



## **Sustentabilidade do sistema integrado de gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Tapes/RS**

### **SILVA, B. L.<sup>1</sup>, BORDIN, S.S.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UERGS-Universidade Estadual do Rio Grande do Sul ([brunolima.ambiental@gmail.com](mailto:brunolima.ambiental@gmail.com))

<sup>2</sup> UERGS-Universidade Estadual do Rio Grande do Sul/ ([silvia-bordin@uergs.edu.br](mailto:silvia-bordin@uergs.edu.br))

#### **Resumo**

Os resíduos sólidos urbanos são um problema de abrangência mundial, já é sabido que é necessário um sistema de gerenciamento para estes resíduos. Porém a qualidade do sistema utilizado também deve ser avaliada, assim como seus resultados. O presente trabalho tem o objetivo de avaliar a sustentabilidade do sistema integrado de gestão de resíduos sólidos aplicado no município de Tapes/RS. Foi realizado um levantamento prévio de dados sobre o sistema utilizado com observação e acompanhamento do processo, juntamente com entrevistas com responsáveis pelo sistema, uma cooperativa e moradores da cidade. Os resultados embasaram um diagnóstico da gestão dos resíduos do município que revelou dados preocupantes. O município de Tapes gera, aproximadamente, 155 toneladas de resíduos por mês e apenas 8% do total de resíduos gerado é reciclado, 92% são destinados ao aterro sanitário. O atual sistema gera um ônus de R\$ 154.000,00 mil reais por ano aos cofres municipais. Os resíduos especiais, como pilhas, óleo de cozinha, lâmpadas, pneus, também não tem um sistema fixo e adequado, apenas algumas tentativas de descartar corretamente esses resíduos como: convênios com empresas privadas ou sua estocagem em galpões. As entrevistas com os moradores apresentaram uma satisfação de 75% pelo atual sistema utilizado. Assim, o sistema atual utilizado se mostrou insustentável, somente causando ônus ao município e o serviço não tendo a eficiência necessária. Contudo são necessários mais estudos específicos para melhorar a sustentabilidade do sistema utilizado na cidade.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Gerenciamento. Sustentabilidade.

Área Temática: Resíduos sólidos.

#### **Sustainability of the integrated management of municipal solid waste in the municipality of Tapes / RS**

#### **Abstract**

*The solid waste is an issue of global concern. A system for managing these wastes is needed, but the quality of the system used should also be evaluated, as well as their results. The present study aims to assess the sustainability of the integrated solid waste management in the municipality of Tapes / RS. This aim was accomplished through preliminary data from observation and monitoring of the process. Also, interviews with those responsible for the system, a cooperative, and with the city's residents were applied. The results constituted a diagnosis of waste management in the municipality, revealing alarming information. The city generates about 155 tons of waste per month and only 8% of the total waste generated is recycled and 92% is allocated to the landfill, such as refuse. In addition, the current system generates the burden of R\$ 154,000.00 reais a year to the local public treasury. Special waste, like batteries, cooking oil, lights, tires, has not a fixed and adequate final disposal, only a few attempts to properly dispose of these wastes as agreements with private companies or its storage in sheds. Interviews with residents showed a satisfaction of 75% used by the current system. Thus, the current system used proved unsustainable, causing only burden the municipality and the service not having the required efficiency. However further studies are needed to improve specific sustainability of the system used in the city.*

Key words: Solid waste. Management. Sustainability.

Theme Area: Solid waste.



## 1 Introdução

A destruição de ecossistemas, a contaminação crescente da atmosfera, solo e água, bem como o aquecimento global são exemplos dos impactos das atividades humana sobre o ambiente (BARCELLOS, & QUITÉRIO, 2006). Assim temos os resíduos sólidos urbanos, como mais um impacto da atividade humana, tema esse de interesse mundial, quem vem sendo tratado com prioridade. A sociedade brasileira nos últimos anos vem tentando solucionar antigos problemas de saneamento básico, cobrando do setor público métodos e soluções para esse serviço essencial.

No Brasil, a população de 187 milhões de habitantes (IBGE, 2008) gera diariamente 1,3 kg de resíduos sólidos urbanos por pessoa, totalizando 63,5 milhões de toneladas/ano. Apenas 58% desses resíduos são destinados de forma adequada, ou seja, aterros controlados ou usinas de reciclagem. As regiões Norte e Nordeste apresentam as situações mais críticas, com apenas 20% dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários e 30% dos resíduos destinados à reciclagem (ABRELPE, 2012).

Diante do aumento de produção dos resíduos sólidos urbanos, países do mundo inteiro vêm se reunindo em diversos encontros a fim de buscar soluções para esse problema. Em 1992, as diretrizes da Agenda 21 Brasileira indicaram como estratégias para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos a minimização da produção de resíduos, a maximização de práticas de reutilização e reciclagem ambientalmente corretas, a promoção de sistemas de tratamento e disposição de resíduos compatíveis com a preservação ambiental e a extensão de cobertura dos serviços de coleta e destino final (SATO; SANTOS, 1996).

O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos envolve diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

No Brasil, constitucionalmente, é de competência do poder público local o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos em cada município. Os serviços de manejo dos resíduos sólidos compreendem a coleta, a limpeza pública bem como a destinação final desses resíduos, e exercem um forte impacto no orçamento das administrações municipais, podendo atingir 20,0% dos gastos da municipalidade. (PNSB, 2008). Os dados estatísticos sobre a limpeza urbana no Brasil são deficientes, pois muitos municípios têm dificuldades em apresentá-los devido ao fato de existirem diversos padrões de verificação e avaliação dos vários serviços. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é uma fonte de informação a nível nacional que sem tem sobre o assunto.

Segundo a PNSB de 2008, 61,2% das prestadoras dos serviços de manejo dos resíduos sólidos eram entidades vinculadas à administração direta do poder público; 34,5%, empresas privadas sob o regime de concessão pública ou terceirização; e 4,3%, entidades organizadas sob a forma de autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e consórcios. A destinação final dos resíduos, em vazadouros a céu aberto (lixões) constitui o destino final dos resíduos sólidos em 50,8% dos municípios brasileiros.

Nesse aspecto, um sistema de coleta adequado é um ponto chave para fazer o retorno do material a um novo processo de produção por meio da sua reciclagem ou reutilização, desenvolvendo o que podemos chamar de cadeia produtiva reversa sustentável. Para que isso ocorra, se faz necessária à existência de uma rede sustentável de reciclagem em nível municipal e/ou regional, envolvendo atores que participam das atividades de coleta, seleção e destino final, sendo este o fator primário para a sua organização (KIPPER; MÄHLMANN,



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

2009). Esses dados nos mostram a situação do saneamento básico no país, mas outra questão que deve ser abordada é a qualidade desse serviço, ou seja, a sustentabilidade do sistema adotado para a gestão dos resíduos.

Os primeiros programas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil começaram a partir de meados da década de 1980, como alternativas inovadoras para a redução da geração dos resíduos sólidos domésticos e estímulo à reciclagem. Desde então, comunidades organizadas, indústrias, empresas e governos locais têm sido mobilizados e induzidos à separação e classificação dos resíduos nas suas fontes produtoras. Tais iniciativas representaram um grande avanço no que diz respeito aos resíduos sólidos e sua produção.

Perante a situação atual do país, o presente trabalho vem com o intuito de realizar um diagnóstico da situação do gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos e comerciais no município de Tapes/RS, para avaliar a sustentabilidade do sistema adotado.

### 2 Objetivo Geral

Objetivo do trabalho foi avaliar a sustentabilidade do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos utilizados pela prefeitura municipal de Tapes.

#### 2.1 Objetivos Específicos

- Quantificar a quantidade de resíduos gerada;
- Avaliar a sustentabilidade do sistema;
- Avaliar a satisfação da comunidade com o sistema adotado;
- Propor sugestões para melhoria do sistema.

### 3 Metodologia

O levantamento de dados referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Tapes foi feito a partir de uma visita à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA). Na forma de conversa com os técnicos responsáveis se aplicou o questionário 1 que foi elaborado com base no questionário feito pelo IBGE na PNSB realizada no ano de 2000.

A segunda etapa do levantamento de dados envolve a aplicação do questionário 2 aos trabalhadores responsáveis pela Central de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos (Central de Triagem RSU) do município. Houve uma terceira etapa para o levantamento de dados. Essa consistiu na aplicação do questionário 3, aos moradores do município. Foram visitadas 400 residências de forma aleatória.

Depois de realizado o levantamento dos dados, estes foram analisados estatisticamente, através do programa Excel e assim elaborados gráficos, planilhas e tabelas com os resultados obtidos. Para montar o índice de sustentabilidade foram avaliados os seguintes critérios: 1 serviços prestados, 2 segregação dos resíduos, 3 reciclagem dos resíduos, 4 quantidade de rejeito mandada para o aterro sanitário, 5 viabilidade econômica a cada critério foi atribuído uma nota de varia de 1 a 5, sendo o primeiro classificado como muito ruim e outro excelente, com o somatório o máximo atingido seria 25 pontos, sendo totalmente sustentável deste ponto de vista.

### 4 Resultados e discussões

No município de Tapes, os serviços ofertados pela prefeitura são: limpeza urbana, coleta lixo, remoção de entulhos, triagem e reciclagem. Para que estes serviços funcionem, é cobrada uma taxa aos municípios junto ao IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) aproximadamente 18%.

Atualmente o sistema de limpeza urbana é realizado por um convênio entre a Coopercare (Cooperativa Mista de Carroceiros e Recicladores de Tapes) e a Prefeitura Municipal. Onde, a cooperativa fica responsável pela parte de coleta, triagem e reciclagem dos resíduos, e a prefeitura realiza a limpeza urbana e o transporte dos resíduos até a sua disposição final.

A porcentagem de comércios e domicílios contemplados pela coleta de lixo é de 100%, inclusive as propriedades rurais. A coleta dos resíduos domiciliares nos bairros é



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

realizada pelos carroceiros da cooperativa. Cada um dos dezesseis carroceiros realiza a sua rota diária iniciando às 7h30 da manhã, exceto aos domingos, feriados e dias chuvosos. Já os resíduos gerados pelos comércios e domicílios do centro da cidade são coletados de segunda a sexta-feira por um caminhão da prefeitura, aos sábados por um carroceiro, e aos domingos e feriados não há coleta. O caminhão também faz a coleta nas seguintes localidades do interior: Capivaras (1 vez por semana); Esquina de Tapes (2 vezes por semana); Raia Pires (1 vez por semana); Campings (2 vezes por semana fora da temporada e de segunda a sexta-feira na temporada de verão). A limpeza das vias públicas é realizada pela Secretaria Municipal de Obras (SMO). Ela ocorre diariamente e é realizada através de capina mecânica e varrição manual.

O município não possui coleta seletiva, por isso, os resíduos coletados pelos carroceiros são encaminhados para a Central de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos, que após passarem por uma classificação e separação pelos recicladores, o resíduo reciclável é vendido e o rejeito é encaminhado pela prefeitura para o aterro sanitário da SIL (Soluções Ambientais Ltda), localizado em Minas do Leão. De todo o resíduo doméstico e comercial coletado, aproximadamente 5,5 ton/dia, a quantidade de rejeito enviada para o aterro é de aproximadamente 150 ton/mês ou 5 ton/dia.

Com relação aos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, eletrônicos, pneus, óleo de cozinha) não há no município uma coleta específica. Quanto aos pneus, a prefeitura está tentando firmar um convênio com uma ONG chamada Reciclanip, porém a dificuldade é que esta organização exige um convênio com mais quatro municípios. Um levantamento feito nas borracharias do município mostrou que existem cerca de três mil pneus esperando destino adequado. O óleo de cozinha é recolhido e estocado em bombonas, onde parte dele é utilizado pela EMATER nas oficinas de confecção de sabão. Quanto aos resíduos eletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, estão sendo estocados temporariamente em um galpão enquanto não há convenio firmado com empresas que possam reciclá-los.

Em se tratando de caliças de obras, existe uma lei complementar municipal nº001/2009 que regulamenta que os geradores são responsáveis pelos seus resíduos, assim eles devem dar a disposição correta aos mesmos. Assim geralmente eles pagam a prefeitura ou para terceiros para a retirada desses resíduos, se isso não acontecer o gerador será multado.

Com relação à matéria orgânica oriunda de poda, jardinagem, capina, está mesma lei também obriga os geradores a pagar para a retirada desses resíduos das vias públicas para a disposição final desses resíduos. Mas essa lei ainda não está aplicando multas porque a prefeitura não tem uma área licenciada para a disposição desses resíduos.

Para manter esse sistema, a parcela do IPTU é repassada no valor de 356.000 mil reais ao ano. No entanto, segundo a SMMA, o valor gasto para manter todo o processo é de 510.000 reais por ano. Isso já nos mostra a defasagem do sistema, visto que a arrecadação não cobre os gastos do serviço. A secretaria afirma que esse panorama ficou ainda pior, devido ao fechamento, em julho de 2011, do aterro controlado que recebia os resíduos do município. Hoje esses resíduos são mandados para o aterro sanitário da SIL com o gasto diário de noventa reais por tonelada, incluindo o transporte. Então o prejuízo do sistema chega a R\$154.000 mil reais por ano, ou seja, receitas de outras áreas tem que pagar esse sistema.

Um dos questionamentos feitos à SMMA foi para saber se existe no município algum trabalho social ou de capacitação, principalmente com os carroceiros e recicladores, bem como algum trabalho com a comunidade de informação e conscientização ambiental. Porém, não há no município algum programa ou projeto que inclua e capacite os trabalhadores da cooperativa, eles apenas receberam algumas orientações quando começaram a trabalhar. Quanto à sensibilização da população, há um projeto em andamento, que é uma parceria entre a Secretaria e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Este projeto aborda atividades



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

de educação ambiental onde os acadêmicos irão divulgar cartilhas educativas quanto ao descarte regular dos resíduos domiciliares.

Outro dado importante é que até então não foram oferecidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) aos trabalhadores da cooperativa, porém, a prefeitura está em processo de aquisição dos EPI's e em breve a SMMA irá fazer a entrega do material aos carroceiros e aos recicladores.

Com o questionário realizado na Central de Triagem RSU, foi possível observar a importância desse empreendimento como fonte de emprego e renda para aproximadamente 20 famílias carentes do município e a manutenção que esse serviço presta tanto para o sistema de limpeza urbana quanto para o meio ambiente. Este convênio começou em agosto de 2008 por iniciativa da prefeitura e funciona até hoje.

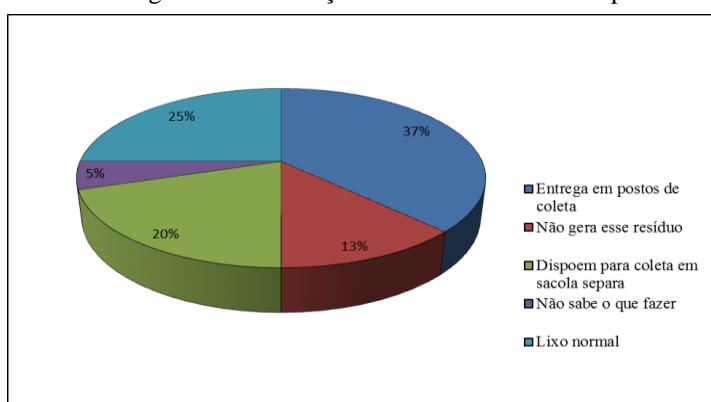
A Central de Triagem RSU opera uma área cedida pela prefeitura. Nela são recuperados em torno de 90 itens de diferentes tipos de materiais dentre plásticos, papéis, vidros, alumínio, embalagens tetra pak, pet's, etc., totalizando um volume de aproximado de 20.000 kg por mês. Estes materiais são vendidos para empresas recicladoras, sendo 10.000 kg de papéis, 7.000 kg de plásticos e 3.000 kg de sucata de ferro. Quanto aos vidros e latas de alumínio, estes são vendidos a cada três meses, quando completam uma carga de caminhão. Os resíduos recicláveis são vendidos para quatro empresas recicladoras diferentes. Há uma específica que compra o papel, outra que compra o plástico, uma terceira que compra as sucatas de ferro e ainda a que compra o vidro e o alumínio.

O lucro obtido pela venda dos resíduos recicláveis é destinado a pagar as despesas do mês da central (água, luz, internet, seguro social, contador), que dá um valor médio de 1.200 reais. O restante é dividido entre os recicladores, que recebem em torno de 400 reais por mês. Já os carroceiros, que também fazem parte da cooperativa, recebem seu salário através da prefeitura, gerando um gasto mensal para a prefeitura de 12.000 reais.

Trabalham na Central de Triagem RSU em média 20 pessoas, a maioria são mulheres com escolaridade de ensino fundamental incompleto. Ao questionar uma das trabalhadoras sobre quais as maiores dificuldades encontradas neste trabalho, ela nos informou que é quando encontram animais mortos e fezes de animais misturadas no lixo seco. Outro problema é a presença de catadores informais que acabam coletando o lixo "bom" antes que o carroceiro da coleta passe nas casas, o que diminui o lucro de vendas da central.

Pode-se considerar que a metade do resíduo doméstico coletado chega à central já separado em orgânico e seco. Para os trabalhadores da central este índice tem melhorado depois começaram a receber visitas das escolas. Com estas visitas os alunos podem ver na prática a importância da separação do lixo, e passam também a mensagem para seus pais em casa.

Figura 1 – Destinação dos resíduos sólidos especiais



Fonte: Autor, 2012.

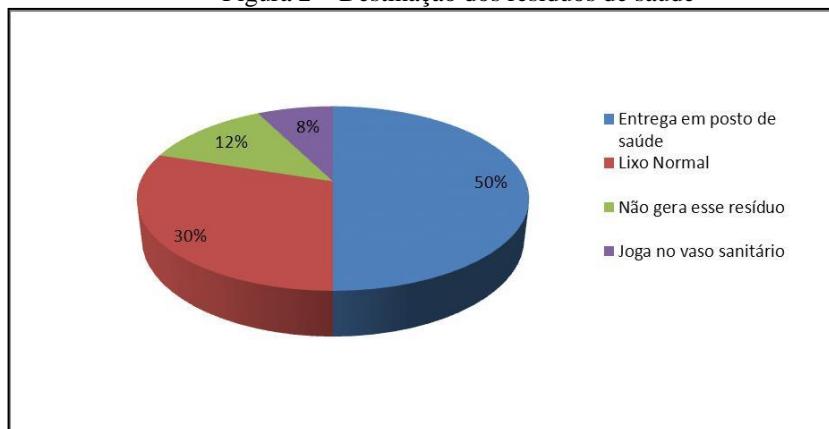


## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

Observa-se que mais da metade dos entrevistados descarta o lixo especial incorretamente, isso acarreta um perigoso eminente para a saúde humana e para o meio ambiente. Essa situação pode ser devido à falta de postos de coleta e principalmente a falta de conhecimentos da população local referente às características as desses resíduos.

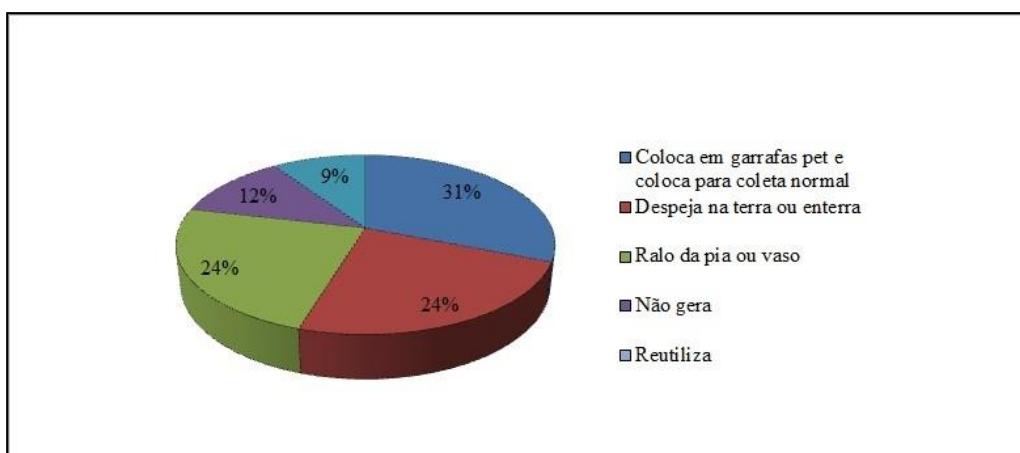
Figura 2 – Destinação dos resíduos de saúde



Fonte: Autor, 2012.

Na questão dos resíduos de saúde, somente metade dos entrevistados faz o descarte adequado, ficando assim o restante dos resíduos como risco potencial à saúde pública e a qualidade ambiental.

Figura 3 – Disposição do óleo de cozinha



Fonte: Autor, 2012.

Referente ao descarte de óleo de cozinha os dados apontam que 48% do total, fazem o descarte incorreto gerando um impacto ambiental ao solo e ao sistema pluvial que posterior é lançado da Laguna dos Patos, causando um dano a esse recurso hídrico.



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

Quadro 1 – Satisfação da comunidade com os serviços prestados

Qualidade do Serviço	Pessoas	Porcentagem
Ótimo	70	17,5%
Bom	150	<b>37,5%</b>
Regular	150	<b>37,5%</b>
Ruim	30	7,5%
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autor, 2012.

A comunidade entrevistada apresentou um índice bom de aceitação aos os serviços prestados, visto que do total somente 7,5% acham a prestação de serviço ruim.

Quadro 2-Resultado do Índice de Sustentabilidade

Aspectos	Avaliação	Nota
Serviços prestados	Os serviços prestados atingiram a nota máxima, devido a todas as áreas do município tem a coleta de resíduos e também os serviços de varrição e jardinagem.	5
Segregação dos resíduos	A nota ficou intermedia devido à segregação ser incompleta dos resíduos.	3
Reciclagem dos resíduos	A quantidade de material reciclagem é muito pequena, sendo apenas 8% do total.	2
Quantidade de rejeito destina para o aterro sanitário	A quantidade de rejeito que é destinada ao aterro é muito alta, sendo 83% do total.	1
Viabilidade Econômica	O sistema se mostrou totalmente insustentável, gerando somente ônus ao poder público, assim a nota é a mínima atribuída.	1
Total		12

Fonte: Autor, 2011.

### 5 Conclusão

Com a análise do diagnóstico obtido é notável a defasagem do serviço de limpeza urbana no município de Tapes. Com isso é necessário uma nova política pública, mais eficiente para esse problema específico e para isso se fará necessário à elaboração do plano de gestão integrada dos resíduos sólidos do município. É notável a importância que a cooperativa representa para o município e para as famílias beneficiadas e claro que esse convênio deve ser mais bem aproveitado tanto pelos catadores quanto pela prefeitura.

O resultado do índice de sustentabilidade foi à nota 12, ficando abaixo da metade do que seria o esperado para um sistema sustentável, mas outro ponto importância foi às notas mínimas em dois aspectos importantes, a quantidade de rejeito enviada ao aterro sanitário e a



## 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

viabilidade econômica do sistema. Logo a estrutura do sistema deve ser modificada para alcançar um sistema mais adequado a realidade do município.

É necessário à implementação de atividades de educação ambiental, porque os dados mostram que grande parte dos resíduos são dispostos de maneira inadequada e muitas pessoas nem sabem onde colocar determinado resíduo, assim prejudicando tanto a saúde pública quanto o meio ambiente. Outra medida que pode ser adotado é a criação de unidades de compostagem, para que os resíduos orgânicos sejam utilizados após sua decomposição e não façam mais parte do rejeito enviado ao aterro sanitário.

Uma capacitação mais intensiva para os recicladores, no manejo e gestão da central de triagem pode ajudar os índices socioeconômicos e ambientais da cooperativa do município. Uma parceria com as universidades para mais estudos específicos e projetos de sensibilização com a comunidade, são medidas ha longo prazo que resultaram em grandes ganhos para o sistema.

### Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPACIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>> Acesso em: dez. 2012.
- BARCELLOS, C.; QUITÉRIO L. A. D. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no Sistema Único de Saúde. Rev: **Saúde Pública**, São Paulo; v. 40, n.1, p. 170-177, 2006.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF. IBAM: 2001 Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>> Acesso em: 20 out. 2011.
- \_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Questionário de Limpeza Urbana e Coleta de Lixo**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/4limpeza\\_urbana.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/4limpeza_urbana.pdf)> Acesso em: 29 out. 2011.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2000**. Rio de Janeiro: 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>> Acesso em: 29 out. 2011.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008**. Rio de Janeiro: 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)> Acesso em: 02 nov. 2011.
- KIPPER, L.M.; MÄHLMANN, C.M. Ações estratégicas sistêmicas visando à integração da cadeia produtiva e de reciclagem de plásticos. Rev: **Produção On-line**, v. 9, n. 4, p. 848-865, 2009.
- SATO, M.; SANTOS, J.E. **Agenda 21 em sinopse**. São Carlos: Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 1996.