

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

ALINE FERREIRA

**PANORAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA
MICRORREGIÃO DE SÃO SEBASTIÃO DO PARAÍSO - MG**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2015

ALINE FERREIRA

**PANORAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA
MICRORREGIÃO DE SÃO SEBASTIÃO DO PARAÍSO - MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Engenharia Ambiental do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB), do Campus Campo Mourão, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Vanessa Medeiros Corneli

CAMPO MOURÃO

2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

PANORAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA MICRORREGIÃO DE SÃO SEBASTIÃO DO PARAÍSO - MG

por

ALINE FERREIRA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 01 de dezembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof. Dra. Vanessa Medeiros Corneli

Prof. Dra. Marcia Aparecida de Oliveira

Prof. Dra. Maristela Denise Moresco Mezzomo

“O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental”.

Dedico este trabalho...

Com muito carinho à minha mãe Maria Madalena,
ao meu pai José Carlos e aos meus irmãos Jean e
Bruno, que sempre me apoiaram e acreditaram em
mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar à vida.

Aos meus pais por sempre me apoiarem em todos os momentos e decisões e ainda me incentivarem a seguir sempre com força e fé o caminho que escolhi.

Aos meus irmãos por sempre me acompanharem em minha trajetória.

Aos meus sobrinhos Gabriela e Pedro que alegraram meus domingos ao longo destes cinco anos distantes.

Ao meu namorado João Eduardo que, mesmo distante, esteve presente em cada momento vivido na universidade.

A minha orientadora, professora Vanessa Medeiros Corneli, por ter acreditado no meu potencial, pela paciência e pelos conhecimentos transmitidos a mim que possibilitaram a realização deste trabalho.

A todos os professores que fizeram parte da minha caminhada acadêmica desde os seis anos de idade até o final desta graduação. Sem vocês a escolha desta profissão e realização deste trabalho não seriam possíveis.

A todos os amigos que conquistei ao longo destes cinco anos morando em Campo Mourão, os quais sempre estiveram presentes e me proporcionaram momentos inesquecíveis. As histórias estarão sempre guardadas em fotos e na memória.

Aos servidores que de certa forma sempre estiveram presentes no meu dia a dia dentro da universidade.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná que me proporcionou todos os subsídios necessários, como equipamentos e laboratórios, para minha formação.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho, muito obrigada!

RESUMO

FERREIRA, Aline. Panorama da gestão de resíduos sólidos urbanos na Microrregião de São Sebastião do Paraíso – MG. 2015, 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

Ambientes poluídos passaram a ser preocupação constante devido aos efeitos causados na saúde. Dessa forma, a limpeza pública tornou-se um serviço prestado de forma sistemática em todo o Brasil. As indústrias modificaram os materiais utilizados na fabricação de produtos, mudando os hábitos da população e dificultando a segregação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Com isso, a legislação inovou-se buscando alternativas que possibilitassem a interação entre meio ambiente, desenvolvimento social e redução de gastos públicos através de incentivos financeiros após a adequação à lei. Esta interação ambiental e social é estabelecida por meio de sistemas integrados, como o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que permite a redução da geração de resíduos e possibilita a geração de renda evitando desperdícios. O objetivo deste estudo é avaliar a gestão de resíduos sólidos urbanos na Microrregião de São Sebastião do Paraíso, no estado de Minas Gerais, frente ao que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A lei nº 12.305/10 trata de diversos instrumentos associados à gestão dos resíduos, como coleta seletiva e criação de cooperativas/associações de catadores formalizados. Os resultados alcançados, e explanados por meio de mapas temáticos, mostram que ainda há dificuldade para que os municípios se adequem à legislação, levando-se em conta suas diferentes realidades. Os maiores problemas encontrados são a falta de capacidade técnica e recursos financeiros. Além disso, encontram-se dificuldades gerenciais na realização das ações sustentáveis.

Palavras-chave: Resíduos sólidos urbanos. Gestão ambiental. São Sebastião do Paraíso. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

FERREIRA, Aline. Overview of municipal solid waste management in the Micro-region of São Sebastião do Paraíso – MG. 2015, 36 f. Work Completion of course (Bachelor of Environmental Engineering) - Federal Technological University of Paraná, Campo Mourão, 2015.

Polluted environments have become a constant concern because of the effects on health. Thus, public sanitation has become a service in a systematic way throughout Brazil. The industries have changed the materials used in the manufacture of products, changing the habits of the population and hampering environmentally proper segregation and disposal of solid waste. Thus, the legislation innovated is seeking alternatives that would allow the interaction between the environment, social development and the reduction of public spending through financial incentives after adaptation to the law. This environmental and social interaction is established by means of integrated systems such as the Municipal Plan for Solid Waste Integrated Management, which allows the reduction of waste generation and provides income generation avoiding waste. The objective of this study is to evaluate the management of municipal solid waste in the micro-region of São Sebastião do Paraíso, state of Minas Gerais, compared to establishing the National Policy on Solid Waste. Law No. 12,305 / 10 deals with various tools associated with waste management, such as waste sorting and creation of cooperatives / formalized collectors associations. The results achieved, and explained by means of thematic maps, show that there is still difficulty for municipalities suited to the legislation, taking into account their different realities. The major problems encountered are the lack of technical capacity and financial resources. Furthermore, management are difficulties in carrying out the sustainable action.

Keywords: Urban solid waste. Environmental management. São Sebastião do Paraíso. National Solid Waste Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Microrregião de São Sebastião do Paraíso, MG.	13
Figura 2 - Mapa da elaboração do Plano Municipal de Gestão de Integrada de Resíduos Sólidos.	17
Figura 3 – Mapa da regulamentação/ implantação o Plano Municipal de Gestão de Integrada de Resíduos Sólidos.	18
Figura 4 - Mapa dos responsáveis pela coleta de Resíduos Sólidos Urbanos do município.	19
Figura 5 - Mapa dos responsáveis pela operação da unidade de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos.	20
Figura 6 - Mapa do tipo de unidade de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos.	22
Figura 7- Mapa do atendimento da unidade de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos em mais de um município.	23
Figura 8 – Mapa das situações de depósitos desativados dos municípios analisados.	24
Figura 9 – Mapa do serviço de coleta seletiva e sua respectiva modalidade empregada.	25
Figura 10 – Mapa de cooperativas/ associações de catadores formalizados e seus respectivos responsáveis.	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3 REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	9
4 MATERIAL E MÉTODOS	13
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	13
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Entre meados dos séculos XVIII e XIX as preocupações se acentuaram a respeito dos efeitos na saúde provocados por ambientes impróprios associados ao intenso processo de industrialização e urbanização, e estratégias sanitárias passaram a ser desenvolvidas. A higiene foi então introduzida como uma estratégia de saúde para as populações, envolvendo a vigilância sistemática e o controle dos espaços urbanos considerados sujos e perigosos (FREITAS, 2003).

O serviço sistemático de limpeza pública iniciou-se no Brasil no ano de 1880 por meio do Decreto Municipal nº 3.024 (BRASIL, 1880), que aprovou a limpeza pública e irrigação na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, RJ (MONTEIRO et al., 2001).

Ao longo dos anos diversas leis ambientais de grande importância foram sancionadas, como a lei nº 6.938/1981 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225 e a lei nº 9.605/1998 que institui a Lei de Crimes Ambientais.

No ano de 2010, por meio da Lei Federal nº 12.305, foi instituída no Brasil a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a qual dispõe, entre outros, sobre os princípios, objetivos, instrumentos, e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Nos últimos anos o consumo tem aumentado e também a quantidade de resíduos descartados, gerando impactos ambientais negativos e tornando-se um problema para a sociedade. Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE são gerados aproximadamente 1,062 Kg/hab./dia de Resíduos Sólidos Urbanos (ASSOCIAÇÃO..., 2014).

Uma vez produzido, o resíduo deve ser encaminhado à destinação final mais adequada possível a fim de evitar danos à saúde humana e ao ambiente. Para isso, é indispensável gerir e gerenciar esses resíduos de forma eficiente e eficaz.

Segundo a Constituição Federal (BRASIL, 1988) no Artigo 23, a proteção do meio ambiente e combate a poluição em qualquer de suas formas é responsabilidade que compete às esferas nacional, estadual e municipal. No Artigo

30, compete aos municípios legislar sobre assuntos de interesse local além de organizar e prestar serviços públicos de interesse local, como a limpeza pública.

Assim, o município deve buscar um modelo de gerenciamento adequado à realidade local que podem ser executados diretamente ou por meio de terceiros, mediante licitação e contrato de prestação de serviços (BORGES; FERREIRA, 2008).

Na gestão dos resíduos sólidos, a sustentabilidade ambiental e social é estabelecida a partir de sistemas integrados, que possibilitem tanto a redução do resíduo gerado, quanto à reutilização de materiais descartados e a reciclagem dos materiais que possam servir de matéria prima para a indústria, diminuindo o desperdício e gerando renda (GALBIATI, 2001).

O objetivo deste trabalho é avaliar a gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Microrregião de São Sebastião do Paraíso, Minas Gerais, em face ao que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, uma vez que há dificuldade dos municípios em atender a legislação vigente.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Microrregião de São Sebastião do Paraíso, Minas Gerais, em face ao que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- Verificação da existência e implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
- Verificação da existência de sistema de coleta seletiva implantado e a respectiva modalidade.
- Verificação da existência de cooperativas/associações de catadores formalizadas.
- Identificação da existência de sistemas de compostagem implantados.
- Identificação do tipo de disposição final adotada pelo município para os Resíduos Sólidos Urbanos.
- Elaboração de mapas temáticos para ilustrar os dados obtidos na avaliação.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo a Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010) resíduo sólido:

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

O lodo proveniente de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição também é considerado resíduo sólido pela NBR 10.004:2004 (ASSOCIAÇÃO..., 2004).

São classificados como resíduos sólidos urbanos os resíduos provenientes de atividades domésticas em residências urbanas e os provenientes da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal (BRASIL, 2010).

A quantidade de resíduo gerado no mundo tem aumentado e isso associado ao gerenciamento inadequado, além de provocar gastos financeiros significativos, pode provocar graves danos ao meio ambiente e comprometer a saúde e o bem-estar da população. Sendo assim, é importante que a gestão desses resíduos seja eficiente e eficaz a fim de evitar a ocorrência de tais danos (CUNHA; CAIXETA FILHO, 2002).

Segundo Araújo (2002) gestão é um processo que compreende as etapas de definição de princípios, objetivos, estabelecimento da política, do modelo de gestão, dos sistemas de controle operacional, de medição e avaliação de desempenho e previsão de quais recursos serão necessários. Gerenciamento é o conjunto de

ações técnico-operacionais que visam implementar, orientar, coordenar, controlar e fiscalizar os objetivos estabelecidos na gestão.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) gerenciamento de resíduos sólidos é:

Um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos envolve seis etapas básicas para a constante melhoria do sistema: redução, reutilização e reciclagem; acondicionamento; coleta e transporte; limpeza dos logradouros; tratamento; disposição final (BRASIL, 1999).

A etapa de redução, reutilização e reciclagem, conhecida como 3R's, consiste, respectivamente, em diminuir a quantidade de resíduos sólidos gerados, aproveitar produtos, objetos ou embalagens sem que estes sofram quaisquer tipos de alteração e transformar os resíduos em novos produtos, idênticos ou não aos que lhes deu origem (BRASIL, 1999).

Quanto ao acondicionamento, os resíduos devem ser colocados em recipientes primários ou coletores urbanos. Os recipientes primários são aqueles que entram em contato direto com o resíduo, como os sacos plásticos. Coletores urbanos são aqueles utilizados pelas administrações municipais, como cestos fixos e caçambas (BRAGA; DIAS, 2008).

Coleta e transporte de resíduos sólidos consiste, respectivamente, em recolhê-los e encaminhá-los mediante transporte adequado a uma estação de transferência ou tratamento e disposição final (BRASIL, 1999).

A coleta seletiva, segundo Braga e Dias (2008), é o recolhimento diferenciado separando, na fonte geradora, papéis, plásticos, metais e vidros dos resíduos orgânicos. É uma etapa importante para o sistema de gerenciamento, uma vez que representa economia de espaço nos aterros sanitários, estendendo sua vida útil de operação e aumenta o valor agregado dos materiais com potencial de reciclagem.

A coleta seletiva pode ser realizada formal e/ou informal: Coleta Formal, em que ocorre em dias e horários pré-determinados podendo ser porta-a-porta ou em

Postos de Entrega Voluntária (PEV's), locais previamente estabelecidos onde a população deve entregar os resíduos separados. Coleta Informal, sendo todo tipo de coleta não realizada pelo gestor de resíduos, ou seja, catadores e carrinheiros/carroceiros que encaminham o material coletado para depósitos e cooperativas/associações (BRAGA; DIAS, 2008).

A limpeza dos logradouros é feita por varrição, capina ou limpeza em geral (BRAGA; DIAS, 2008). É importante para prevenir doenças, danos à saúde e promover segurança à população (BRASIL, 1999).

Segundo Zanta e Ferreira (2003) o tratamento é uma alternativa que gera subprodutos nos processos destinados a reduzir a quantidade ou potencial poluidor dos resíduos sólidos. Um dos tratamentos de resíduos sólidos mais utilizado é a compostagem.

A compostagem é a decomposição natural de materiais orgânicos por ação de microrganismos resultando em um composto rico em nutrientes podendo, posteriormente, ser utilizado em hortas, jardinagem e demais situações (BRASIL, 1999).

As formas de disposição final de resíduos sólidos urbanos mais utilizadas no Brasil são: lixão e aterro controlado, considerados formas inadequadas; e o aterro sanitário, considerada adequada (BRASIL, 2012).

O depósito de resíduos sólidos a céu aberto ou lixão é uma forma de deposição desordenada sem medidas de proteção ao ambiente e à saúde pública, o que propicia a poluição do solo, ar e água, bem como a proliferação de vetores de doenças (ZANTA; FERREIRA, 2003).

O aterro controlado é um método que utiliza alguns princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte ao final de cada jornada de trabalho. É preciso ainda, executar a compactação do solo onde os resíduos serão dispostos e coletar os gases provenientes da decomposição, evitando contaminação do solo e atmosfera. Em municípios de pequeno porte a disposição simplificada é denominada aterro sustentável (BRASIL, 1999).

Segundo a NBR 8419 (ASSOCIAÇÃO..., 1992) o aterro sanitário caracteriza-se por:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) define Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como um conjunto de ações que busca soluções para os resíduos sólidos considerando as esferas política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social visando o desenvolvimento sustentável.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2015) a elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) é condição indispensável para o Distrito Federal e os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos e ainda pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico integrando-se com os planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) mesmo que haja um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos o Município ou o Distrito Federal deve possuir licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

O gerenciamento dos resíduos sólidos tornou-se complexo devido à quantidade e heterogeneidade dos resíduos, ao crescimento das áreas urbanas, à limitação dos recursos financeiros públicos, aos impactos da tecnologia e às limitações de recursos naturais. Assim, se o gerenciamento for realizado de maneira ordenada e eficiente, os dados serão melhores analisados e serão adotadas ações necessárias ao bom andamento das políticas públicas de fornecimento de serviços municipais de gerenciamento de resíduos sólidos (BRAGA; DIAS, 2008).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais é composta por dez microrregiões, entre elas a de São Sebastião do Paraíso (Figura 1). A Microrregião de São Sebastião do Paraíso é formada por quatorze municípios, sendo eles: Arceburgo, Cabo Verde, Guaranésia, Guaxupé, Itamogi, Jacuí, Juruiaia, Monte Belo, Monte Santo de Minas, Muzambinho, Nova Resende, São Pedro da União, São Sebastião do Paraíso e São Tomás de Aquino (INSTITUTO..., 1990).

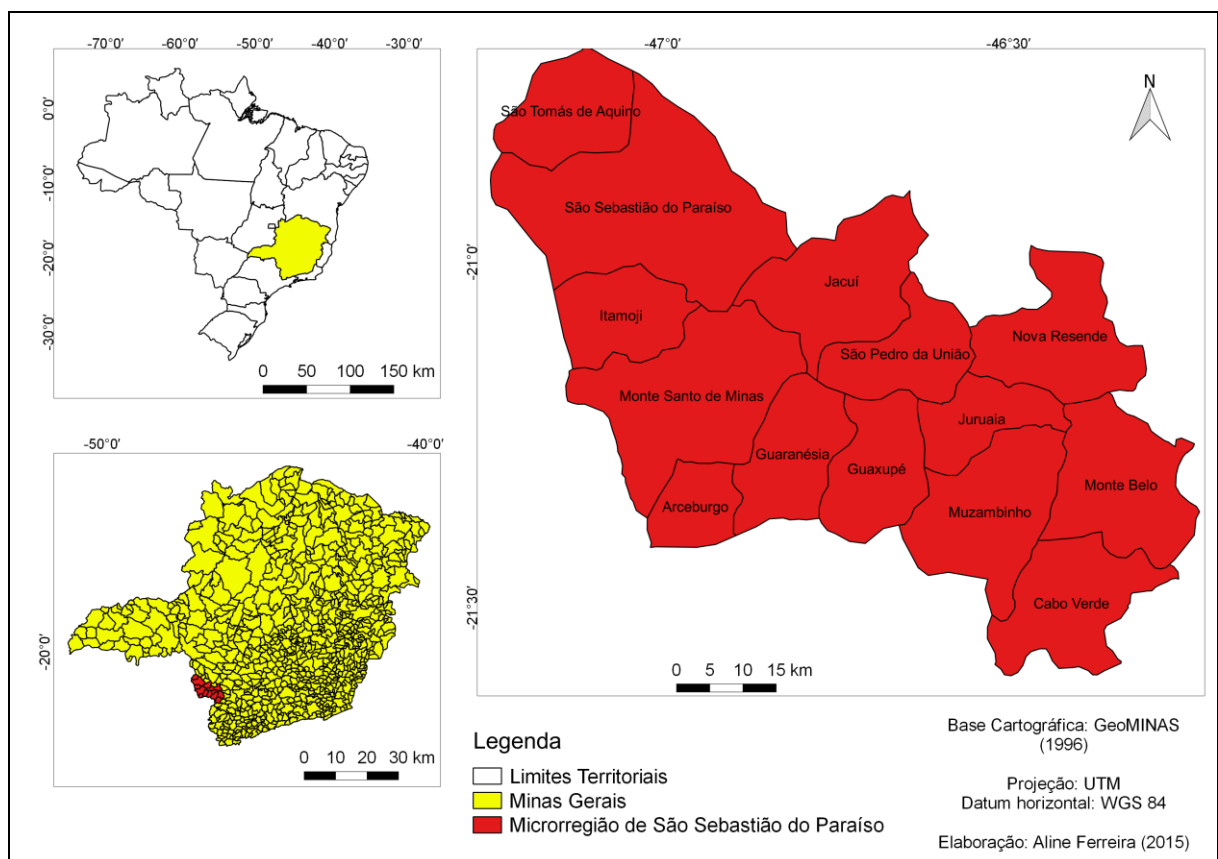


Figura 1 - Localização da Microrregião de São Sebastião do Paraíso, MG.
Fonte: Adaptado de GeoMINAS (2015).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) São Sebastião do Paraíso é o município com a maior população da Microrregião, 64.980 habitantes. O município com menor população é São Pedro da União, com 5.040 habitantes (Tabela 01).

Tabela 1- População total, rural e urbana dos municípios da Microrregião de São Sebastião do Paraíso – MG.

Município	População total	População rural	População urbana
Arceburgo	9.509	1.330	8.179
Cabo Verde	13.823	6.196	7.627
Guaranésia	18.714	1.878	16.836
Itamogi	10.349	2.590	7.759
Jacuí	7.502	2.932	4.570
Juruaia	9.238	4.724	4.514
Monte Belo	13.061	4.003	9.058
Monte Santo de Minas	21.234	4.811	16.423
Muzambinho	20.430	4.701	15.729
Nova Resende	15.374	6.516	8.858
São Pedro da União	5.040	2.259	2.781
São Sebastião do Paraíso	64.980	5.027	59.953
São Tomás de Aquino	7.093	1.571	5.522

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

O maior valor de Produto Interno Bruto (PIB) da Microrregião a preços correntes é o de Guaxupé, R\$1.845.814,00 e menor em Jacuí com R\$95.514,00 (INSTITUTO..., 2010). Segundo Vieira et al. (2009) a economia de Guaxupé é baseada na atividade agrícola, sendo o café o principal produto de cultivo.

A cafeicultura está presente em mais de 500 dos 853 municípios mineiros, sendo que o Sul de Minas, que engloba também o Centro-Oeste de Minas, contém 30% dos municípios produtores de café do estado, e que deve responder em 2015 por 45% da produção mineira de café (COMPANHIA..., 2015).

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A obtenção dos resultados iniciou-se através de entrevista semiestruturada, por contato telefônico e através de email, seguindo o questionário criado a partir dos aspectos tratados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Quadro 1).

Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento através do software QGIS 2.8.2, sendo este livre e licenciado sob a GNU *General Public License*, e como base os dados geoespaciais disponíveis no site do GeoMINAS. Assim, foi possível a elaboração de mapas temáticos para explicar os resultados.

Para cada questão do questionário foi elaborado um mapa temático utilizando-se figuras geométricas e cores diversas para cada uma das respostas. Os municípios de Guaranésia, Monte Belo, Monte Santo de Minas e São Pedro da União receberam a cor branca uma vez que não houve retorno no contato por telefonemas. Foram feitas tentativas por envio de e-mails, também sem sucesso.

Nome do município:
Unidade/Departamento responsável pelo preenchimento deste questionário:
Número de habitantes do município:
Data de preenchimento do questionário:
O município elaborou o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos? () Sim () Não
O município regulamentou/implantou o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos? () Sim () Não
Quem é o responsável pela coleta de Resíduos Sólidos Urbanos do município? () Prefeitura (mão-de-obra própria) () Serviço terceirizado
Qual o tipo de disposição final adotado pelo município para os Resíduos Sólidos Urbanos? () Lixão () Aterro controlado () Aterro sanitário () Outros (especificar): Possui licença ambiental de operação? N°: Se aterro sanitário, possui unidade de triagem? () Sim () Não Se aterro sanitário, possui unidade de compostagem? () Sim () Não
Quem opera a unidade de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos? () Prefeitura (mão-de-obra própria) () Serviço terceirizado
A unidade de disposição de Resíduos Sólidos Urbanos atende a mais de um município? () Sim () Não
Se houver algum depósito desativado, qual a sua situação? () Coberto () Exposto
O município possui sistema de coleta seletiva? () Sim () Não Se possuir, qual a modalidade empregada? () Porta à porta () Postos de entrega voluntária () Catadores () Outras formas:
O município possui cooperativas/associações de catadores formalizados? () Sim () Não Se possuir, quem é o responsável? () Prefeitura (mão-de-obra própria) () Outro

Quadro 1 - Questionário utilizado na entrevista semiestruturada.

Fonte: Autoria própria (2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos dez municípios analisados da Microrregião de São Sebastião do Paraíso, apenas quatro elaboraram o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Guaxupé e São Sebastião do Paraíso, municípios com população acima de vinte mil habitantes¹ e Cabo Verde e São Tomás de Aquino com população menor que vinte mil habitantes (Figura 2).

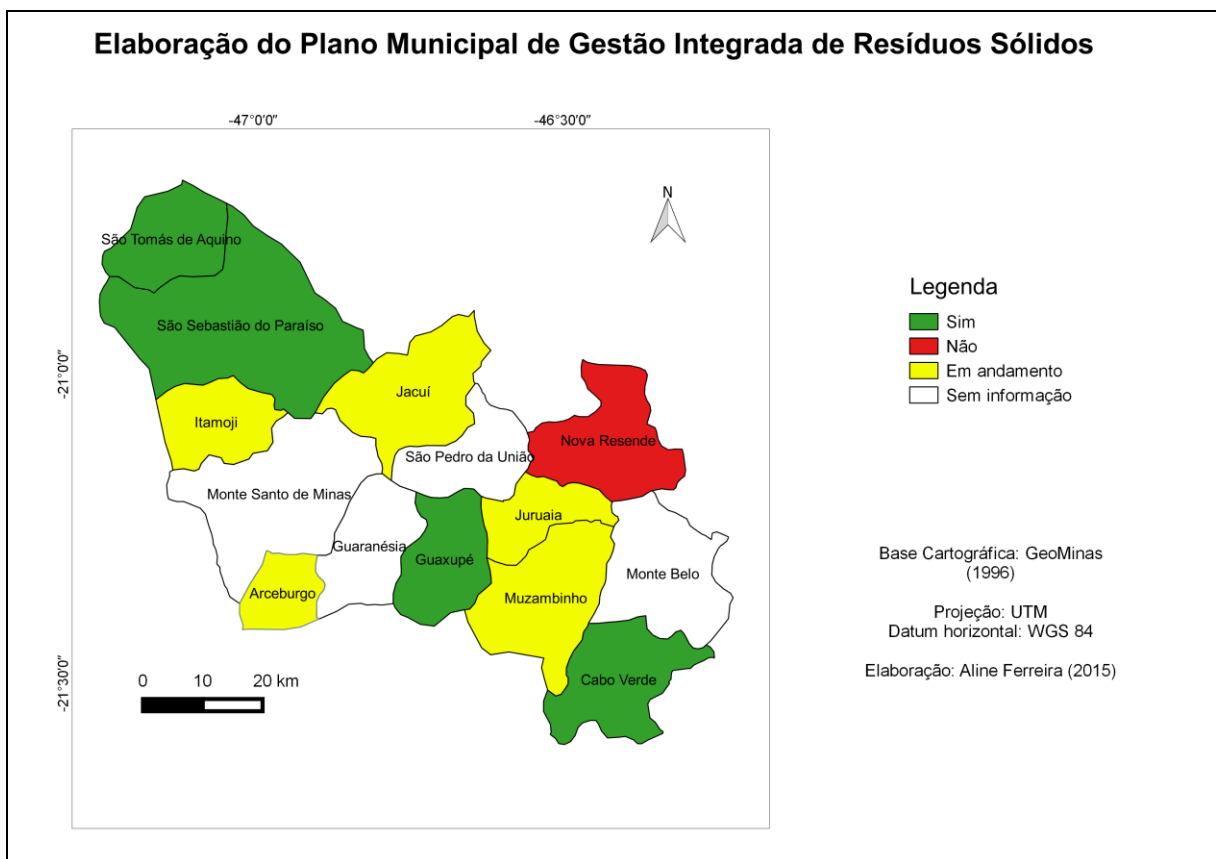


Figura 2 - Mapa da elaboração do Plano Municipal de Gestão de Integrada de Resíduos Sólidos.

Fonte: Autoria própria (2015).

Dos municípios que elaboraram o Plano Municipal, apenas São Sebastião do Paraíso o regulamentou/ implantou (Figura 3). A Secretaria Municipal de Meio

¹ Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) municípios com menos de vinte mil habitantes, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos terá conteúdo simplificado. Isso permite que o processo de seu desenvolvimento ocorra em menor tempo.

Ambiente de São Tomás de Aquino explicou que o Plano foi finalizado em agosto do ano de 2015 e que será encaminhado aos vereadores para aprovação. Em relação aos municípios de Guaxupé e Cabo Verde, não foi obtido nenhum tipo de informação em relação a não implantação do Plano Municipal.

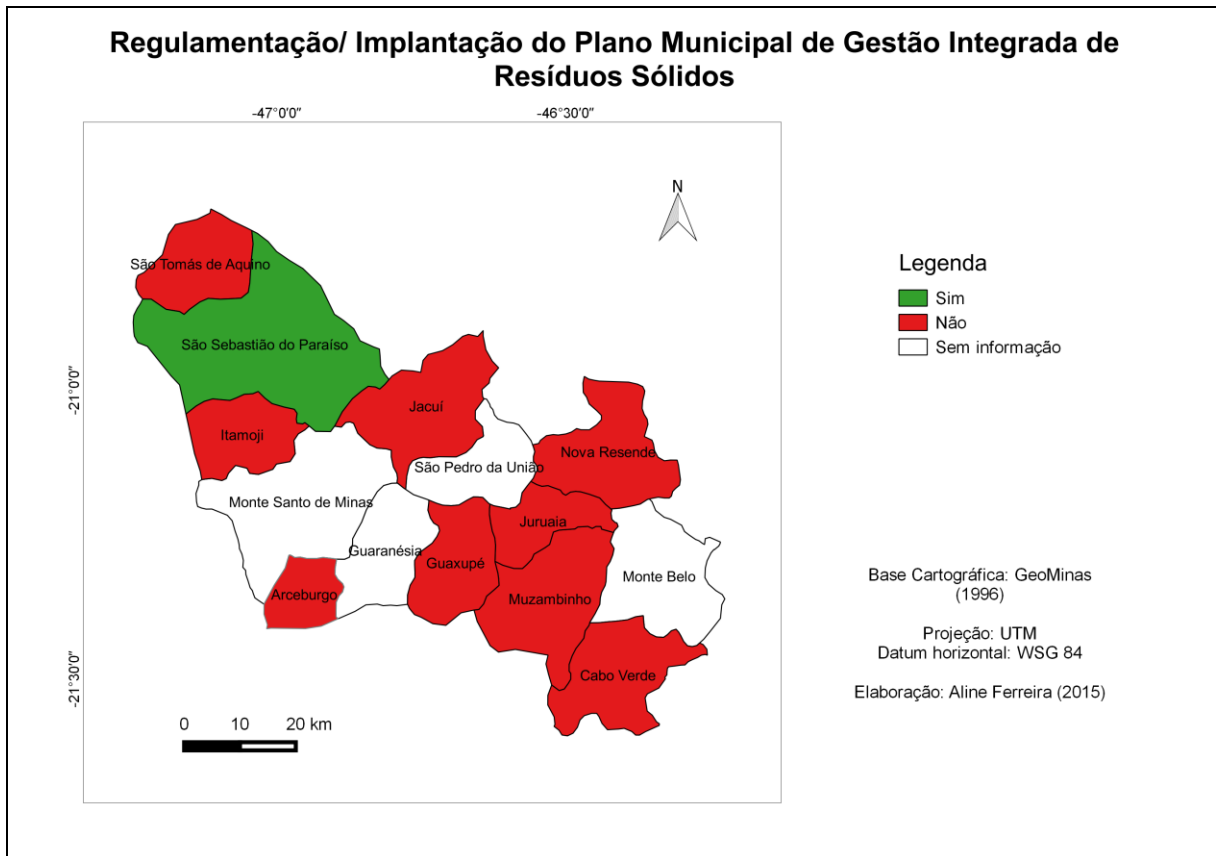


Figura 3 – Mapa da regulamentação/ implantação o Plano Municipal de Gestão de Integrada de Resíduos Sólidos.

Fonte: Autoria própria (2015).

As ações contidas no Plano devem ser proporcionais à realidade do município, a fim de facilitar sua realização sem muitos empecilhos. Dessa forma, a prefeitura pode realizar os serviços ou terceirizá-los.

Dos dez municípios da Microrregião de São Sebastião do Paraíso, apenas Arceburgo e Guaxupé tem como responsável pela coleta de resíduos sólidos urbanos empresa terceirizada, no restante o serviço é realizado por servidores da prefeitura municipal (Figura 4).

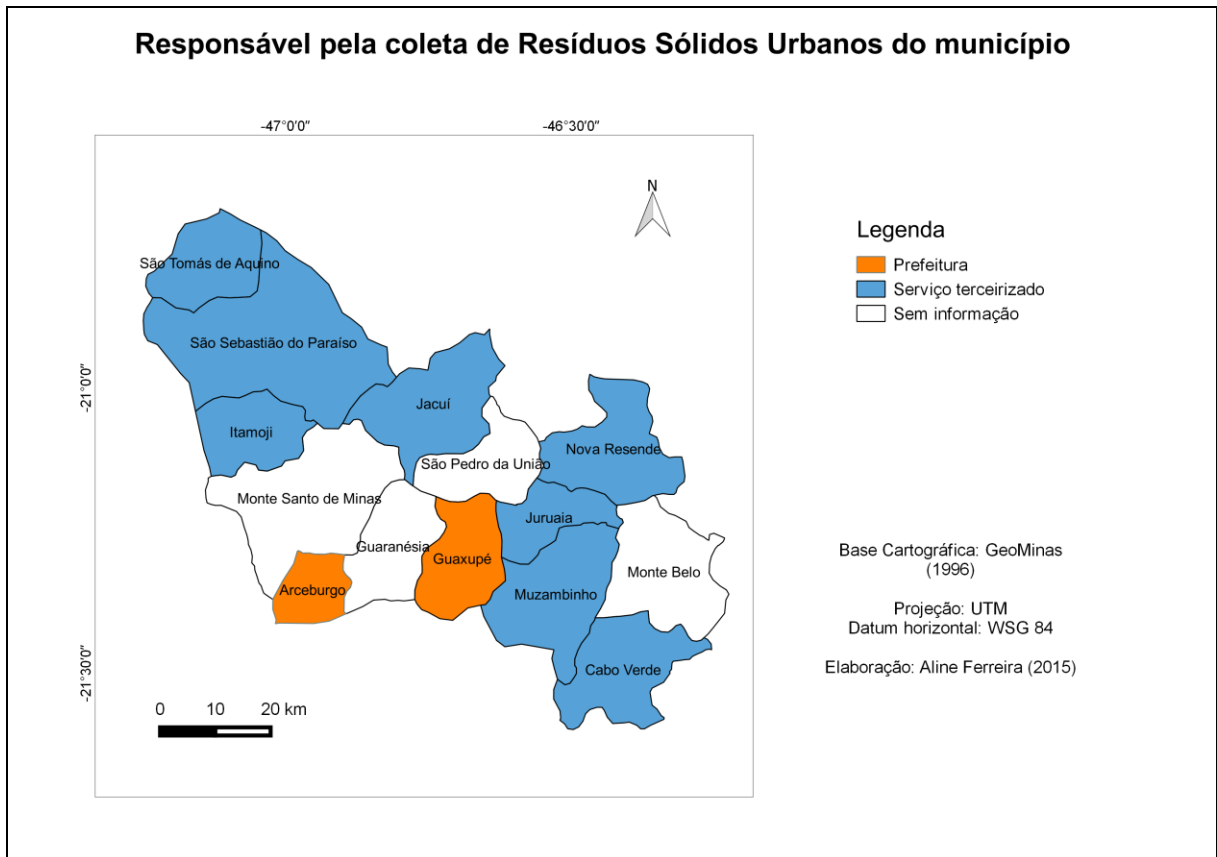


Figura 4 - Mapa dos responsáveis pela coleta de Resíduos Sólidos Urbanos do município.
Fonte: Autoria própria (2015).

As unidades de disposição final dos resíduos sólidos urbanos têm como responsável, em sua maioria (80%), a prefeitura municipal (Figura 5).

Os municípios que representam os 20%, Arceburgo e Guaxupé, contam com serviço terceirizado para operar sua unidade de disposição final de resíduos sólidos urbanos.

Tais resultados permitem observar que os responsáveis pelo serviço de coleta dos resíduos sólidos urbanos são os mesmos que operam suas unidades de disposição final de tais resíduos, facilitando a sistemática do processo.

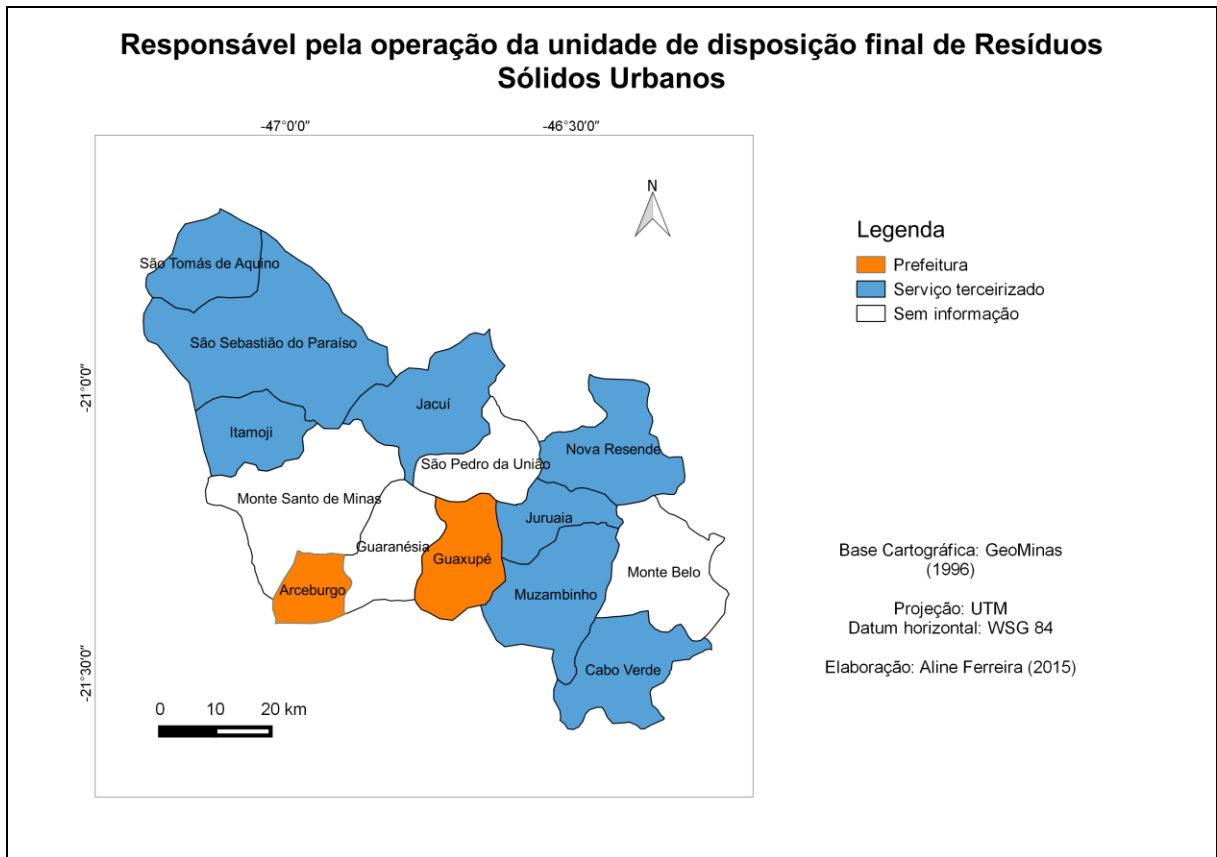


Figura 5 - Mapa dos responsáveis pela operação da unidade de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos.

Fonte: Autoria própria (2015).

A Lei 12.305/10 em seu artigo 54 define o prazo para a erradicação dos lixões em todo o Brasil, prazo este que expirou em agosto de 2014. Foi então aprovado no Senado o Projeto de Lei 425/2014 que altera o artigo supracitado e prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Capitais e municípios de região metropolitana vão ter até 31 de julho de 2018 para acabar com os lixões. Os municípios de fronteira e os com mais de 100 mil habitantes, com base no Censo de 2010, podem ter o prazo estendido até 2019. As cidades entre 50 e 100 mil habitantes terão prazo até 31 de julho de 2020 e aqueles com menos de 50 mil habitantes, até 31 de julho de 2021 (PORTAL BRASIL, 2014a).

A manutenção dos aterros ainda é muito cara para os municípios. Por isso, a resolução 404 de 2008 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Lei 11.107/2005 são complementares. A primeira estabelece as diretrizes para o

licenciamento ambiental dos aterros de pequeno porte. A segunda define normas para a gestão em consórcio intermunicipal (PORTAL BRASIL, 2014b).

Ainda, de acordo com o porte do aterro sanitário, ocorrem diferenças em seu licenciamento conforme a DN 74/2004, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental (MINAS GERAIS, 2004).

Ainda assim, muitos dos municípios da Microrregião de São Sebastião do Paraíso (70%) não possuem a disposição final de resíduos sólidos urbanos adequada de acordo com a PNRS, seja por dificuldade de elaboração do Plano Municipal, seja devido a burocracia do processo ou ainda pelo custo significativo de manutenção de um aterro sanitário.

Dos dez municípios em estudo, apenas Juruáia, Nova Resende e São Sebastião do Paraíso possuem aterro sanitário como unidade de disposição final para os resíduos sólidos urbanos e destes, apenas São Sebastião do Paraíso não possui usina de triagem e compostagem. Arceburgo, Cabo Verde, Guaxupé, Itamogi, Jacuí, Muzambinho e São Tomás de Aquino operam aterros controlados. Dentre eles, apenas Cabo Verde e Muzambinho não possuem usina de triagem e compostagem (Figura 6).

Seis dos municípios possuem licença de operação da unidade de disposição final de resíduos, dois não possuem e dois não souberam informar.

A unidade de disposição final de resíduos sólidos urbanos pode atender mais de um município através do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos.

Tais Planos consideram a possibilidade de compartilhar instalações e equipamentos entre os municípios, multiplicando as iniciativas relevantes, agregando as capacidades gerenciais em uma equipe única, estável e capacitada para o processo de gestão regional (BRASIL, 2011).

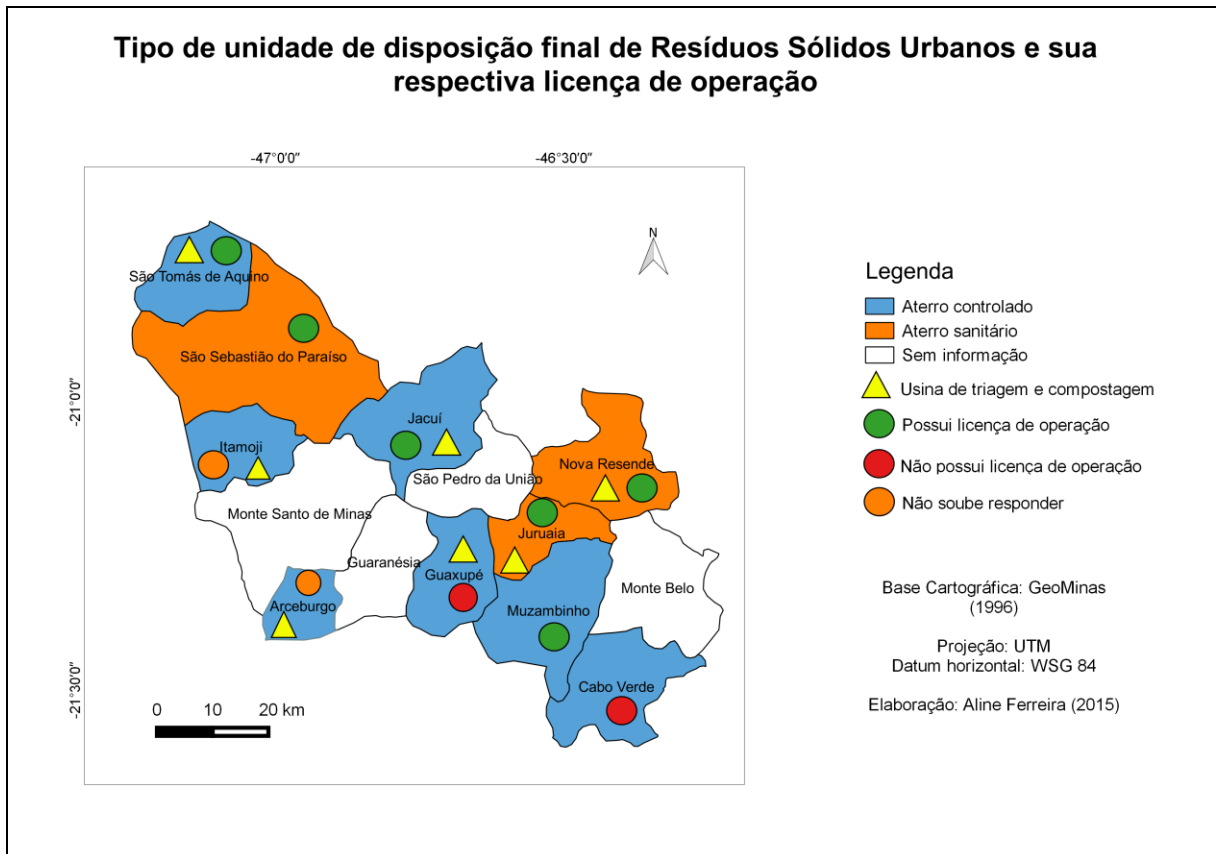


Figura 6 - Mapa do tipo de unidade de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos.
Fonte: Autoria própria (2015).

A PNRS, através de seus princípios, incentiva a gestão integrada e sustentável de resíduos. Apresenta medidas de incentivo à formação de consórcios públicos para a gestão regionalizada visando aumentar a capacidade de gestão das administrações municipais, por meio do aumento de escala e redução de custos no caso de compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos (JACOBI; BESEN, 2011).

Nenhum dos municípios da Microrregião de São Sebastião do Paraíso possui disposição final em formato intermunicipal (Figura 7). Porém, Juruáia mostrou interesse em atender outros municípios futuramente, facilitando o atendimento à legislação e reduzindo gastos públicos.

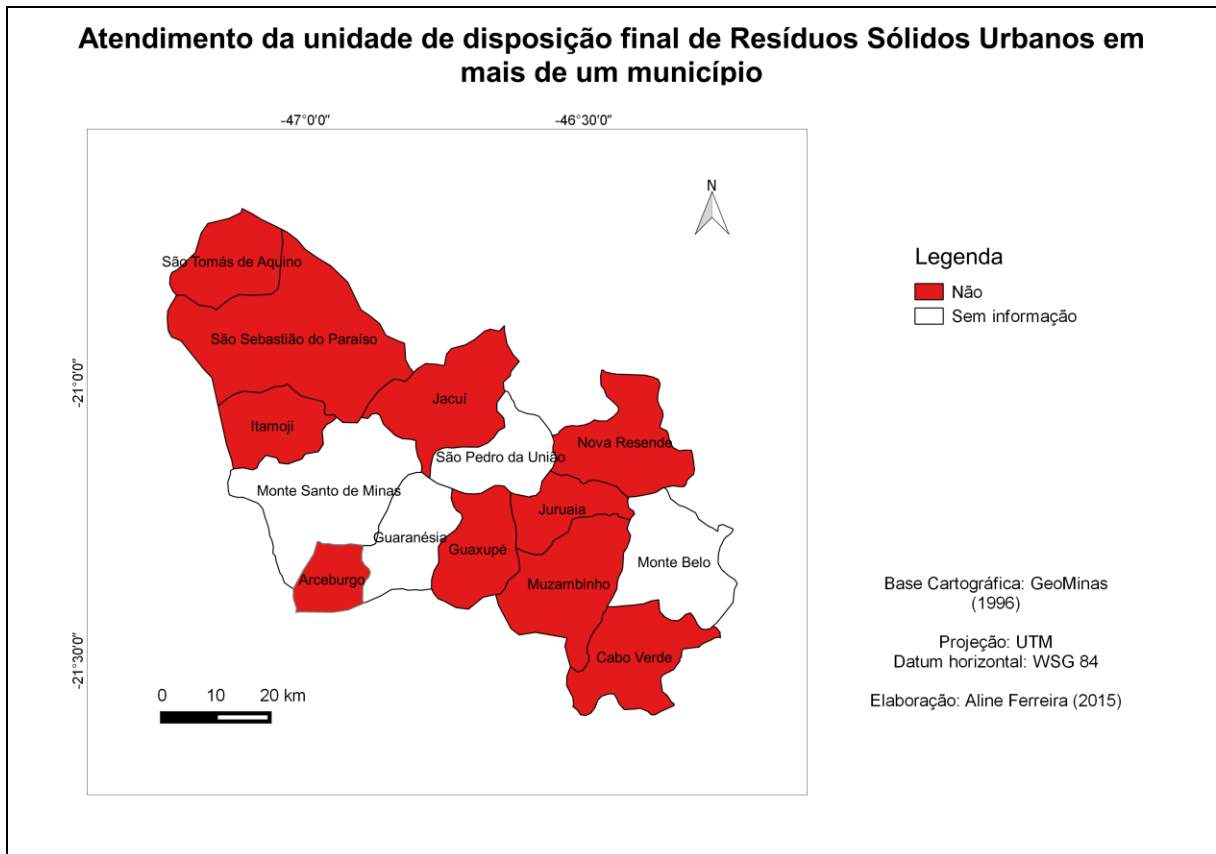


Figura 7- Mapa do atendimento da unidade de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos em mais de um município.
Fonte: Autoria própria (2015).

Os lixões a céu aberto constituem-se num sério problema em relação a aspectos do meio ambiente, saúde e suas interações. Alguns resíduos degradam-se facilmente em contato com as intempéries, como o papel. Outros, ao contrário, persistem por muitos de anos no meio ambiente, como é o caso do plástico, do aço, do vidro e do alumínio (MINISTÉRIO..., 2008).

Segundo a Fundação Estadual do Meio Ambiente (2010) a desativação dos lixões é feita, na maioria das vezes, sem critérios técnicos, realizando-se apenas o encerramento da disposição de resíduos no local, fechamento e abandono da área. Nesse caso, a ação dos catadores e o trabalho infantil cessam, mas a geração de gases, chorume e odores continuam, podendo causar poluição do ar e das águas, problemas de instabilidade no terreno e degradação do solo.

Assim, o abandono desses locais deve ser evitado, devendo o município procurar técnicas que minimizem os impactos ambientais.

Algumas técnicas de desativação podem ser utilizadas, como a remoção do

resíduo para outro local mais apropriado ou o encapsulamento do mesmo. A primeira gera altos custos e por isso deve ser feita quando não houver grande quantidade de resíduo. A segunda é feita quando a primeira for inviável, permitindo apenas o recobrimento do resíduo com uma camada de aproximadamente 50 cm de argila e ainda avaliar a necessidade de utilizar membrana sintética para melhor impermeabilização (FUNDAÇÃO..., 2010).

Atualmente, Muzambinho é o único município em análise da Microrregião de São Sebastião do Paraíso que possui aterro controlado como disposição final de resíduos sólidos urbanos, mas antigamente utilizava o lixão como disposição final e que ainda não foi finalizado de forma correta (Figura 8). O mesmo deve buscar a técnica mais viável, conforme sua realidade, para evitar e minimizar danos ambientais, sociais e relativos à saúde.

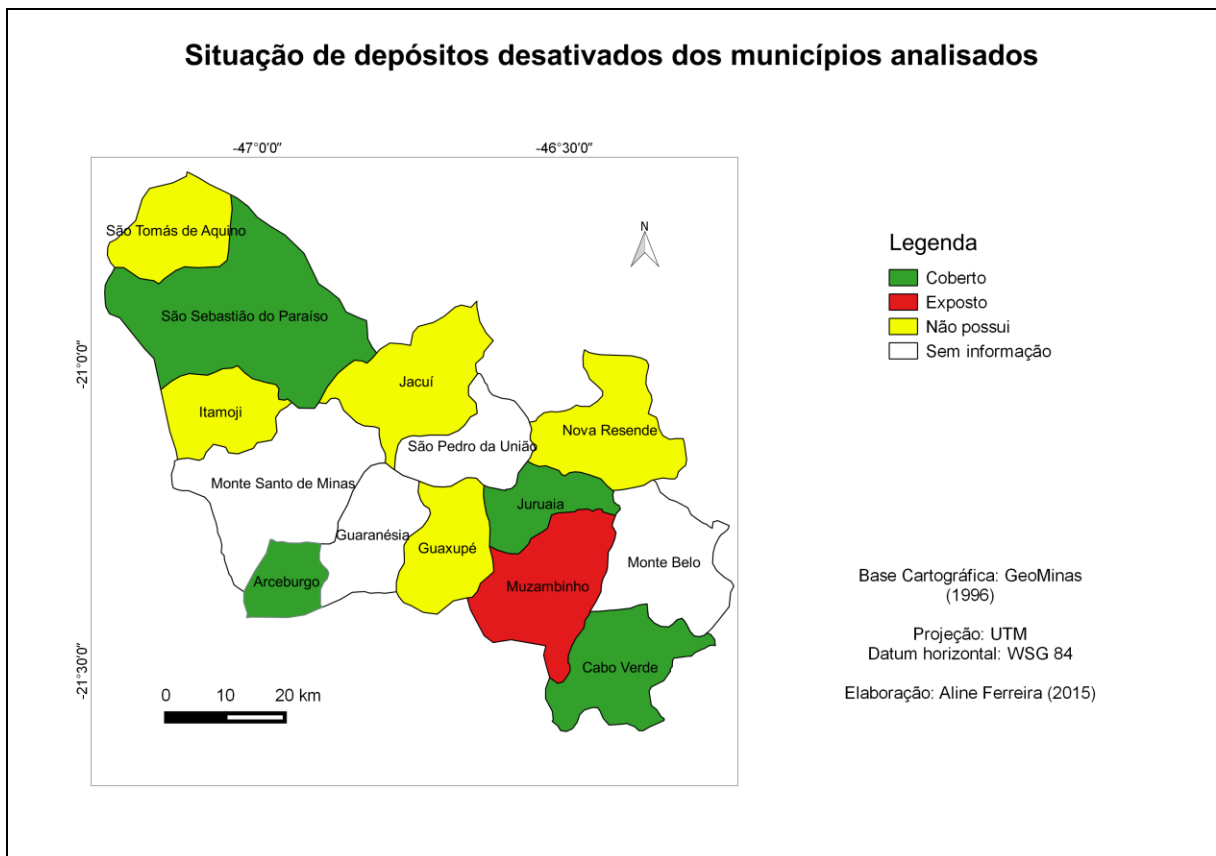


Figura 8 – Mapa das situações de depósitos desativados dos municípios analisados.
Fonte: Autoria própria (2015).

Os resíduos sólidos são originários de atividades urbanas, industriais, de

serviços de saúde, rurais entre outras. Ao segregar esses resíduos permitem-se, além de sua destinação final adequada, oportunidades de reutilização, reciclagem, melhores condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis, compostagem, menor demanda da natureza, aumento da vida útil dos aterros sanitários e menor impacto ambiental quando da disposição final dos rejeitos (MINISTÉRIO..., 2015).

A coleta seletiva é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua forma de realização pode ser variada, conforme a necessidade do município.

Os municípios de Guaxupé, Itamoji, Jacuí, Nova Resende, São Sebastião do Paraíso e São Tomás de Aquino possuem o serviço de coleta seletiva. Dentre eles, apenas Guaxupé não utiliza a modalidade porta a porta, sendo a mais utilizada entre os municípios (Figura 9). Esse serviço costuma ser mais prático para a população, pois uma vez segregado é colocado na porta do domicílio. Por sua vez, é mais eficiente ao responsável pelo serviço.

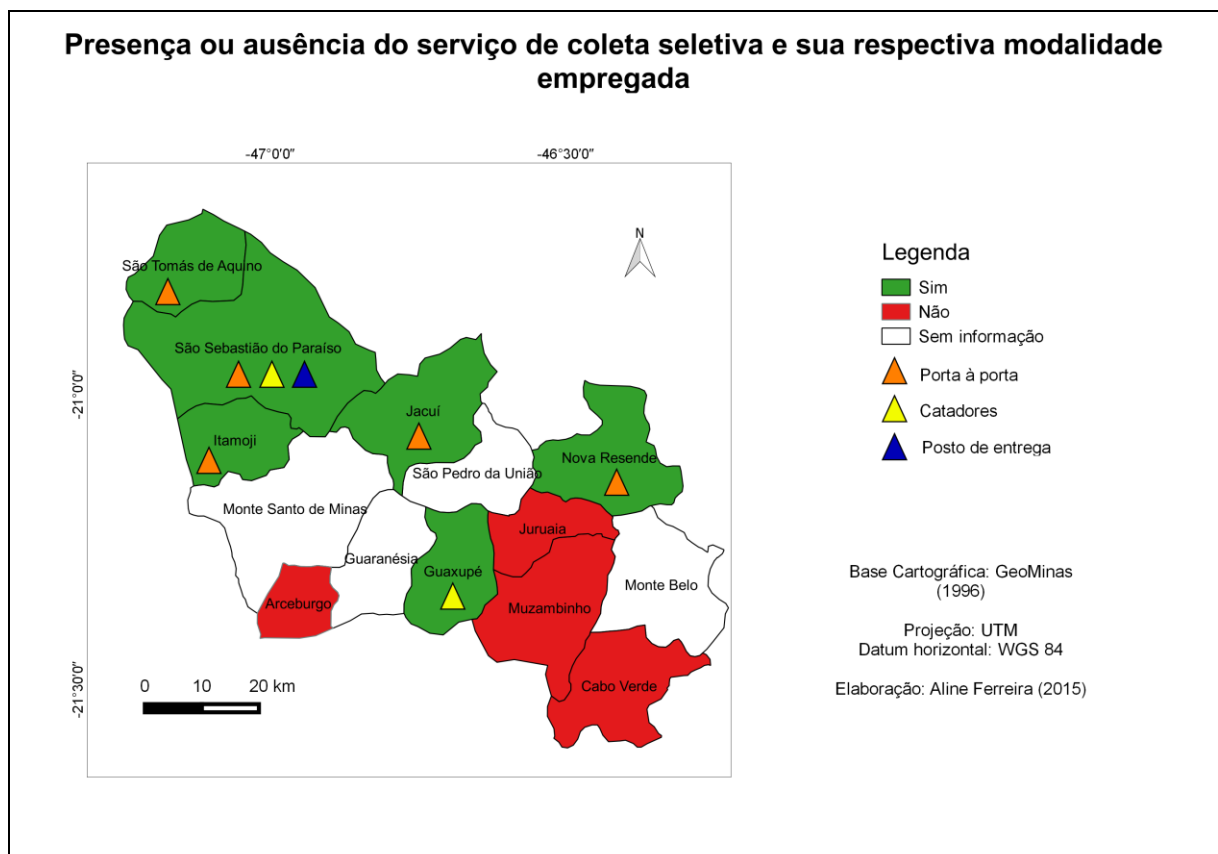


Figura 9 – Mapa do serviço de coleta seletiva e sua respectiva modalidade empregada. Fonte: Autoria própria (2015).

Os postos de entrega voluntária são pouco utilizados na Microrregião de São Sebastião do Paraíso, talvez pelo fato de haver a necessidade do deslocamento da população para então descartar seus resíduos.

Segundo o estudo feito por Jacobi e Besen (2011) os postos de entrega voluntária podem apresentar problemas de gestão e manutenção, sendo possível ocorrer o amontoamento do resíduo no seu entorno.

Assim como a coleta seletiva, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores também é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, viabilizando a prática de serviços ambientais e sociais pelo município.

Os catadores são originários de um grande número de trabalhadores que sem emprego, passaram a percorrer as cidades fazendo bicos e trabalhando em diversas atividades informais, muitas vezes sem nenhum reconhecimento perante a sociedade. Ao longo do tempo, encontraram uma forma de sobrevivência nas ruas das cidades ou nos lixões, a partir da catação de materiais descartados pela população. Como forma de transformar essa realidade, foram buscar na organização do trabalho, como catadores de materiais recicláveis, uma alternativa para sustentar suas famílias (MINISTÉRIO..., 2013).

Dos dez municípios analisados da Microrregião de São Sebastião do Paraíso, três possuem cooperativas/ associações de catadores, sendo eles Cabo Verde, Guaxupé e São Sebastião do Paraíso. Cabo Verde, mesmo ainda não tendo o serviço de coleta seletiva já possui uma associação, demonstrando que o serviço de coleta seletiva não é uma premissa para que se instalem associações que, além de reduzirem a quantidade de resíduos encaminhados às unidades de disposição final, permitem solucionar alguns problemas sociais. (Figura 10).

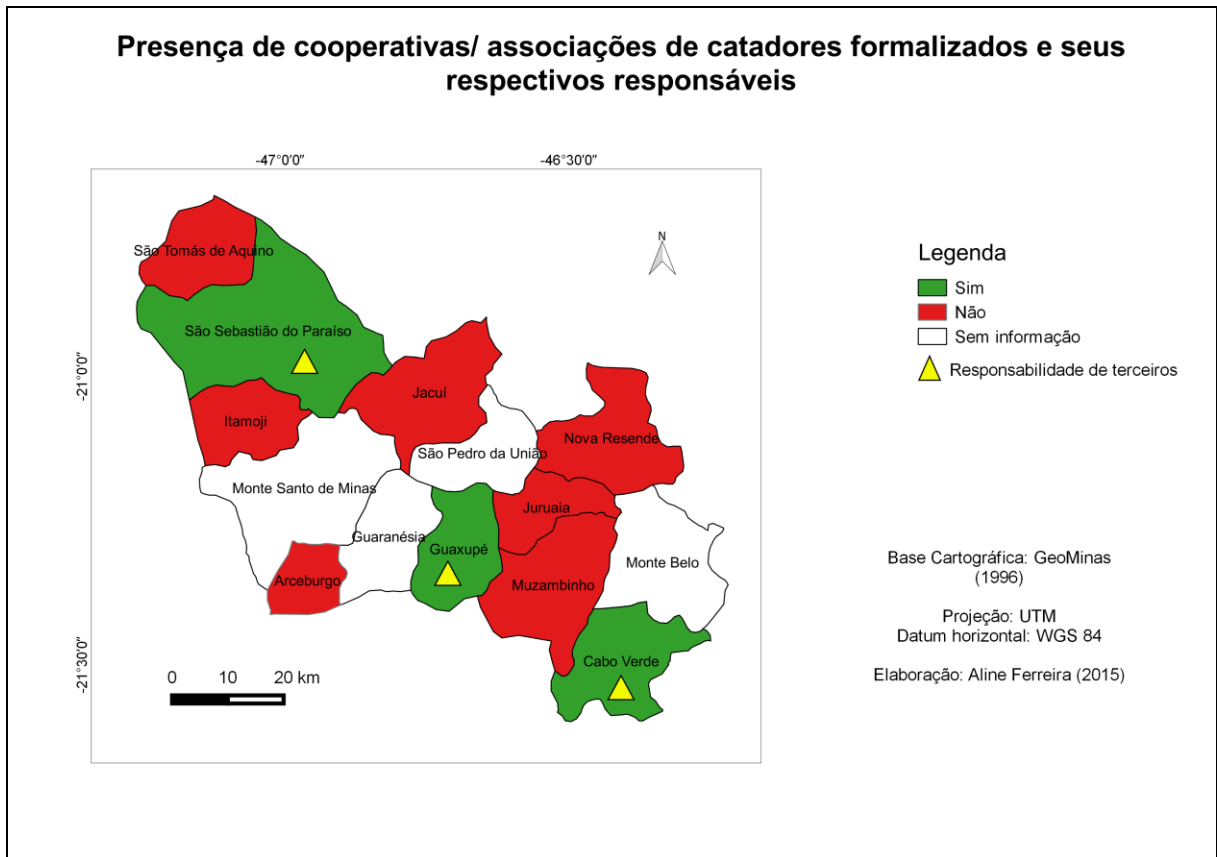


Figura 10 – Mapa de cooperativas/ associações de catadores formalizados e seus respectivos responsáveis.
Fonte: Autoria própria (2015).

As cooperativas/ associações podem ser iniciadas pela prefeitura ou por empresas, e posteriormente, os próprios associados passam a ser responsáveis pela mesma, o que não impede de terem apoio de terceiros.

Assim, é possível proporcionar aos seus associados melhores condições de trabalho e qualidade de vida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal ponto complicador da grande geração de resíduos sólidos atualmente tem sido as indústrias que modificam os materiais utilizados na fabricação de produtos, mudando os hábitos da população provocando aumento do consumo. Muitos materiais produzidos hoje dificultam sua segregação e conseqüentemente sua destinação final adequada. Com o problema se agravando, o assunto tem sido discutido de forma generalizada, mostrando à sociedade e administrações públicas o real valor de uma gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos.

Para possibilitar uma solução e reduzir os problemas ambientais, sociais e relativos à saúde foram elaboradas diversas leis ambientais e entre elas a Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada em 2010. Essa legislação proporciona diretrizes a serem seguidas tanto pela administração pública quanto pela população, permitindo, posteriormente, a fiscalização do gerenciamento.

O estudo possibilitou analisar que há tentativa de adequação da gestão de resíduos sólidos urbanos de alguns municípios da Microrregião de São Sebastião Do Paraíso relativos à legislação vigente, porém é possível observar a existência de dificuldade de estar em conformidade com a mesma.

Dos dez municípios analisados, apenas Nova Resende não iniciou a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. Em relação aos quatro municípios que o elaboraram somente São Sebastião do Paraíso o implantou. Esta informação evidencia o interesse dos municípios em se adequar a legislação, porém ainda há necessidade de ajuda do governo estadual para implantar o Plano.

A unidade de disposição final mais adequada, segundo a Lei 12.305/10 é o aterro sanitário. Porém, ainda há poucos instalados na Microrregião de São Sebastião do Paraíso, o que sugere dificuldade técnica e financeira dos municípios em adotá-los como forma de disposição final.

Mesmo com as dificuldades encontradas, os municípios não se propuseram a elaborar um Plano Intermunicipal para facilitar a implementação de suas ações. Se a fiscalização pelos órgãos competentes fosse mais atenta às dificuldades, a possibilidade de adequação seria maior e se alcançaria resultados qualitativos em

menor tempo.

A coleta seletiva é um dos principais instrumentos da PNRS. Através desta ação sustentável é possível segregar os resíduos e dar a destinação final ambientalmente adequada a cada um deles evitando encurtamento da vida útil dos aterros sanitários, além de existir a possibilidade de reutilização e reciclagem de certos materiais.

O serviço de coleta seletiva está presente na maioria dos municípios da Microrregião de São Sebastião do Paraíso, e em sua maior parte é caracterizado pela modalidade porta a porta.

Os municípios da Microrregião de São Sebastião do Paraíso devem incentivar a criação de associações ou cooperativas de catadores, já que as mesmas possibilitam reduzir a quantidade de resíduos encaminhados às unidades de disposição final e ainda permitem solucionar alguns problemas sociais.

A partir dos resultados obtidos nessa pesquisa, fica notório que ainda há muito que ser feito para solucionar os problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos. A administração pública e a sociedade de maneira geral devem atentar-se a importância de atender a legislação vigente.

Para estudos futuros, recomenda-se realizar entrevistas *in loco* a fim de coletar o maior número de informações possíveis e então gerar resultados ainda mais completos da área microrregião a ser analisada.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo. 2014

ARAÚJO, Valdete Santos de. **Gestão de Resíduos Especiais em Universidades: Estudo de Caso da Universidade Federal de São Carlos, Campus de São Carlos**. 2002. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419**: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BORGES, Maria Rúbia Peres; FERREIRA, Osmar Mendes. **Limpeza Urbana – Análise dos Custos dos Serviços Realizados em Aparecida de Goiânia**. Goiânia. 2008.

BRAGA, Maria Cristina Borba; DIAS, Natália Costa. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**. Volume I. Curitiba, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília. 1988.

_____. Lei Federal nº 12.305, de 2 agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 24 mar. 2015.

_____. Ministério das Cidades. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos: Guia do profissional em treinamento - Nível 1**. Brasília. 1999.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2011.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira do Café, Safra 2015**. Brasília, 2015.

CUNHA, Valeriana; CAIXETA FILHO, José Vicente. **Gerenciamento da Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos: Estruturação e Aplicação de Modelo Não-Linear de Programação Por Metas**. 2002.

FREITAS, Carlos Machado de. Problemas Ambientais, Saúde Coletiva e Ciências Sociais. **Ciênc. saúde coletiva**. Vol.8 nº 1. Rio de Janeiro. 2003.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Caderno Técnico de Reabilitação de Áreas Degradadas por Resíduos Sólidos Urbanos**. Belo Horizonte. 2010.

GALBIATI, Adriana Farina. **O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem**. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, p. 7-8. 2001.

GEOMINAS. **Infraestrutura De Dados Espaciais**. Disponível em: <<http://www.ide.ufv.br/geominas/srv/br/main.home>>. Acesso em: 03 jun. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão Do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**. Rio de Janeiro, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=316470&search=minas-gerais|sao-sebastiao-do-paraiso>>. Acesso em: 25 abr. 2015.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, fev. 2011.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa 74/2004**. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=37095>> Acesso em: 25 set. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Coleta Seletiva**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>> Acesso em: 25 set. 2015.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **O Catador é Legal**. Belo Horizonte. 2013.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ. **Disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Curitiba. 2008.

MONTEIRO, José Henrique Penido; FIGUEIREDO, Carlos Eugênio Moutinho; MAGALHÃES, Antônio Fernando; MELO, Marco Antônio França; BRITO, José Carlos Xavier de; ALMEIDA, Tarquínio Prisco Fernandes de; MANSUR, Gilson Leite. **Manual do gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, RJ: IBAM, 2001.

PORTAL BRASILa. **Tire suas dúvidas sobre a Política de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/08/tire-suas-duvidas-sobre-a-politica-de-residuos-solidos>> Acesso em: 7 set. 2015.

PORTAL BRASILb. **Aterros sanitários protegem ambiente de contaminação**. Disponível em: <www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/aterros-sanitarios-protectem-meio-ambiente-de-contaminacao> Acesso em: 25 set. 2015.

RIO DE JANEIRO. **Decreto Municipal** nº 3.024. Rio de Janeiro. 1880.

VIEIRA, Tatiana Grossi Chquiloff; ALVES, Helena Maria Ramos; VOLPATO, Margarete Martin Lordelo; BERNARDES, Tiago; SANTOS, Éder Ribeiro dos Santos. **Avaliação de classificadores automáticos no mapeamento de áreas cafeeiras de região de Guaxupé, Minas Gerais**. Guaxupé, 2009.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro sustentável para municípios de pequeno porte**, São Paulo, v. 1, 2003.