

# ANÁLISE COMPARATIVA DOS INDICADORES DE REFERÊNCIA DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL REI, NOS ANOS DE 2007 E 2008

Rafaela de Almeida Cabral.

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Eneida Maria Goddi Campos.

## Resumo

Este trabalho calculou os indicadores de referência do serviço de limpeza urbana em São João del Rei (MG), conforme o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), comparando dados de 2007 e 2008 e analisando o potencial (comprovado) de implantação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) no município, norteados pela legislação pertinente. Os resultados mostraram indicadores favoráveis e desfavoráveis para os resíduos sólidos urbanos, que serão fundamentais na criação de políticas públicas como o PGIRSU e permitirão a inserção do município no diagnóstico nacional de saneamento, e a captação de recursos para o setor.

**Palavras-chave:** resíduos sólidos, limpeza urbana, PGIRSU.

Área Temática: Políticas Públicas

## 1 – Introdução

Um dos grandes desafios com que se defronta a sociedade moderna é o equacionamento da questão do lixo urbano. Além do expressivo crescimento da geração de resíduos sólidos, sobretudo, nos países em desenvolvimento, observa-se, ainda, ao longo dos últimos anos, mudanças significativas em suas características. Essas mudanças são decorrentes, principalmente, dos modelos de desenvolvimento adotados e da mudança nos padrões de consumo.

O crescimento populacional, aliado à intensa urbanização, acarreta a concentração da produção de grandes quantidades de resíduos, paralelamente à existência cada vez menor de áreas disponíveis para a disposição desses materiais.

Por resíduos sólidos entende-se todo material não-aproveitado nas atividades diárias do homem, ou ainda aqueles gerados pela natureza, podendo encontrar-se em estado sólido ou semi-sólido, como por exemplo, restos de alimentos, papéis, pilhas, embalagens, baterias de celulares, lâmpadas, tintas, solventes, além de resíduos provenientes de podas, como galhos e folhas de árvores, entre outros. São todos os resíduos que sobram no processo de produção ou de consumo e que podem ser aproveitados e reciclados. Tais resíduos, quando não descartados de maneira adequada, como em “lixões a céu aberto” ou aterros controlados, impactam o meio ambiente, aumentando os níveis de poluição.

Entre os impactos ambientais negativos que podem ser originados do lixo urbano estão os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos em fundos de vale, às margens de ruas ou cursos d'água. Essas práticas habituais podem provocar, entre outras coisas, contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como ratos, baratas, moscas, entre outros. Soma-se a isso a poluição visual, mau cheiro, devido à emissões atmosféricas quando de sua queima e contaminação do ambiente. Juntam-se a esses fatos as questões institucionais, como por exemplo, as legislações em saneamento e também a falta de políticas públicas adequadas, que tornam cada vez mais difícil para os municípios dar um destino adequado ao lixo produzido.

Como forma de promover a destinação adequada dos resíduos e amenizar os impactos ambientais, uma alternativa é o setor público investir em políticas públicas direcionadas. Um instrumento dessas políticas públicas é o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, (PGIRSU), o qual contempla a compatibilidade entre planos específicos de atuação desenvolvidos para cada tipo de resíduo como, por exemplo, domésticos, industriais, de saúde, rurais ou ainda da construção civil. Porém, requer um diagnóstico do setor, incluindo o cálculo dos indicadores de referência do setor de saneamento.

O PGIRSU é previsto na legislação federal e também na legislação do estado de Minas Gerais, pois há preocupação em apoiar os municípios nas políticas públicas ligadas ao setor de resíduos sólidos. Esse apoio aos municípios se dará, por exemplo, com o Projeto de Lei nº 1.991/2007, projeto para Política Nacional dos Resíduos Sólidos, o qual funcionará, uma vez que ainda não foi aprovado, como um mecanismo para estimular a redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final dos mesmos. Já em nível estadual, a Lei nº. 18.031/2009 irá regular a gestão dos resíduos sólidos no estado de Minas Gerais. Observa-se, assim, esforços, tanto na esfera Nacional, quanto na Estadual, para que os municípios consolidem seus PGIRSU, uma vez que aqueles que não o fizerem não receberão recursos da União para gerir os resíduos.

Como exemplo desses esforços por parte de órgãos tanto federais quanto nacionais, tem-se a publicação do Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, sendo uma base de dados facilmente encontrada, sobre a situação do serviço de limpeza urbana dos vários municípios pertencentes à amostra do diagnóstico. Municípios estes que participam, de forma voluntária, com o fornecimento de dados e informações, uma vez que já os tem organizado, o

que não ocorria com São João Del-Rei até então. O instrumento de coleta das informações é composto por um formulário disponibilizado em formato virtual ou impresso, ao setor ou setores responsáveis pelo serviço de limpeza pública nas prefeituras.

A partir dos formulários em formato de questionário, é levantada uma série de dados e indicadores referentes ao serviço de limpeza urbana dos municípios participantes; o que torna possível desenhar programas, ações e estratégias para a limpeza pública, através deste importante instrumento. Atualmente, o número de cidades que compõem a amostra do diagnóstico está em torno de 247, resultando em uma taxa de adesão de 71,8%, se considerado todos os municípios convidados. No entanto, houve um aumento de 55 municípios no ano de 2006, quando comparado com o ano de 2005 (BRASIL, 2008).

No caso de São João del Rei (MG), segundo Bruschi (2008), o município apresenta capacidade de gerir seus resíduos de forma satisfatória por já apresentar um plano de gestão dos resíduos específicos do setor de saúde. Entretanto, ainda não faz parte do diagnóstico do SNIS, o que se explica pelo fato de o mesmo não apresentar uma base de dados organizada a respeito dos resíduos gerados que auxiliem, inclusive, os tomadores de decisão no desenvolvimento de políticas públicas para os RSU. O diagnóstico é o principal produto do Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS e os resultados deste estudo facilitarão, pela primeira vez, inserir São João Del-Rei no mesmo.

Assim sendo, o objetivo geral deste trabalho foi identificar e medir as variáveis e parâmetros de referência sobre os serviços de limpeza pública em São João del Rei, segundo o formulário do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2004), comparando dados de 2007 e 2008, a fim de diagnosticar melhorias em relação ao setor de limpeza para o município em questão. Esta análise permitirá também diagnosticar a viabilidade de implantação de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no município (PGIRSU); instrumento este fundamental para a efetivação de uma política para o setor.

Como objetivos específicos, investigou-se o panorama de geração, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no município, calculou-se os indicadores de referência SNIS (2004), a partir dos dados das variáveis e parâmetros obtidos com a aplicação do formulário do SNIS, comparando dados de 2007 e 2008. Também foi analisada a viabilidade de implantação de um plano de gestão de resíduos sólidos em São João del Rei, propondo-se algumas diretrizes de um plano de gestão de seus resíduos sólidos, apontando as potencialidades e os principais desafios.

A despeito de toda a importância e premência na elaboração de um PGIRSU para todos os municípios, no caso de São João del Rei, a questão ganha uma amplitude ainda maior, por se tratar de uma cidade histórica, com patrimônio cultural e arquitetônico incomensurável. Sua visitação tem tornado o turismo cada vez mais relevante para a economia local. Outro aspecto que justifica qualquer esforço na direção de se solucionar o problema do lixo no município é que o mesmo, conforme destaca Bruschi (2008), não apresenta uma base de dados organizada, além de estar entre os municípios com população superior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes, convocados para o licenciamento ambiental de sistema adequado de destinação final de resíduos sólidos urbanos (MINAS GERAIS, 2006).

Quanto ao recorte temporal, o cálculo realizado por Bruschi (2008) para o ano de 2007, incitou validar e acurar os algoritmos utilizados pela autora. E também foi ampliada para 2008, mantendo-se o esforço de construção de banco de dados mais amplo. E, principalmente, de se fazer uma análise comparativa dos indicadores, para se abstrair conclusões sobre a evolução positiva ou negativa dos mesmos. Tem-se, por hipótese, que o setor de limpeza urbana no município, para o ano de 2008, apresenta melhoras ao ser comparado com o ano anterior, 2007, no que concerne a todo manejo dos resíduos sólidos urbanos, desde sua coleta,

transporte até a destinação final. Tal hipótese baseia-se, por exemplo, na concessão dos serviços de limpeza urbana para uma empresa contratada, buscando maior eficiência para o setor de limpeza urbana. E, ainda, que o PGIRSU para o setor de saúde em São João Del-Rei favorece a sua implementação para outros setores como o lixo doméstico.

## **2 – Referencial Teórico**

### **2.1 - A problemática dos resíduos sólidos urbanos**

No Brasil, não se dispõe de dados precisos sobre a produção e qualidade da maior parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU). O que se sabe, pela constatação da presença de resíduos de forma indiscriminada no ambiente, além daqueles dispostos em sistemas sob controle, é que as quantidades são elevadas e os problemas decorrentes bastante graves, problemas estes causados pelo fato do meio ambiente ainda ser tratado como espaço livre para o descarte de resíduos sólidos.

A geração de RSU, proporcional ao crescimento populacional, suscita maior demanda por serviços de coleta pública, e esses resíduos, se não coletados e tratados adequadamente, provocam efeitos diretos e indiretos na saúde, além da degradação ambiental, reduzindo a quantidade e/qualidade de recursos providos pela natureza

A preocupação mundial em relação aos problemas ligados aos RSU consta do capítulo 21 do documento final produzido na Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), a Eco-92. Este documento propõe como um dos principais compromissos da humanidade para as futuras gerações o Desenvolvimento Sustentável, que deverá conciliar justiça social, eficiência econômica e equilíbrio ambiental (NU, 1999). O desenvolvimento sustentável pode ser entendido como o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer as gerações futuras, e que depende de planejamento e conscientização de que os recursos naturais são finitos.

O grande problema com que se defrontam as grandes populações mundiais quanto às questões dos resíduos sólidos urbanos é que, quanto maior a população, maiores também as quantidades de lixo produzidas, dado o aumento do consumo e a existência de cada vez mais materiais sintéticos, que por sua vez não são absorvidos pela natureza.

Por isso, o problema dos resíduos sólidos urbanos é tanto local, quanto global, e tem sido tratado como prioritário, juntamente com os problemas relativos à água e ao meio ambiente. Assim sendo, o gerenciamento dos resíduos vem confirmar a necessidade de ação por parte de todos, tanto sociedade, quanto órgãos públicos e privados para minimizar a geração dos resíduos, através da mudança de hábitos de consumo e atitudes de descarte dos mesmos. Portanto, o planejamento do sistema de gestão dos resíduos deve ser eficiente a fim de abranger a totalidade dos serviços de limpeza.

### **2.2. Resíduos Sólidos**

#### **2.2.1. Conceito e classificação.**

Os resíduos sólidos ou “lixo” podem ser entendidos como material inútil, repugnante, supérfluo ou sem valor, gerado pela atividade humana. São todos os resíduos gerados após a produção, utilização ou transformação dos bens de consumo, que podem ser reciclados ou aproveitados. Sua classificação se dá quanto aos riscos causados ao meio ambiente e quanto à sua natureza ou origem. Podem também ser classificados quanto a sua natureza física, composição química e natureza biológica.

Conforme a Norma Brasileira sobre Resíduos – NBR n°. 10.004 (ABNT, 1987), os resíduos são classificados quanto aos danos ambientais, à saúde e à natureza, em três classes: classe I – perigosos; classe II – não inertes; classe III – inertes. Os perigosos são aqueles que

apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Os não-inertes são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém, não são inertes e podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico. Por sua vez, os inertes são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR-10.007 da ABNT), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

A referida NBR também classifica os resíduos como: “resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstico, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição.” Além de classificar os resíduos, foram definidas questões referentes à periculosidade dos mesmos, de modo a permitir a identificação com os riscos causados à saúde e ao meio ambiente.

Em se tratando da classificação pela origem, os resíduos sólidos podem ser urbanos, industriais, dos serviços de saúde, radioativos, agrícolas ou ainda entulhos. Os resíduos urbanos são resíduos comerciais, residenciais, de varrição, poda e capinação. Industriais são todos aqueles produzidos no tratamento de efluentes líquidos, assim como resultantes do processo de transformação. Os de saúde englobam aqueles gerados em hospitais, clínicas médicas e odontológicas, postos de saúde. Os radioativos são de origem atômica, apresentando legislação própria. Já os agrícolas são originados da fabricação de defensivos agrícolas, tendo-se, por último, os resíduos da construção civil (entulhos). É importante ressaltar que, ao se fazer o estudo dos resíduos e suas comparações, deve-se deixar claro qual a classificação dos mesmos em relação à origem para posteriormente, fazer o tratamento adequado dos mesmos.

A natureza física diz respeito à composição gravimétrica, peso específico, teor de umidade, entre outros. A composição química divide os resíduos em orgânicos ou inorgânicos, e por sua vez, a natureza biológica refere-se à população microbiana do mesmo.

### **2.2.2. Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos**

Alguns fatores podem influenciar a composição dos resíduos sólidos como, por exemplo, fatores climáticos, épocas especiais, fatores demográficos e sócio-econômicos. Como exemplo dos fatores climáticos pode-se citar o consumo de determinado produto, dada uma condição climática específica, o que gera maior quantidade de resíduos referente ao produto consumido. As épocas especiais, como o natal, aumentam a quantidade de embalagens descartadas, seja de objetos ou mesmo de alimentos. Os fatores demográficos referem-se ao aumento da população e ao conseqüente crescimento da produção de resíduos gerados, e por último, fatores sócio-econômicos que dizem respeito ao aumento do consumo de produtos industrializados, estes contendo cada vez mais materiais sintéticos.

Um aspecto importante no que diz respeito à composição dos resíduos é a composição gravimétrica, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos sólidos urbanos analisada. Assim sendo, o conhecimento da composição dos resíduos sólidos é essencial para definir qual o melhor método de coleta, tratamento e disposição final a serem adotados. Além disso, este conhecimento também é útil para futuras mudanças no tratamento e disposição final de acordo com futuras alterações nos hábitos e costumes da sociedade, dada a própria dinâmica social e o avanço tecnológico.

### **2.2.3. Recolhimento, tratamento e destino final dos Resíduos Sólidos.**

A expressão manejo dos resíduos sólidos abrange o recolhimento, tratamento e disposição final dos mesmos. Trata-se de um conjunto de ações que envolvem técnicas como

compostagem, reciclagem, incineração, usina de entulho ou ainda aterro sanitário ou controlado, sendo estes dois últimos formas de destinação final. Todas essas técnicas tem como objetivo reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, impedindo o descarte dos mesmos em ambiente ou local inadequado, seja transformando em material inerte ou biologicamente estável.

Parte das despesas correntes dos municípios é destinada ao setor de serviço de limpeza urbana para manejo desses resíduos sólidos. Os serviços de limpeza urbana são custeados pelo orçamento municipal ou através de cobrança de taxas específicas, que, em sua maioria, são cobradas junto ao IPTU.

No que diz respeito à destinação final dos resíduos, com o crescimento das cidades, essa passa a ser a principal preocupação e desafio da limpeza urbana. A questão merece atenção especial, pois, geralmente se dá ênfase à coleta de resíduos, a qual, se realizada de forma ineficiente, é cobrada ao órgão responsável pela população para melhorar a prestação do serviço, uma vez que se trata de uma operação totalmente visível. Dessa maneira, dado um orçamento restrito por parte das prefeituras, muitas priorizam a coleta e a limpeza pública, deixando em segundo plano a disposição final dos resíduos. Por essa razão é muito comum se observar lixões em municípios de menor porte (ABRELP, 2007).

Os lixões, além de problemas sanitários como a proliferação de doenças, causam também problema social, pois atraem “catadores”, indivíduos que fazem catação do lixo, tendo a atividade como um meio de sobrevivência. Em tais locais, o lixo é lançado diretamente sobre o solo sem qualquer controle e sem quaisquer cuidados ambientais, poluindo solos, ar e águas subterrâneas. A precária disposição dos resíduos sólidos em lixões provoca danos à saúde, o que gera gastos muito maiores com a mesma e também gastos com qualidade de vida para a administração pública.

A Deliberação Normativa n.º 52 do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, que trata da destinação final de resíduos sólidos urbanos, aponta o aterro sanitário como a forma mais adequada dos resíduos sólidos urbanos não aproveitados (MINAS GERAIS, 2001). Mas, conforme o Panorama Nacional dos Resíduos Sólidos, ABRELP (2007), apenas 38,6% dos municípios brasileiros dão destino e tratamento adequados aos resíduos sólidos urbanos.

### **2.3. Legislação para os Resíduos Sólidos Urbanos e Políticas Públicas.**

A gestão integrada do sistema de limpeza urbana pressupõe o envolvimento da população e o exercício político sistemático junto às instituições vinculadas a todas as esferas dos governos municipais, estaduais e federal, de modo que uma gestão eficiente pode ser alcançada com a formulação de políticas públicas para o setor de limpeza. Um exemplo dessa política pública é a construção do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos, (PGIRSU), previsto tanto na legislação nacional, quanto na estadual.

A legislação nacional está descrita no Projeto de Lei n.º. 1991/2007, que institui a política nacional de resíduos sólidos urbanos, industriais, rurais, de saúde e os chamados especiais, e apresenta como principal instrumento dessa política a criação do PGIRSU. A legislação estadual, por sua vez, está descrita na Lei n.º. 18031/2009, e também busca nortear as políticas públicas de gestão dos resíduos nos municípios de Minas Gerais, ressaltando que a gestão adequada só será eficiente com a construção de um PGIRSU (MINAS GERAIS, 2009). Tanto o Projeto de Lei, quanto a Lei estadual, destacam que só terão acesso a recursos por parte da União, os municípios que elaborarem seus planos de gestão.

O PGIRSU é um documento que deve apontar e descrever as ações relativas ao tratamento a ser dado aos resíduos sólidos urbanos, contemplando a geração, segregação, acondicionamento, coleta (convencional e/ou seletiva), transporte, tratamento e disposição

final e proteção à saúde pública (MINAS GERAIS, 2006). Entretanto, para a elaboração do mesmo, é essencial que se organize os dados e informações do setor que deve ser diagnosticado, desde a coleta até a destinação final dos resíduos. Neste plano, deverão ser apresentadas as políticas gerais que orientarão a atuação municipal, bem como as soluções para as questões levantadas pelo diagnóstico, destacando a forma de execução dos serviços.

A implantação de novos marcos legais para a prestação dos serviços de saneamento, entre os quais os de manejo de resíduos sólidos, como o PGIRSU, confirmam o início de um processo desafiador de reversão do quadro da má gestão dos resíduos sólidos urbanos (BRUSCH, 2008). No que diz respeito à legislação em saneamento, tem-se, como exemplo, a Lei de Saneamento Básico nº. 11.455, que contempla de maneira sucinta, medidas para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos, além das Resoluções Conama, as quais se referem ao recolhimento, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Em relação a políticas públicas específicas para Resíduos Sólidos, na esfera nacional, os órgãos responsáveis por implantar políticas direcionadas ao meio ambiente são: Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, Ministério do Meio Ambiente - MMA e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA. Já na esfera estadual, o Órgão Consultivo e Deliberativo é o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMAD, que recebe apoio da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM para desenvolvimento Estratégico Ambiental e Pesquisas Tecnológicas do Estado. E, por fim, as Superintendências Regionais – SUPRAM's e órgãos locais ligados ao licenciamento e à fiscalização ambiental. (MINAS GERAIS, 2008).

O município de São João del Rei ainda não apresenta legislação municipal para o Meio Ambiente, mas dispõe de algumas diretrizes para gestão de resíduos, o que pode ser constatado na Lei Orgânica Municipal (SJDR, 2001). De acordo com esta Lei, o município tem o dever de prover a limpeza das vias e logradouros públicos, a remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza. Cabe também ao município a implementação de política setorial, visando à coleta seletiva, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos hospitalares e industriais.

Porém, o que se verifica no município é a não gestão adequada dos resíduos, principalmente, no que concerne à destinação final e às políticas setoriais em relação à coleta seletiva. O município dispõe seus resíduos sólidos urbanos em um aterro controlado, o qual não apresenta impermeabilização da base e nem tratamento de chorume, e quanto à coleta seletiva, não apresenta um programa para este tipo de serviço, sendo o mesmo executado por catadores organizados em associações.

Neste contexto, qualquer que seja a esfera de governo, o estabelecimento de políticas públicas é fator decisivo na solução do problema dos resíduos sólidos urbanos. Contudo, o desenho de políticas para o setor requer a criação de instrumentos e indicadores que permitam construir um banco de dados e detectar as demandas e diretrizes de ação.

#### **2.4 O diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos do Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS).**

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS vem conseguindo bons resultados na busca de diminuir a enorme dificuldade em se levantar dados sobre o setor de limpeza urbana no Brasil (BRASIL, 2008). O sistema entrou em operação em 1996, com uma amostra de apenas 27 municípios, os quais forneceram apenas dados sobre o esgotamento sanitário e abastecimento de água. Entretanto, o SNIS já acumula 12 anos de atualização consecutiva de informações do componente água e esgotos, e 5 anos no componente resíduos sólidos. Os dados existentes no SNIS vem de municípios que formam uma amostra crescente, a cada ano, municípios estes que são convidados a participar e fornecer os dados de maneira

voluntária. A partir dos dados fornecidos pelos municípios, dados os quais muitas vezes são incompletos ou inconsistentes, o SNIS produz o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. O instrumento de coleta das informações é composto por um formulário, disponibilizado em formato virtual ou impresso, ao setor responsável pelo serviço de limpeza pública nos municípios. O Diagnóstico, elaborado pela Unidade de Gerenciamento do Programa de Modernização do Setor Saneamento (UGP/PMSS), é uma publicação anual, utilizada para divulgar os dados coletados. O documento anual apresenta algumas análises com o objetivo de retratar as características e a situação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, fornecendo os indicadores médios dos municípios que compõem a amostra, por faixas de tamanho da população. As informações coletadas a partir da aplicação do questionário referem-se a variáveis e parâmetros de referência para diagnóstico de viabilidade econômica da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos divididos em 12 temas, a saber: cadastro do município; informações financeiras; trabalhadores remunerados; coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos; coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis; coleta de resíduos sólidos dos serviços de saúde; coleta de resíduos de construção e demolição; varrição de logradouros públicos; capina e roçada; outros serviços; situação dos catadores e unidades de processamento de resíduos sólidos.

### **3 – Material e Métodos**

O presente trabalho se estrutura na pesquisa analítica-empírica, buscando a compreensão da realidade fundamentada na experiência, e a correlação e convergências entre as variáveis que descrevem os comportamentos sociais, econômicos e as intervenções no meio ambiente. Seu caráter exploratório objetiva a compreensão da realidade e maior familiarização com o problema e uma visão geral do mesmo, com o intuito de torná-lo mais explícito. Pode-se classificar, também, esse trabalho como descritivo, pois tem como finalidade a descrição das características e categorias de determinado fenômeno e o estabelecimento de relações entre seus atributos, através da análise e observação sistemática dos mesmos (GIL, 1999).

Quanto aos procedimentos metodológicos, aplicou-se o estudo de caso, cujos instrumentos incluíram a revisão de literatura, a fim de se conhecer o estado da arte sobre o assunto, a coleta e a elaboração de banco de dados em formato de séries históricas das variáveis relacionadas ao tema, a análise estatística uni e multivariada de dados, conforme GUJARATI (2006).

Definiu-se como recorte geográfico o município de São João del Rei, situado na microrregião São João del Rei, que juntamente com outras duas formam a mesorregião Campo das Vertentes, em Minas Gerais. A escolha do município de São João Del Rei deveu-se ao fato de o mesmo não apresentar uma base de dados organizada para o setor de limpeza urbana, além de estar entre aqueles convocados para participar do licenciamento ambiental do sistema adequado de destinação final dos resíduos, municípios estes com população superior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes. Quanto ao recorte temporal, utilizou-se o ano de 2008 para cálculo dos indicadores e o ano de 2007 para comparação entre os mesmos, ressaltando-se a importância destes para a consolidação do banco de dados e ainda para observar a evolução do setor de limpeza urbana no município. A escolha de tais anos é justificada pelo fato de o município não apresentar uma base de dados organizada sobre o setor, além de ser mais fácil buscar dados de anos mais recentes junto aos órgãos responsáveis pela limpeza urbana do município.

Após a revisão da literatura, a etapa seguinte envolveu a identificação e mensuração das variáveis e parâmetros que compõem os indicadores sobre os resíduos sólidos. Os indicadores calculados neste estudo foram aqueles propostos pelo SNIS (2004) que perfazem um total de 40, e como exemplo, tem-se: população atendida com o serviço de coleta, a frequência com a qual o mesmo se dá, a quantidade e composição de resíduos sólidos domiciliares e públicos

coletados, o número de trabalhadores remunerados alocados nos diversos tipos de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, dentre outros.

A coleta de dados foi realizada através de consultas a fontes primárias e secundárias, as quais incluíram entrevistas aos órgãos competentes ligados ao setor de limpeza no município, sendo dois pertencentes à Secretaria de Meio Ambiente, um da Secretaria de Obras, uma funcionária da empresa contratada que presta serviço de limpeza urbana dos resíduos e um pertencente à Associação de Catadores. E ainda, dois funcionários técnicos em contabilidade da prefeitura, a fim de se obter informações sobre receitas e despesas do município.

Usou-se como instrumento de coleta o formulário proposto pelo SNIS, no qual as variáveis para cálculos dos indicadores estão distribuídas em 12 grupos. São eles: Caracterização do Município; Informações Financeiras; Trabalhadores Remunerados; Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos – RDO e RPU; Coleta Seletiva e Triagem de Materiais Recicláveis; Coleta de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – RSS; Coleta de Resíduos de Construção e Demolição – RCD; Varrição de logradouros públicos; Capina e roçada; Outros serviços; Situação dos catadores, e; Unidades de Processamento de Resíduos Sólidos. A partir dos dados obtidos, procedeu-se ao cálculo dos indicadores dos serviços de limpeza urbana, cujos alguns algoritmos/formulação matemática podem ser vistos no anexo 1. Esses indicadores são distribuídos em seis grandes grupos, sendo eles indicadores de caráter geral; indicadores específicos sobre a coleta de resíduos domiciliares e públicos; indicadores específicos sobre coleta seletiva; indicadores específicos sobre a coleta de resíduos de atenção à saúde; indicadores específicos sobre varrição de vias e logradouros e indicadores sobre capina e roçada.

Foi necessário fazer um ajuste nos dados da população total do município, uma vez que a contagem populacional utilizada, segundo IBGE (2007), não apresenta dados sobre a população urbana e rural, separadamente. Assim sendo, a população urbana utilizada nos cálculos dos indicadores foi estimada com base na média da porcentagem da população urbana, dada a população total para anos anteriores, cujos dados eram disponíveis de forma desagregada, supondo-se um comportamento semelhante da variável, isto é, um aumento da população urbana para anos mais recentes e, conseqüentemente, uma redução da população rural.

Após o cálculo dos 40 indicadores, partiu-se para a análise comparativa dos mesmos para o município em questão, de forma quantitativa e qualitativa, observando-se a variação positiva ou negativa de cada um deles, entre os anos de 2007 e 2008. Foi realizada também uma comparação dos indicadores do setor de limpeza urbana em São João Del Rei, no ano de 2008, com a média obtida pelos municípios brasileiros que fazem parte da amostra do SNIS, e que estão na faixa 2 (dois) do diagnóstico, isto é, aqueles que apresentam população entre 30.001 a 100.000 habitantes, como é o caso de São João del Rei. A comparação dos indicadores calculados neste estudo, no ano de 2008, com a média nacional de 2006 se justifica por ser este o último diagnóstico publicado pelo SNIS (BRASIL, 2008). Procurou-se ainda estabelecer uma correlação de cada indicador, quando possível, com outros dentre o total de 40 (quarenta) calculados. O objetivo foi explicar, de forma endógena, a relação causa-efeito entre eles. Por exemplo, a relação taxa de terceirização da coleta e o volume de despesas com empresas contratadas para atuar no setor.

Dada a preocupação com o crescimento do consumo, em conseqüência do aumento da população (*coeteris paribus*), calculou-se o crescimento deste último ao longo do tempo, através da Taxa Geométrica de Crescimento. Esta taxa foi obtida a partir da população estimada para São João del Rei, nos anos de 1992 a 2006, cujos dados estão disponíveis no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Para tanto, foi estimado um modelo de

regressão log-linear pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários – MQO, a partir do *software* Eviews, qual seja:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 T \quad (1)$$

em que:

$Y_i$  = população estimada para o município de São João del Rei;

$T$  = tempo, em anos;

$\beta_0$  e  $\beta_1$  = parâmetros do modelo a ser estimado.

O coeficiente angular  $\beta_1$  da reta de regressão dá a taxa de crescimento da população nos anos observados, ou seja, a variação relativa em  $Y$  dada uma variação absoluta em  $T$ . Multiplicando-se esta variação relativa por 100, tem-se a variação percentual em  $Y$ . A estimação da Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) permitiu projetar o crescimento da população e, conseqüentemente, o aumento na geração de resíduos domiciliares e públicos, o que por sua vez, causa problemas à saúde e ao meio ambiente, caso não haja um manejo adequado. Por fim, com base na literatura, na legislação pertinente e na análise dos indicadores de referência, foram propostas algumas diretrizes para a elaboração de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em São João del Rei com base no Manual para Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

## 4 – Resultados e Discussão

### 4.1. São João Del Rei: breve caracterização do município.

O município de São João del Rei situa-se na meso-região do Campo das Vertentes, com uma área de 1.464 km<sup>2</sup>. São limites do município: Barbacena, Carrancas, Cassiterita, Coronel Xavier Chaves, Ibertioga, Madre de Deus de Minas, Nazareno, Piedade do Rio Grande, Prados, Ritópolis, Tiradentes e Santa Cruz de Minas (ACI, 2009).

De acordo com o Anuário Estatístico, (UFSJ 2008), em relação aos aspectos econômicos, a agricultura de São João del Rei se destaca em termos de produção agrícola, dada a grande área do município. Possui indústrias em setores como o têxtil, metalurgia, alimentos, entre outros, sendo o principal pólo industrial do Campo das Vertentes. Os setores que mais empregam no município são o de comércio e serviços, que admitiram 2.395 e 1.606 pessoas, respectivamente, no ano de 2008. O município apresentou população de 81.918 habitantes, em 2007, dados da última contagem de população feita pelo IBGE. Ainda segundo UFSJ (2008), a renda *per capita* do município é de R\$ 277,29 por mês. Em relação ao seu PIB, é possível acompanhar a evolução do mesmo no período 2002-2006 (último ano para o qual se tem dados), nos diversos setores da economia, como agricultura, indústria, impostos, serviços, como pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 – Produto Interno Bruto (PIB) e população do município de São João Del Rei (MG), 2002-2006.

	PIB - Produto Interno Bruto em reais (R\$)				
	2002	2003	2004	2005	2006
a. PIB (b+c+d+e)	413.782,88	487.035,32	577.106,23	600.106,15	651.786,41
b. Agropecuária	20.628,76	24.516,18	28.075,41	28.597,83	25.185,88
c. Indústria	90.469,31	117.739,43	161.099,52	145.191,76	148.570,24
d. Impostos	37.739,05	45.069,89	52.484,56	56.862,13	60.044,44
e. Serviços (+f)	264.945,76	299.709,81	335.446,74	369.454,43	417.985,85
f. Adm. Pública	62.001,32	67.813,83	77.142,60	86.049,07	95.654,52
g. PIB <i>per capita</i>	5.152,83	6.015,38	7.070,04	7.292,31	7.857,20
População <sup>1</sup>	80.302,00	80.965,00	81.627,00	82.293,00	82.954,00

Fonte: Confederação Nacional dos Municípios (CNM), 2007.

Nota<sup>1</sup>: População estimada com base no censo 2000, feito pelo IBGE.

No que diz respeito ao Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, o valor mais recente, (ano 2000), segundo Anuário Estatístico UFSJ (2008), é igual a 0,816, índice considerado alto em relação ao estado de Minas Gerais, 0,773, o que favoreceu a condição de vida no município em estudo.

Outro aspecto importante diz respeito à Taxa Geométrica de Crescimento de sua população. O modelo de regressão (conforme metodologia) resultou em:

$$\hat{População} = 11,191 + 0,008ano \quad (2)$$

(t)      (3461.551)    (29.40132)

Pela equação estimada, a cada ano, a população aumenta 0,8%, considerando o período analisado, isto é, de 1992 a 2009, com base na população estimada segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2009). Este aumento no número de habitantes, no decorrer dos anos, terá como consequência a geração de uma maior quantidade de resíduos e problemas por estes causados. Os valores da estatística t entre parênteses indicam que os coeficientes estimados são estatisticamente significativos ao nível de significância de 5%. Em termos absolutos, para os mesmos dados, o crescimento anual da população para o período foi de 694,22 hab/ano.

São João del Rei destaca-se também por seu caráter turístico, dada sua condição de cidade histórica, e por apresentar vasta herança patrimonial em suas construções, que vão desde o estilo colonial, passando pelo barroco até as construções modernas.

#### 4.2 - Os resíduos sólidos no município de São João del Rei.

Os dados sobre a produção de resíduos sólidos no município permitem constatar que a maioria é do tipo doméstico/comercial, conforme tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Quantidade de resíduos sólidos coletados em São João del Rei (MG), em 2008, por tonelada/dia.

Tipo	Quantidade (Ton/dia)
Resíduos doméstico-comerciais	70,00
Resíduos classe III	3,83
Resíduos de saúde	0,90
Material reciclável	1,44
Outros materiais	23,83
Total	100

Fonte: Dados da pesquisa, obtidos a partir da aplicação do formulário SNIS.

Os resíduos doméstico-comerciais são aqueles resultantes das atividades domésticas, constituídos por uma porção orgânica e por outra inorgânica, além de papéis, embalagens, plásticos e outros. Os resíduos da classe III ou inertes referem-se àqueles que ao entrarem em contato com a água não apresentam solubilidade, ou seja, não influenciam a potabilidade da água. Os resíduos de saúde referem-se a todos aqueles gerados em hospitais, clínicas médicas, postos de saúde, entre outros. Ainda no que diz respeito à composição do material coletado, cabe salientar a participação dos catadores no município com a coleta de materiais recicláveis.

A partir de todo material coletado pelo serviço de limpeza pública no município, torna-se extremamente importante saber a composição gravimétrica dos resíduos, a qual se refere ao peso percentual de cada componente no peso total dos resíduos sólidos. Esta característica é fundamental para definir qual a melhor maneira de aproveitamento, tratamento e destino final dos componentes dos resíduos sólidos, porém o município não apresenta tais dados.

Em se tratando da destinação final, o município vinha descartando seus resíduos em lixões, o que comprometeu gravemente o meio ambiente, a saúde da população, além de causar problemas de ordem social (SJDR, 2005). Entretanto, para solucionar o problema do lixão no município e erradicar o mesmo, foram desenvolvidos, em 2005, programas para a implantação de um aterro sanitário, entretanto, o mesmo não recebeu o licenciamento pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM). Atualmente, o município dispõe de um aterro controlado em área alugada, o qual está em situação irregular, não possuindo impermeabilização da base. Tal fato tem comprometido a qualidade das águas, e a falta de tratamento do chorume impacta diretamente o solo. Também não existe tratamento dos gases gerados pelo lixo neste aterro. O que se verifica no local é apenas um sistema de drenagem das águas pluviais. Pode-se ainda observar a presença de animais e de domicílios de catadores nos arredores do aterro.

#### **4.3 - Coleta de dados, cálculos dos indicadores e diagnóstico do setor de limpeza urbana em SJDR.**

O órgão público responsável pela prestação de serviços de limpeza urbana no município é a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, e o órgão privado é a empresa Concretos Vianini Ltda, que atua no município prestando o serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares e urbanos, além dos de saúde. O município conta também com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis, que realiza a coleta e a triagem de uma parcela dos resíduos sólidos urbanos.

A partir da coleta dos dados e informações obtidas, os mesmos foram organizados em oito componentes do manejo dos resíduos sólidos, para facilitar a análise, a saber: coleta de resíduos domiciliares e públicos; coleta de resíduos da saúde; coleta de resíduos da construção civil; coleta seletiva e processo de triagem; serviços de varrição; serviços de capina; outros aspectos dos serviços de manejo dos resíduos; unidades de processamento dos resíduos.

Apesar de não se enquadrarem nesses oito componentes, as informações sobre despesas e receitas com limpeza urbana, número de funcionários, dentre outras, foram utilizadas na análise, uma vez que compõem o cálculo dos indicadores. Foram abordadas também algumas informações qualitativas, como unidades de processamento, situação dos catadores, tipos de veículos utilizados, etc.

A partir da divisão dos dados em 8 (oito) componentes de manejo dos resíduos sólidos, o primeiro considerado foi a coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos. Para o ano de 2007, o município totalizou uma massa coletada de 31.420 toneladas, e para o ano de 2008, 22.216 toneladas, sendo parte dessa massa coletada pela prefeitura, parte pela empresa contratada e ainda uma porção coletada por catadores.

O número de coletadores e motoristas, para 2007, era de 31 funcionários, enquanto que, para 2008, foi reduzido para 27. O agente público possuía dois caminhões basculantes com carroceria e um trator agrícola, número este que aumentou, segundo o formulário do SNIS aplicado no presente estudo, para 5 caminhões compactadores, e a empresa contratada, uma pá carregadeira e um caminhão basculante. Os moradores do bairro Centro são atendidos diariamente com o serviço de coleta, já a população de outros bairros duas a três vezes por semana. O município também recebe resíduos do município vizinho, Santa Cruz de Minas.

Os serviços referentes à coleta de resíduos de saúde, segundo componente, correspondem ao conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento de materiais perfurocortantes provenientes de hospitais, farmácias, clínicas, além de resíduos infectantes, os quais exigem procedimentos adequados de coleta, acondicionamento, transporte e tratamento (MONTEIRO, 2001). O município apresenta coleta diferenciada para este tipo de resíduo,

serviço esse prestado pela empresa contratada com veículo próprio. Todo o material coletado é depositado no aterro controlado do município em vala específica. No ano de 2007, foram coletadas 324 toneladas, e em 2008, 216 toneladas de resíduos da saúde.

Como terceiro componente tem-se a coleta de resíduos de construção e demolição, cujo material proveniente de construções, reformas, demolições, escavações, preparação de terrenos para construção de edificações, entre outros. No caso de São João del Rei, no ano de 2007, o serviço foi executado apenas por órgão público, que recolheu 3.650 toneladas. Já em 2008, a prefeitura municipal foi a responsável, além de empresas especializadas e ainda pelo próprio gerador desses resíduos, quando foram coletadas 1.400 toneladas. Houve também agentes autônomos que prestaram serviço de coleta de resíduos de construção e demolição, utilizando-se de caminhões basculantes e carroças com tração animal.

Outro componente do manejo dos resíduos sólidos é a coleta seletiva dos mesmos e a triagem de materiais, a qual se refere ao recolhimento de materiais recicláveis como papéis, plástico, metais, vidros e outros. O município coletou, em 2007 e 2008, 240 toneladas e 528 toneladas, respectivamente. O serviço era realizado por 14 agentes ambientais da Associação de Catadores, agentes esses que passaram a ser 17, no ano de 2008, e efetuaram coleta seletiva de “porta em porta”. Cabe salientar que existem também catadores informais no município, muitos desses presentes no aterro controlado.

A varrição dos logradouros públicos diz respeito à limpeza manual ou mecanizada das vias, incluindo o arraste, acondicionamento e recolhimento. Tal serviço é executado apenas pela prefeitura, que varreu 8.760km em 2007 e 5.475km no ano seguinte.

Já o serviço de capina é o conjunto de procedimentos que envolve o corte, manual ou mecanizado, da cobertura vegetal rasteira considerada prejudicial, que se desenvolve em vias públicas, assim como em áreas não edificadas. No município, realizou-se, em 2007, capina predominantemente manual. Em 2008, ocorreu tanto a capina manual, quanto mecanizada e química.

Em relação aos outros aspectos dos serviços de manejo dos resíduos, considera-se a força de trabalho, os veículos alocados no manejo, e ainda, o desempenho financeiro das entidades responsáveis pelo serviço de limpeza.

Quanto à mão-de-obra atuante no setor, em relação ao manejo dos resíduos, o município contou, em 2007, com 56 empregados públicos e 29 do setor privado, reduzindo, em 2008, para 43 públicos e 27 privados. O desempenho financeiro no setor de limpeza pública apresentou diferenças para os anos em questão, atingindo uma despesa de R\$ 2.290.927,65, em 2007, e de R\$ 2.168.117,48, em 2008. Essa despesa refere-se aos gastos com os executores dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. A partir desses valores, percebe-se uma redução das despesas com o serviço de limpeza urbana no município, cabendo salientar que o mesmo não cobra pelo serviço em questão.

Os agentes públicos pagaram à empresa contratada para prestação do serviço de limpeza dos resíduos domiciliares e públicos, em 2007, R\$ 1.600.729,08. Já em 2008, a empresa recebeu R\$ 1.788.117,48, referindo-se à coleta dos resíduos públicos e também aos da saúde. As despesas com estes últimos totalizaram R\$ 6.800,00 e R\$ 101.336,76, respectivamente, nos dois anos analisados, revelando um aumento que pode ser explicado pelo investimento em veículos próprios para recolhimento dos resíduos de saúde.

A varrição dos logradouros públicos ocasionou uma despesa de R\$ 519.198,47, em 2007, e de R\$ 216.000,00, em 2008 - diferença explicada pela redução no quadro de funcionários. Os demais serviços, inclusive administrativos e com unidades de processamento, somaram, em 2007, R\$ 164.200,01. Em 2008, esse valor foi igual a R\$ 164.000,00, havendo pequena redução entre os anos em estudo.

Como último componente do manejo dos resíduos sólidos, tem-se as unidades de processamento, que são unidades como os lixões, aterros controlados e aterros sanitários, que adotam a disposição no solo como forma definitiva de destinação final dos resíduos. São João del Rei faz a destinação final de seus resíduos coletados no aterro controlado, unidade esta que é controlada pela prefeitura do município. Porém, a cidade não apresenta nenhum tipo de licença ambiental. A unidade existente, assim como em 2007, não tem impermeabilização da base onde os resíduos são colocados e não faz a recirculação do chorume, apenas a drenagem do mesmo para que este não vá para as nascentes. Entretanto, o município recobre os resíduos diariamente e apresenta drenagem de águas pluviais. Há ainda catadores que moram no local e que fazem da catação dos resíduos um meio de sobrevivência. Tal como em 2007, o aterro controlado, no ano seguinte, recebeu resíduos do município vizinho, Santa Cruz de Minas, da ordem de 240 toneladas por mês.

As tabelas 3, 4, 5, 6, 7 e 8 a seguir mostram os indicadores calculados, tanto para o ano de 2007, quanto para 2008, além da média nacional (2006), encontrada na última publicação do SNIS. Os indicadores foram organizados em seis grandes grupos.

Tabela 3 – Comparação dos indicadores de caráter geral para o município de São João del Rei em 2007 e 2008 e média nacional.

Indicadores	Grupo		
	Caráter Geral		
	Média Nacional	SJDR	
2007		2008	
Taxa de empreg por habitante urbano (empreg/1000habitant)	3,00	1,15	0,91
Despesa por empreg. (R\$/empreg)	–	26.952,09	30.973,10
Incidência de despesas com resíduos sólidos urbanos na pref. (%)	65,60	69,87	82,40
Incidência de despesas com empresas contratadas (%)	4,50	42,90	3,89
Auto-suficiência financeira (%)	44,70	0	71,50
Despesa per capita com resíduos sólidos (R\$/habit.)	44,96	31,06	28,19
Incidência de empreg próprios (%)	5,30	65,88	61,40
Incidência de empreg contratados com manejo do resíduos (%)	94,70	34,11	38,50
Incidência de empregados administrativos no total de empreg no manejo (%)	7,40	1,18	1,43

Fonte: o autor, cujos cálculos foram realizados a partir do SNIS.

(-) Dados não disponíveis.

Tabela 4 – Comparação dos indicadores específicos sobre coleta de resíduos domiciliar e público para o município de São João del Rei em 2007, 2008 e média nacional.

Indicadores	Grupo		
	Específicos sobre coleta de resíduos domiciliares e públicos		
	Média Nacional	SJDR	
2007		2008	
Taxa de cobertura da coleta (%)	97,4	100	97,5
Taxa de terceirização da coleta (%)	86,3	77,34	97,44
Produtividade média de coletadores e motoristas (Kg/empreg/dia)	1.467	3.136,98	2.628,80
Taxa de motoristas e coletadores por hab. Urbano (empreg./1000hab.)	0,6	0,43	0,35
Massa coletada per capita (habitante urbano) (Kg/(hab. x dia)	0,74	1,16	0,79
Massa de resíduos domiciliares coletada per capita (Kg/(hab. x dia)	0,56	0,9	0,81
Custo unitário da coleta (R\$/tonelada)	61,45	50,95	76
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo (%)	38,3	69,87	77,8
Incidência de coletadores e motoristas na quantidade total de empregados no manejo (%)	26,4	37,65	38,5
Relação de resíduos da constr. civil p/ quant. total de domiciliares e públicos (%)	–	11,62	0,9
Relação entre quantidades coletadas de públicos por domiciliares (%)	–	29,3	0,18

Fonte: o autor, cujos cálculos foram feitos a partir de SNIS.

(-) Dados não fornecidos.

Tabela 5 - Comparação dos indicadores específicos sobre coleta seletiva e triagem para o município de São João del Rei em 2007 e 2008 e média nacional.

Indicadores	Grupo		
	Específicos sobre coleta seletiva e triagem		
	Média Nacional	SJDR	
2007		2008	
Taxa de recuperação de recicláveis em relação aos domiciliares e públicos (%)	–	0,76	2,38
Massa recuperada per capita (Kg/hab.x ano)	8,4	0,25	6,88
Relação entre quantidades da coleta seletiva em relação aos domiciliares (%)	–	0,99	2,38
Incidência de papel/papelão sobre total material, recuperado (%)	38,5	0	34
Incidência de plásticos sobre total material recuperado (%)	25,3	0	16
Incidência de metais sobre total material recuperado (%)	14,7	0	41
Incidência de vidro sobre total material recuperado (%)	11,8	0	9
Incidência de outros sobre total material recuperado (%)	9,7	0	0
Taxa de material da coleta seletiva em relação aos domiciliares (%)	–	0	0

Fonte: o autor, cujos cálculos foram feitos a partir de SNIS. (-) Dados não fornecidos.

Tabela 6 - Comparação dos indicadores específicos sobre coleta de resíduos de saúde para o município de São João del Rei em 2007 e 2008 e média nacional.

Indicadores	Grupo		
	Específicos sobre a coleta de resíduos da saúde		
	Média Nacional	SJDR	
2007		2008	
Massa de resíduos do serviço da saúde coletada per capita (Kg/(1000bah. x dia)	4,9	12,03	7,69
Taxa de resíduos do serviço da saúde sobre domiciliares e públicos (%)	0,74	1,03	0,97

Fonte: o autor, cujos cálculos foram feitos a partir de SNIS.

(-) Dados não fornecidos.

Tabela 7 - Comparação dos indicadores específicos sobre varrição de vias e logradouros para o município de São João del Rei em 2007 e 2008 e média nacional.

Indicadores	Grupo		
	Específicos sobre varrição de vias e logradouros		
	Média Nacional	SJDR	
2007		2008	
Taxa de terceirização de varredores (%)	79,5	0	0
Taxa de terceirização de varrição (%)	85,2	0	0
Custo unitário da varrição (R\$/Km)	34,98	59,27	39,45
Produtividade média dos varredores (Km/empreg x dia)	1,4	0,76	0,58
Taxa de varredores por habitante urbano (empreg./1000hab.)	0,8	0,5	0,39
Incidência do custo de varrição no custo total do manejo (%)	-	22,66	9,96
Incidência de varredores no total de empregados (%)	-	43,53	42,86

Fonte: o autor, cujos cálculos foram feitos a partir de SNIS.

(-) Dados não fornecidos.

Tabela 8 - Comparação dos indicadores específicos sobre capina de vias e logradouros para o município de São João del Rei em 2007 e 2008 e média nacional.

Indicadores	Grupo		
	Específicos sobre capina de vias e logradouros		
	Média Nacional	SJDR	
2007		2008	
Taxa de capinadores por habitante urbano (empreg./1000hab.)	0,8	0,19	0,16
Relação de capinadores no total de empregados no manejo (%)	24,2	16,47	17,14

Fonte: o autor, cujos cálculos foram feitos a partir de SNIS.

(-) Dados não fornecidos.

A partir dos indicadores calculados, foi possível fazer um diagnóstico do setor de limpeza em São João del Rei. No que diz respeito ao pessoal envolvido no setor de limpeza,

São João del Rei apresentou uma relação de 0,91 empregados por 1000 habitantes, em 2008, 1,15 empregados/1000 habitantes, em 2007, sendo que a média na amostra do SNIS é de 3 empregados por 1000 habitantes. A queda de 21% de 2007 para 2008 mostra uma piora do serviço, que pode ser explicada pela redução no quadro de funcionários acompanhada do aumento da população urbana, aumento este da ordem de 4%. A despesa com serviço de limpeza urbana por empregado foi R\$ 30.973,10, em 2008, e R\$ 26.952,09, em 2007. Tal diferença pode ser explicada pelo aumento de despesas no ano de 2008, sem que tivesse aumentado o número de funcionários.

Em se tratando da incidência das despesas com o manejo dos resíduos sólidos urbanos nas despesas correntes da prefeitura, o município em questão está abaixo da média nacional, pois apresentou valor de 3,89%, enquanto a média do SNIS para municípios com mesma faixa populacional foi de 4,5%. Este pode ser considerado um mau indicador, à medida que apenas 3,89% das despesas correntes da prefeitura são destinadas ao manejo dos resíduos. Para o ano de 2007, esse indicador foi igual a 42,9%, o que sugere um dado superestimado, que se explica pela diferença das despesas correntes de 2007 para o ano seguinte, conforme observado na presente análise. Tais despesas se referem àquelas destinadas a todos os serviços, além dos de limpeza urbana. Em 2008, a despesa corrente foi de R\$ 55.782.188,84, dado este obtido a partir de entrevista realizada neste estudo, e em 2007, R\$ 5.339.949,00 (BRUSCH, 2008)

A incidência de despesa com empresa contratada para o serviço de manejo dos resíduos sólidos em São João del Rei, em 2008, foi igual a 82,4% do total das despesas da prefeitura, sendo maior que no ano anterior, 69,87%, o que pode ser explicado pela concessão do manejo dos resíduos de saúde à empresa contratada. Foi também maior que a média nacional, 65,6%. Este indicador pode ser considerado ruim, uma vez que ao aumentar a despesa com empresa contratada, aumenta também a dependência do município com a prestação de serviços por parte da mesma, o que não vem a ser um problema, desde que haja fiscalização municipal rigorosa. As despesas com empregados próprios foram de 61,4%, em 2008, e 65,88%, em 2007, o que pode ser explicado pelo maior número de funcionários em 2007. Já a média nacional foi de apenas 5,3%, o que se explica pela tendência dos municípios da faixa 2 do Diagnóstico do SNIS, de utilizarem cada vez mais a mão-de-obra de empresas contratadas e não mais de funcionários públicos. Assim sendo, pode-se concluir que São João del Rei ainda não se inclui nessa tendência, pois mais de 50% da mão-de-obra é de responsabilidade pública.

Quanto aos empregados terceirizados em relação ao total de empregados no manejo dos resíduos, estes representaram 38,5%, em 2008, e 34,11% no ano de 2007. A média nacional foi de 94,7%, o que confirma a tendência dos municípios em contratar empresas para cuidar do setor de limpeza. Cabe ainda detalhar que o percentual de empregados que realizam serviços administrativos no setor de limpeza pública foi igual a 1,43%, em 2008, e 1,18% em 2007, contra a média nacional igual a 7,4%.

O município não realizou cobrança individual pelos serviços de manejo dos resíduos, tendo sido os gastos com tal serviço provenientes da arrecadação do IPTU. Assim sendo, o indicador que diz respeito à auto-suficiência financeira foi de 71,5%, em 2008, e 44,7% na amostra nacional. A despesa *per capita* com o manejo dos resíduos foi de R\$ 28,19/habitante, em 2008, R\$31,06/habitante em 2007, e R\$44,96/habitante, na amostra nacional, o que se explica pelo aumento da população para o último ano observado.

O indicador referente à taxa de cobertura da coleta dos resíduos sólidos urbanos em São João Del Rei apresentou um percentual de 97,5, em 2008, e 100% de cobertura em 2007, o que leva a concluir que a totalidade dos habitantes urbanos era atendida com o serviço de coleta no ano anterior. Este fato pode ser explicado pelo aumento da população urbana e ainda

diminuição no quadro de funcionários. Tais diferenças não significam uma piora do setor, uma vez que a variação percentual em relação à população foi muito maior que a variação percentual da taxa de coleta, sendo 4,25% e 2,56%, respectivamente. Apesar da redução da cobertura da coleta, nos dois anos observados, São João del Rei encontra-se acima da média nacional, 97,4%.

A taxa de terceirização do serviço de coleta dos resíduos domiciliares e públicos foi de 97,44%, em 2008, 77,34%, em 2007, e 86,3% na amostra do SNIS. Este indicador apresenta relação direta com a incidência de despesas com a empresa contratada, pois constatou-se um aumento destas em relação ao ano anterior, e à média nacional. Analisando os dados sobre o agente executor da coleta, segundo as faixas de porte dos municípios, no caso de São João del Rei, faixa 2 (dois), constata-se que a atuação exclusiva da prefeitura cai com o crescimento do tamanho do município, apontando para a entrada de outro agente executor, segundo BRASIL, 2008.

A produtividade média dos empregados na coleta dos resíduos refere-se à quantidade total coletada pela quantidade total de coletadores mais os motoristas, multiplicada pela quantidade de dias úteis, segundo o SNIS. Em 2008, essa produtividade foi igual a 2.628,80kg/empregado/dia e, em 2007, 3.136,98kg/empregado/dia. Já em 2006, a produtividade da média nacional foi de 1.467kg/empregado/dia. Percebe-se uma redução na produtividade, do ano de 2008, comparada ao ano de 2007, que pode ser explicada pela redução do número de funcionários e a consequente sobrecarga para os funcionários remanescentes. Sendo a coleta realizada por coletadores e motoristas, que totalizaram, em 2008, 70 funcionários e 85, em 2007, a taxa desses empregados por habitante urbano foi de 0,35 por 1000 habitantes, e 0,43 por 1000 habitantes, para os anos de 2008 e 2007, respectivamente. A média nacional foi igual a 0,6 empregados por 1000 habitantes. Uma vez que este indicador refere-se à quantidade de motoristas e coletadores pelo total da população urbana, era de se esperar tal redução, de 2008 para 2007, dado o aumento da população e também a redução no número de funcionários empregados no setor de limpeza.

Quanto à massa de resíduos domésticos e públicos coletada, esta correspondeu a um valor *per capita* de 0,79kg por habitante urbano/dia, em 2008, 1,16kg por habitante urbano/dia, em 2007, e, 0,74kg por habitante urbano/dia na amostra do Diagnóstico. Embora tenha havido decréscimo na produtividade e também no número de funcionários, o município em estudo encontra-se acima da média, o que mostra eficiência no setor. Quanto à massa *per capita* de resíduos exclusivos de domicílios em relação à população atendida declarada, em 2008, esta foi de 0,81kg por habitante/dia, contra 0,90kg por habitante/dia, em 2007, e, na amostra, por sua vez, 0,56kg por habitante/dia. Os valores acima da média nacional do SNIS confirmam a eficiência do setor no município em relação aos demais municípios da amostra, revelando-se um indicador favorável.

No que diz respeito ao desempenho financeiro, assim como São João del Rei, 40,1% dos municípios da amostra não cobram pelo serviço de limpeza urbana. O custo médio do serviço de coleta com terceiros é igual a R\$ 61,45/tonelada, o que representa, na média, 38,3% do custo total do manejo de resíduos, na amostra. Já São João del Rei apresentou custo médio de R\$ 76/tonelada, em 2008, e em 2007, R\$ 50,95/tonelada, o que representa 77,8% e 69,87% do custo total do manejo nos anos em questão, respectivamente.

Os serviços de coleta utilizaram, em 2008, 38,5% dos trabalhadores, coletadores e motoristas, no total de empregados no manejo dos resíduos sólidos urbanos. Em 2007, 37,65% do total de trabalhadores foram utilizados no serviço de coleta, o que permite observar que houve um pequeno aumento desse percentual, no último ano. Em relação à média tomada como base no SNIS (26,4%), São João del Rei apresentou valores maiores. Este indicador apresenta relação com a incidência de empregados contratados no manejo dos

resíduos sólidos, uma vez que se refere à quantidade de motoristas e coletadores pela quantidade total de funcionários na limpeza pública. Cabe ressaltar que os motoristas e coletadores atuantes no município são todos pertencentes à empresa contratada.

Quanto à relação entre os resíduos coletados da construção civil pela prefeitura e o total de resíduos coletados, houve piora do setor, passando de 11,62%, em 2007, para apenas 0,9%, em 2008. Essa significativa diferença mostra a ineficiência do órgão público quanto à coleta de resíduos específicos da construção civil. Apenas 200 toneladas/ano são coletadas pelo órgão público, enquanto 1.000 toneladas/ano e 200 toneladas/ano são coletadas por empresas especializadas, como caçambeiros ou autônomos, ou ainda pelo próprio gerador, respectivamente. A relação entre as quantidades coletadas de resíduos públicos por resíduos domiciliares também apresentou grande diferença entre 2008 e 2007, sendo de apenas 0,18%, no último ano, e 29,3%, em 2007. Esta diferença justifica-se pelas quantidades de resíduos públicos coletados por parte da prefeitura nos anos em questão, quais sejam, 40 toneladas/ano, em 2008, e, 7.120 toneladas/ano, em 2007, dados estes obtidos a partir de entrevistas aos responsáveis. Ainda no que diz respeito aos resíduos domiciliares e públicos, a destinação final dos mesmos é feita em aterro controlado, diferenciando-se da maioria dos municípios do diagnóstico, sem considerar a faixa de porte populacional. O Diagnóstico revela que 61,4% são em aterros sanitários, 25% em aterro controlado e 13,6% em lixões.

Em relação à coleta seletiva e triagem dos materiais recicláveis, 55,9% dos municípios presentes na amostra considerada informaram existir a coleta seletiva de resíduos sob a forma de “porta-a-porta” (BRASIL, 2008). Situação essa que se assemelha ao município de São João del Rei, dada a existência de associação e cooperativas de catadores. A taxa de recuperação de recicláveis em relação ao total de resíduos domiciliares e públicos, em 2008, foi igual a 2,38%, enquanto, em 2007, foi de apenas 0,76%, o que mostra variação percentual de 213,15%. Essa expressiva variação leva a concluir que a coleta de materiais recicláveis passou a ser mais eficiente, mesmo sendo feita apenas por associação de catadores.

A massa recuperada *per capita*, no ano de 2008, foi igual a 6,88kg por habitante urbano, e em 2007 este volume foi de 3,25kg por habitante urbano. Dados da amostra do SNIS, para os municípios pertencentes à faixa 2 (dois), apresentam uma massa recuperada igual a 8,4kg por habitante urbano. Tais valores permitem concluir que houve uma melhora do serviço em relação aos materiais recicláveis. Essa melhora pode ser percebida pelos indicadores referentes ao volume de papéis, plásticos, vidros e metais coletados, uma vez que, para o ano de 2007, não existiam dados separados quanto à quantidade coletada de cada um desses materiais, o que para o ano de 2008 já foi possível. Assim sendo, o volume de papel e papelão coletados em São João del Rei foi igual a 34% de todo material reciclável recolhido em 2008, ficando pouco abaixo da média nacional, 38,5%. A incidência de plásticos no total de material da coleta seletiva recolhido no município foi de 16%, já na média nacional foi de 25,3%. A incidência de metais no total coletado no município foi bem superior a amostra, sendo igual a 41%, enquanto esta última foi de 14,7%. Essa particularidade da alta quantidade de metais coletada está diretamente ligada ao seu valor comercial. A incidência de vidros no total coletado em São João del Rei foi de 9%, em 2008, e 11,8% nos municípios pertencentes à amostra.

Quanto à coleta de resíduos da saúde, a massa coletada em São João del Rei é superior aos valores da amostra, tanto para o ano de 2008, quanto para o ano de 2007. Esse valor *per capita*, para o ano de 2008, foi de 7,69kg para cada 1000 habitantes; já em 2007, foi de 12,03kg para cada 1000 habitantes. A amostra, por sua vez, considerando a faixa de porte populacional, apresenta um valor de 4,90kg por 1000 habitantes. Assim sendo, conclui-se que o setor de limpeza apresenta eficiência em relação à média nacional. Cabe salientar que tal setor, assim como os demais, precisa realmente ser eficiente, uma vez que se trata de resíduos

que apresentam riscos diretos à saúde da população e também ao meio ambiente. Ao comparar a massa de resíduos de atenção à saúde com a massa total coletada de resíduos domiciliares e públicos, nos anos em questão, assim como a média nacional, este indicador não apresenta um comportamento lógico com o crescimento do tamanho do município, não apresentando configuração de tendência (BRASIL, 2008). O município apresentou, em 2008, um valor igual a 0,97% para este indicador, e em 2007, 1,03%. A média da amostra é igual a 0,74%.

Os indicadores específicos de varrição referem-se, por exemplo, à taxa de terceirização de varredores, a qual foi 0 (zero), tanto em 2007, quanto em 2008. Este indicador difere da média da amostra, que, por sua vez, foi igual a 79,5%, o que confirma a tendência de que os municípios estão tendo seu setor de limpeza urbana cada vez mais eficiente com a terceirização dos serviços. Assim como para a taxa de terceirização de varredores, a taxa de terceirização de varrição também foi igual a 0 (zero) nos dois anos abordados ao longo deste trabalho, diferenciando-se da média por faixa populacional do SNIS, que foi igual a 85,2%. A incidência do custo de varrição por funcionários públicos correspondeu a 22,66% do custo total do manejo, em 2007, e apenas 9,96% em 2008. Na amostra, correspondeu a 28,6% do custo total. A partir deste indicador para os anos observados em São João del Rei, percebe-se uma despesa menor por parte da prefeitura com o serviço de varrição. O custo unitário da varrição foi de R\$ 39,45 por quilômetro varrido, em 2008, e R\$ 59,27 por quilômetro varrido, em 2007. Valores estes que estão acima daquele verificado na amostra do SNIS: R\$ 34,98 por quilômetro varrido. Os serviços de varrição apresentaram uma taxa de varredores por habitante urbano de 0,39 empregados/1000habitantes, em 2008, e 0,50 empregados/1000habitantes, em 2007. A redução de tal indicador refere-se à diminuição no número total de funcionários, o qual passou de 37, em 2007, para 30, no ano seguinte. Na amostra, esse indicador é igual a 0,80 empregados/1000habitantes. Os varredores apresentaram produtividade média de 0,58 km/empregado/dia, em 2008, 0,76 km/empregado/dia, em 2007, valores estes que estão abaixo do valor da amostra de 1,4km por empregado ao dia. A quantidade de varredores, em 2008, representou 42,86% do total de funcionários, e, em 2007, 43,53% do total de funcionários.

No que tange aos indicadores sobre capina e roçada, a taxa de capinadores no município foi de 0,16 por 1000 habitantes e 0,19 por 1000 habitantes, nos anos de 2008 e 2007, respectivamente. A média nacional, por sua vez, foi igual a 0,8 empregados por 1000 habitantes. Tais valores representaram 17,14% do total de empregados em 2008, 16,48% em 2007, e ainda, 24,2% da média nacional.

#### **4.4 – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: diretrizes e desafios.**

O Plano de Gestão é um documento que apresenta levantamento da situação atual do sistema de limpeza urbana, com pré-seleção das alternativas mais viáveis, estabelecimento de ações integradas e diretrizes, sob os aspectos ambientais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases da Gestão dos Resíduos Sólidos, desde a geração até a destinação final. O diagnóstico do setor deve ser feito de forma participativa com os demais agentes sociais que tenham interface com o item diagnosticado. Assim sendo, é indispensável a caracterização do município, dos resíduos gerados, dos aspectos legais, da estrutura administrativa, entre outros, além de um plano de ação, no qual são definidos os métodos para a execução do gerenciamento dos resíduos. Esse modelo de gestão deve ser capaz de promover a sustentabilidade econômica das operações; preservar o meio ambiente; preservar a qualidade de vida da população; contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão e ainda buscar soluções que sejam mais econômicas e, tecnicamente, corretas para o meio ambiente e para a população. Deve ainda

apresentar uma orientação para a implementação de políticas públicas para o setor (MONTEIRO, 2001).

O tratamento já implantado em São João del Rei distancia-se do tratamento técnico adequado para as questões do manejo dos resíduos sólidos urbanos, o que retrata a falta de um PGIRSU. Dessa maneira, para minimizar os impactos causados pela má gestão, é imprescindível a criação do plano no município. São João del Rei tem como principal responsável pelo serviço de limpeza a prefeitura municipal, sendo que este órgão público assume a maioria das decisões, o que se caracteriza como um fator potencial de sucesso para o futuro PGIRSU local .

Entretanto, assim como previsto na Lei de Saneamento Básico nº 11.455/2007, cabe ao município a extrapolação dos limites da administração pública, envolvendo tanto o setor privado quanto organizações não governamentais, para pensar o modelo ideal de planejamento assim como a atuação.

Pelo fato de o município ser uma cidade turística, a quantidade de resíduos varia de maneira sazonal, apresentando maiores volumes em períodos de férias, por exemplo. Sendo assim, é preciso adotar algumas medidas a fim de que o serviço de coleta em tais épocas também seja eficiente, como por exemplo, aumentar a jornada de trabalho de acordo com a legislação permitida, criar turnos específicos de coleta, contratar mais veículos, frentes de trabalho temporário terceirizadas, dentre outras.

As maiores quantidades de resíduos coletados no município são de materiais orgânicos, além de papel/papelão e metais. Entretanto, esses materiais não são aproveitados da melhor maneira, o que pode ser otimizado com a separação dos mesmos nas residências. Assim sendo, o município precisa investir em programas de educação ambiental para a população, o que facilitará a implementação de ações de um PGIRSU. Em relação ao material inorgânico, São João del-Rei realiza a coleta dos mesmos em alguns bairros ou em pontos de coleta específicos, sendo que estes materiais passam por um processo de triagem para posterior comercialização.

O material de coleta seletiva é recolhido por agentes ambientais organizados em associação. O município ainda não dispõe de auxílio direcionado para esses catadores, contribuindo apenas com o aluguel do galpão onde são armazenados os resíduos. Porém, o processo já está em andamento, segundo informações obtidas na aplicação do questionário. O serviço de coleta proporcionado pelos catadores é uma vantagem para o município, na medida em que evita o acúmulo de materiais nos logradouros, reduz as despesas com processos de reciclagem e ainda reduz as despesas com o manejo de modo geral, levando-se em consideração a coleta, a transferência e a disposição final dos resíduos. A estruturação dessa associação torna-se, então, uma ação importante dentro de um futuro PGIRSU em São João del Rei.

Assim sendo, a partir de algumas diretrizes citadas é possível criar o PGIRSU, consolidar a base de dados e ainda participar do Diagnóstico Anual de Manejo dos Resíduos Sólidos, caso este último seja de interesse da administração pública. Cabe ainda destacar que o mesmo viabilizará a construção do aterro sanitário, forma de destinação correta, do ponto de vista ecológico, social e econômico. Para tanto, é preciso que o município se esforce em conseguir o licenciamento para implantação do mesmo.

## **5-Conclusão**

Com a aplicação do formulário do SNIS e cálculo dos indicadores, foi possível perceber oscilações no que diz respeito aos indicadores do município referentes ao resíduos sólidos, do ano de 2007, para o ano de 2008, sendo o primeiro utilizado como ano-base, assim como em relação a 2006, especificamente para confrontar com os dados da média nacional.

A partir das comparações, pode-se citar como indicadores favoráveis ao manejo dos resíduos no município a taxa de cobertura da coleta, que apesar de ter sofrido pequena redução, continuou, em 2008, atendendo a quase totalidade dos habitantes urbanos; a redução das despesas com os resíduos sólidos urbanos nas despesas totais da prefeitura; a auto-suficiência financeira, onde as receitas arrecadadas junto à cobrança de IPTU são suficientes para o manejo dos resíduos. Cita-se também a redução das despesas *per capita* com os resíduos; a diminuição do custo unitário de varrição, em relação a 2007; o aumento do número de catadores e, conseqüentemente, aumento do volume de materiais recicláveis coletados; aumento da terceirização do serviço de coleta.

Em contrapartida, como indicadores desfavoráveis do setor de limpeza urbana em São João del Rei, pode-se destacar a menor taxa de empregados urbanos no serviço de manejo por 1000 habitantes, taxa esta que foi menor, tanto quando comparada com 2007, quanto para 2006; aumento da despesa por empregado; menor taxa de motoristas e coletadores, devido a redução no número de funcionários; queda na produtividade média; menor massa de resíduos da saúde coletada. Salienta-se também a menor produtividade no serviço de varrição; queda da taxa de varredores por habitante urbano; redução da massa coletada *per capita*; maior custo unitário da coleta; menor relação de resíduos da construção civil coletados, além de queda na taxa de capinadores por habitante urbano.

Como observado, apesar de existirem indicadores favoráveis ao setor de limpeza urbana em São João del Rei, a maioria deles está na condição de desfavoráveis e mostram piora do setor, o que não confirma uma das hipóteses iniciais; o que torna mais premente o conhecimento dos indicadores calculados e o conseqüente estabelecimento de políticas para os resíduos sólidos urbanos. Apesar da grande e indiscutível relevância de um PGIRSU nos aspectos sócio-ambientais, o mesmo pode colocar São João Del-Rei na condição de pleitear recursos públicos para oferecer um serviço de limpeza pública de qualidade.

Porém, a experiência bem sucedida no setor de saúde, comprova o forte potencial de implementação de um PGIRSU nos demais setores. Este fato é bastante preocupante, pois São João del Rei deveria estar caminhando para uma melhor estruturação deste setor. Devido às dificuldades encontradas pelos órgãos responsáveis pelo setor de limpeza urbana municipal, como a falta de dados e o desconhecimento das melhores técnicas para otimizar os serviços, é que o presente trabalho se faz importante. A partir deste, foi possível observar a dificuldade em elaborar um planejamento para o setor, a fim de garantir o gerenciamento e a coordenação do mesmo de maneira a atender a totalidade da população.

Entretanto, para contornar todas essas dificuldades e melhorar o setor de limpeza urbana, desde a geração, o tratamento, até a destinação final, é que este trabalho contribui ao estruturar uma sólida base de dados, a qual poderá ser continuada. Contribui também para a inserção do município no Diagnóstico realizado pelo SNIS, o que facilitará o planejamento de ações eficientes de limpeza e a atuação conjunta de todos os envolvidos. Estes podem facilmente efetuar os cálculos dos indicadores, bem como fazer o acompanhamento de todos os serviços referentes à limpeza pública do município.

As informações e indicadores aqui obtidos poderão ser utilizados na consolidação de políticas públicas implementadas nos moldes legais e institucionais como o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRSU, já que São João del Rei apresenta requisitos necessários à criação do mesmo, como se conclui neste trabalho.

Vale salientar que não cabe somente aos órgãos públicos a responsabilidade em relação aos resíduos sólidos produzidos, mas também a empresas, organizações e toda a sociedade. Até porque, um plano para o setor envolve ações institucionais, mas também, e principalmente, ações dos cidadãos, como a coleta seletiva, a revisão dos padrões de consumo que possam gerar menos lixo, a educação ambiental, dentre outros. Desse modo, uma parceria

entre o setor privado e a sociedade civil torna-se um desafio perante as questões econômicas, sociais e ambientais.

## 6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. *Classificação de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 1987.

ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos Resíduos Sólidos* - 2007. Disponível em <http://www.ibam.org.br/publique/media/destinação%20final%20de%20rsu.pdf>. Acessado em Agosto de 2009.

ACI – Associação Comercial e Industrial de São João del Rei, 2009. Disponível em <http://www.cic.acidelrei.com.br/?pid=413>. Acessado em Novembro de 2009.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor de Saneamento. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico sobre manejo dos resíduos sólidos urbanos* – 2006. Brasília, 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor de Saneamento. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico sobre manejo dos resíduos sólidos urbanos* – 2004. Brasília, 2007.

BRASIL. Projeto de Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em [http://www.ecocidades.org/repositorio/file/proposicao\\_de\\_politica\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos.pdf](http://www.ecocidades.org/repositorio/file/proposicao_de_politica_nacional_de_residuos_solidos.pdf). Acessado em Outubro de 2009.

BRUSCH, P. V. *Subsídios para implantação de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no município de São João del Rei*. 2008. 80 paginas. Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) – Departamento de Ciências Econômicas, Universidade de São João del Rei (UFSJ), SJDR, 2008.

CNM - Confederação Nacional de Municípios (CNM) – 2007. Disponível em [www.cnm.org.br](http://www.cnm.org.br). Acessado em 14 de Novembro de 2009.

GIL, A. C. 1999. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5 ed., São Paulo: Atlas.

GUJARATI, D. N., 2006. *Econometria Básica*. 3 ed. São Paulo: Makron Books

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contagem Populacional - 2007*. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem\\_populacional\\_2007.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem_populacional_2007.shtm). Acessado em Outubro de 2009.

\_\_\_\_\_. *Censo Demográfico* – 2000. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/estatistica/populacao/default\\_censo\\_2000.shtm](http://www.ibge.gov.br/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm). Acessado em Outubro de 2009.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em <http://www.ipeadata.gov.br>. Acessado em 12 de Novembro de 2009.

MINAS GERAIS. Proposição de Política Estadual de Resíduos Sólidos. 2009. Disponível em [http://www.almg.gov.br/index.asp?grupo=legislacao&diretorio=njmg&arquivo=legislacao\\_mineira](http://www.almg.gov.br/index.asp?grupo=legislacao&diretorio=njmg&arquivo=legislacao_mineira). Acessado em Outubro de 2009.

\_\_\_\_\_. Estrutura dos órgãos ligados ao setor de limpeza pública do sistema estadual de meio ambiente. 2008.

\_\_\_\_\_. Fundação Estadual de Meio Ambiente. FEAM. *Orientações básicas para atendimento ao artigo 2º da Deliberação Normativa 52/2001 do Conselho de Política Ambiental*. Belo Horizonte. 2006.

\_\_\_\_\_. Conselho Estadual de Política Ambiental. COPAM. *Deliberação Normativa nº 52 2001*. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf>. Acessado em Agosto de 2009.

MONTEIRO, J. H. P. [et al.] *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

SJDR – São João del Rei. *Plano Diretor Municipal Participativo. 2005*. Disponível em <http://www.ecocidades.org/repositorio/file/residuossolidos-prefeitura.pdf>. Acessado em Setembro de 2009.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. *Relatório de Controle Ambiental*. Prefeitura Municipal de São João del Rei. 2005.

\_\_\_\_\_. Câmara Municipal. *Lei Orgânica Municipal. 2001*. Disponível em <http://www.ecocidades.org/repositorio/File/residuossolidosprefeitura.pdf>. Acessado em Setembro de 2009.

NU, 1999. Nações Unidas – Relatório da Organização das Nações Unidas. 1999. Disponível em <http://www.onu-brasil.org.br>. Acessado em Agosto de 2009.

UFSJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI. Departamento de Ciências Econômicas. *Anuário Estatístico Econômico - DCECO, 2008*.

## Anexo I- Exemplo de Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
I <sub>005</sub>	Auto-suficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU: $\frac{\text{receita arrecadada com manejo de RSU}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$	$\frac{\text{Ge006} \times 100}{(\text{Ge023} + \text{Ge009})}$	%	
I <sub>006</sub>	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana: $\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{população urbana}}$	$\frac{(\text{Ge023} + \text{Ge009})}{\text{Ge002}}$	R\$ / habitante	Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.
I <sub>007</sub>	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{\text{quantidade de empregados próprios no manejo de RSU}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{\text{Ge015} \times 100}{(\text{Ge015} + \text{Ge016})}$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário.
I <sub>008</sub>	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{\text{quantidade de empregados de empresas contratadas}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{\text{Ge016} \times 100}{(\text{Ge015} + \text{Ge016})}$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário.
I <sub>010</sub>	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{\text{quantidade de empregados gerenciais e administrativos}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{(\text{Ge050} + \text{Ge051}) \times 100}{(\text{Ge015} + \text{Ge016})}$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário.
<b>INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E PÚBLICOS</b>				
I <sub>016</sub>	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana: $\frac{\text{população atendida declarada}}{\text{população urbana}}$	$\frac{(\text{Co050} + \text{Co051}) \times 100}{\text{Ge002}}$	%	Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.
I <sub>017</sub>	Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO+RPU em relação à quantidade coletada: $\frac{\text{quantidade total coletada por empresas contratadas}}{\text{quantidade total coletada}}$	$\frac{\text{Co117} \times 100}{(\text{Co116} + \text{Co117})}$	%	
I <sub>018</sub>	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada: $\frac{\text{quantidade total coletada}}{\text{quantidade total de (coletadores + motoristas)} \times \text{quantidade de dias úteis por ano (= 313)}}$	$\frac{(\text{Co116} + \text{Co117}) \times 1.000}{(\text{Co029} + \text{Co030}) \times 313}$	Kg/empregado /dia	
<b>INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM</b>				
I <sub>031</sub>	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada: $\frac{\text{quant. total de materiais recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)}}{\text{quantidade total coletada}}$	$\frac{\text{Cs009} \times 100}{(\text{Co116} + \text{Co117})}$	%	

Fonte: <http://www.sinis.gov.br>