

## DIAGNÓSTICO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE IBIÚNA (SP) BRASIL

### RESUMO

Este trabalho teve por objetivo geral o diagnóstico e a proposta de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares (GRSD) na Estância Turística de Ibiúna-SP, Brasil. Os objetivos específicos do trabalho foram: a) o diagnóstico do GRSD; b) realização da análise temporal de vida útil do aterro sanitário; c) o diagnóstico da situação social e econômica dos catadores e o nível de educação ambiental da população em relação ao GRSD. Para o diagnóstico do GRSD foi realizada a análise de dados envolvendo secretarias municipais, câmara municipal, empresa privada de limpeza pública, cooperativa de catadores e empresas de reciclagem. A avaliação temporal do aterro sanitário consistiu na realização da gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) e a simulação de diferentes taxas de reciclagem e compostagem dos RSD. Para o diagnóstico de educação ambiental da população em relação ao GRSD, selecionou-se uma amostra aleatória simples de 280 pessoas para responder a um questionário. Para o diagnóstico da situação social e econômica dos catadores, foi aplicado um questionário para 17 catadores escolhidos aleatoriamente. O resultado relacionado a reciclagem e compostagem dos RSD apresentaram valores de 1,04% e zero, respectivamente. Para gerar impactos significativos no aumento de vida útil do aterro sanitário acima de um ano, são necessárias que sejam atingidas taxas de reciclagem e compostagem em conjunto de 30% ou superior a este valor. A maioria dos catadores perceberam baixos rendimentos mas gostam do que faz. Há uma baixa prática por parte da população da coleta seletiva, reciclagem, compostagem e outras ações relacionadas ao GRSD.

**PALAVRAS-CHAVES:** Educação Ambiental; Catadores; Reciclagem; Compostagem; Aterro Sanitário.

## DOMESTIC SOLID WASTE MANAGEMENT DIAGNOSIS IN RESORT TOWN OF IBIÚNA (SP) BRAZIL

### ABSTRACT

The general objective of this work in Touristic Resourt of Ibiúna-SP- Brasil was the diagnosis and proposal of solid waste management (SWM). The specific objectives were: a) the diagnosis of SWM; b) performing temporal analysis of life of the landfill; c) the diagnosis of the social and economic situation of the collectors and the level of environmental education of the population in relation to SWM. For the diagnosis of SWM was performed data analysis involving municipal, town hall, private company public cleaning, cooperative pickers and recyclers. The temporal assessment of the landfill consisted in the gravity of domestic solid waste (DSW) and the simulation of different rates of recycling and composting of DSW. For the diagnosis of environmental education of the population in relation to SWM, we selected a simple random sample of 280 people to answer a questionnaire. To diagnose the social and economic situation of collectors, a questionnaire was administered to 17 randomly selected collectors. The result related to recycling and composting of DSW had values of 1,04% and zero, respectively. To generate significant impacts on the life of the landfill increase over one year, are necessary for recycling and composting rates are achieved together 30% or greater than this value. Most collectors realized low incomes but like what they do. There is a practical low among the population of selective collection, recycling, composting and other actions related to SWM.

**KEYWORDS:** Environmental Education; Collectors; Recycling; Composting; Landfill.

*Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.6, n.2, Jun, Jul, Ago, Set, Out, Nov 2015.*

ISSN 2179-6858

SECTION: *Articles*  
TOPIC: *Saneamento e Tratamento de Resíduos*



DOI: 10.6008/SPC2179-6858.2015.002.0017

**Jéssica Vilela da Cruz**

Instituto Federal de São Paulo, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/9954657718935510>  
[jessica.vilela5@gmail.com](mailto:jessica.vilela5@gmail.com)

**William Vieira**

Instituto Federal de São Paulo, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6106510148543215>  
[wvieira@yahoo.com](mailto:wvieira@yahoo.com)

**Laine Rodrigues Lima**

Instituto Federal de São Paulo, Brasil  
[laine.tecnambiental@gmail.com](mailto:laine.tecnambiental@gmail.com)

**Francisco Rafael Martins Soto**

Instituto Federal de São Paulo, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/8697221494886208>  
[chicosoto34@gmail.com](mailto:chicosoto34@gmail.com)

Received: 01/04/2015

Approved: 14/10/2015

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

*Referencing this:*

CRUZ, J. V.; VIEIRA, W.; LIMA, L. R.; SOTO, F. R. M..  
*Diagnóstico de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares na estância turística de Ibiúna (SP) Brasil. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.6, n.2, p.246-257, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2015.002.0017>*

## INTRODUÇÃO

O gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares (GRSD) é uma das muitas questões ambientais prementes do mundo contemporâneo. A maneira como cada indivíduo, família e domicílio tratam este problema são determinantes para a produção de resíduos, rejeitos, lixo doméstico, que tendo início no ambiente domiciliar pode se transformar em transtorno público, crise e até calamidade urbano-ambiental (SILVA et al., 2012). A Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT- NBR 10.004, define resíduos sólidos como resíduos nos estados sólidos e semi sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: urbana, agrícola, radioativa e outros (perigosos e/ou tóxicos).

O Brasil produziu no ano de 2013 a cada dia, 183 mil toneladas de resíduos sólidos domiciliares (RSD) e estes continuam sendo descartados inadequadamente na sua maioria. A existência de lixões de pequeno porte em municípios menores foi de 98%, ou seja, o consumo aumentou e o descarte irregular continua o mesmo (IBGE, 2014). Entretanto há de ser destacado que os RSD dispostos inadequadamente no Estado de São Paulo estão diminuindo. Em 1997 eram 502 municípios (77% com 5.598 t/dia) e em 2011 passou para 23 municípios (3,6% e 737 t/dia) (CETESB, 2013).

RSD, por ser inesgotável, torna-se um sério problema para os órgãos responsáveis pela limpeza pública, pois diariamente grandes volumes de RSD de toda natureza são descartados no meio urbano, necessitando um gerenciamento adequado, principalmente para a mitigação de impactos ambientais e prevenção de doenças de origem viral, bacteriana e parasitária (MORAES, 2007). A geração, a coleta, o tratamento e a destinação final dos RSD tornaram-se um dos problemas ambientais mais graves para as administrações municipais no Brasil (SIQUEIRA, MORAES, 2009).

O Plano Nacional dos Resíduos Sólidos estabelece que as autoridades municipais sejam os principais responsáveis pela gestão da limpeza urbana, da coleta e disposição final dos RSD. Ademais, devem implantar a educação ambiental da população, coleta seletiva dos recicláveis e sistema de compostagem para os RSD orgânicos (BRASIL, 2010). Entretanto, Ribeiro e Besen (2007) relataram que existem desafios nos municípios brasileiros de ordem técnica, organizacional e econômica para a consolidação dos programas de GRSD. Um dos desafios está relacionado com o diagnóstico do GRSD nos municípios, que dificulta ações planejadas e coordenadas para a solução do problema (ANDRADE & FERREIRA, 2011).

A reutilização dos RSD orgânicos por processo de compostagem, a coleta seletiva e a posterior reciclagem podem diminuir a quantidade de RSD destinados para o aterros sanitários (SOUZA et al., 2012) prolongando assim a vida útil dos mesmos e reduzindo custos operacionais com o destino final dos RSD (GOUVEIA, 2012). Ademais, tais práticas oferecem oportunidades sociais e econômicas para os municípios, promovendo assim a sustentabilidade (JACOBI, BESEN, 2011).

Para o sucesso de um programa de coleta seletiva, compostagem e a reciclagem em um município, são necessárias à mobilização da população local, alcançada por meio de atividades de educação ambiental continuada para toda comunidade envolvida, principalmente nos domicílios, nas escolas de ensino fundamental e médio e nas universidades (AZEVEDO et al., 2012). Esta ação deve visar a sensibilização e a conscientização da população local para a prática da coleta seletiva (PERSICH & SILVEIRA, 2011). A educação ambiental é um processo transformador que pode interferir de forma direta nos hábitos e atitudes dos cidadãos (JACOBI et al., 2009).

Ibiúna, município objeto da presente pesquisa, possui uma área de 1.058,082 km<sup>2</sup>, e está localizado na região de metropolitana de Sorocaba do Estado de São Paulo a 75 km da capital, com uma população de 71.217 habitantes residindo predominantemente na zona rural e tem como atividades econômicas predominantes a agricultura de hortaliças e o turismo (IBGE, 2014). Este trabalho teve por objetivo geral o diagnóstico e a proposta de GRSD na Estância Turística de Ibiúna (ETI)- SP. Os objetivos específicos do trabalho foram: a) o diagnóstico do GRSD efetuado pela administração pública no ano de 2013; b) realização da análise temporal de vida útil do aterro sanitário mediante a simulação do impacto de medidas de coleta seletiva, reciclagem e compostagem de RSD; c) o diagnóstico da situação social e econômica dos catadores e o nível de educação ambiental da população em relação ao GRSD. O presente trabalho apresenta relevância pelo fato que dará subsídios para o desenvolvimento de um plano de GRSD para a ETI, com promoção do meio ambiente, da saúde pública e atendimento as diretrizes da Lei 12305/2010 do Ministério do Meio Ambiente.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para o diagnóstico do GRSD efetuado pela administração pública da ETI, no ano 2013, foi realizado o levantamento, a pesquisa e a análise de dados envolvendo as secretarias municipais de obras, de finanças, meio ambiente, educação, câmara municipal, empresa privada de limpeza pública (EPLP), cooperativa de catadores (CC), empresas de reciclagem, catadores autônomos e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos.

Os dados foram tratados com o auxílio de planilhas do Programa Microsoft Excel (2013). Para a avaliação temporal do aterro sanitário ou a simulação do aumento da sua vida útil, primeiramente foi realizada a análise gravimétrica do RSD, que consistiu na coleta de uma amostra simples aleatória de RSD originária de 21 bairros tanto da zona rural como urbana que pudessem abranger os principais pontos do município. Em cada bairro foram coletadas quantidades que oscilaram entre 4,5 (mínimo) e 13 kg (máximo) de RSD, totalizando 216,4 kg, (tabela 1), com o auxílio de um caminhão (**semi-pesado**) cedido pela prefeitura e ajuda de um

motorista e um catador da CC para fazer a coleta de RSD. Na tabela 1, está apresentada a distribuição da coleta de RSD nos diferentes bairros da ETI.

**Tabela 1:** Distribuição da coleta em Kilogramas (Kg) dos resíduos sólidos domiciliares nos diferentes bairros da zona rural e urbana da Estância Turística de Ibiúna (SP).

Bairros coletados	Kg	Bairros coletados	Kg
Curral	8	Rosarial	10
Nova Ibiúna	12	Cachoeira	11,4
Matadouro	10	CDHU	9
Primavera	13	Lima	14
Jardim Áurea	9	Regi	11,8
Ibiúna Garden	13	Feital	11
Laval 2	4,5	Europa	14
Zélão	9,5	Bananal	13
Paes	7,2	Cravo	11
Centro	10	Capim Azedo	8
		Piai	7
<b>Total</b>			<b>216,4</b>

Foi utilizada a metodologia de Costa et al. (2012) e Pasquali (2012) e adaptada para este trabalho, onde o RSD coletado foi levado até a cooperativa e classificado em orgânico e inorgânico (papel e papelão, metais ferrosos e não ferrosos, plástico, vidro e outros: têxtil, borracha, couro, madeira, etc.). Após esta etapa, os diferentes tipos de RSD foram pesados individualmente em balança de precisão. Foi aplicado o Teste t simples com nível de significância de 5% para testar o peso médio da matéria inorgânica presente no RSD coletado para a análise gravimétrica (ANDRADE & OGLIARI, 2013). A partir dos dados coletados e das proporções estabelecidas foi admitida uma quantidade média de matéria orgânica e inorgânica para sacos de 10 kg na composição dos RSD da ETI. Os dados testados foram utilizados como referência para a realização das estimativas de tempo de vida além do seu tempo estimado que é de dez anos de 2003 a 2017, mediante a simulação de diferentes taxas de reciclagem e compostagem dos RSD com valores de 2% a 60% durante três anos consecutivos.

Para a realização dos cálculos foram considerados os seguintes parâmetros previstos para o ano de 2017 a partir do Plano Diretor do Aterro: a capacidade total do aterro sanitário que é de 340.560 toneladas, quantidade de RSD a ser coletada nos anos de 2015 a 2017. As tabelas de previsão de aumento de vida útil do aterro sanitário foram elaboradas considerando o crescimento exponencial de 0,2% ao mês na coleta de RSD com a utilização de fórmulas do Programa Microsoft Excel (2010). A fórmula utilizada foi:  $F=A*(1+t)$ , onde, F= quantidade de RSD coletado no mês atual, A= quantidade de RSD coletado no mês anterior, t= taxa mensal média de aumento de RSD coletado.

Para o diagnóstico socioeconômico, de educação ambiental da população em relação ao GRSD, selecionou-se uma amostra aleatória simples de 280 pessoas residentes na zona rural e urbana, abordadas na área central da cidade, no mercado principal e no terminal rodoviário urbano e rural para responder a um questionário com perguntas abertas e fechadas (anexo A). O tamanho da amostra foi estabelecido a partir de um nível de confiança de 90% e um erro amostral de 5% (ANDRADE & OGLIARI, 2013), considerando a população da ETI de 71.217 pessoas

(IBGE, 2014). Para analisar a correlação entre as variáveis categóricas do questionário foi utilizado o Teste Qui-Quadrado com nível de significância de 5% (ANDRADE & OGLIARI, 2013). Para este cálculo foi utilizada a fórmula abaixo (SANTOS, 2014):

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times (1-p)}{Z^2 \times p \times (1-p) + e^2 \times (N-1)}$$

Onde: n - amostra calculada, N – população, Z - variável normal padronizada associada ao nível de confiança, p - verdadeira probabilidade do evento, e - erro amostral.

Para o diagnóstico da situação social e econômica dos catadores, foi aplicado um questionário com perguntas abertas e fechadas (anexo B) para 17 catadores escolhidos aleatoriamente, com o auxílio de um veículo cedido pela prefeitura que percorreu o município a procura de catadores autônomos e sucateiros para serem entrevistados.

## RESULTADOS

O GRSD na ETI é efetuado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, de Obras e por uma EPLP. Cabe a Secretaria Municipal do Meio Ambiente o planejamento das ações de GRSD, elaboração de legislação, fiscalização e registro das atividades. A Secretaria de Obras tem como função no GRSD a execução de ações pontuais que não estão previstas no contrato firmado entre a ETI e a EPLP. A EPLP realiza a coleta, transporte, destino final dos RSD gerados na zona rural e urbana e o gerenciamento do aterro sanitário municipal.

Há também um contrato celebrado entre a ETI e a CC, onde existe desde abril de 2006, o Programa de Coleta Seletiva e do Projeto Social de Catadores de Material Reciclável, que inicialmente era composto por 23 catadores que receberam durante um ano, curso de capacitação, com o apoio do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT). A CC funciona em um único galpão alugado de aproximadamente 1000 metros quadrados localizado na área central da cidade, onde a despesa do aluguel do mesmo é custeado pela municipalidade. A ETI cedeu também para a CC um caminhão para a coleta seletiva de RSD, principalmente nos condomínios da zona rural.

Há também na ETI catadores autônomos que fazem a coleta de RSD e vendem diretamente para os sucateiros. Entre junho e agosto de 2012, foram elaborados respectivamente pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, o Plano Integrado de Saneamento Básico e o Programa Socioambiental de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis com Cooperativas de Catadores. Posteriormente, em novembro deste mesmo ano, foram aprovadas três Leis relacionadas ao GRSD. A primeira, (Lei nº 1818 de 14 de novembro de 2012), instituiu o Programa Sócio Ambiental Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis com Cooperativas de Catadores (IBIÚNA<sup>a</sup>,2012). A segunda, (Lei nº 1819 de 14 de novembro de 2012) instituiu o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (IBIÚNA<sup>b</sup>,2012). E a terceira, (Lei nº

1822 de 21 de novembro de 2012) dispôs sobre a Política Municipal de Educação Ambiental (IBIÚNA<sup>c</sup>,2012).

No ano de 2013, a despesa municipal com coleta, transporte, destino final do RSD e gerenciamento do aterro sanitário foram de R\$ 3.980.000,00, com um gasto mensal médio de R\$ 331.666,66. Foram destinados para o aterro sanitário 19.021,26 toneladas de RSD, o que representou a média mensal de 1.585,10 toneladas. O custo médio por tonelada de RSD destinado ao aterro sanitário foi de R\$ 209,23. Na tabela 2, estão apresentados os diferentes tipos de destino dos RSD em toneladas e em porcentagem na ETI.

**Tabela 2:** Destino dos resíduos sólidos domiciliares em toneladas e em porcentagem na Estância Turística de Ibiúna no ano de 2013.

<b>Destino</b>	<b>Toneladas</b>	<b>Porcentagem</b>
Aterro Sanitário	19.021,26	98,95%
Coleta Seletiva e reciclagem	200,00	1,04%
Compostagem	Zero	Zero
Total	19.221,26	100%

Apesar dos consideráveis avanços em relação à legislação, planos e programas de GRSD e despesas elevadas com o GRSD, o resultado quantitativo relacionado à coleta seletiva, reciclagem e compostagem dos RSD foram insignificantes, com valores de 1,04% e zero, respectivamente. No Brasil, cerca de 0,8% dos RSD são tratados por sistema de compostagem e 1,4% são reciclados (BRASIL,2012). Mesmo considerando a importância do aterro sanitário como destino final de RSD (BRASIL, 2010), ficou evidenciado que a gestão dos RSD na ETI no ano de 2013, não conseguiu atingir resultados quantitativos satisfatórios em relação a coleta seletiva, reciclagem e compostagem, com valores ligeiramente abaixo da média nacional (RIBEIRO et al., 2014). Observou-se que o GRSD ficou centralizado em destinar quase que a totalidade do RSD para o aterro sanitário, o que invariavelmente terá uma contribuição significativa para a redução da sua vida útil e o aumento dos passivos ambientais (CARVALHO & ABDALLAH, 2012). A estrutura de coleta seletiva e posterior reciclagem dos RSD efetuada pela CC com o apoio da municipalidade e catadores autônomos foram incapazes de reduzir em números significativos o destino dos RSD para o aterro sanitário, o que ficou evidenciado a necessidade de uma política de GRSD em que sejam priorizadas ações que aumentem a quantidade de resíduos reciclados pela coleta seletiva (KLOCK & RAMOS, 2012).

Estas ações devem estar voltadas para o aumento de recursos para esta atividade, a ampliação de pontos de coleta seletiva, principalmente na zona rural e suporte técnico e gerencial na CC. É sabido que o custo e o gerenciamento da coleta seletiva é quatro vezes superior a coleta convencional (GOUVEIA, 2012), entretanto, deve ser considerado o aspecto do crescente aumento dos passivos ambientais nos aterros sanitários e a necessidade da mudança de paradigma dos administradores públicos de levar em consideração somente os aspectos de custo do GRSD, e não os ambientais. Quanto a prática de compostagem de RSD orgânicos, ela deve estar contemplada e priorizada, no plano de gerenciamento de RSD, com a implantação de uma

usina de biofertilizante, pois a maior porcentagem de RSD gerados nos municípios brasileiros é orgânica e passível de ser compostada (GUIDONI et al., 2013). Particularmente na ETI, por ser município com sua economia essencialmente agrícola (IBGE, 2014), o biofertilizante poderia ser utilizado na produção agrícola local ou na recuperação de área degradadas (LIMA<sup>a</sup> et al., 2011, LIMA<sup>b</sup> et al., 2011). Na tabela 3, estão apresentados os resultados obtidos em relação a análise gravimétrica do RSD.

**Tabela 3:** Composição gravimétrica em peso expresso em kilogramas (kg), em porcentagem (%) e proporção para sacos de 10 kg do resíduo sólido domiciliar na Estância Turística de Ibiúna (SP).

Componente gravimétrico	Peso Kg	%	Proporção
Matéria orgânica	97	44,82	4,5
Papel e papelão	10	4,62	0,5
Metais ferrosos e não ferrosos	3	1,38	0,1
Plástico	67	30,96	3,1
Vidro	4	1,84	0,2
Outros (trapos, borracha, couro, madeira, etc.)	35,4	16,35	1,6
<b>Total</b>	<b>216,4</b>	<b>100</b>	<b>10,0</b>

A partir dos dados coletados e das proporções estabelecidas (tabela 3), ( $p$ -valor = 0,923 > 0,05) pode ser admitida uma quantidade média de 5,5 kg de matéria inorgânica para sacos de 10 kg, ou seja, pode ser assumida uma proporção média de 55% de matéria inorgânica e de 45% de matéria orgânica na composição dos resíduos sólidos da ETI.

Os resultados obtidos na ETI foram similares aos de outros trabalhos que investigaram análise gravimétrica dos RSD nos municípios brasileiros (FARIA, 2005; SOUZA & OLIVEIRA, 2009; SANTOS et al., 2013, SEVAIOS et al., 2014) que reforça a necessidade da implantação de uma usina de biofertilizante, já referida, e a intensificação da coleta e reciclagem de matéria inorgânica. Nas tabelas 4 e 5, estão apresentados os resultados do aumento de vida útil do aterro sanitário mediante a simulação de compostagem, coleta seletiva e reciclagem de RSD em diferentes porcentagens durante três anos consecutivos.

**Tabela 4:** Resultados obtidos em relação ao aumento de vida útil do aterro sanitário em meses (m) com diferentes valores simulados de compostagem de resíduos sólidos domésticos (RSD) durante três anos consecutivos expressos em porcentagem (%) e em toneladas (t) na Estância Turística de Ibiúna (SP).

Taxa de compostagem(%)	RSD compostados (t)	Aumento de vida útil (m)
2	636,3	0,45
4	1272,6	0,9
6	1909,35	1,35
8	2545,65	1,8
10	3181,95	2,25
15	4772,7	3,15
20	6363,9	4,05
30	9545,85	7,2
40	12727,8	10,8
50	15909,75	16,2
60	19091,25	23,85

**Tabela 5:** Resultados obtidos em relação ao aumento de vida útil do aterro sanitário em meses (m) com diferentes valores simulados de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos domiciliares (RSD) durante três anos consecutivos expressos em porcentagem (%) e em toneladas (t) na Estância Turística de Ibiúna (SP).

Taxa de reciclagem (%)	RSD reciclados (t)	Aumento de vida útil (m)
2	777,7	0,55
4	1555,4	1,1
6	2333,65	1,65
8	3111,35	2,2
10	3889,05	2,75
15	5833,3	3,85
20	7778,1	4,95
30	11667,15	8,8
40	15556,2	13,2
50	19445,25	19,8
60	23333,75	29,15

Os resultados apresentados nas tabelas 4 e 5 mostraram que taxas de reciclagem e compostagem de RSD inferiores a 20% causariam baixo impacto no aumento de vida útil do aterro sanitário. Considerando estas duas ações sendo realizadas em conjunto com taxa de 20%, o aumento de vida útil do aterro sanitário seria de nove meses. Já taxas de reciclagem e compostagem em conjunto de 30%, o resultado ultrapassaria a um ano (16 meses). É sabido que a estrutura de GRSD na maioria dos municípios brasileiros ainda não permite que esta porcentagem de reciclagem e compostagem de RSD ou valores superiores seja atingida (GOMES et al., 2014). Entretanto, ações de GRSD devem ser implementadas na ETI, priorizando a reciclagem e a compostagem de RSD para a redução de passivos ambientais no aterro sanitário. Ademais, deve ser considerado o aspecto que elevadas taxas de reciclagem e compostagem de RSD a partir de uma escala industrial, gera oportunidades sociais, e, portanto, sustentabilidade ambiental (RIBEIRO et al., 2014).

Em relação ao diagnóstico da situação social e econômica dos 17 catadores entrevistados, um era analfabeto, sete possuíam o ensino fundamental incompleto e dois haviam concluído o ensino fundamental, totalizando, 58,82% dos entrevistados com baixo nível de escolaridade, resultado similar também encontrado por Pereira et al., (2012). Sobre seus rendimentos mensais, sete responderam que recebiam até um salário mínimo por mês e oito mais de um salário mínimo. Em relação à moradia, quinze dos entrevistados possuíam casa própria e dois viviam de favor em casa de parentes ou a casa era alugada, sendo que doze moravam na zona rural e cinco na zona urbana. Estes resultados evidenciaram que apesar do baixo rendimento dos catadores conferido pela coleta de RSD, a maioria possuía casa própria.

Quando foi perguntado se gostavam do que faziam, doze responderam que sim e cinco faziam este trabalho por falta de opção, o que evidenciou que uma parcela dos entrevistados pelo fato de gostar da atividade poderiam contribuir de uma forma mais significativa no GRSD no município. Neste aspecto, Moreira (2013) relatou que este resultado assume importância no sucesso da coleta seletiva e reciclagem, pois catadores motivados são mais produtivos e comprometidos com o GRSD. Seis catadores andavam pelo menos uma vez por semana, acima de 20 Km por dia e doze catadores, andavam no máximo dois quilômetros por dia recolhendo

RSD. Sobre os RSD que recolhiam, o de maior preferência foi o plástico. Sobre o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) três dos entrevistados responderam que não utilizavam e 14 que sim. Acredita-se que o processo de capacitação efetuado pelo IPT tenha contribuído para este resultado positivo. Quando foi perguntado aos entrevistados, o que precisaria ser mudado para melhorar o seu trabalho e a sua vida, a resposta mais frequente (41,17%) foi a necessidade de incentivo da prefeitura e melhoria na infraestrutura de trabalho.

Em relação ao diagnóstico do nível de educação ambiental da população sobre o tratamento de RSD, 59,64% tinham entre 18 e 45 anos e 15% acima de 56 anos. Sobre o nível de escolaridade 0,71% eram analfabetos, 17,86% possuíam ensino fundamental incompleto, 5,71% fundamental completo, 15,36% médio incompleto, 26,07% médio completo e 23,57% superior incompleto. Para a questão moradia, 75% tinham casa própria e 45,36% moravam na zona rural e 54,64% na zona urbana. Quando foi perguntado se eles sabiam o que era coleta seletiva, 70,71% responderam que sim, mas somente 32,14% a faziam com o RSD que geravam em suas residências. Este resultado mostrou que apesar de uma porcentagem significativa sobre o conhecimento de tal prática, ela era pouco executada, o que reforça a necessidade de ações de educação ambiental mais abrangentes.

Sobre o conhecimento a respeito da reciclagem, 93,57% afirmaram que sabiam o que era, entretanto aproximadamente a metade dos entrevistados, (47,79%) a praticavam. Para a questão compostagem de RSD, 43,93% responderam que tinham conhecimento sobre a mesma, mas somente 20,36%, a praticavam em sua residência, principalmente na zona rural. Este resultado evidencia a pobreza de tal ação na população entrevistada e em investigações similares (GUIDONI et al., 2013). Quando perguntado sobre os materiais que reciclavam os principais foram: 40% papel e papelão; 36,79% vidro; 24,29% metal e 21,79% plástico.

O teste qui-quadrado confirmou a dependência entre as variáveis escolaridade e conhecimento da coleta seletiva (valor  $p < 0,05$ ). Estes resultados mostraram que as pessoas com nível de escolaridade maior na ETI, apresentaram maior conhecimento a respeito da coleta seletiva. Tais informações relacionadas a prática de coleta seletiva, reciclagem e compostagem mostraram que, apesar dos projetos de educação ambiental nas escolas e junto a população estarem previstos como atividade na legislação municipal já referida (IBIÚNA<sup>c</sup>, 2012), as ações em 2013, foram pontuais e esparsas, realizadas principalmente por Organizações não Governamentais e não atingiram resultados satisfatórios.

Sobre o GRSD e melhorias relacionadas ao saneamento básico, 27,86% não tinham água encanada ou tratada e 84,29% coleta regular de RSD. Entretanto, quando foi perguntado aos entrevistados se eles estavam satisfeitos com o serviço de coleta, transporte, tratamento e destino final dos RSD, mais da metade (58,94%) responderam que sim e a nota média atribuída ao serviço de GRSD de zero a dez, foi seis. Estes resultados foram conflitantes, mas indicaram que muitas vezes a população não está preocupada com o que a prefeitura está fazendo com os RSD em termos de coleta seletiva, reciclagem e compostagem, e somente que ela retire os RSD de

seus domicílios regularmente, não interessando muito qual será o destino final do RSD e que impactos ambientais podem causar.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e nas condições que foi realizada a pesquisa pode-se concluir que: O modelo de GRSD prioriza como destino final os RSD ao aterro sanitário. A prática de coleta seletiva, reciclagem e compostagem de RSD são incipientes pela municipalidade. Há necessidade de intensificação de ações de GRSD para que sejam atingidas taxas de reciclagem e compostagem em conjunto de 30% ou superior a este valor, para gerar impactos significativos no aumento de vida útil do aterro sanitário. Apesar da boa parte dos catadores perceberem baixos rendimentos com a atividade que executam, a maioria gosta do que faz, e é carente de apoio por parte da prefeitura para melhoria das condições de trabalho. Há um bom conhecimento da população em relação a coleta seletiva, reciclagem e compostagem, mas uma baixa prática destas ações de GRSD por esta mesma população.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. F.; OGLIARI, P. J.. **Estatística para as ciências agrárias e biológicas**: com noções de experimentação. 3 ed. Florianópolis: UFSC, 2013.

ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Revista Eletrônica do Prodem**. v.6, n.1, p.7-22, 2011.

AZEVEDO, A. K. N.; SANTOS, M. C. D.; PIMENTA, H. C. D.; SILVA, V. P.. A educação ambiental e sua influência nas atitudes de alunos de uma escola de ensino fundamental de Natal (RN). **Engenharia Ambiental**. v.9, n.4, p.39-65, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 12.305/10 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: DOU 3 Out 2010.

CARVALHO, A. C.; ABDALLAH, P. R.. Análise da Gestão de Resíduos Sólidos no Terminal Porto Novo do Porto do Rio Grande, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.12, n.3, p.389-398, 2012.

CETESB. **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**. Brasília: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, 2013.

COSTA, L. E. B.; COSTA, S. K.; REGO, N. A. C.; SILVA JUNIOR, M. F.. Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e perfil socioeconômico no município de Salinas, Minas Gerais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.3, n.2, p.73-90, 2012.

FARIA, M. R. A.. Caracterização do resíduo sólido urbano da cidade de Leopoldina-MG: proposta de implantação de um centro de triagem. **Revista APS**, v.8, n.2, p.96-108, 2005.

GOUVEIA, N.. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.17, n 6, p.1503-1510, 2012.

GUIDONI, L. L. C.; BITTENCOURT, G. MARQUES, R. V.; CORRÊA, L. B.; CORRÊA, E. K.. Compostagem domiciliar: implantação e avaliação do processo. **Tecnológica**, v.17, n.1, p.44-51, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados nacionais de resíduos sólidos no Brasil**. Brasília: IBGE, 2010.

IBIÚNA<sup>a</sup>. **Lei 1818 de 14 de novembro de 2012**. dispõe sobre o Programa Sócio Ambiental Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis com Cooperativas de Catadores. Ibiúna: DO, 14 nov 2012.

IBIÚNA<sup>b</sup>. **Lei 1819 de 14 de novembro de 2012**. Dispõe sobre o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico. Ibiúna: DO, 14 nov 2012.

IBIÚNA<sup>c</sup>. **Lei 1822 de 21 de novembro de 2012**. Dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental. Ibiúna: DO, 21 nov 2012.

JACOBI, P. R.; TRISTÃO, M.; FRANCO, M. I. G. S.. A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento. **Cadernos Cedes**, v.29, n.77, p.63-79, 2009.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, n.71, p.135- 158, 2011.

KLOCK, M. J.; RAMOS, F.. A coleta seletiva remunerada de resíduos domésticos: um modelo de sustentabilidade ambiental e econômica para os municípios brasileiros. **Revista Brasileira de Tecnologias Sociais**, v.1, n.1, p.25-32, 2012.

LIMA<sup>a</sup>, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SOFIATTI, A.; GHEYI, H. R.; CARVALHO JÚNIOR, G. S.; ARRIEL, N. H. C.. Atributos químicos de substrato de composto de lixo orgânico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.2, p.185-192, 2011.

LIMA<sup>b</sup>, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SOFIATTI, A.; GHEYI, H. R.; CARVALHO JÚNIOR, G. S.; ARRIEL, N. H. C.. Crescimento e nutrição de mudas de pinhão manso em substrato contendo composto de lixo orgânico. **Revista Caatinga**, v. 24, n.3, p.167-172, 2011.

MORAES, L. R. S.. Acondicionamento e coleta de resíduos sólidos domiciliares e impactos na saúde de crianças residentes em assentamentos periurbanos de Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.23, n.4, p.643-649, 2007.

MOREIRA, R. S.. Diagnóstico organizacional em cooperativas sociais de Roraima: o caso da Unirenda. **Revista de Administração de Roraima**, v.1, p.133- 154, 2013.

PASQUALI, L.. **Composição gravimétrica de resíduos sólidos recicláveis domiciliares no meio rural de Chopinzinho (PR)**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012.

PEREIRA, E. R.; SILVA, R. M. C. R. A.; MELLO, F. P. O.; SILVA, D. C.; ANDRADE, M.. Representações sociais dos catadores de um aterro sanitário: o convívio com o lixo. **Psicologia: teoria e prática**, v.14, n.3, p.34-47, 2012.

PERSICH, J. C.; SILVEIRA, D. A.. Gerenciamento de resíduos sólidos - a importância da educação ambiental no processo de implantação da coleta seletiva de lixo – o caso de Ijuí (RS). **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.4, n.4, p.416- 426, 2011.

RIBEIRO, H.; BESEN, G. H.. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v.2, n.4, p. 2-18, 2007.

RIBEIRO, L. C. S.; FREITAS, L. F. S.; CARVALHO, J. T. A.; OLIVEIRA FILHO, J. D.. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. **Nova Economia**, v. 24, n.1, p.191-214, 2014.

SANTOS, A. A.; PEIXOTO, K. L. G.; PASSOS, A.; NOGUCHI, H. S.; PESSOA, J. O.; SOBRINHO, M. A. M.. Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos urbanos do município de Apuí (AM). **Revista EDUCamazônia**, v.10, n.1, p.49-58, 2013.

SEVAIOS, V. H. N.; VEREDAS, A. C. B. G.; CANDIANI, G.; SANTOS, J. C.. Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso. **Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura**, v.15, n.1, p.112-120, 2014

SILVA, H.; BARBIERI, A. F.; MONTE-MOR, R. L.. Demografia do consumo urbano: um estudo sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Estudos de População**, p.421-449, v.29, n. 2, 2012.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S.. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n.6, p.2115-2122, 2009.

SOUZA, A. F.; D'OLIVEIRA, P. S.. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Presidente Castelo Branco-PR. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.2, p. 93-100, 2009.

SOUZA, T. S.; PAULA, M. B.; PINTO, H. S.. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. **Revista de Administração de Empresas**, v.52, n.2, p.246-262, 2012.