vez mais remotos, fazendo com que áreas rurais disponham dos mesmos produtos existentes nas áreas urbanas. A preocupação nesse avanço, é a disposição final desse material, ou o gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos nessas áreas. Os custos desse processo podem trazer dificuldades para realizar esse tipo de coleta. Dessa forma, esta pesquisa foi realizada para demonstrar algumas dificuldades sobre a gestão integrada de resíduos sólidos, fato que o resíduo doméstico, da área rural de Santa Cruz do Sul , durante essa pesquisa não era pesado, o que dificultava o entendimento da eficiência desse atendimento. Para observar esses procedimentos, foram rastreados dados entre os anos de 2007 à 2015, através de pesquisas bibliográficas e documentais, e assim foi possível verificar que o número de cargas das áreas rurais vem aumentado, sem alteração na população rural, como também sem aumento de produção das embalagens e, além disso os valores cobrados por esse transporte a cada ano se torna mais caro. Essa discrepância pode passar despercebida pelos gestores, pois o município de Santa Cruz do Sul/RS não possui uma área rural muito extensa. Portanto, para ter uma gestão transparente e políticas públicas eficientes, se faz necessário disponibilizar os dados e valores sobre a produção de resíduos sólidos de forma clara e objetiva.

**Palavras-chave:** Gestão de Resíduos. Resíduo Doméstico Rural. Custo dos Resíduos.

**THE IMPORTANCE OF THE INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT: THE CASE OF THE RURAL HOUSEHOLD WASTE LOADS IN SANTA CRUZ DO SUL – RS**

**Abstract:** The consumerism allied to the industrialization each year produces many kinds of new products and packaging. Together, the distribution and the logistic are reaching places increasingly remote, so that the rural areas can have the same products that the urban areas do. The concern on this advance is the final disposal of this material or the domestic solid waste management on these areas. The costs of this process can bring some difficulties for the realization of this kind of collection. This way, this

research was done to demonstrate some difficulties about the integrated solid waste management, mainly because the domestic waste from the rural area of Santa Cruz do Sul, during this research was not weighed, becoming difficult to understand the efficiency of this attendance. To observe these procedures, it was tracked data between the years of 2007 to 2015, through bibliographical and documental research and then it was possible to verify that the number of loads from the rural areas is increasing, without an alteration on the rural population, but also without increasing packaging production and, besides, the costs charged for this transportation become more expensive each year. This discrepancy can go unnoticed by the managers, because the city of Santa Cruz do Sul/RS does not have a very large rural area. Therefore, in order to have a transparent management and efficient public politics, it is necessary to make available the data and values about the solid waste production in a clear and objective way.

**Keywords:** Waste Management. Rural Domestic Waste. Waste Cost.

**INTRODUÇÃO**

A partir de 2010, ano da promulgação da nova Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (2010), os municípios passaram a ter a obrigação de uma gestão mais responsável dos seus resíduos sólidos. Essas novas responsabilidades vêm ao encontro de todo um movimento mundial em busca de um equilíbrio entre economia e meio ambiente, gerando uma maior sustentabilidade para o planeta. Por isso, é necessário repensar os processos de geração, reaproveitamento e destinação final dos resíduos, para que o impacto sobre o meio ambiente seja o menor possível. Isso porque sabe-se que os recursos naturais são finitos, e a capacidade de incorporar as modificações realizadas pelo homem no meio ambiente fica restrita ao que o meio ambiente reconhece como matéria orgânica.

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), 19% da população brasileira reside em áreas rurais. No Estado do Rio Grande do Sul, a população concentrada em áreas consideradas rurais fica próxima dos 18% e, em Santa Cruz do Sul (*locus* desta pesquisa), conforme o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS (2013), 11,08% da população habita as localidades rurais.

A população de Santa Cruz do Sul que reside nas áreas rurais é menor que a média estadual e nacional, mas, mesmo assim, é uma parcela significativa da população. Apesar das projeções apontarem para um esvaziamento da população rural, as quantidades de resíduo geradas nessas áreas são consideráveis. Deve-se atentar para o manejo dos resíduos rurais, pois, se não forem gerenciados, podem acabar contaminando o meio ambiente e o ciclo produtivo das culturas cultivadas, além das nascentes de rios e arroios e seus afluentes.

A necessidade de verificar a quantidade de resíduos sólidos produzidos no meio rural de Santa Cruz do Sul, bem como o destino dado a estes resíduos, levou à seguinte questão problema: Qual a quantidade de cargas realizadas na área rural de Santa Cruz do Sul e qual é o peso destas cargas? Além de utilizar o que está disposto no PMGIRS como parâmetro, também será possível verificar se está sendo cumprido.

Conforme Darolt (2008), o resíduo rural, além de ser composto por restos vegetais da cultura, que podem ser reutilizados como adubo e absorvidos novamente pelo solo, também é composto por materiais associados à produção agrícola, como adubos químicos, defensivos e suas embalagens, dejetos animais, produtos veterinários, peças metálicas, e por sobras domiciliares, semelhantes às produzidas nas cidades, como restos de alimentos, vidros, latas, papéis, papelões, plásticos, pilhas e baterias, lâmpadas etc., que devem ser descartados corretamente para não causar impactos ao meio ambiente.

O aumento que o consumismo vem implantando, aliado à capacidade de distribuição das empresas, e com o crescimento na produção de embalagens, faz com que as populações rurais tenham acesso aos mesmos produtos que a população urbana dispõe, gerando uma dificuldade para a correta disposição destes resíduos, já que o descarte errôneo pode acarretar a contaminação nessas áreas.

É com essa preocupação que se analisou a gestão de resíduos sólidos nas áreas rurais em Santa Cruz do Sul, a partir de dados do PMGIRS-SCS e dados pesquisados na Usina de Triagem do município, para onde se destina o resíduo coletado na área rural.

**METODOLOGIA**

Como delimitação do tema, a pesquisa tomou por base as coletas da área rural do município de Santa Cruz do Sul/RS, Brasil. E como recorte temporal será utilizada a análise e comparações de dados entre os anos de 2007 à 2015, administrações dos prefeitos: José Alberto Wenzel (01/01/2005 à 19/06/2008), Helena Hermany (26/06/2008 à 31/12/2008), Neiva Teresinha Marques (01/01/2009 à 31/12/2012) e Telmo José Kist (01/01/2013 à 31/12/2016).

 A partir disso foi realizada a coleta de dados através de pesquisa bibliográfica e documental. Segundo Leopardi (2001), a coleta de dados não é um processo cumulativo e linear, mas um processo de ir e vir, de interação entre os sujeitos que vivem uma dada experiência e são baseados em uma racionalidade de comunicação entre eles.

A pesquisa, foi realizada através de consulta a documentos em formato eletrônico e impresso, como registros de produção e registros administrativos – tabelas e planilhas eletrônicas –, além de atas e relatórios produzidos pela Cooperativa de Catadores e Recicladores de Santa Cruz do Sul - COOMCAT,e também de planos leis, licitações e documentos disponibilizados pela prefeitura de Santa Cruz do Sul. Já a pesquisa bibliográfica tratou de levantar textos ligados à temática que tiveram como objetivo permitir o reforço paralelo na análise das informações.

**A GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO ESCOLHA**

Com o volume cada vez maior de lixo sendo gerado, os antigos locais de disposição, os famosos lixões produziam contaminações na natureza, na população próxima, como também em toda a sociedade. Por isso, conforme Tchobanoglous (1993 *apud* REICHERT, 1999), nas décadas de 1980 e 1990, várias ações foram propostas para reverter essa realidade, como exemplo, a implantação de coleta seletiva em Niterói/RJ em 1985 (EIGENHEER, 2009). E, as construções de aterros para resíduos inertes em São Paulo em São Mateus e Itatinga entre 1989 e 1993 (JACOBI, 2006). O modelo mundialmente mais adotado baseia-se na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, na qual todos os elementos fundamentais, além das interfaces e conexões entre os diferentes componentes, são avaliados e utilizados para se conseguir a solução mais eficaz e econômica. Por isso, um Plano de Gestão de Resíduos deve ser configurado para que sua aplicação seja usual e tenha avanço e controle sobre o resíduo gerado.

Esse gerenciamento, possui o objetivo da redução, do reaproveitamento e da reciclagem dos resíduos. É uma iniciativa do poder público, que tenta resolver o problema dos resíduos não só nos centros urbanos, mas também nas áreas rurais, para, assim, minimizar a quantidade de resíduos para a disposição final. Mas, mesmo diante de um bom gerenciamento de resíduos sólidos, haverá, ainda, sobras ou rejeitos que serão encaminhados ao aterro sanitário, que possui um tempo limitado de uso (ZANETI, 2006).

No sistema de gestão de resíduos, a população percebe que as dimensões, social, econômica e ambiental, estão articuladas e que, participar da coleta seletiva é muito importante neste processo. Se, ao contrário, as pessoas perceberem que o interesse econômico privado prevalece no sistema de gestão, o caráter socioambiental do sistema se perde e a população pode vir a não se engajar na coleta seletiva porque o interesse deixa de ser coletivo para ser privado (ZANETI, 2006, p. 220).

Uma gestão dessas, deve ser elaborada diante das realidades presenciadas no local que abrangerá o seu gerenciamento. Segundo Zaneti (2006), a expressão “gestão integrada” é mundialmente usada, mas seu conteúdo ainda é vago e múltiplo, segundo as conveniências de quem a utiliza. Isso serve, também, para o termo gestão “socialmente” integrada, pois é extremamente variável, principalmente quanto à importância do social e, particularmente, do emprego e da participação, de acordo com cada país.

De acordo com Barbosa (2005), a área rural não mais apenas desenvolve atividades exclusivamente agrícolas, possuem dinâmicas semelhantes com as áreas centrais das cidades, na relação produção e consumo, por vezes esses espaços são considerados uma continuação da área urbana. Por isso, Pedroso (2010) constata que, hoje, a facilidade de deslocamento dos moradores das áreas rurais, aliado a mudança comportamental em relação às compras, principalmente pelo acesso para a aquisição de todo e qualquer bem de consumo, gera, nas áreas rurais, um aumento significativo da quantidade de resíduos.

No passado, os resíduos rurais eram, em sua maioria, constituídos por matéria orgânica que degradavam e se incorporavam ao solo mais rapidamente. Mas, com o avanço do consumo de produtos embalados e processados, isso se modificou. A maior parte dos resíduos produzidos hoje é de natureza inorgânica (embalagens plásticas, vidros, produtos químicos, etc.) que levam muito tempo para se degradarem, causando maiores impactos e devastações (ROCHA, 2012).

Conforme descreve Pedroso (2010), o resíduo doméstico mal descartado pode acarretar vários problemas nas propriedades rurais, quando não é recolhido e armazenado adequadamente em um depósito, pode ser um chamativo para roedores, insetos voadores e rasteiros, os quais farão dele o seu sustento, e certamente seu abrigo serão as casas e galpões da propriedade.

Além disso, uma prática comum nas áreas rurais, e a queima de resíduos, que também não pode ser considerado um tratamento adequado, pois pode provocar incêndios, além da emissão de gases poluentes e, nesses locais de queima o solo acaba perdendo suas propriedades nutricionais. Mas uma boa prática utilizada nas áreas rurais, é a reutilização de materiais, como garrafas e potes de plástico e embalagens de metais, que são utilizadas para transportar leite ou para armazenar sementes (SOARES, 2012).

Dessa forma, apesar dos impactos apresentados, as alterações ocasionadas pela disposição inadequada de resíduos domésticos nas áreas rurais, elas acabam sendo muito menores que as produzidas pelos “lixões” das áreas urbanas, mas devem ser levadas em consideração, pois, em alguns casos, essas disposições são alocadas em espaços distantes da ocupação do homem, e acabam nunca sendo observadas para uma eventual recuperação ambiental, ao contrário da área urbana (NOBRE, 2009).

A conscientização da população residente na área rural é de alta prioridade, pois esta acredita que, por ser pouca quantidade de lixo produzida por ela, não afetará o meio ambiente. Na maioria dos casos, o recolhimento do lixo é inviável para o poder público, nesse caso, o agente responsável, ou seja, a população, decide sobre a destinação final desses resíduos (ROCHA, 2012).

Por isso, Rocha (2012) afirma que a compreensão sobre a problemática dos resíduos sólidos, dos moradores da área rural, é de suma importância para modificar a forma de pensar e de agir frente aos problemas ambientais. As práticas desse meio social é que irão determinar a magnitude e a natureza dos problemas ambientais que assolam a sociedade. Dessa forma, surge a necessidade da prática da Gestão Ambiental.

O acesso a bens industrializados, entretanto, vem aumentando e, consequentemente, também vem crescendo a presença de resíduos não orgânicos nos resíduos rurais. Nesse sentido, a participação de produtos que geram resíduos perigosos – como baterias, lâmpadas fluorescentes, embalagens de produtos químicos, etc. – também vem se ampliando. Por este motivo, é importante que os governos locais desenvolvam estratégias de coleta e tratamento, mesmo com uma frequência inferior àquela adotada em áreas urbanas, para atender os domicílios localizados em áreas rurais (IPEA, 2012, pág. 16).

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea (2012), é alarmante a comparação da coleta dos municípios urbanos com a coleta dos resíduos rurais, pois somente alcança a metade da taxa de cobertura das áreas urbanas nas Regiões Sul e Sudeste, e fica abaixo dos 30% nas outras regiões. É preciso salientar que não é necessário reproduzir o modelo de coleta urbana, mas é urgente realizar avanços na coleta de resíduos domiciliares na área rural.

O avanço na coleta de resíduos sólidos domiciliares nas áreas urbanas, como aponta a Tabela 1, vem avançando e cobrindo todas as áreas, o que chama atenção é o lento desenvolvimento do processo de coleta nas áreas rurais.

**Tabela 1 –** Cobertura da Coleta Direta e Indireta de Resíduos Sólidos (%) no Brasil e nas Regiões.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 2007 | 2008 | 2009 |
| **BRASIL** | **87,3** | **87,9** | **88,6** |
| **Urbano** | **97,9** | **98,1** | **98,5** |
| **Rural** | **28,4** | **30,2** | **32,7** |
| NORTE | 79,0 | 80,1 | 82,2 |
| Urbano | 95,2 | 95,7 | 97,1 |
| Rural | 23,3 | 24,9 | 29,4 |
| NORDESTE | 73,9 | 75,4 | 76,2 |
| Urbano | 94,3 | 95,3 | 95,8 |
| Rural | 16,9 | 18,4 | 19,8 |
| SUDESTE | 95,3 | 95,3 | 95,9 |
| Urbano | 99,3 | 99,2 | 99,5 |
| Rural | 44,7 | 47,0 | 50,5 |
| SUL | 90,5 | 90,7 | 91,5 |
| Urbano | 99,4 | 99,4 | 99,6 |
| Rural | 44,2 | 46,2 | 49,0 |
| CENTRO-OESTE | 88,2 | 89,2 | 89,9 |
| Urbano | 98,6 | 98,9 | 98,8 |
| Rural | 21,7 | 21,8 | 26,4 |

Fonte: elaborada pelo autor a partir de Ipea, 2012.

Conforme a Tabela 1, em relação a área rural, fica visível que existe o avanço, mas é lento, se comparado com as áreas urbanas. Para que esses resíduos das áreas rurais não sejam problema no futuro, é preciso avançar na coleta. Um dos principais motivos é que a área rural é a fonte de abastecimento para as áreas urbanas, produz e fornece a maioria dos alimentos. Dessa forma, os resíduos não coletados nessa área podem eventualmente acabar contaminando a área urbana. Além disso, as nascentes dos rios, principais fontes de abastecimento hídrico das áreas urbanas, localizam-se nas regiões rurais, e a sua contaminação, acaba comprometendo a qualidade das águas das áreas urbanas. Por isso a necessidade de avançar na gestão integrada de resíduos sólidos na área rural.

**O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES DA ÁREA RURAL EM SANTA CRUZ DO SUL - RS**

Conforme o Ipea (2012), uma iniciativa de programa específico para a coleta nas áreas rurais deveria ser estimulada, pois, assim, seria possível minimizar a diferença percebida entre a coleta urbana e a rural, principalmente pela natureza distinta que os domicílios rurais possuem. Mas dificilmente todos os processos implantados nas áreas urbanas, como por exemplo, coleta seletiva, conteinerização, serão replicáveis para área rural. Por isso, a necessidade de um modelo diferenciado de gestão de resíduos domiciliares para as áreas rurais, especialmente pela dificuldade de acessibilidade às residências, precariedades das rodovias interioranas e a complexidade logística de atender às grandes áreas e extensões sem habitação. Outro ponto que deve ser orientado para as áreas rurais é a realização de compostagem de resíduos orgânicos, para não ser coletado e misturado junto, como também a separação dos resíduos recicláveis dos rejeitos, que possuem destinos finais diferentes. Já os resíduos perigosos, as embalagens de agrotóxicos e restos de produtos químicos concentrados não devem ser enviados por esse tipo de coleta, mas sim devolvidos aos locais onde foram adquiridos, de acordo com a logística reversa.

Segundo o PMGIRS-SCS (2013), o município de Santa Cruz do Sul possui uma área de 794,49 km², sendo 156,96 km² de área urbana e 637,53 km² de área rural. Além disso, PMGIRS-SCS (2013) também relata que o município possuía 118.374 habitantes, sendo 105.184 na área urbana e 13.103 habitantes na área rural, conforme o censo de 2010. Mas,em pesquisa ao *site* do IBGE sobre o censo de 2010, foram encontrados dados de 13.184 habitantes na área rural, apresentando assim, uma diferença de 81 habitantes na área rural. Além dessa diferença apresentada, deve-se considerar que, de acordo com os censos de 2000 e 2010, a população rural vem diminuindo, conforme a Tabela 2:

**Tabela 2 –** Concentração da população em Santa Cruz do Sul - RS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Censo | Área Urbana | Área Rural | Percentual de aumento |
| Área Urbana | Área Rural |
| 2000 | 93.786 | 13.846 |
| 2010 | 105.190 | 13.184 | 12,16% | -4,78% |

Fonte: elaborada pelo autor a partir de IBGE (2010).

Em seu PMGIRS, o município considera que a área rural gera 5,30 toneladas de resíduos por dia, que resultaria em um total de 159 toneladas mês, conforme a Tabela 3:

**Tabela 3 –** Quantidade de Resíduos Sólidos Gerados na Área Rural do Município de Santa Cruz do Sul, RS.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ano de Referência | Quantidade (t/dia) Área Rural | Quantidade (t/mês) Área Rural |
| 2011 | 2,57 | 77,10 |
| 2012 | 3,59 | 107,70 |
| 2013 | 5,30 | 159,00 |

Fonte: elaborada pelo autor a partir de PMGIRS-SCS, 2013.

O aumento da quantidade em toneladas geradas nas áreas rurais pode estar relacionado ao aumento do consumo de embalagens. Já o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos (IPEA, 2012), aponta um aumento da produção de embalagens, mas o percentual não representa uma grande significância, conforme dados da Tabela 4.

**Tabela 4 –** Aumento da produção de embalagens

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ano | Índice especial do IBGE para o segmento de embalagens | Percentual de aumento |
| 2010 | 102,90 | - |
| 2011 | 104,31 | 1,35% |
| 2012 | 102,53 | -1,74% |
| 2013 | 103,29 | 0,74% |

Fonte: elaborada pelo autor a partir do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria.

Outro ponto destacado pelo censo de 2010 do IBGE, é que ainda existe a prática de queimar e enterrar resíduos domiciliares nas propriedades rurais. Essa prática se espalha pelo país inteiro, incluindo registros dessa prática em Santa Cruz do Sul. Existem dados coletados por meio das entrevistas do censo que demonstram que uma parcela dos resíduos rurais de Santa Cruz do Sul ainda é manejada pelos habitantes rurais dessa forma, sendo a queima e o enterramento o eventual destino para alguns dos resíduos rurais (Tabela 5).

**Tabela 5 –** Destino dos resíduos domiciliares em propriedades rurais

|  |  |
| --- | --- |
| Brasil - Unidade da Federação – Município | Destino do lixo (toneladas por ano) |
| Queimado (na propriedade) | Enterrado (na propriedade) |
| Brasil | 4.702.758 | 293.324 |
| Rio Grande do Sul | 187.061 | 31.223 |
| Santa Cruz do Sul | 496 | 45 |

Fonte: elaborada pelo autor a partir de IBGE, 2010.

Apesar de ser um volume muito baixo se comparado aos números do Rio Grande do Sul e do Brasil, eles representam um número significativo para um município que possui um baixo percentual de população na área rural, 11,08%, conforme o PMGIRS-SCS (2013).

Para Pedroso (2010), a coleta de lixo na área rural ainda é insuficiente, pois não atinge todos os domicílios brasileiros. Em 1991, do total de lixo produzido na zona rural, 31,6% eram enterrados ou queimados. Esse percentual subiu para 52,5% em 2000. A realidade mostra que o lixo rural tem coleta cara e difícil, o que leva os agricultores a optarem por enterrá-lo ou queimá-lo (IBGE, 2010), sendo hoje o que ainda ocorre dentro de propriedades rurais.Darolt (2008) ainda afirma que 52,5% dos resíduos foram enterrados ou queimados no início desta década, o que demonstra a dificuldade de uma boa gestão de resíduos rurais, fazendo que o proprietário opte pela opção mais simples de destinação de resíduos.

Mesmo que existam produtores rurais que manejam o seu próprio resíduo queimando e enterrando e que o PMGIRS-SCS (2013) aponte para uma porcentagem mais baixa de habitantes na área rural, abaixo da média estadual e nacional, a Prefeitura de Santa Cruz do Sul mantém um contrato com uma empresa privada para a coleta do resíduo rural. Segundo os dados do PMGIRS, o custo da coleta está demonstrado na Tabela 6:

**Tabela 6 –** Custo anual gasto com a coleta de resíduos na área rural do Município de Santa Cruz do Sul, RS.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ano de Referência | Quantidade (km/mês) | Quantidade (km/ano) | Custo por km (R$/km) | Custo com coleta (R$/ano) |
| 2011 | 5.198,42 | 62.381,04 | 2,68 | 167.337,14 |
| 2012 | 5.705,38 | 68.464,56 | 2,82 | 193.015,29 |
| 2013 (até outubro) | 5.634,08 | 56.340,80 | 3,04 | 171.276,03 |

Fonte: elaborada pelo autor a partir de PMGIRS-SCS, 2013.

Pelo PMGIRS-SCS (2013), o último valor completo que pode servir de base é do ano de 2012. Mas, durante uma reunião do Fórum de Ação pela Coleta Seletiva - FACS, realizada no Parque da Oktoberfest, no dia 07/07/2015, foi disponibilizado o valor atualizado gasto atualmente pelo município na coleta de resíduos da área rural, equivalente a R$ 5,45 por quilômetro rodado, como também adicionado o valor do Edital de Concorrência Nº 40/07. Dessa forma, elaborou-se a Tabela 7 para apresentar todos esses dados em sequência.

**Tabela 7 -** Custo anual gasto com a coleta de resíduos na área rural, com novos dados

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ano de Referência | Quantidade (km/mês) | Quantidade (km/ano) | Custo por km (R$/km) | Custo com coleta (R$/ano) | Fonte: |
| 2007 | 5.207,00 | 62.484,00 | 2,1221 | R$ 132.597,30 | Edital de Concorrência Nº 40/07 |
| 2011 | 5.198,42 | 62.381,04 | 2,68 | R$ 167.337,14 | PGIRS – SCS |
| 2012 | 5.705,38 | 68.464,56 | 2,82 | R$ 193.015,29 |
| 2013 (até outubro) | 5.634,08 | 56.340,80 | 3,04 | R$ 171.276,03 |
| 2015 | 5.634,08 | 67.608,96 | 5,45 | R$ 368.468,83 | Avaliação das Metas e Ações do PMGIRS de Santa Cruz do Sul-RS Encontro Geral do FACS – 07/07/2015 |

Fonte: elaborada pelo autor a partir do Edital de Concorrência nº 40/7, Avaliação das Metas e Ações do PMGIRS de Santa Cruz do Sul-RS e PMGIRS-SCS (SANTA CRUZ DO SUL, 2013).

A partir da análise dos três documentos e os dados da Tabela 7, pode-se evidenciar o aumento dos gastos nesse processo. Mesmo que, para o ano de 2015, o único valor que a Prefeitura Municipal disponibilizou em sua apresentação tenha sido o custo por km (R$/km), utilizou-se a média de quilômetros por mês de 2013, que estava um pouco mais baixa que a média de 2012.

Na Tabela 8, os dados representam o real aumento na coleta regular de resíduos sólidos na área rural, bem como, o valor mensal da coleta de resíduos sólidos nas áreas rurais, junto com o relativo percentual de aumento, além do valor pago pela coleta por cada morador que vive nessas áreas.

**Tabela 8 –** Custo mensal e por habitante com a coleta de resíduos da área rural

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ano | Quantidade (km/mês) | Custo por km (R$/km) | Custo com a coleta (R$/mês) | População área rural | Custo da coleta anual por habitante na área rural (R$/ano/hab) | Percentual de aumento (%) |
| 2007 | 5.207,00 | 2,1221 | R$ 11.049,77 | 13.846 | R$ 9,58 | - |
| 2011 | 5.198,42 | 2,68 | R$ 13.931,77 | 13.184 | R$ 12,68 | 24,48% |
| 2012 | 5.705,38 | 2,82 | R$ 16.089,17 | 13.184 | R$ 14,64 | 13,41% |
| 2013 (projeção) | 5.634,08 | 3,04 | R$ 17.127,60 | 13.184 | R$ 15,59 | 6,06% |
| 2015 | 5.634,08 | 5,45 | R$ 30.705,74 | 13.184 | R$ 27,95 | 44,22% |

Fonte: elaborada pelo autor a partir do Edital de Concorrência nº 40/7, Avaliação das Metas e Ações do PMGIRS de Santa Cruz do Sul-RS, PMGIRS-SCS (SANTA CRUZ DO SUL, 2013) e FEE (2013).

A partir da percepção de aumento de custo entre 2013 e 2015, houve a necessidade de verificar se ocorreu algum acréscimo nas distâncias percorridas na coleta de resíduos domiciliares da área rural, sendo que, essa comparação será realizada entre o Edital de Concorrência 40/7e o PMGIRS-SCS (2013), conforme os Quadros 1 e 2:

**Quadro 1 –** Distâncias percorridas nas áreas rurais (Edital de Concorrência 40/7)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SETOR | LOCALIDADES | DISTÂNCIA | FREQUÊNCIA | PERÍODO |
| Setor 01 | Rio Pardinho, Corredor Goerck, Balneário Scherer, Travessa Andreas, Travessa Dona Josefa, Entrada Panke, Balneário Panke, Ponte Rio Pardinho, Linha Sete de Setembro (até o Balneário) e Linha Travessa | 126 km. | 02 (duas) vezes por semana | Diurno |
| Setor 02 | São Martinho, Paredão, Linha do Moinho, Alto Boa Vista, Linha Felipe Nery | 200 km. | 03 (três) vezes por | Diurno |
| Setor 03 | Linha Eugênia, Linha Araçá, Quarta Linha Alta, Quarta Linha Nova Baixa, Entrada Andrade Neves, Linha General Osório | 158 km. | 03 (três) vezes por mês | Diurno |
| Setor 04 | Linha Chaves, Alto Boa Vista, Arroio do Tigre, Linha Botão, Linha Vitorino Monteiro, Picada da Mula, Cerro dos Cabritos, Arroio do Leite | 169 km. | 03 (três) vezes por mês | Diurno |
| Setor 05 | Linha Sete de Setembro, Cerro Alegre Alto, Linha Áustria (parte) | 117 km. | 03 (três) vezes por mês | Diurno |
| Setor 06 | Monte Alverne, Boa Vista, Pinheiral, Seival, Linha João Alves, Linha Nova, Linha Chaves, Linha Monte Alverne, Linha Andrade Neves (parte) | 231 km. | 02 (duas) vezes por semana | Diurno |
| Setor 07 | Cerro Alegre, Parque de Eventos, Reserva dos Kroth, Recanto do Laço e Autódromo | 113 km. | 03 (três) vezes por mês | Diurno |

Fonte: elaborada pelo autor a partir do Edital de Concorrência nº 40/7

**Quadro 2 –** Rotas nas áreas rurais (PMGIRS-SCS, 2013)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| SETOR | LOCALIDADES | FREQUÊNCIA | PERÍODO |
| Setor 01 | Rio Pardinho, Corredor Goerck, Balneário Scherer, Travessa Andreas, Travessa Dona Josefa, Entrada Panke, Balneário Panke, Ponte Rio Pardinho, Linha Sete de Setembro (até o Balneário) e Linha Travessa | 02 (duas) vezes por semana | Diurno |
| Setor 02 | São Martinho, Paredão, Linha do Moinho, Alto Boa Vista, Linha Felipe Nery | 03 (três) vezes por | Diurno |
| Setor 03 | Linha Eugênia, Linha Araçá, Quarta Linha Alta, Quarta Linha Nova Baixa, Entrada General Osório | 03 (três) vezes por mês | Diurno |
| Setor 04 | Linha Chaves, Alto Boa Vista, Arroio do Tigre, Linha Botão, Linha Vitorino Monteiro, Picada da Mula, Cerro dos Cabritos, Arroio do Leite | 03 (três) vezes por mês | Diurno |
| Setor 05 | Linha Sete de Setembro, Cerro Alegre Alto, Linha Áustria (parte) | 03 (três) vezes por mês | Diurno |
| Setor 06 | Monte Alverne, Boa Vista, Pinheiral, Seival, Linha João Alves, Linha Nova, Linha Chaves, Linha Monte Alverne, Linha Andrade Neves (parte) | 02 (duas) vezes por semana | Diurno |
| Setor 07 | Cerro Alegre, Parque de Eventos, Reserva dos Kroth, Recanto do Laço e Autódromo | 03 (três) vezes por mês | Diurno |

Fonte: elaborada pelo autor a partir do PMGIRS-SCS (SANTA CRUZ DO SUL, 2013).

A partir da análise desses dois quadros, pode-se perceber que as rotas e as distâncias rurais apresentam uma semelhança, ou seja, que a coleta e suas rotas já estão solidificadas nas áreas rurais. Apenas no Setor 03, apresenta-se uma diferença, mas que parece apenas uma falha de digitação. No Quadro 2, que foi disponibilizado no PMGIRS-SCS (2013), foi retirada a coluna distância, que determinava as distâncias percorridas nas áreas rurais, que era a base para fazer o cálculo de pagamento, já que a contratação se dá pelo valor do quilômetro rodado.

Após essa apuração de dados, pode-se determinar a quantidade de quilometragem média de cada carga, como também a quantidade média de toneladas que chegam em cada carga (Tabela 9).

**Tabela 9 –** Quantidade média de quilômetros e peso por carga de resíduos da área rural do Município de Santa Cruz do Sul, RS.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Quantidade (km/mês) conforme Tabela 6 | Quantidade (t/mês) Área Rural, conforme Tabela 3 | Média de Cargas mensais nas áreas rurais conforme Quadro 2 | Quilometragem média por carga | Toneladas transportadas por cargas |
| 5.634,08 | 159,00 | 31,00 | 181,74 | 5,13 |

Fonte: elaborada pelo autor a partir do PMGIRS-SCS (SANTA CRUZ DO SUL, 2013).

Depois dos resíduos domiciliares das áreas rurais serem coletados, eles são levados para a Usina de Triagem de Santa Cruz do Sul, que é administrada pela COOMCAT. Todo caminhão que recolhe o resíduo domiciliar urbano informa o peso transportado na portaria, mas os caminhões que transportam o resíduo domiciliar da área rural não disponibilizam o peso transportado. Por isso, a média calculada na Tabela 9 irá ajudar com a reflexão. Perguntado a um técnico da prefeitura, a informação foi de que apenas 60 toneladas por mês de resíduos domésticos eram geradas nas áreas rurais, diferindo do que está no PMGIRS-SCS (2013), que aponta 159 toneladas diárias em 2013. Nesse sentido, fez-se um levantamento de entrada de cargas na Usina de Triagem fixando uma análise sobre o mês de agosto de 2013, 2014 e 2015. Utilizando as 159 toneladas mensais encontradas na Tabela 3, elaborou-se a Tabela 10:

**Tabela 10 –** Comparativo de entrada cargas na Usina de Triagem com os dados PMGIRS-SCS

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mês | Ano | Quantidade de cargas recebida na Usina de Triagem | Média de Cargas nas àreas rurais conforme Quadro 2 | Aumento na quantidade de cargas (%) | Quilometragem média realizada por mês, baseado nos 181,74 km da Tabela 9 | Toneladas transportadas por cargas, baseado nas 159 toneladas mensais |
| Agosto | 2013 | 29 | 31 | -6,45 | 5.270,46 | 5,48 |
| Agosto | 2014 | 33 | 31 | 6,45 | 5.997,42 | 4,82 |
| Agosto | 2015 | 44 | 31 | 41,94 | 7.996,56 | 3,61 |

Fonte: elaborada pelo autor a partir de dados da portaria da Usina de Triagem de 2013, 2014, 2015 e PMGIRS-SCS (SANTA CRUZ DO SUL, 2013).

De acordo com a coluna frequência do Quadro 2, podemos determinar a quantidade de cargas que deveriam vir das áreas rurais, que, no caso, dentro de um mês ficariam em torno de 31 cargas. Pode-se perceber que, conforme os registros de entradas das cargas dos meses de agosto de 2013, 2014 e 2015, as quantidades de cargas nas áreas rurais estão aumentando. Aliado a isso, as quantidades de cargas foram divididas pelos valores de peso disponibilizados no PMGIRS-SCS (2013) e de quilometragem calculados na Tabela 9 e, consequentemente, o peso transportado vem diminuindo, mas a quilometragem mensal, baseada na média, vem aumentando.

Outro ponto a salientar é que o resíduo das áreas rurais é muito esperado pelos catadores, pois, em sua composição, a maior parte é reciclável, sendo muito importante economicamente para a sua atividade. As figuras 1, 2, 3 e 4 são fotos da Usina de Triagem, com um caminhão que estava transportando resíduo domiciliar de áreas rurais, evidenciando a quantidade de material reciclável presente nas cargas coletadas nessas áreas.

 Foi acompanhada a chegada e descarregamento de um caminhão compactador, que realizava a rota e a coleta de resíduos sólidos urbanos das áreas rurais de Santa Cruz do Sul, conforme a Imagem 1, percebemos o processo de descarregamento de resíduos.

**Imagem 1 –** Caminhão compactador descarregando



Fonte: acervo do autor.

Na imagem 2, fica mais aparente a quantidade de resíduos recicláveis presentes nas cargas de resíduos sólidos domésticos das áreas rurais.

**Imagem 2 –** Resíduo saindo do caminhão compactador



Fonte: acervo do autor.

Já a imagem 3, é a quantidade de uma carga de resíduos sólidos urbanos que veio das áreas rurais.

**Imagem 3 –** Resíduo disposto na área de transbordo



Fonte: acervo do autor.

Por fim a saída do caminhão compactador após o descarregamento na Usina de Triagem do município de Santa Cruz do Sul.

**Imagem 4 –** Caminhão descarregado



Fonte: acervo do autor.

Por meio das imagens, pode-se observar como é realizada a coleta, o transporte e a destinação dos resíduos sólidos domésticos das áreas rurais de Santa Cruz do Sul. Essas cargas ingressam na Usina de Triagem Santa Cruz do Sul, administrada pela COOMCAT. Na portaria o caminhão é recebido, tem sua placa, rota, motorista e o horário anotados e na sequência dão destino a carga. Ela pode ser destinada para a Triagem, ou diretamente para o Transbordo. Segundo a pesquisa documental, as cargas que vem das áreas rurais são destinadas para a Triagem na sua totalidade, pois concentram mais materiais recicláveis que as outras cargas que acessam a Usina de Triagem.

Embora ocorra o descarte dos resíduos sólidos rurais nas usinas de reciclagem, Soares (2012) destaca que alguns resíduos domiciliares ainda são dispostos nos quintais, e que existem relatos de sufocamento e morte de animais pela ingestão de sacos plásticos, além da diminuição de peixes pela poluição das águas, principalmente por causa dos períodos de chuva que arrastam todos os tipos de resíduos para dentro dos rios e açudes. Segundo Darolt (2008), essa despreocupação social com o resíduo gerado na área rural vem de uma ideia errada de considerar reduzido o número de habitantes na área rural. Porém, não se tem a percepção que os danos ambientais nas áreas rurais terão reflexos importantes na qualidade de vida das áreas urbanas, principalmente em se tratando da água que é fornecida para as cidades.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos dados apresentados foi possível constatar uma contradição, principalmente pela forma como o plano apresenta os dados. Considerando a quantidade de cargas recebidas (31 por mês) conforme apresentadas nos quadros. E evidenciamos que o aumento de embalagens não é muito significativo, portanto, não poderia estar causando esse efeito. O motivo do aumento de cargas em 42% ocorre pela vantagem de se cobrar por quilometragem, e não possuir uma forma de verificar quantidade, em toneladas, de resíduos, que cada carga de coleta de resíduo doméstico rural transportada indicaria.

Mas mesmo com essa problemática exposta e, a partir dos dados apresentados, pôde-se perceber que a coleta no meio rural está a cada ano avançando. Mesmo em um país com uma grande área territorial como o Brasil, vem-se buscando alternativas e aumentando a quantidade recolhida. Apesar do alto custo, os municípios, principalmente da Região Sul e Sudeste, já perceberam que a população rural deve ser atendida.

Aliado a isso, o censo do IBGE (2010) aponta para uma diminuição da população das áreas rurais no município de Santa Cruz do Sul. Dessa forma ter-se-ia que observar a diminuição do resíduo domiciliar nas áreas rurais.

Por outro lado, percebe-se que nos últimos anos, a população das áreas rurais possui o mesmo acesso aos produtos da área urbana. Isso pode ter incrementado a geração de resíduos domésticos nas áreas rurais nos últimos anos. Mas os dados do IBGE (2013) informam que não há um aumento considerável na produção de embalagens, o que não poderia resultar nesse volume de cargas mais alto nas áreas rurais.

Por outro lado, observou-se que as localidades, a frequência e o período de coleta até 2013 não havia sido alterado, apenas retirada a coluna que delimitava a quilometragem percorrida, ou seja, não existe nenhuma informação sobre aumento das distâncias nas coletas das áreas rurais. A retirada dos valores referentes à distância do Edital de Concorrência 40/7 para o PMGIRS-SCS (2013), representa uma dificuldade de acesso à informação, a falta de transparência na utilização do dinheiro público para pagar os serviços.

Observa-se uma contradição, quando o PMGIRS-SCS (2013) aponta um aumento considerável na quantidade de resíduos gerados nas áreas rurais (em 2011 eram geradas 77,10 toneladas, em 2013 passou para 159,00). Mesmo se levássemos em conta os dados do IBGE, sobre o resíduo queimado e enterrado, essa realidade de 2011 representaria 122,18 toneladas/mês, não chegando perto do aumento descrito entre 2011 e 2013. Mas a dúvida persiste quando se observa que não existe aumento da população nas áreas rurais, nem ampliação das áreas através das distâncias, e nem pesagem das cargas de resíduos sólidos domésticos das áreas rurais, como então, consideram esses valores?

Essas cargas, por não serem pesadas, podem gerar oscilações, como evidenciado nos registros do número de cargas que chega na portaria da Usina de Triagem. Dessa forma, foi possível verificar que um aumento na quantidade do número de cargas, mesmo que definido no PMGIRS-SCS (2013), irá configurar, com certeza, um aumento na quilometragem relativa à coleta desses resíduos.

O contrato de coleta de resíduos sólidos estipula que a cobrança é por quilometragem, não por número de cargas e nem por quantidade de resíduos, porém, de 2013 para 2015, aumentou em quase 41,94%, e os dados de distâncias foram suprimidos do PMGIRS-SCS. Mesmo que exista um aumento real na geração de resíduos nas áreas rurais nos últimos anos, os dados apresentados não revelam esta situação, e desta forma, não foi possível verificar o quanto está sendo pago por mês pela coleta de resíduos nas áreas rurais pela Prefeitura de Santa Cruz do Sul.

Dessa forma, é importante considerar a adoção de uma gestão integrada de resíduos sólidos, disponibilizando os dados de maneira transparente e com livre acesso a quem possa interessar, a fim de verificar a dinâmica dos dados de forma clara e inteligível pela população. A contradição encontrada entre os valores medidos nos anos de 2013 e 2015, poderia ser evidenciada se fossem pesadas as cargas originárias das áreas rurais, que até o final do ano de 2015 não eram pesadas. Caso as cargas tivessem sido pesadas poderiam ter sinalizado mais claramente algum problema para os gestores municipais realizarem a correção durante o processo, ou para a população exigir a explicação dos fatos, já que a gestão desses processos é realizada com o dinheiro dos impostos da população, devendo ser o mais transparente possível, para que não haja dúvidas sobre a gestão.

A reflexão que se deve fazer dentro dessa pesquisa é que vem aumentando o número de cargas, o equipamento que realizada essa tarefa (caminhão compactador) poderia não ser adequado para transportar o volume necessário, se a capacidade de carga fosse maior, poderia fazer todo o roteiro carregando mais resíduo.

Outro ponto acontece com a contaminação nas áreas rurais por má adequação dos resíduos sólidos, isso trará um prejuízo significativo para todos. A água que se consome vem das nascentes localizadas nas áreas rurais, assim como nosso alimento, por isso os municípios devem investir em boas gestões de resíduos rurais, para evitarem problemas de contaminação do solo, afetando a produção de alimentos, bem como contaminando as águas. No entanto, é preciso observar com atenção o preço pago por esse serviço, pois este custo poderá ser elevado para o município, implicando na redução do investimento em outros serviços básicos.

A criação de novos hábitos pode contribuir para a construção de uma sociedade mais consciente, informada, atenta e comprometida (ROCHA, 2012). Destinando e tratando os resíduos de forma adequada, a probabilidade de impactos ambientais diminuirá, consequentemente, os desastres ambientais também. Por esse motivo, deve-se estimular a coleta seletiva, aproveitar a disposição dos habitantes das áreas rurais, além de cobrar políticas públicas eficientes.

**REFERÊNCIAS**

BARBOSA, George Leandro Monte. **Gerenciamento de Resíduo Sólido:** Assentamento Sumaré II. 2005. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Ambiente) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: http://www.bvssp.icict.fiocruz.br/lildbi/docsonline/get.php?id=5>1. Acesso em: 24 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº. 12.305. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de fevereiro de 1998; e dá outras providencias. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Seção 1, p. 3. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 14 fev. 2017.

DAROLT, Moacir Roberto. **Lixo Rural:** do Problema à Solução. Disponível em: https://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=32&id=373#:~:text=Todavia%2C%20parte%20consider%C3%A1vel%20do%20problema,apenas%2020%25%20dos%20domic%C3%ADlios%20brasileiros.&text=No%20in%C3%ADcio%20dessa%20d%C3%A9cada%2052,rural%20era%20enterrado%20ou%20queimado.. Acesso em: 24 mar. 2017.

EIGENHEER, Emílio Maciel. Lixo: A limpeza Urbana Através dos Tempos. Disponível em: http://www.lixoeeducacao.uerj.br/imagens/pdf/ahistoriadolixo.pdf. Acesso em: 27 fev. 2021.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSITCA - FEE. **Censos Demográficos**. Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/populacao/censos-demograficos/. Acesso em: 31 mar. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSITCA - IBGE. *Estatística.* Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/default.php. Acesso em: 2 ago. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos** – Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009\_relatorio\_residuos\_solidos\_urbanos.pdf. Acesso em: 2 ago. 2017.

JACOBI, Pedro (Org). **Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos no Brasil:** Inovação com Inclusão Social*.*São Paulo: Annablume, 2006.

LEOPARDI, Maria Tereza *et al.* **Metodologia da Pesquisa na Saúde**. Santa Maria: Pallotti, 2001.

NOBRE, Márcio V.; COLLARES, Eduardo G. Recuperação de uma área degradada por erosão e disposição de resíduos sólidos na comunidade de Guardinha – município de São Sebastião do Paraíso (MG). **Revista Ciência Et Praxis**, Passos, n. 4, p. 31-36, jan. 2009. Disponível em: http://tga.blv.ifmt.edu.br/media/filer\_public/d9/2d/d92d1f44-115f-4422-8e70-826269ceeb1e/ rad\_por\_erosao\_e\_disposicao\_de\_residuos.pdf. Acesso em: 25 mar. 2017.

PEDROSO, Enio Fernando Höehr. **Destinação e Armazenagem de Resíduos Sólidos em Propriedades Rurais.** 2010. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal de Santa Cruz do Sul, 2010.

REICHERT, Geraldo Antônio.Gerenciamento de Resíduos Sólidos: uma proposta inovadora. **Revista Ciência & Ambiente**, Santa Maria, ed. 18, jan./jun. 1999.

ROCHA, Adilson C*. et al.* Gestão de Resíduos Sólidos Domésticos na Zona Rural: A Realidade do Município de Pranchita – PR. **Revista de Administração da UFSM**, v. 5, n. 4, p. 699-714, dez. 2012. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/7657 ?source=/reaufsm/ article/view/7657. Acesso em: 25 maio 2017.

SANTA CRUZ DO SUL. **Edital de Concorrência nº 40/07**. Secretaria Municipal da Fazenda, Divisão de Licitações, 2007.

SANTA CRUZ DO SUL. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Santa Cruz do Sul, RS, 2013. Disponível em: http://portal.sysnova.com.br/Index.aspx. Acesso em: 27 mar. 2017.

SANTA CRUZ DO SUL. **Avaliação das Metas e Ações do PMGIRS de Santa Cruz do Sul-RS**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade, Departamento de Controle e Qualidade Ambiental. Santa Cruz do Sul, RS: FACS, 2015.

SOARES, L. da S. et al. Lixo Rural: Classificação, Reciclagem e Destino Final do Resíduos Sólidos em Comunidades Rurais do Município de Cabaceiras-PB. III Conferência Internacional de Gestão de Resíduos Sólidos, 2012. Disponível em: http://gral.eng.br/g/br/artigos-tecnicos-pt/entry/gral-2013. Acesso em: 25 mar. 2017.

ZANETI, Izabel. **As sobras da Modernidade:** O sistema de gestão de resíduos sólidos em Porto Alegre*.* Porto Alegre; 2006.

1. Administrador. Especialista em Agroecologia e Produção Orgânica. Mestre em Desenvolvimento Regional. Doutorando em Tecnologia Ambiental – UNISC. Email: ismael.christmann@gmail.com. [↑](#footnote-ref-1)
2. Economista. Doutora em Desenvolvimento Regional. Docente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Faccat – Taquara/RS. Email: dilanib@faccat.br. [↑](#footnote-ref-2)