

JÚLIO CAMPOS FONTES DE ALVARENGA

**AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM
MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS UTILIZANDO
INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM CONFORMIDADE COM A
POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2014

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

A473j
2014

Alvarenga, Júlio Campos Fontes de, 1986-

Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, utilizando indicadores de sustentabilidade em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos / Júlio Campos Fontes de Alvarenga. – Viçosa, MG, 2014.

xiii, 134f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Ana Augusta Passos Rezende.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.112-115.

1. Lixo - Eliminação - Legislação. 2. Gestão integrada de resíduos sólidos. 3. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 4. Saneamento. 5. Gestão ambiental. 6. Desenvolvimento sustentável. 7. Zona da Mata, Minas Gerais.. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Engenharia Civil. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. II. Título.

CDD 22. ed. 363.098151

JÚLIO CAMPOS FONTES DE ALVARENGA

**AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM
MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS UTILIZANDO
INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM CONFORMIDADE COM A
POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 10 de junho de 2014.

Mônica de Abreu Azevedo
(Coorientadora)

José Francisco do Prado Filho

Ana Augusta Passos Rezende
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e aos meus anjos da guarda, por ajudar a trilhar meus caminhos e escolhas, fornecendo as capacidades necessárias para minha evolução e aprendizado. Agradeço imensamente aos meus pais, por me proporcionar os alicerces da vida, sempre com muita ternura. Como não poderia deixar de ser, dedico esta vitória a minha mãe, Helyelza M. T. Campos (*in memorian*) professora, mãe e cidadã que tanto batalhou pelo estudo dos filhos, seus e de quem mais necessitava. Apesar de não estarmos fisicamente juntos, tenho certeza que você seria a mais feliz e orgulhosa desta conquista. Tenho certeza também que de alguma forma fui iluminado por você para que isto se concretizasse, nossos sonhos nos dirão para onde iremos.

Ao meu bom pai, Sérgio Fontes de Alvarenga, também não há de se poupar elogios e agradecimentos. Sempre dedicado aos filhos, com bons conselhos, suporte nas horas mais difíceis e um paizão pra qualquer hora. Obrigado meu velho, sabes que pode contar comigo sempre. Ao meu irmão Bruno e ao meu primo Lucas, irmandade para o resto da vida. Também aos meus avos paternos que já partiram e a vovó Elza, que me ensinaram que a maior grandeza da vida é a leveza da simplicidade. Aos meus tios e primos pela amizade fraternal nos bons e maus momentos, ao meu padrinho sempre sábio, e especialmente a minha tia e madrinha, Heliana Kátia Tavares Campos, internacionalmente uma das maiores especialistas na questão do lixo, minha principal referência e influência para enveredar por este tema que estudo há quase cinco anos e ao Leo (*in memorian*), seu filho e grande primo primogênito que tanto nos ensinou e alegrou durante sua estadia com a família.

Aos grandes amigos que convivi em Viçosa durante todo este tempo, fazendo com que essa jornada se tornasse mais leve e aprazível. E aos amigos de Belo Horizonte pelo incentivo e apoio mesmo com certa distância. Ao Capelão e família pela ótima convivência como vizinhos neste período. Ao Projeto InterAção da UFV e a toda equipe com quem convivi e pude dar os primeiros passos na área de políticas públicas para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

Agradeço enormemente a minha orientadora Ana Augusta, pelos ensinamentos, conselhos, sugestões e pelo convívio harmonioso durante esta etapa. Aos professores que tive durante o mestrado, Eduardo, Mônica e Lúcia, pelos valiosos conhecimentos transmitidos, sempre com muita dedicação e presteza para com os alunos. À Universidade Federal de Viçosa e o Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil por acreditarem em meu

potencial, e a todos seus funcionários pelo zelo com as pessoas e com o *campus* universitário, tão bonito e agradável de se conviver.

Agradeço ao CISAB pelo financiamento da pesquisa de campo e a todos com quem ali convivi durante esta parceria frutífera, principalmente ao Áureo, João Paulo e a Tânia que acreditaram neste trabalho desde o início. Às prefeituras e aos representantes dos 26 municípios visitados, que me receberam de braços abertos em suas cidades e responderam pacientemente a todas as perguntas, além de me guiaram nas visitas técnicas realizadas. Aos catadores de materiais recicláveis pelo serviço que prestam a natureza e a todas cooperativas e associações visitadas, no qual forneceram valiosas informações para esta pesquisa.

Agradeço à CAPES pela concessão da bolsa do mestrado, pois sem ela isso não seria possível. Por fim, eu agradeço, ao povo brasileiro, norte, centro, sul inteiro, que são os verdadeiros financiadores da educação pública através dos altos impostos pagos diariamente. Espero que a base de dados levantada por esta pesquisa assim como os conhecimentos adquiridos durante o mestrado, possam, em breve, ser retribuídos para a sociedade e para o meio ambiente em geral. Por fim, agradeço ao Clube Atlético Mineiro por existir e proporcionar momentos tão emocionantes e felizes, principalmente no histórico ano de 2013.

“Que nossos esforços desafiem as impossibilidades”. (Charles Chaplin)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE QUADROS	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo geral	2
2.2. Objetivos específicos	2
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
3.1. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos	3
3.2. Políticas públicas na área de resíduos sólidos	7
3.2.1. Política Nacional de Resíduos Sólidos	8
3.2.2. Política Estadual de Resíduos Sólidos.....	13
3.3. Gestão consorciada de resíduos sólidos	15
3.3.1. O CISAB	17
3.4. Indicadores de Sustentabilidade para Resíduos Sólidos	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
5. RESULTADOS	33
5.1. Diagnóstico do Gerenciamento dos RSU por município	33
5.1.1. Abre Campo.....	33
5.1.2. Acaica	35
5.1.3. Carangola.....	37
5.1.4. Conceição de Ipanema.....	39

5.1.5.	Fervedouro.....	41
5.1.6.	Ipanema	42
5.1.7.	Jequeri.....	46
5.1.8.	Lajinha	48
5.1.9.	Lamim.....	50
5.1.10.	Lima Duarte	53
5.1.11.	Manhuaçu	56
5.1.12.	Manhumirim	58
5.1.13.	Muriaé.....	62
5.1.14.	Oratórios	64
5.1.15.	Pocrane	67
5.1.16.	Ponte Nova	69
5.1.17.	Raul Soares	71
5.1.18.	Recreio-MG	73
5.1.19.	Reduto.....	75
5.1.20.	Rio Doce	77
5.1.21.	Senador Firmino	79
5.1.22.	Senhora de Oliveira	82
5.1.23.	Tocantins	84
5.1.24.	Tombos	86
5.1.25.	Vermelho Novo	88
5.1.26.	Viçosa	90
5.2.	DISCUSSÃO.....	94
6.	CONCLUSÕES.....	109
	REFERÊNCIAS.....	112
	ANEXO A	116

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do GIRSU sob responsabilidade municipal	5
Figura 2. Preços unitários dos projetos e implantação de aterro sanitário no Brasil	16
Figura 3. Mapa da distribuição espacial dos municípios integrantes do CISAB	26
Figura 4. Entrada e mesa de triagem da IRR de Abre Campo	34
Figura 5. Galpão de armazenamento e área de disposição final de Abre Campo	34
Figura 6. Área de disposição final de Acaiaca	36
Figura 7. Antiga Instalação de Recuperação de Resíduos de Carangola.....	39
Figura 8. Área de disposição final de Carangola.....	39
Figura 9. Lixão em área de voçoroca de Conceição de Ipanema	41
Figura 10. Área de disposição final de resíduos de Fervedouro.....	42
Figura 11. IRR de Ipanema.....	45
Figura 12. Mesa de triagem e armazenamento de recicláveis da IRR de Ipanema	45
Figura 13. Pátio de compostagem e vala aberta para aterramento de rejeitos de Ipanema	46
Figura 14. Área de disposição final de Jequeri.....	47
Figura 15. Mesa de triagem e pátio de compostagem da IRR de Lajinha.....	50
Figura 16. Catadores na área de disposição final de Lajinha	50
Figura 17. IRR de Lamim.....	52
Figura 18. IRR de Lamim.....	53
Figura 19. Área de disposição final de Lamim.....	53
Figura 20. Esteira mecânica da IRR de Lima Duarte	55
Figura 21. Pátio de compostagem da IRR de Lima Duarte	56
Figura 22. Aterro sanitário e lagoa facultativa para tratamento do efluente do aterro	56
Figura 23. IRR de Manhuaçu	58
Figura 24. Esteira rolante de triagem da IRR de Manhuaçu	58
Figura 25. Área de disposição final de Manhuaçu	58
Figura 26. IRR da Cooperativa Aguapé de Manhumirim (centro).....	61
Figura 27. IRR da Cooperativa Aguapé de Manhumirim (área rural).....	61
Figura 28. Área de disposição final de Manhumirim	62
Figura 29. IRR de Muriaé.....	64
Figura 30. Área do aterro controlado de Muriaé	64
Figura 31. Área de construção do futuro aterro sanitário e cronograma de implantação da coleta seletiva de Muriaé	65
Figura 32. IRR de Oratórios	67
Figura 33. IRR de Oratórios	67
Figura 34. Área de disposição final de Oratórios	67
Figura 35. IRR de Pocrane	69
Figura 36. Pátio de compostagem e área de disposição final de Pocrane	70
Figura 37. Trator fazendo o recobrimento de resíduos em Ponte Nova	72
Figura 38. Instalação de Recuperação de Resíduos de Raul Soares.....	74
Figura 39. Pátio de compostagem e vala para aterramento de rejeitos de Raul Soares.....	74

Figura 40. Trabalhadores na triagem de resíduos da IRR de Recreio	76
Figura 41. Leira de compostagem e a vala de aterramento de rejeito de Recreio	76
Figura 42. Área de disposição final de Reduto.....	78
Figura 43. IRR de Rio Doce	80
Figura 44. Leira de compostagem vala de aterramento de rejeito de Rio Doce.....	80
Figura 45. IRR de Senador Firmino	83
Figura 46. Pátio de compostagem e vala de rejeitos de Senador Firmino.....	83
Figura 47. IRR de Senhora de Oliveira	85
Figura 48. Pátio de compostagem e vala de rejeitos de Senhora de Oliveira.....	85
Figura 49. Galpão de Triagem e pátio de compostagem da IRR de Tocantins	87
Figura 50. Área de disposição final de rejeitos e lagoa facultativa de Tocantins.....	88
Figura 51. Lixão do município de Tombos	89
Figura 52. Área de disposição final de Vermelho Novo	91
Figura 53. Área de disposição final de Vermelho Novo	91
Figura 54. Vista frontal e da esteira mecânica de triagem da IRR de Viçosa	94
Figura 55. Rede de dreno de gases e lagoa facultativa do Aterro Sanitário de Viçosa	95
Figura 56. Aspectos gerais da Gestão de RSU dos municípios consorciados ao CISAB	97
Figura 57. Qualidade das Instalações de Recuperação de Resíduos	98
Figura 58. Aspectos gerais referentes aos trabalhadores/catadores.....	99
Figura 59. Gráfico da Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Política	102
Figura 60. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Tecnológica e Infraestrutural ..	103
Figura 61. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Econômica e Financeira	104
Figura 62. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Ambiental e Ecológica	105
Figura 63. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Educação Ambiental e Mobilização Social	106
Figura 64. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Inclusão Social	107
Figura 65. Índice Geral do Nível de Sustentabilidade para cada município	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Frequência de recobrimento do aterro controlado em Minas Gerais (DN 118/2008)	14
Quadro 2. Municípios integrantes do CISAB e suas respectivas populações urbana e rural ...	24
Quadro 3. Faixa dos índices de sustentabilidade de acordo com as notas obtidas	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Matriz de Indicadores de Sustentabilidade	29
Tabela 2. Especificidades da área de disposição final de RSU de Abre Campo	34
Tabela 3. Especificidades da área de disposição final de RSU de Acaiaca.....	36
Tabela 4. Especificidades da área de disposição final de RSU de Carangola	38
Tabela 5. Especificidades da área de disposição final de RSU de Conceição de Ipanema	40
Tabela 6. Especificidades da área de disposição final de RSU de Fervedouro	42
Tabela 7. Especificidades da área de disposição final de RSU de Ipanema.....	44
Tabela 8. Especificidades da área de disposição final de RSU de Jequeri.....	47
Tabela 9. Especificidades da área de disposição final de RSU de Lajinha	49
Tabela 10. Especificidades da área de disposição final de RSU de Lamim	52
Tabela 11. Especificidades da área de disposição final de RSU de Lima Duarte	55
Tabela 12. Especificidades da área de disposição final de RSU de Manhauçu.....	57
Tabela 13. Especificidades da área de disposição final de RSU de Manhumirim	60
Tabela 14. Especificidades da área de disposição final de RSU de Muriaé.....	64
Tabela 15. Especificidades da área de disposição final de RSU de Oratórios	66
Tabela 16. Especificidades da área de disposição final de RSU de Pocrane.....	69
Tabela 17. Especificidades da área de disposição final de RSU de Ponte Nova.....	71
Tabela 18. Especificidades da área de disposição final de RSU de Raul Soares	73
Tabela 19. Especificidades da área de disposição final de RSU de Recreio	75
Tabela 20. Especificidades da área de disposição final de RSU de Reduto	77
Tabela 21. Especificidades da área de disposição final de RSU de Rio Doce	80
Tabela 22. Especificidades da área de disposição final de RSU de Senador Firmino	82
Tabela 23. Especificidades da área de disposição final de RSU de Senhora de Oliveira	85
Tabela 24. Especificidades da área de disposição final de RSU de Tocantins.....	87
Tabela 25. Especificidades da área de disposição final de RSU de Tombos	89
Tabela 26. Especificidades da área de disposição final de RSU de Vermelho Novo.....	90
Tabela 27. Especificidades da área de disposição final do município de Viçosa.....	93
Tabela 28. Notas obtidas pelos municípios em cada descritor analisado de acordo com a Tabela 1	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento
ABAR – Associação Brasileira de Agências Reguladoras
ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária
ACAMARE – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Viçosa
ACAT – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis
ALMA – Associação Lajiense de Meio Ambiente
AGEVAP – Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
APA – Área de Proteção Ambiental
ATOs – Arranjos Territoriais Ótimos
BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
CBO – Classificação Brasileira de Ocupações
CDR – Combustível Derivado dos Resíduos
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
CISAB – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de MG
CMRR – Centro Mineiro de Referência em Resíduos
CODEMA – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental
DENSUR – Departamento Municipal de Saneamento Urbano
DN – Deliberação Normativa
EPI – Equipamento Proteção Individual
FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
GIRSU – Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos
GRSU – Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
ICMS – Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano
IRR – Instalação de Recuperação de Resíduos
LEV – Local de Entrega Voluntária
MMA – Ministério do Meio Ambiente
ONG – Organização Não Governamental

PERS – Política Estadual de Minas Gerais
PEV – Posto de entrega voluntária
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico
PQNS – Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento
RCC – Resíduos de Construção Civil
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SEMASA – Serviço Municipal de Saneamento Básico
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TMB – Tratamento Mecânico Biológico
UTC – Unidade de Triagem e Compostagem
UFV – Universidade Federal de Viçosa

RESUMO

ALVARENGA, Júlio Campos Fontes, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2014. **Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em municípios da Zona da Mata de Minas Gerais utilizando indicadores de sustentabilidade em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Orientadora: Ana Augusta Passos Rezende. Coorientadores: Mônica de Abreu Azevedo, Eduardo Antônio Gomes Marques e Adriel Rodrigues de Oliveira.

Este estudo procurou avaliar, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a gestão dos resíduos sólidos urbanos de 26 municípios integrantes do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais. A metodologia adotada de coleta e análise de dados foi qualitativa, compreendendo visitas a áreas de disposição final e instalações de recuperação de resíduos existentes. Foram realizadas também entrevistas semiestruturadas com os gestores responsáveis pelos serviços de limpeza pública, abordando todas as dimensões propostas pela Lei Federal 12.305/2010: política, ambiental, tecnológica/infraestrutural, econômico/financeira, educação ambiental, mobilização e inclusão social. Os resultados foram avaliados através do cálculo do índice de sustentabilidade da gestão dos resíduos sólidos urbanos, obtidos através de uma matriz de indicadores, que mensurou e elencou os municípios em relação ao grau de atendimento aos requisitos propostos pela política pública. Na avaliação da gestão de resíduos sólidos, os resultados foram apresentados em termos de medidas adimensionais sendo os municípios pontuados em intervalo de 0 a 10. A maioria dos municípios obteve uma pontuação inferior a 5 pontos, e não foi classificada como apta a cumprir grande parte dos requisitos propostos pela Lei Federal 12.305/2010, para o período determinado por esta, ou seja, agosto de 2014.

ABSTRACT

ALVARENGA, Júlio Campos Fontes, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, June, 2014. **Evaluation of municipal solid waste management in municipalities of the Zona da Mata of Minas Gerais using sustainability indicators in accordance with the National Policy on Solid Waste.** Adviser: Ana Augusta Passos Rezende. Coadvisers: Mônica de Abreu Azevedo, Eduardo Antônio Gomes Marques e Adriel Rodrigues de Oliveira.

This study sought to evaluate in accordance to the Brazilian Solid Waste Policy, the solid waste management of 26 municipalities members of an Intermunicipal Consortium of Sanitation in Zona da Mata in State of Minas Gerais. The methodology for collecting and analyzing data was qualitative, comprising visits to the disposal areas and waste recovery facilities. Semi-structured interviews were also conducted with the public waste services managers, addressing all the issues proposed by Brazilian legislation 12.302/2010: political, environmental, technological/infrastructure, economic/financial, environmental education, mobilization and social inclusion. The results were by calculating the index of sustainable management of municipal solid waste, obtained through a matrix of indicators which measured and listed the municipalities in terms of degree of compliance with the requirements proposed by public policy. In the assessment of solid waste management, the results were given in dimensionless measures being the municipalities scored in a range 0-10. Most municipalities obtained a score less than 5 points, what showed that unable to fulfill most part of the requirements proposed by the Brazilian Law 12.305/2010 for the period fixed by it, for the period fixed by it, in August 2014, as proposed in this law.

1. INTRODUÇÃO

A enorme geração dos resíduos sólidos, proporcionada pelo incremento populacional nos centros urbanos e pelo aumento da produção e consumo, transformou o gerenciamento de resíduos sólidos em um dos maiores desafios para as municipalidades. Em agosto de 2010, foi sancionada a Lei Federal 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual propõe, em seu escopo de lei, uma gestão sustentável que considere todas as dimensões inerentes a questão dos resíduos sólidos, tais como: política, tecnológica/infraestrutural, econômica/financeira, ambiental/ecológica; educacional e a inclusão social.

Segundo a PNRS, os lixões deveriam ser extintos em um prazo de quatro anos - até agosto de 2014 - e apenas os rejeitos enviados aos aterros sanitários. Os municípios que cumprissem os itens propostos pela PNRS teriam prioridade ao acesso aos recursos da União destinados ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Esta prioridade contempla municípios que realizam a gestão consorciada dos resíduos sólidos, definindo o aterro sanitário como forma de disposição final para os rejeitos. Além disso, municípios que dispõem de serviço de coleta seletiva e que incentivem o desenvolvimento e a participação das associações e cooperativas de catadores em sua gestão política também devem ser contemplados na prioridade de recursos federais para o GRSU.

O Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais (CISAB), cuja sede se localiza em Viçosa, não possuía nenhum banco de dados que reunisse informações a respeito da gestão dos resíduos sólidos dos municípios consorciados. Apesar do gerenciamento de resíduos sólidos fazer parte do Protocolo de Intenções do referido consórcio de saneamento, este diagnóstico ainda não havia sido realizado devido à grande demanda pelos serviços de água e esgoto pelos municípios integrantes. Em detrimento disto, foi proposto, por meio de uma parceria entre a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e o CISAB, um estudo que avaliasse, sob a ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a situação em que se encontram os 26 municípios integrantes do referido consórcio.

O estudo compreendeu visitas *in loco* e entrevistas estruturadas, observando as tipologias de destinação final e tratamento dos resíduos (instalações de triagem). O levantamento e a análise dos dados referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos permitiu, através de uma Matriz de Indicadores de Sustentabilidade, elencar quantitativamente os municípios e indicar em quais dimensões havia maior desenvolvimento e carência.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios integrantes ao CISAB (Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais), e elencá-los a partir de indicadores de sustentabilidade, de acordo com o cumprimento ou não dos quesitos propostos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2.2. Objetivos específicos

- Fornecer subsídios para elaboração de uma base de dados sobre o GIRSU dos municípios integrantes do CISAB.
- Diagnosticar, de acordo com as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a implementação das políticas públicas no âmbito legal por cada município, a fim de verificar suas limitações e possibilidades.
- Avaliar o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos sob o enfoque de diferentes dimensões propostas pela Lei 12.305/2010: política; tecnológica/infraestrutural; econômica/financeira; ambiental/ecológica; educacional e inclusão social.
- Elencar e mensurar numericamente as políticas públicas de gerenciamento de resíduos sólidos para todos municípios do CISAB por meio de uma matriz de indicadores.
- Calcular e analisar o índice de sustentabilidade do GIRSU dos municípios integrantes ao CISAB.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os resíduos sólidos constituem um campo de possibilidades muito vasto para gestores, técnicos e pesquisadores sob enfoque das novas legislações e soluções criadas para mitigar os efeitos negativos oriundos de sua má gestão. Para um correto gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), são necessárias articulações e cooperações institucionais de diferentes áreas, tornando a sua concepção e operacionalização muito complexa para sua eficácia.

Para Nunesmaia (2002), o modelo de gerenciamento dos RSU ser adotado deve considerar além das características físicas, químicas e biológicas dos resíduos sólidos, outros condicionantes, de ordem política, social, cultural, legal, econômica, financeira e tecnológica. Para a autora, estas imputações exigem que o manejo de resíduos sólidos e a limpeza pública possuam uma estrutura física, de recursos humanos e financeiros condizentes com as responsabilidades instituídas. No entanto, de um modo geral, os sistemas municipais de gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, principalmente nas pequenas cidades, possuem inúmeras fragilidades no que tange a organização e à execução dos serviços.

O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, organizado pelo Sistema Nacional de Informações do Saneamento, SNIS (Ministério das Cidades, 2009), pesquisou uma amostra composta por 344 municipalidades, quanto a diversos aspectos dos sistemas de manejo e de limpeza urbana de resíduos sólidos. Neste diagnóstico, a respeito da natureza jurídica dos órgãos gestores dos RSU, observou-se que 85,6% são de administração pública direta, 6,8% são autarquias, 4% correspondem à empresa pública e, as sociedades de economia mista com administração pública representam 3,6 %.

Há uma predominância da administração direta, ficando as atribuições desempenhadas por secretarias ou departamentos municipais. Em grande parte dos municípios, o gerenciamento de resíduos sólidos está relacionado a secretarias de obras e serviços públicos. A própria estrutura organizacional da administração pública fragmenta as atividades, levando à falta de domínio e assimilação das informações (ZANTA e FERREIRA, 2003). Esta situação é mais comumente observada em municípios de pequeno porte, como é o caso da maioria das municipalidades da Zona da Mata Mineira, que serão abordados nesse trabalho.

3.1. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

Embora sejam muitas vezes utilizados como sinônimos, os termos gestão e gerenciamento apresentam definições diferentes para técnicos e especialistas da área de

resíduos sólidos urbanos. O termo gestão de resíduos sólidos é utilizado para definir decisões, ações e procedimentos adotados em nível estratégico e jurídico, enquanto o gerenciamento de resíduos sólidos visa à operação do sistema de limpeza urbana. Para viabilizar determinada tomada de decisão é indispensável instituir as condições políticas, institucionais, legais, financeiras, sociais e ambientais que se fazem necessárias. No entanto, as questões operacionais e técnicas também envolvem fatores administrativos, econômicos, sociais, dentre outros, mas que são pertinentes ao gestor do sistema de limpeza urbana (LIMA, 2008).

O gerenciamento compreende operações de coleta, transporte, tratamento, disposição final, de forma criteriosa. Ou seja, abarca todo o ciclo dos resíduos, da geração à disposição final utilizando as técnicas e tecnologias mais compatíveis com a realidade local. Já o conceito de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) é mais abrangente, refere-se a um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos) para coletar, tratar e dispor os resíduos (LIMA, 2008).

São elementos fundamentais no desenvolvimento de processos de GIRSU a ampla participação de todos os atores políticos no planejamento e na concepção de processos e proposição e a implementação de soluções, integrando as dimensões ambiental, social, cultural, econômica, política e institucional, na perspectiva da sustentabilidade dos sistemas de limpeza pública (MONTEIRO *et al.* 2001).

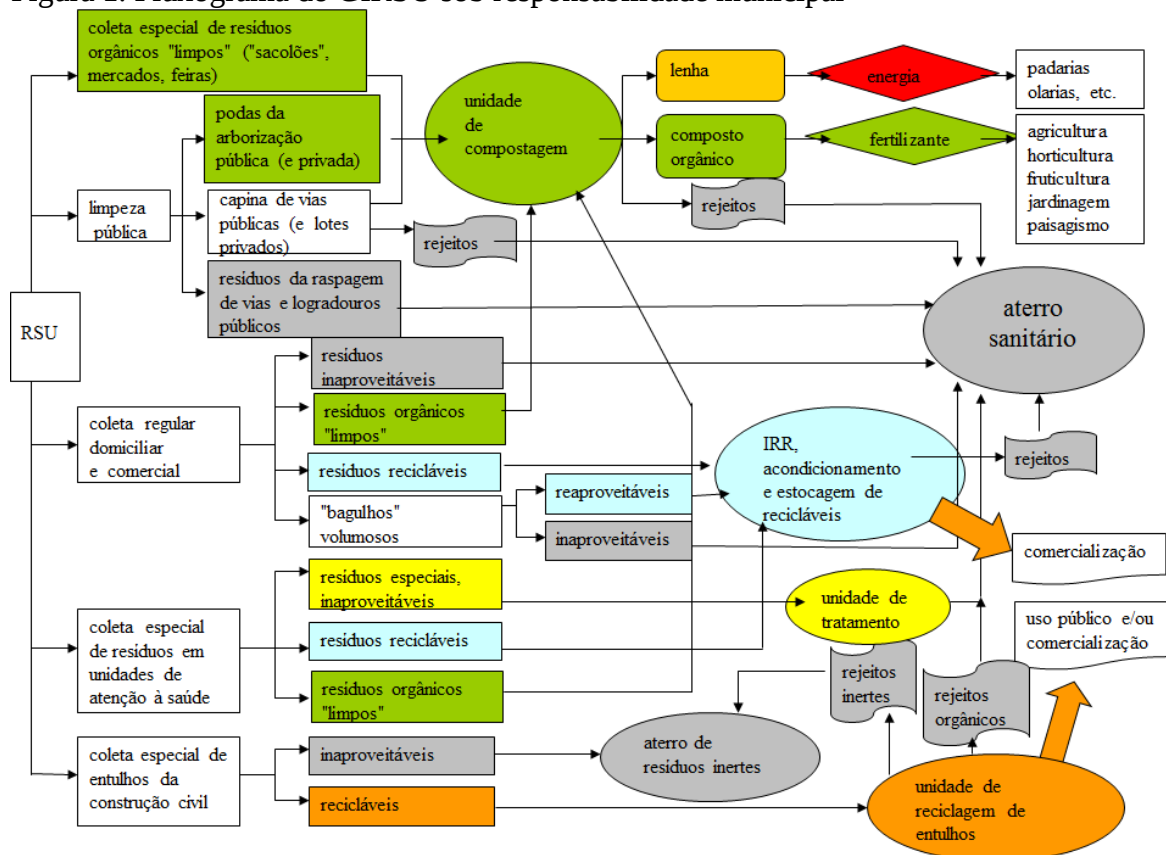
O serviço público de limpeza urbana e de gerenciamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade direta do poder público municipal. Esse serviço é ou deveria ser composto pelas seguintes atividades: coleta, transbordo (quando necessário) e transporte, tratamento para fins de reciclagem, inclusive por compostagem, e a correta destinação final. Esses serviços nem sempre são executados de forma competente, por diversos fatores, como a ordem de prioridades, orçamentos inadequados, ausência de tarifas, falta de capacitação técnica e profissional, descontinuidade política e administrativa.

Nas atividades de limpeza urbana, os resíduos "domésticos" e "comerciais" constituem o chamado resíduos sólidos domiciliares. Juntamente com os resíduos públicos, oriundo da varrição e capina, representam o maior percentual dos resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos nas cidades. O resíduo comercial, assim como os resíduos da construção civil (RCC), podem ser divididos em subgrupos chamados de "pequenos geradores" e "grandes geradores". O código de limpeza urbana de cada município poderá deliberar precisamente os subgrupos de pequenos e grandes geradores. Em relação à responsabilidade pelos resíduos, fica

a cargo da prefeitura o gerenciamento dos resíduos domiciliares, comercial e público. Já os resíduos de serviços da saúde (RSS), resíduos industriais, agrícola, da construção civil, e de portos, aeroportos, dentre outros, são responsabilidade dos próprios geradores (D'ALMEIDA, 2000).

O plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos elaborado pelas municipalidades deve levar em conta todas as fases do processo pós-acondicionamento do resíduo. A partir daí, o poder público se responsabiliza pelas diversas etapas, que vão desde a coleta até a disposição final. O fluxograma, apresentado na Figura 1, sintetiza a situação ideal de um GIRSU de acordo com os preceitos socioambientais e a legislação de resíduos.

Figura 1. Fluxograma do GIRSU sob responsabilidade municipal



Fonte: CAMPOS e OLIVEIRA (2003).

Na situação ideal, a separação doméstica e comercial dos resíduos deve ser realizada na etapa anterior à coleta, a fim de facilitar a coleta seletiva e os processos subsequentes, aumentando a eficácia do reaproveitamento. A coleta e o transporte são a primeira etapa sobre responsabilidade das municipalidades, e é parte essencial do serviço de limpeza urbana.

O fluxograma da Figura 1 começa após o acondicionamento, onde os RSU passam por diferentes processos de coleta e tratamento. Começando pela coleta especial de resíduos orgânicos, provenientes de sacolão, feiras e similares. Estes resíduos, juntamente com os resíduos provenientes das podas de árvores e capinas de vias, devem ser encaminhados para os pátios de compostagem. Nestas unidades, o material lenhoso pode ser utilizado para produção de carvão e energia, quando encaminhados para olarias e padarias por exemplo.

O composto orgânico, oriundo da compostagem, pode ser utilizado como adubo orgânico, preferencialmente para parques, praças e jardins. É necessário que se faça uma análise físico-química dos compostos para avaliar se o processo está sendo realizado de maneira correta. Os rejeitos, tanto da limpeza pública (resíduos da raspagem de vias e logradouros públicos) quanto das unidades de compostagem devem ser enviados ao aterro sanitário.

A coleta domiciliar e comercial apresenta uma heterogeneidade um pouco maior. Quando todo resíduo se encontra misturado, o gasto energético em coleta e triagem para destiná-lo corretamente é maior. Quando ele se encontra separado, facilita as etapas de encaminhamento dos resíduos. Em uma situação ideal, os “bagulhos volumosos”, que são: sofás, eletrodomésticos, dentre outros, devem ser encaminhados para um possível reaproveitamento e reciclagem. Os rejeitos devem ser encaminhados para o aterro sanitário, os resíduos orgânicos para a compostagem e os recicláveis para alguma Instalação de Recuperação de Resíduos (IRR) e posterior reciclagem.

De acordo com Campos (2013), dentre as unidades de processamento de resíduos sólidos, diversas denominações são empregadas, inclusive pelos órgãos governamentais, sendo as mais comuns: “Galpões de Triagem”, “Centrais de Triagem”, “Centrais de Reciclagem”, “Centrais de Triagem e Processamento”, “Centrais de reciclagem”, “Centrais e Usinas de triagem”, “Unidades de triagem para reciclagem”, “Usinas de Triagem e Compostagem”. Campos (2013) analisou todas essas denominações e verificou que nenhuma correspondia às atividades por elas desenvolvidas de maneira genérica, pois não designavam adequadamente a sua função. A partir disso optou-se por uma nova terminologia, adaptada da nomenclatura usualmente utilizada internacionalmente: “Instalações de Recuperação de Resíduos (IRR)” que foi traduzido do inglês “*Materials Recovery Facilities*” (WORREL 2011).

Será usado, portanto, a terminologia “Instalação de Recuperação de Resíduos – IRR” quando a mesma se referir à: “instalação industrial que recebe e processa os resíduos sólidos urbanos domiciliares mistos provenientes da coleta convencional ou previamente separados oriundos da coleta seletiva, para triagem, prensagem, enfardamento, e comercialização dos

resíduos sólidos secos e apresentação dos rejeitos para a coleta e disposição final em aterros sanitários” (CAMPOS, 2013).

A coleta especial de resíduos de unidades de saúde também possui materiais recicláveis e orgânicos que devem ser encaminhados aos seus respectivos destinos já citados anteriormente. No entanto, os resíduos especiais devem receber um tratamento especial, na maioria das vezes são incinerados em locais apropriados, e o rejeito das cinzas enviados ao aterro sanitário. Por fim, os resíduos da construção civil podem ser reaproveitados em unidades apropriadas para este fim, e utilizado de variadas formas. Seus rejeitos também devem ser encaminhados ao aterro sanitário e os resíduos perigosos também devem passar por tratamentos adequados.

3.2. Políticas públicas na área de resíduos sólidos

Segundo Souza (2006), há diversas definições e modelos sobre políticas públicas e, dentre as mais importantes conceituações, pode-se destacar alguns pontos. A política pública envolve vários atores e níveis de decisão, no entanto, ela se corporifica através dos governos, permitindo-nos distinguir entre o que os governantes pretendem fazer e o que, de fato, fazem. Políticas públicas são abrangentes e envolvem processos posteriores a sua decisão. Ela implica além da proposição, a sua implementação, execução e avaliação.

Apesar de apresentar abordagens diferentes, as definições de políticas públicas geralmente possuem uma visão holística do tema. Para Peters (1995), a política pública é o somatório das atividades governamentais, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos. Dye (1984) resume política pública como “o que o governo escolhe fazer ou não fazer”, possibilitando colocar a gestão e o planejamento para solucionar os problemas urbanos.

Na área do saneamento básico, está em vigor no Brasil, a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) advinda com a Lei 11.445/2007. Em seu art. 3º do inciso I, saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. No entanto, a Lei 11.445/07 abarcou de forma parcial a necessidade de legislação federal voltada para a Gestão dos Resíduos Sólidos, ficando fora de seu escopo, os resíduos sólidos de saúde, resíduos da construção civil e os resíduos industriais, além dos instrumentos destinados a promover políticas efetivas de minimização de resíduos sólidos (CAMPOS, 2013).

3.2.1. Política Nacional de Resíduos Sólidos

A partir do ano de 2010, a principal Legislação Federal que concerne à problemática dos resíduos sólidos no Brasil é a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Ela foi resultado de quase 20 anos de tramitações e discussões no Congresso Nacional, entre governantes, universidades, setor produtivo e entidades civis, alterando assim a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 e dando outras providências. Segundo Campos (2013), a lei que estabelece a PNRS pode ser considerada um marco histórico da gestão ambiental no Brasil, pois ela possui um ponto de vista moderno na luta contra um dos maiores problemas contemporâneos, os resíduos sólidos urbanos.

A PNRS está integrada à Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), e articulada com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.805/99) e com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445 de 2007). Embora existam normas específicas que abordam a temática dos resíduos sólidos, especialmente resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, ainda não havia, no País, um instrumento legal que estabelecesse diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos para orientar os estados e municípios na gestão.

A PNRS estabeleceu o prazo de dois anos para que os gestores municipais elaborassem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e quatro anos para o fim definitivo dos lixões, como condição de acesso a recursos da União a partir de agosto de 2014. Este recurso é destinado a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Para que a Política seja efetivada, tanto o poder público, o setor empresarial e a coletividade devem assumir suas responsabilidades e adotar ações voltadas para assegurar a observância da lei federal. O primeiro prazo para a elaboração do PMGIRS terminou em dois de agosto de 2012. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2013), apenas 488 municípios apresentaram seus projetos, o que representa menos de 10% das cidades brasileiras.

De acordo com a PNRS, a primeira opção no manejo dos resíduos sólidos é a redução na fonte geradora. É um processo mais complexo que perpassa desde a questão do consumo consciente até as embalagens que envolvem os produtos. A alcinha deste processo esquiva em parte do âmbito governamental principalmente no que tange às municipalidades. A segunda opção preferencial é o reuso e depois a reciclagem, que é o processo mais habitualmente aceito para o tratamento e a recuperação dos resíduos. Este processo prolonga a vida útil dos aterros

sanitários, retornando os resíduos ao processo produtivo, e concomitantemente, diminuindo a extração de matéria prima da natureza. Além de retardar o esgotamento dos recursos naturais não renováveis, a reciclagem proporciona economia de energia e ainda propicia geração de emprego, trabalho e renda.

Dentre as principais mudanças advindas com essa lei destaca-se a responsabilidade compartilhada¹ e a logística reversa², inseridas no contexto socioeconômico brasileiro marcado até então pela informalidade da reciclagem e de grupos de catadores. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é, segundo a Lei 12.305/2010, “um conjunto de imputações particulares e encadeadas dos diferentes setores produtivos da economia”. Perpassa desde os consumidores, os comerciantes até os responsáveis públicos pela limpeza urbana, a fim de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados (princípio da prevenção e precaução), visando reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

A intersectorialidade também foi considerada na PNRS, pois uma política de gestão de resíduos se torna eficaz quando os resíduos são geridos de forma holística, pois a gestão dos RSU é muito complexa. Isto faz com que seja necessário o envolvimento de diferentes secretarias municipais, como a de Meio Ambiente, Educação, Assistência Social, ou seja, a intersectorialidade, além das esferas estaduais e federais. Além disso, é necessária uma fiscalização constante da prestação dos serviços, além da disponibilidade de recursos financeiros (SANTIAGO e DIAS, 2012).

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (Ministério das Cidades, 2009), recupera-se no Brasil cerca de 5,5% de resíduos potencialmente recicláveis. A estimativa é que são gerados no Brasil 112 kg/hab.ano de resíduos recicláveis com este potencial. Existem aproximadamente 1.000 sistemas de coleta seletiva e cerca de 450 unidades de processamento em todo o território nacional, sendo a maioria na região sudeste do país (IBGE 2002/2010).

O processo da reciclagem que normalmente ocorre em indústrias e necessita de investimentos em maquinário para sua realização, perpassa por outras etapas que a antecedem.

¹Atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

² Conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Para que os materiais cheguem a estas indústrias, são necessários a triagem, prensagem e enfardamento que envolve as cooperativas de catadores, e a sociedade civil em geral, responsáveis por destinar corretamente seus resíduos. A implantação da coleta seletiva é o primeiro passo, e os cidadãos passaram a ter a obrigatoriedade de realizar a correta separação de seus resíduos.

Segundo a PNRS, as etapas da lei devem ser geridas a partir de uma visão sistêmica, no gerenciamento dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica, saúde pública e as diversidades regionais. Outro princípio que merece ser destacado é o do poluidor-pagador, que possui como objetivo principal atribuir ao poluidor o custo financeiro pela poluição que ele tiver causado ao meio ambiente. Em contraposição, existe o princípio do protetor recebedor, segundo o qual, aquele que protege o ambiente, em benefício da coletividade, deve receber como contraprestação uma compensação financeira como incentivo ao serviço prestado.

Em relação à logística reversa, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio, de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a adotarem os procedimentos e ações de reinserção no ciclo de vida dos produtos³.

A PNRS também incluiu a questão social dos catadores inerente à cadeia de resíduos, já que segundo Bruschi (2011), existem cerca de 500 mil trabalhadores no Brasil cuja fonte de renda está ligada a cadeia de resíduos. A profissão de catador, embora reconhecida pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), ainda se encontra em condições bastante precárias. A valorização dos catadores é um ponto importante com o advento da PNRS, sendo inclusive condição para acesso de recursos da União.

A PNRS também contemplou as ações de educação ambiental e mobilização social. De acordo com a Lei 9.795/1999 (BRASIL, 1999), a Educação Ambiental compreende os procedimentos no qual a sociedade e os indivíduos constroem “valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” Por isso é essencial para qualquer programa de coleta seletiva, um amplo programa de educação ambiental

³ Etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

e mobilização social, para promover a sensibilização em torno da correta separação dos resíduos sólidos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos considerou ainda ações de controle social, que é o controle exercido pela sociedade sobre o governo. Por meio desse mecanismo, a sociedade é envolvida no exercício da reflexão e discussão nas fases de planejamento, acompanhamento, monitoramento e ações na gestão pública na execução das políticas públicas que afetam a vida coletiva.

Outro aspecto importante foi à proibição dos lixões a céu aberto sem nenhum tipo de tratamento. A adoção da PNRS estabeleceu uma meta ambiciosa e desafiadora em seu Art. 54: “A disposição final ambientalmente adequada de rejeitos deverá ser implantada em até quatro anos”. Na teoria, fica proibido lançar resíduos a céu aberto, exceto os provenientes de mineração; e também em praias, no mar ou em rios. Também é proibida a queima a céu aberto ou em instalações não licenciadas.

O aterro sanitário deve ser um local de destinação apenas para aquilo que é considerado rejeito, apenas para os resíduos que ainda não têm tecnologia para serem reutilizados, reaproveitados ou reciclados. No Art. 36 da Lei 12.305/2010, observa-se que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: disposição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Além disso, deve-se implantar o sistema de compostagem para os resíduos orgânicos articulando a forma de utilização do composto produzido (BRASIL, 2010).

A partir dos incisos V e VIII, percebe-se que os municípios devem implantar um sistema de compostagem e até mesmo utilizar o composto de forma articulada com agentes socioeconômicos. No entanto, não fica claro para as municipalidades como será feita esta articulação, e sabendo da carência de tecnologia e de profissionais que muitos municípios brasileiros enfrentam, é necessário um amplo investimento no setor. Para se obter um controle da decomposição que se processa durante a compostagem é necessário conhecimento das características das fases que compõem essa forma de tratamento de resíduos.

A “recuperação energética” só é citada no § 1º do artigo 9º quando diz que “poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental” (BRASIL, 2010).

Porém, a referida recuperação energética encontrada no escopo da lei faz menção ao uso de tecnologias de combustão, desde que tenha sido comprovada a viabilidade técnica e ambiental. Uma vez que o uso de métodos de incineração para este fim é bastante polêmico, até mesmo pela toxicidade dos gases gerados na queima, como as dioxinas, consideradas substâncias cancerígenas. Os incineradores são responsáveis pela queima de resíduos que são colocados em câmaras de combustão, em procedimento custoso, e que exige tecnologia avançada. Quando utilizados devem ser instituídos de forma cautelosa e amplamente controlada pelo poder público, já que podem causar malefícios a saúde humana e ambiental. Em contrapartida, os incineradores apresentam a vantagem da redução do volume de resíduos e a eliminação de patógenos através do processo de combustão (BLUMENTHAL, 2011).

Quanto ao processo de tratamento por digestão anaeróbia, ele não é tratado de forma clara na PNRS como uma alternativa de tratamento de resíduos sólidos. Os biodigestores não foram sequer mencionados como um método de tratamento de resíduos, muito menos que eles podem ser utilizados concomitantemente com a geração de energia. A depender da geração, eles poderiam ser utilizados em zonas rurais, evitando-se assim os gastos com transmissão de energia elétrica.

A digestão anaeróbia, apesar de não estar explicitamente citada na lei, pode ser incluída dentro dos princípios de tratamento de resíduos, e seria ambientalmente mais correto de se implantar, no lugar dos incineradores. Uma das vantagens da fermentação anaeróbia se encontra na diversidade dos substratos que podem sofrer biodigestão. Segundo Pereira Neto (1996), as bactérias anaeróbias se nutrem de toda matéria orgânica, desde os excrementos de animais herbívoros até palhas, restos de alimentos, frutas e vegetais, efluentes industriais que contenham substâncias orgânicas, lodos ativados e vários outros.

Ainda segundo a Lei 12.305/2010, o cumprimento de algum destes quesitos será pré-requisito para obtenção de recursos. Em seu § 1º do Art. 16 consta que terão prioridade no acesso aos recursos da União, estados que instituírem microrregiões para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos. Serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, e que implantarem a coleta seletiva “com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda” (BRASIL, 2010).

3.2.2. Política Estadual de Resíduos Sólidos

Em janeiro de 2009, foi instituída a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) através da Lei n. 18.031/2009. Seu conteúdo consolidou algumas ações já em desenvolvimento pelo Programa Minas Sem Lixões e definiu novos rumos e instrumentos a serem adotados no manejo desses resíduos no estado. Em dezembro de 2010, foi contabilizado em Minas Gerais, através do Programa Minas Sem Lixões, que 36,7% dos municípios utilizavam lixões para disposição final de RSU, o que totaliza 313 municipalidades. Esta redução pode ser considerada bastante expressiva, tendo em vista que em dezembro de 2002 o número de municípios que destinava seus resíduos aos lixões correspondia a 818 em um universo de 853, ou seja, 96%. (BRUSCHI, 2011).

O Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) de Minas Gerais aprovou, em 27 de junho de 2008, a Deliberação Normativa (DN) nº118, que estabeleceu novas diretrizes para adequação de áreas de disposição de resíduos sólidos urbanos. Estas diretrizes visavam ampliar as medidas já implementadas pela DN 52 de 2001, que havia estabelecido normas mínimas para que os municípios transformassem lixões em aterros controlados. Mesmo não sendo passível de licenciamento ambiental, o aterro controlado seria uma medida atenuante para mitigar efeitos negativos da disposição inadequada do lixo.

A DN 118/2008 é uma das ações do programa Minas Sem Lixões, executado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), que visou adaptar as medidas às particularidades regionais do Estado, como relevo, hidrografia, geologia e a própria característica dos resíduos gerados. As principais modificações foram referentes à localização das áreas de disposição final. Segundo a DN 118/2008, o depósito de lixo não poderá ocorrer, em nenhuma hipótese, em áreas erodidas, em especial voçorocas, em áreas cársticas, ou em Áreas de Preservação Permanente (APP). Também deve se observar a distância mínima de 100 metros de rodovias e estradas e a proibição do aterramento de pneus e baterias.

Outro ponto importante da Deliberação Normativa nº 118/2008 é o estabelecimento da periodicidade de aterramento para os aterros controlados. A frequência mínima de aterramento dos resíduos foi estabelecida em relação ao porte populacional, e pode ser melhor observada no Quadro 1.

Uma outra vertente do Programa Minas Sem Lixões atua na adoção da gestão compartilhada de RSU pelos municípios. A DN 52/2001 do COPAM trata os consórcios intermunicipais como a melhor solução de GRSU.

Quadro 1. Frequência de recobrimento do aterro controlado em Minas Gerais (DN 118/2008)

População do município	Frequência de recobrimento
Inferior a 5.000 habitantes	No mínimo uma vez por semana
Entre 5.000 e 10.000 habitantes	No mínimo duas vezes por semana
Entre 10.000 e 30.000 habitantes	No mínimo três vezes por semana
Acima de 30.000 habitantes	Recobrimento diário

Fonte: COPAM, 2008

A Lei Federal de Consórcios (BRASIL, 2005) e a Política Nacional de Saneamento (BRASIL, 2007), também priorizam a gestão intermunicipal compartilhada como medida estrutural e prioritária para o manejo de resíduos sólidos.

A DN 118/2008 do COPAM incorporou os conceitos definidos nos novos instrumentos normativos em seu art. 6º: “Para fins de otimização do uso de áreas e redução dos custos de implantação e operação dos sistemas de disposição final de resíduos sólidos, as Prefeituras Municipais deverão dar prioridade à implementação de tais sistemas por meio da constituição de consórcios intermunicipais, preferencialmente, de acordo com as Leis Federais nº 11.107/2005 e 11.445/2007, que dispõem sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências” (COPAM, 2008).

Foi proposto em Minas Gerais soluções para o GRSU de forma compartilhada entre municípios por meio da formalização de consórcios públicos, e também através de empresas privadas prestadoras dos serviços de destinação final. Os Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) são agrupamentos definidos a partir da análise de dados secundários, da consulta às prefeituras, da análise de cenários e de horizontes de projeção que propõe um gerenciamento consorciado de resíduos sólidos regionalizados no território mineiro.

Foram definidos para Minas Gerais 51 arranjos em 285 agrupamentos para disposição final em todo o Estado, contudo a execução desta gestão compartilhada ainda está só no papel. A proposta dos arranjos definiu contornos variáveis em cada região, considerando o acesso viário a polos econômicos regionais. Esta configuração pode ser utilizada pelos gestores municipais na tomada de decisão quanto ao melhor arranjo intermunicipal para a GRSU.

As premissas dos ATOs envolvem a educação ambiental, a coleta seletiva, comercialização de recicláveis, compostagem e inclusão dos catadores. A população local deve ser envolvida no processo e a área de destinação final deve receber apenas rejeitos. A distância percorrida pelo caminhão está diretamente relacionada no custo da GRSU, sendo o percurso máximo ideal em torno de 30 km. Os consórcios devem ter preferencialmente o mínimo de

100.000 habitantes, pois o volume populacional permite a redução do valor *per capita* da GIRSU (COPAM, 2008).

Em relação aos ATOs, os municípios integrantes ao CISAB estão distribuídos em oito consórcios propostos pela FEAM, que são: Consórcio Cataguases; Consórcio Ubá; Consórcio Conselheiro Lafaiete, Consórcio Viçosa, Consórcio Manhuaçu; Consórcio Ponte Nova; Consórcio Caratinga e Consórcio Juiz de Fora. Estes se subdividem em mais 16 agrupamentos que visam a gestão regionalizada do manejo dos resíduos sólidos.

3.3. Gestão consorciada de resíduos sólidos

Cabe ao município a primazia para executar as políticas públicas, especialmente as de cunho social e de prestação de serviços. No entanto, nem todos os municípios possuem condições técnicas ou financeiras para executar estas competências e tarefas, gerando muitas dificuldades.

A Lei 11.107, de 6 de abril de 2007 (BRASIL, 2007), a Lei Federal de Consórcios Públicos, possibilitou que os municípios se unam para prestar ou regular os serviços de saneamento básico, inclusive os de resíduos sólidos. Os consórcios públicos de direito público são autarquias cuja finalidade é realizar objetivos de interesse comum ou viabilizar que um ente venha a cooperar com outro ente da Federação (RIBEIRO, 2007).

Há duas tendências na formação de consórcios públicos com vistas à gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos. A primeira se caracteriza pelo agrupamento de municípios limítrofes no uso de um aterro sanitário e/ou de uma instalação de recuperação de resíduos em comum. A segunda tendência está ligada à gestão política, as compras e licitações em maior escala visando a diminuição de custos e a manutenção de equipe técnica com atuação regional.

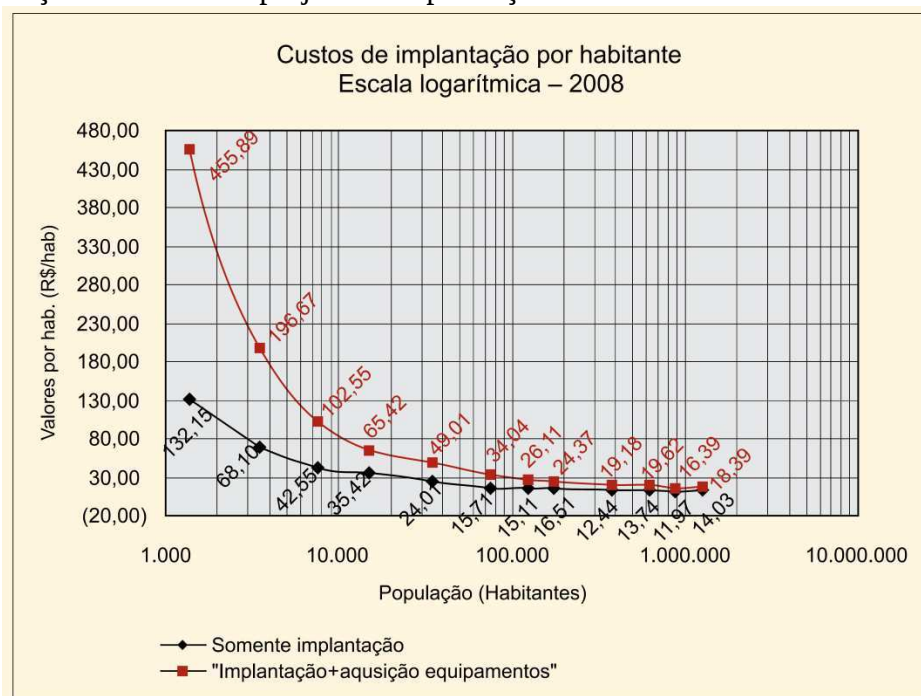
Os ganhos de escala proporcionados pelo compartilhamento são indubitáveis, porém a efetivação de tais arranjos por parte dos governos municipais é um processo demorado. É necessário que eles se organizem em consórcios microrregionais, e para isso, a proposta deve passar por um amplo processo de consultas públicas entre todos os entes envolvidos.

Após passar pelas devidas instâncias em cada município deve ser firmado entre os prefeitos, um Protocolo de Intenções. Este protocolo pode abranger várias atividades que não se restringem à construção de um aterro sanitário em comum. Segundo o Art. 16 da Lei 12.305/2010, as possíveis atividades das microrregiões instituídas, conforme previsto no § 1º, abrangem os serviços de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final

dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais.

Toda a GRSU realizada de forma consorciada entre municípios limítrofes reduz o custo total para o gerenciamento por parte dos municípios, principalmente na construção e manutenção de aterros sanitários, que é uma das partes mais onerosas do manejo de RSU. Foi demonstrado que os custos *per capita* dos investimentos para a instalação de unidades de destinação final dos resíduos são inversamente proporcionais ao porte populacional. A Figura 2 apresenta o gráfico do custo de investimento em aterros sanitários no Brasil (Ministério das Cidades, 2009).

Figura 2. Preços unitários dos projetos e implantação de aterro sanitário no Brasil



Fonte: Ministério das Cidades (2009).

A gestão dos serviços públicos, no exercício conjunto das atividades de planejamento, regulação, fiscalização e de controle social tende a se tornar mais eficaz com um menor custo para os municípios consorciados. Além da minimização dos valores dos investimentos e dos custos operacionais, os consórcios públicos permitem a racionalização dos esforços, o planejamento e gestão compartilhada com uma melhor utilização de tecnologias e melhor possibilidade de capacitação profissional.

3.3.1. O CISAB

O Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais – CISAB, é considerado uma associação pública, no âmbito de pessoa jurídica de direito público interno, composto por municípios da zona da mata de Minas Gerais. Seu principal objetivo é apoiar os serviços de saneamento básico dos municípios consorciados, preferencialmente, como capacitação técnica e auxílio aos gestores e técnicos municipais na execução de suas tarefas visando a economia de escala. O CISAB é composto pela Assembléia Geral, Presidência, Diretoria Executiva, Superintendência e pelo Conselho de Regulação.

O Consórcio teve início no dia 27/06/2008 com os seguintes municípios: Abre Campo, Carangola, Jequeri, Lajinha, Ponte Nova, Raul Soares, Senador Firmino, Vermelho Novo e Viçosa. O extrato da reunião foi publicado no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, na edição de 10/06/2008. Atualmente, fazem parte do consórcio 26 municípios que englobam uma população total de 547.050 habitantes.

A Constituição da autarquia interfederativa foi declarada nos termos da Lei n. 11.107/2005 (BRASIL, 2005) com o número de ratificações prevista no Protocolo de Intenções, convertido a posteriori em um contrato de consórcio público. No protocolo de intenções do CISAB, observa-se que os serviços a serem prestados, nos termos do que definir os contratos, poderão se referir a qualquer dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais) – conforme definição do art. 3º, I, da Lei nº. 11.445/2007.

O Consórcio possui também como um de seus objetivos o exercício de planejamento, regulação ou fiscalização dos serviços de saneamento básico mediante gestão associada de serviços públicos e, ainda, tanto a realização e execução de investimentos e obras em comum, como a realização de licitações compartilhadas. Os municípios que inicialmente ratificaram o Protocolo de Intenções do CISAB possuem serviços próprios de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, organizados em sua grande maioria sob a forma de autarquia municipal, denominados como Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

De acordo com Ribeiro (2008), como nem todos municípios do CISAB possuem recursos técnicos e financeiros para prestar um bom serviço nas áreas do saneamento, houve uma cooperação do governo federal para criar uma estrutura local, paralela a do município através da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), órgão do Ministério da Saúde encarregado de promover saneamento básico a população.

O CISAB também permite viabilizar investimentos comuns a dois ou mais municípios específicos, sendo de responsabilidade apenas dos entes envolvidos, o valor de contribuição. Basta que os municípios interessados em gerir conjuntamente os resíduos sólidos criem uma câmara técnica e localizem uma área de aterro em comum. Esta área deve estar de acordo com as normas ambientais e a uma distância que seja economicamente viável para os municípios participantes.

3.4. Indicadores de Sustentabilidade para Resíduos Sólidos

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), a gestão integrada de resíduos sólidos se caracteriza como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos, considerando as dimensões: política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Para avaliar essa gestão, os indicadores de sustentabilidade são instrumentos formidáveis para monitorar a sustentabilidade ambiental e planejar estratégias que favoreçam o cumprimento das políticas públicas e, conseqüentemente, a melhoria na qualidade de vida das populações.

Os indicadores são ferramentas essenciais para nortear ações e avaliações do progresso com vistas à sustentabilidade. Contudo, Van Bellen (2005), ressalta que como qualquer outra ferramenta de gestão, os indicadores apresentam alguns limites técnicos. Indicadores ligados à sustentabilidade não possuem conceitos únicos, mas se aproximam da realidade. Para Polaz *et al.* (2008), apesar do frequente uso de indicadores operacionais para diagnóstico dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final ser uma prática antiga das prefeituras e prestadoras de serviços, o desenvolvimento e aplicação de indicadores de sustentabilidade para a Gestão de Resíduos Sólidos é ainda pouco explorada. Além disso, desenvolvimento de indicadores que congreguem a preocupação com a sustentabilidade é um instrumento estratégico pouco disseminado nas administrações públicas que lidam com resíduos sólidos.

Nesse sentido, Veleza *et al.* (2001) colocam que os indicadores são ferramentas essenciais para a produção de informações estatísticas, científicas e técnicas comunicadas para a população por diversas instituições públicas e privadas. Em geral, são dados numéricos que possuem o intuito de informar sobre tendências de aspectos considerados importantes para o desenvolvimento sustentável.

Para Bringhenti *et al.* (2003), os indicadores devem ser de fácil compreensão e seu método de cálculo deve ser relativamente simples. Eles devem permitir comparações entre o

que está sendo avaliado e devem ser utilizados com objetivo de diagnosticar uma situação existente para tomada decisões. A partir dos dados obtidos com indicadores do meio físico e social, é possível monitorar sua evolução e formular políticas e ações urbanas.

A escolha dos indicadores não é um trabalho simples, pois em geral é preciso uma lista abrangente que integre as diferentes dimensões. Sua interpretação deve relacioná-los aos conceitos e princípios de sustentabilidade, e conseguir informar o grau de avanço ou atraso que se encontra determinada questão (MIRANDA e TEIXEIRA, 2004).

Segundo Kayano e Caldas (2002), os indicadores são uma forma de mensuração, ou seja, um parâmetro que resume uma série de informações numericamente. Apesar de existir uma predominância de indicadores quantitativos, há também os indicadores qualitativos, que correlacionam fenômenos entre si ou ao longo de determinado tempo.

Uma etapa fundamental é definir as variáveis e realizar o levantamento de dados para à construção de indicadores. Os indicadores mais relevantes são aqueles que sintetizam as informações cruciais, sendo muito importantes na gestão ambiental. Eles devem levar em conta durante o processo de construção e seleção, a transparência dos métodos para a coleta e o processamento dos dados.

No setor de saneamento brasileiro, o uso de indicadores de desempenho se tornou uma prática comum a partir da promulgação da Lei 11.445/2007, que institucionalizou seu uso no processo de planejamento e fiscalização dos serviços. A partir de iniciativa do Ministério das Cidades, foi criado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), contendo informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação dos serviços de saneamento.

No que tange os serviços de água e esgotos, a Associação Brasileira de Agências Reguladoras (ABAR) propôs um conjunto de indicadores para regulação do saneamento em uma oficina internacional de indicadores. Destaca-se, ainda, o Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento (PQNS) conduzido pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES) que procura estimular as melhores práticas das empresas de saneamento segundo critérios de avaliação de desempenho baseado em indicadores (ABES, 2010).

Segundo von Sperling e von Sperling (2013), o primeiro passo para o estabelecimento de indicadores é o levantamento dos já existentes e utilizados por entidades nacionais e internacionais. A pré-seleção de indicadores deve eliminar aqueles considerados irrelevantes e facilitar a etapa subsequente que é a de consulta aos especialistas do setor. Alguns critérios devem ser atendidos como: o número de entidades que utilizam um mesmo indicador; a

coerência com a realidade brasileira; a facilidade dos dados primários; a confiabilidade da fonte; a clareza em sua definição; e a capacidade do indicador em estabelecer metas.

No que tange ao uso de indicadores para a gestão de resíduos sólidos, Milanez (2002) propôs a utilização de um conjunto de 12 indicadores de sustentabilidade, a partir de uma ampla pesquisa nacional e internacional, utilizados para avaliar o desempenho de políticas institucionais de gestão dos RSU. Os critérios considerados pelo autor levaram em conta: (1) assiduidade dos trabalhadores do serviço de limpeza pública; (2) existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão de RSU; (3) postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiados pelo poder público; (4) canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU; (5) realização de parcerias com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil; (6) acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU; (7) população atendida pela coleta domiciliar de resíduos sólidos; (8) gastos econômicos com a gestão dos RSU; (9) autofinanciamento da gestão dos RSU; (10) recuperação de áreas degradadas; (11) medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental/licenciamento ambiental; e (12) recuperação de material oriundo do fluxo de resíduos realizada pela administração municipal.

Milanez (2002) definiu três parâmetros de avaliação relativos a tendência à sustentabilidade para cada indicador: (I) MD - Muito Desfavorável, (II) D - Desfavorável e (III) F - Favorável.

Polaz e Teixeira (2008) aplicaram este conjunto de indicadores para avaliar a gestão de RSU do município de São Carlos/SP a partir de entrevistas com gestores e técnicos da Prefeitura Municipal de São Carlos em 2006 e 2007.

Porém, quando estes indicadores foram criados, ainda não havia sido promulgada no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo que vários quesitos existentes e obrigatórios atualmente, não foram abordados naquela época. Mesmo assim, os temas contemplados pelos indicadores atenderam algumas das dimensões da sustentabilidade, nos campos ambiental, social, econômico e político. Segundo Polaz e Teixeira (2008), quanto à aplicação do modelo em São Carlos, dos 12 indicadores propostos, três apresentaram tendência favorável à sustentabilidade, seis tendência desfavorável e dois tendência muito desfavorável.

Aspectos importantes da GRSU também não foram considerados no modelo anterior. Por exemplo, o indicador sobre os programas municipais de recuperação de resíduos apresenta apenas a existência ou não de um serviço de coleta seletiva. Não é levado em consideração a abrangência do programa, o índice de recuperação de recicláveis e as modalidades desta coleta.

Outro aspecto relevante é a ausência de informação sobre a geração *per capita* de resíduos que não foi mensurada pelos indicadores.

Fruto do desenvolvimento do trabalho, Polaz e Teixeira (2009) desenvolveram novos parâmetros de indicadores de sustentabilidade para GRSU. A metodologia adotada foi dividida em três etapas: a primeira consistiu no levantamento dos principais problemas relacionados à gestão pública de RSU no Brasil; a segunda em entrevistas com os gestores municipais que trabalham na gestão de RSU em São Carlos (SP) para identificar as prioridades locais e por fim foi proposto um conjunto de indicadores de sustentabilidade para monitorar a gestão de RSU em São Carlos/SP.

A base de dados que subsidiou a lista de indicadores proposta por Polaz e Teixeiras (2009) foi sistematizada a partir de problemas relacionados à gestão de RSU através de consultas a documentos institucionais, relatórios e inventários de resíduos, legislações, Agendas 21 locais e publicações científicas. A partir disso, os autores chegaram a um agrupamento com cinco dimensões da sustentabilidade: 1) dimensão ambiental/ecológica; 2) dimensão econômica; 3) dimensão social; 4) dimensão política/institucional; e 5) dimensão cultural.

A partir das entrevistas com os gestores, os autores consideraram os problemas relacionados a gestão de RSU em três níveis de prioridades. Novamente, foi utilizado o modelo de indicadores proposto por Milanez (2002), contudo, o conjunto final apresentou 15 indicadores de sustentabilidade para a GRSU. Apesar de abarcar um maior número de indicadores, o trabalho de Polaz e Teixeira (2009) não contemplava uma série de quesitos propostos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos que foi sancionada em 2010. Além disso, não havia no trabalho destes autores, uma maneira de mensurar quantitativamente e elencar os municípios de acordo com o grau de cumprimento das políticas públicas para os RSU.

Scaratti *et al.* (2013) avaliaram a eficiência dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 53 municípios conforme as definições da Lei 11.445/2007. Os autores utilizaram a metodologia *Data Envelopment Analysis (DEA)*, que utiliza uma técnica multivariável para avaliar o uso eficiente de recursos, a qualidade, produtividade e eficiência técnica na gestão de serviços de diversas áreas sem suposições de ordem estatísticas. Na área de saneamento, alguns autores estrangeiros já utilizaram essa metodologia (THANASSOULIS, 2000; TUPPER e RESENDE, 2004; YU e WEN, 2010). No Brasil, a metodologia *DEA* para área de saneamento foi utilizada por Carmo e Távora (2003), além de Scaratti *et al.* (2013), que empregaram 33 indicadores de desempenho cujos resultados foram transformados em medidas adimensionais.

Em relação ao desempenho operacional e ambiental de IRRs, além da disposição final de resíduos sólidos, Prado Filho e Sobreira (2007) avaliaram o uso do ICMS Ecológico dos municípios que recebiam o incentivo em Minas Gerais. Os municípios localizavam-se na região centro-sul do Estado e enquadravam-se em diferentes faixas populacionais pré-estabelecidas. A metodologia buscou avaliar as condições de projeto, implantação, operação desempenho ambiental e do gerenciamento operacional. Para avaliar as IRRs, foi utilizado um roteiro desenvolvido pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB em 2003.

Para as IRR, Prado Filho e Sobreira (2007) utilizaram o IQR, que possuía 40 indicadores pontuados a partir de uma escala de valores que considerou: o local do empreendimento, a infraestrutura e as condições operacionais. Após verificação *in loco*, os autores classificaram as instalações e classificaram-nas em inadequadas, controladas e adequadas, conforme define os instrumentos da CETESB. Para os aterros sanitários, a metodologia foi semelhante, e adotou-se 31 parâmetros desenvolvidos também pela CETESB, classificando-os também como adequado, controlado e inadequado. Tais avaliações possibilitaram o cálculo de índices de qualidade, e somado às entrevistas realizadas com os responsáveis pelas IRRs, além das observações *in loco*, foi possível avaliar a eficácia operacional e ambiental dos sistemas de tratamento e disposição final de RSU do universo de análise.

Após um amplo levantamento bibliográfico, procurou-se na literatura uma matriz de indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos que estivessem em consonância com as novas exigências da Lei 12.305/2010, quando foi encontrado o trabalho realizado por Santiago e Dias (2012). A matriz criada pelas autoras apresenta uma vasta gama de indicadores, para serem pontuados. A base de dados se deu a partir de consultas a vários especialistas e foi previamente submetida a um processo de validação externa a partir do método *Delphi*, onde as etapas do GRSU foram mensuradas de forma qualitativa a partir das exigências da PNRS. O método Delphi baseia-se na experiência de um painel de especialistas, onde um julgamento coletivo organizado de forma adequada, busca um consenso de opiniões de forma objetiva e técnica (WRIGHT e GIOVINAZZO, 2000).

De acordo com Santiago e Dias (2012), a seleção de especialistas considerou profissionais experientes nesta temática, e foi norteada a partir da Plataforma *Lattes*, totalizando 59 especialistas. O número de contribuintes com o método Delphi pode variar, porém, deve-se ter um mínimo de três, até que seja alcançado o nível satisfatório de consensualidade. As validações de conteúdo trabalham com a obtenção de opiniões convergentes dos pesquisadores,

ou seja, objetiva o consenso do grupo. O grau de consenso pode variar de 50 a 80%, e Santiago e Dias (2012) optaram em utilizar um consenso igual ou superior a 50% para cada descritor. Os especialistas puderam elaborar novos parâmetros para elaboração da matriz final e estabelecer notas para os descritores e pesos para as dimensões. Foram seis as dimensões de sustentabilidade utilizadas pelas autoras para englobar os indicadores de sustentabilidade da GRSU, a saber:

- Dimensão política: está relacionada com a adoção de atos regulatórios/normativos em políticas de gestão de resíduos sólidos, definindo diretrizes e arranjos institucionais, conforme as orientações internacionais e nacionais, em atenção às demandas locais para o GRSU;
- Dimensão tecnológica: consideram os equipamentos de coleta e triagem e compostagem, o controle na geração, a minimização, o reuso e a reciclagem dos resíduos sólidos;
- Dimensão econômica/financeira: considera a cobrança de taxas e tarifas para sustentabilidade financeira do serviço, a fonte, a destinação e a administração correta dos recursos financeiros disponibilizados para a manutenção da GRSU;
- Dimensão ecológica/ambiental: relaciona-se com a necessidade preservação de matérias primas e da capacidade de autodepuração dos ecossistemas, encaminhamento de rejeitos para os aterros, na minimização da geração, no reaproveitamento, reciclagem e tratamento de resíduos antes da sua disposição final;
- Dimensão do conhecimento (educação ambiental e mobilização social): ocupa a posição de base para todos os demais princípios. Envolve as informações trocadas com a comunidade e a sensibilização dessas pessoas frente aos problemas relacionados à GRSU;
- Dimensão da inclusão social: permite a inclusão de catadores de materiais recicláveis, garantindo-lhes condições dignas de trabalho e de educação, contribuindo para o exercício da cidadania, da redução da pobreza e concomitante à geração de emprego.

Optou-se no presente trabalho pelo uso da matriz apresentada por Santiago e Dias (2012), pois ela permite uma melhor quantificação dos parâmetros e contempla as diferentes dimensões da sustentabilidade, permitindo uma visão sistêmica que considere suas variáveis conforme os princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreendeu os 26 municípios que a época faziam parte do CISAB.

Quadro 2. Municípios integrantes do CISAB e suas respectivas populações urbana e rural

Município	População urbana	População rural	População total
Abre Campo	7.281	6.030	13.311
Acaiaca	2.553	1.367	3.920
Carangola	26.059	6.237	32.296
Conceição de Ipanema	1.523	2.933	4.456
Fervedouro	4.764	5.585	10.349
Ipanema	14.200	3.970	18.170
Jequeri	7.293	5.555	12.848
Lamim	12.250	7.359	19.609
Lajinha	1511	1941	3.452
Lima Duarte	12363	3.786	16.149
Manhuaçu	64.839	14.735	79.574
Manhumirim	17.043	4.339	21.382
Muriaé	93.225	7.540	100.765
Oratórios	3.241	1.252	4.493
Pocrane	5.399	3.587	8.986
Ponte Nova	51.185	6.205	57.390
Raul Soares	15.484	8.334	23.818
Recreio	9.073	1.226	10.299
Reduto	3.648	2.921	6.569
Rio Doce	1.653	812	2.465
Senador Firmino	4.683	2547	7.230
Senhora de Oliveira	3.256	2.427	5.683
Tocantins	12.909	2.914	15.823
Tombos	7.602	1.935	9.537
Vermelho Novo	1.852	2.837	4.689
Viçosa	67.305	4.915	72.220

O Quadro 2 apresenta o total populacional de cada município integrante ao CISAB e suas respectivas populações, urbana e rural, de acordo com a contagem do Censo (IBGE, 2010). Os municípios integrantes na época da realização da pesquisa eram Abre Campo; Acaiaca; Carangola; Conceição de Ipanema; Fervedouro; Ipanema; Jequeri; Lamim; Lajinha; Lima Duarte; Manhuaçu; Manhumirim; Muriaé; Oratórios; Pocrane; Ponte Nova; Raul Soares; Reduto; Recreio; Rio Doce; Senador Firmino; Senhora de Oliveira; Tocantins; Tombos; Vermelho Novo; Viçosa. A soma da população total de todos municípios consorciados é de 547.050 habitantes e a Figura 3 apresenta o mapa com a localização destes, que compõem o universo de análise do presente trabalho.

A pesquisa de campo foi conduzida entre os meses de junho a setembro de 2013, empregando-se métodos quali-quantitativos de coleta e tratamento de dados. Visitas técnicas foram realizadas em cada município, nas áreas de disposição final e nas IRRs existentes, o que permitiu, juntamente a aplicação de um questionário, a coleta de dados sobre o manejo dos resíduos sólidos.

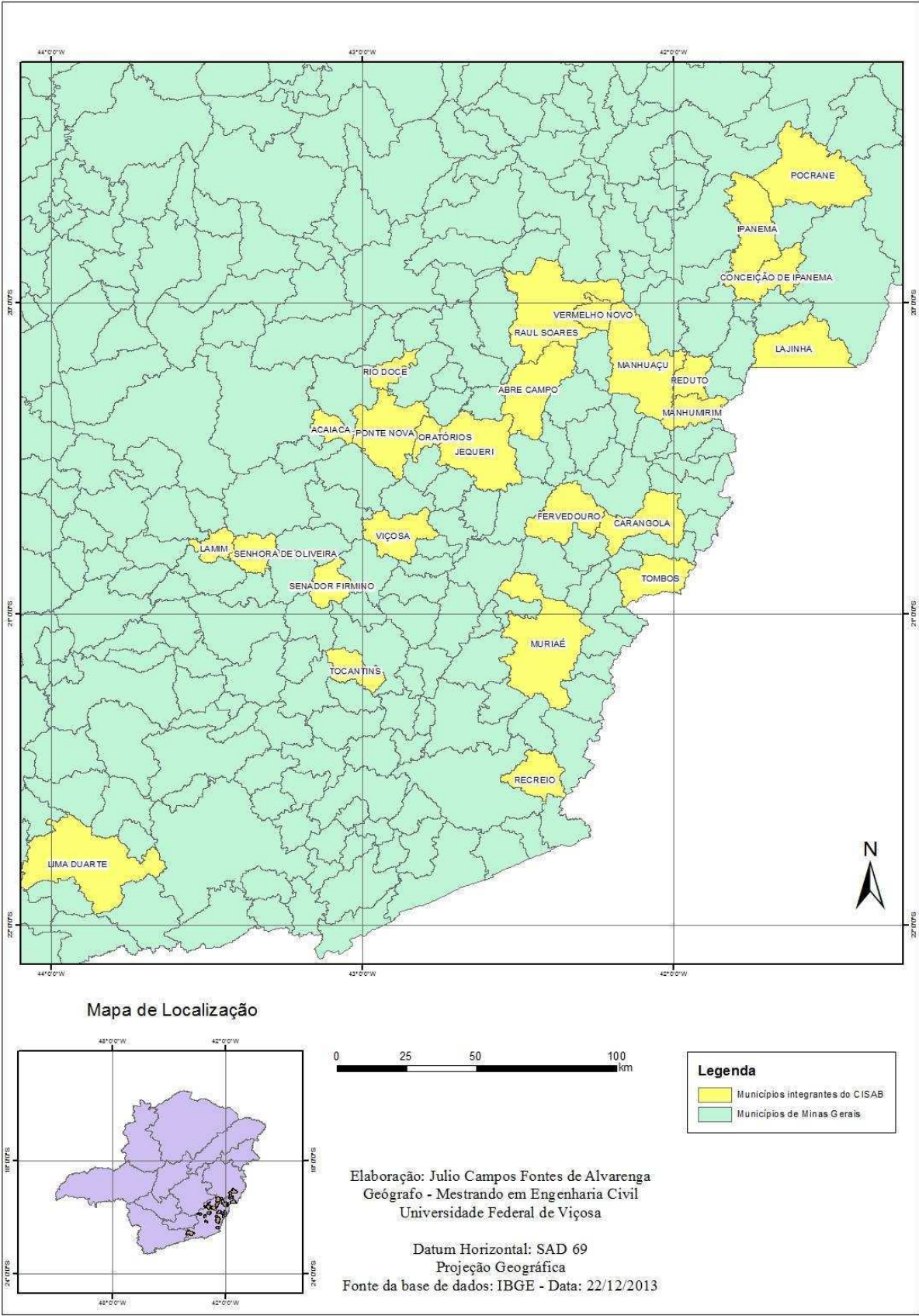
O questionário utilizado no estudo (ANEXO 1) foi o modelo desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente com intuito de avaliar as municipalidades em relação ao cumprimento da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), e contém 84 questões que abrangem as dimensões da GRSU (Política, Econômica, Ambiental, Mobilização Social, Tecnológica, Educação Ambiental e Inclusão Social) propostas pela PNRS.

Os dados coletados em campo foram tabulados, analisados e descritos, o que permitiu a agregação dos indicadores a GRSU de cada município, permitindo hierarquizá-los numericamente nas diferentes dimensões avaliadas. As variáveis consideradas foram aquelas relacionadas a uma eficiente gestão dos resíduos sólidos urbanos de acordo com a PNRS.

Optou-se por agrupar os indicadores conforme as dimensões de sustentabilidade citadas por Santiago e Dias (2012) com pequenas adaptações que se fizeram necessárias de acordo com o questionário aplicado aos gestores responsáveis pelo manejo dos RSU. A matriz final ficou composta por 6 dimensões de sustentabilidade, 6 perguntas-chaves, 33 indicadores e 97 descritores com possibilidades de pontuação.

Em cada indicador os descritores apresentaram três ou quatro opções de respostas, e estas, poderiam ser pontuadas em 0, 1, 2, 3 e 5, de acordo com o grau de importância dos itens analisados e do peso das dimensões consideradas. Importante frisar que essa pontuação foi construída a partir do consenso entre especialistas, encontrados através da plataforma *Lattes*, e consultados a partir do método *Delphi*, conforme apontam Santiago e Dias (2012).

Figura 3. Mapa da distribuição espacial dos municípios integrantes do CISAB



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na dimensão Política considerou-se: a intersetorialidade, as informações enviadas ao SNIS, a integralidade dos serviços de saneamento básico, os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, a gestão consorciada e a universalização dos serviços.

Na dimensão “Tecnológica/Infraestrutural” avaliou-se: a qualidade da infraestrutura e dos equipamentos de coleta e de triagem, a presença ou não de uma IRR e o manejo do composto orgânico, no caso de haver a compostagem.

Na dimensão “Econômica/Financeira” foram consideradas: a origem dos recursos para o gerenciamento dos resíduos sólidos, como a existência de taxa para cobrança do manejo de RSU. Além disso, avaliou-se o percentual do orçamento do município destinado aos serviços de limpeza pública e a aplicação dos recursos obtidos com a venda dos recicláveis.

Na dimensão “Ambiental/Ecológica” considerou-se: a existência e abrangência de coleta seletiva, o índice de recuperação de recicláveis e orgânicos, a geração de resíduos *per capita*, tipologias de disposição final, existência de aterros para resíduos da construção civil e a recuperação de áreas degradadas por resíduos.

Na dimensão “Mobilização Social e Educação Ambiental” foram consideradas: a inclusão de ações de educação ambiental no município, a capacitação contínua de agentes que atuam na área de limpeza pública, a realização de avaliação de gestão de RSU de forma participativa, a existência de materiais informativos sobre o manejo de RSU e a realização de eventos municipais com a temática ambiental.

Na dimensão “Inclusão Social” abordou-se: a presença de catadores organizados em cooperativas e associações, a renda *per capita* mensal obtida pelos catadores, o uso corretos dos EPIs, a salubridade do local de trabalho, e se artesãos utilizam os resíduos como fonte de renda.

A Tabela 1 apresenta a Matriz de Indicadores utilizados em cada dimensão analisada com suas respectivas perguntas-chaves, indicadores, descritores e notas. Determinou-se o Índice Geral do Nível de Sustentabilidade (NS), proveniente do somatório geral dos subtotais de cada dimensão analisada, e dividido pelo somatório máximo possível, conforme a Equação 1, cujo valor máximo obtido com a soma dos parâmetros foi igual a 160 pontos.

Os valores de NS finais para cada município variaram de 0 a 10. O Quadro 3 apresenta as faixas dos índices de sustentabilidade de acordo com os valores do Nível de Sustentabilidade (NS), baseado no que foi proposto por Santiago e Dias (2012). A diferença dos intervalos propostos pelas autoras se deve ao fato de que no presente trabalho foram consideradas as casas decimais.

NS = X (número entre 0 a 10)

$$NS = \frac{\Sigma \text{ dos subtotais de cada dimensão}}{\Sigma \text{ da máxima pontuação}} \times 10^{-1} \quad (\text{Equação 1})$$

$$NS = \frac{\Sigma \text{ dos subtotais de cada dimensão}}{160} \times 10^{-1}$$

Quadro 3. Faixa dos índices de sustentabilidade de acordo com as notas obtidas

Intervalo de sustentabilidade	Índice de sustentabilidade do GIRSU
$0 \leq NS \leq 0,99$	Insustentável
$1 \leq NS \leq 4,99$	Baixa sustentabilidade
$5,0 \leq NS \leq 7,99$	Média sustentabilidade
$8,0 \leq NS \leq 10,0$	Alta sustentabilidade

Fonte: Adaptado de Santiago e Dias (2012)

Tabela 1. Matriz de Indicadores de Sustentabilidade

Dimensão	Pergunta-chave	Indicador	Descritor	Nota
1. Política	Está em consonância com os preceitos legais das políticas públicas na área de saneamento e resíduos sólidos?	1.1. Intersetorialidade	Possui órgão responsável pelo GRSU e secretaria específica para Gestão Ambiental	5
			Possui apenas secretaria específica para Gestão Ambiental ou órgão responsável pelo GRSU	3
			GRSU está vinculado a outra Secretaria	1
		1.2. Envia anualmente informações ao SNIS	Sim (verificado 2010/2011)	5
			Afirma ter começado em 2012/2013	3
			Não	0
		1.3. Integralidade com os serviços de saneamento básico	Água/esgoto/resíduos sólidos/drenagem	5
			Dois a três serviços de saneamento	3
			Só abastecimento de água	1
		1.4. Possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Sim	5
			Em processo de elaboração	3
			Não possui	0
		1.5. Possui uma Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos com outros municípios	Sim	5
			Em fase de implantação	3
			Não possui	0
		1.6. Universalização do serviço de RSU	75 – 100%	5
			30 – 75%	3
			< 30%	1
SUBTOTAL MÁXIMO				30

Tabela 1. Continuação

Dimensão	Pergunta-chave	Indicador	Descritor	Nota
2- Tecnológica	Observa os princípios da tecnologia apropriada?	2.1. Infraestrutura e equipamentos de coleta	Bom	5
			Razoável	3
			Ruim	1
		2.2. Presença de IRR	Sim, com área triagem e pátio de compostagem	5
			Sim, com apenas área de triagem	3
			Inexistente	0
		2.3. Infraestrutura e equipamentos de triagem	Bom	5
			Razoável	3
			Ruim	1
			Inexistente	0
		2.4. Manejo do composto orgânico (quando houver)	Bom	5
			Razoável	3
			Ruim	1
SUBTOTAL MÁXIMO				20
3- Econômico/ Financeiro	A gestão dos resíduos sólidos urbanos é auto financiada?	3.1. Origem dos recursos para o gerenciamento dos resíduos sólidos	Existe taxa específica para o serviço de limpeza pública	5
			Cobrança está incluída no IPTU	2
			Não existência de cobrança de taxa deste serviço	0
		3.2. Percentual do orçamento do município destinados aos serviços de limpeza pública	>10%	5
			5 a 10%	3
			Até 5%	1
		3.3. Aplicação dos recursos obtidos com a venda dos recicláveis	Rateio entre os catadores	5
			Manutenção dos serviços de coleta e triagem	3
			Outros, ou não se aplica	0
SUBTOTAL MÁXIMO				15

Tabela 1. Continuação

Dimensão	Pergunta-chave	Indicador	Descritor	Nota
4- Ambiental/ Ecológica	Exerce impacto ambiental mínimo?	4.1. Existência de coleta seletiva no Município	Existe	5
			Em fase de implantação	3
			Não existe	0
		4.2. Abrangência da coleta seletiva no município	Integral	5
			Parcial (>50%)	3
			Parcial (<50%)	1
		4.3. Existência de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária)	Atende mais de 50% da população	5
			Atende menos de 50% da população	3
			Ausente	0
		4.4. Índice de recuperação de materiais recicláveis	Acima de 10,1%	5
			Entre 5,1 e 10%	3
			Até 5%	1
		4.5. Recuperação de Resíduo orgânico	Acima de 30%	5
			Entre 5,1 e 30%	3
			Até 5%	1
		4.6. Geração de resíduos sólidos per capita (kg/hab. ano)	<307	5
			Entre 307 e 376	3
			>376	1
		4.7. Disposição Final	Aterro sanitário	5
			Aterro controlado	2
			Lixão	0
		4.8. Existência de aterros para construção civil	Sim e com reaproveitamento	5
			Sim e apenas para disposição	2
			Não possui	0
		4.9. Há recuperação de áreas degradadas por resíduos?	Totalmente	5
			Parcialmente	3
			Ausente	0
SUBTOTAL MÁXIMO				45

Tabela 1. Continuação

Dimensão	Pergunta-chave	Indicador	Descritor	Nota
5. Conhecimento/ Educação Ambiental e Mobilização Social	Consonância com a Política Nacional de Educação Ambiental e seu respectivo Programa, contemplando a participação popular na tomada de decisões acerca da GRSU?	5.1. Inclusão de ações de Educação ambiental	Durante o diagnóstico, concepção, implantação	5
			Somente durante a fase de implantação	3
			Nenhuma	0
		5.2. Capacitação contínua de agentes que atuam na área de limpeza pública	Presença	5
			Presença de forma esporádica	3
			Ausência	0
		5.3. Realização de avaliação de gestão de RS de forma participativa	Realizada anualmente	5
			Realizada de forma esporádica	3
			Não tem	0
		5.4. Material informativo sobre o manejo de resíduos sólidos	Construído com a comunidade local	5
			Construído pela equipe técnica	3
			Não tem	0
		5.5. Realização de eventos municipais com a temática ambiental	Eventos anuais	5
			Esporadicamente	3
			Ausência de eventos	0
SUBTOTAL MÁXIMO				25
6- Inclusão social	Contempla a inserção de catadores e artesãos de forma organizada na GRSU?	6.1. Catadores organizados (cooperativas, associações)	Todos organizados	5
			Parte organizados	3
			Presença de catadores na área de disposição final	0
		6.2. Renda <i>per capita</i> mensal obtida pelos catadores	>1 salário-mínimo	5
			1 salário mínimo	3
			<1 salário mínimo	0
		6.3. Uso de EPI pelos trabalhadores	Sim, totalmente	5
			Sim, parcialmente	3
			Não	0
		6.4. Salubridade do local de trabalho (refeitório, banheiros, armazenamento, cobertura, piso)	Bom	5
			Razoável	3
			Ruim	1
		6.5. Artesãos que utilizam os resíduos pós- consumo como fonte de renda	Sim, com renda fixa	5
			Sim, sem renda fixa	3
			Não	0
SUBTOTAL MÁXIMO				25

5. RESULTADOS

5.1. Diagnóstico do Gerenciamento dos RSU por município

5.1.1. Abre Campo

O município de Abre Campo possui uma população de 13.311 habitantes, segundo dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010). O município não possui nenhum instrumento de planejamento ou planos relacionado aos resíduos sólidos ou ao saneamento básico. Seus representantes municipais não fornecem informações anuais ao SNIS, e o município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos.

O município também não possui secretaria estruturada para a gestão ambiental e nem órgão específico responsável pelo GRSU, ficando a cargo do secretário de obras a responsabilidade por esse serviço. Segundo o secretário de obras, nunca foi realizada uma análise da composição gravimétrica. O custo estimado total da limpeza é de R\$ 12.000 mensais, e não há taxa nem tarifa para a população em relação à prestação destes serviços.

O serviço de coleta convencional na sede do município de Abre Campo é realizada, por apenas um caminhão caçamba, diariamente, exceto aos domingos, em 100% da área urbana, e três vezes por semana nos povoados e distritos. Estima-se que são coletados 6 toneladas/dia, sendo que a geração *per capita* gira em torno de 165 kg/hab.ano.

O município não dispõe do serviço de coleta seletiva e todo resíduo misturado é enviado a uma precária Instalação de Recuperação de Resíduos do município (figuras 4 e 5), ficando a cargo dos funcionários da IRR o reaproveitamento do que possa vir a ser reciclável. Não há compostagem, e o que não é recuperado é enviado a um depósito a céu aberto que se localiza ao lado. O local não possui cercas nem guarita. Há apenas uma sala administrativa com um banheiro, onde os funcionários relataram a falta de papel higiênico há vários dias.

O descaso da prefeitura também é visível nas instalações, pode ser observado na manutenção do telhado e na falta de galpão adequado para armazenamento dos fardos de recicláveis. Em relação aos equipamentos, há uma prensa e uma balança para a pesagem dos fardos e uma mesa estática para triagem do material.

A área de disposição final pode ser caracterizada por um lixão, pois havia muito material exposto de várias semanas, e nem mesmo a cobertura periódica de terra é realizada. A Tabela 2 resume as especificidades do lixão de Abre Campo.

Tabela 2. Especificidades da área de disposição final de RSU de Abre Campo

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Cobertura do aterro	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Coleta e queima de biogás	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Tratamento do lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada de material	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Relatórios operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Presença de catadores nas células do aterro	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Há aterro sanitário	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a

n/a = não se aplica

Não há também nenhum projeto de educação ambiental e ou iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Também não existe nenhuma ação institucionalizada de controle e mobilização social no município. Foi passada a informação de que não há presença de catadores nas ruas e na área de disposição final. Os funcionários da IRR são assalariados com carteira assinada, mas não utilizavam EPIs no momento da visita, e ainda relataram que perderam o direito a receberem o adicional por insalubridade que recebiam.

Figura 4. Entrada e mesa de triagem da IRR de Abre Campo



Foto: Júlio Campos, 07/06/2013.

Figura 5. Galpão de armazenamento e área de disposição final de Abre Campo



Foto: Júlio Campos, 07/06/2013.

5.1.2. Acaiaca

O município de Acaiaca possui uma população de 3.920 habitantes, segundo dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010) não possui instrumentos de planejamento ou planos relacionados aos resíduos sólidos ou ao saneamento básico. Não há secretaria específica estruturada para a gestão ambiental e nem órgão responsável pelo GRSU. A Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável que fica responsável pelos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos.

Não existe, porém, um gestor específico para os RSU, e o corpo técnico é composto por um engenheiro ambiental da prefeitura e um gerente da coleta. Além destes há apenas o motorista e dois garis. Os gestores municipais de Acaiaca fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos. O município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão de resíduos sólidos.

Não há um programa de treinamento e capacitação dos funcionários e nem um programa de segurança e prevenção de acidentes desenvolvido e aplicado no setor de resíduos sólidos. O custo estimado dos serviços de GRSU é de R\$ 6.000,00 por mês. No entanto, não há uma taxa ou para a cobrança da população. Há um investimento previsto do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) para construção de uma IRR, no entanto a construção está parada e o recurso bloqueado.

O município dispõe de um caminhão de pequeno porte que recolhe 2 toneladas/dia de resíduos, o que equivale a uma geração per capita de 186 kg/hab.ano. A coleta abrange 100% da área urbana, onde é realizada diariamente, excetuando aos domingos. Na área rural a abrangência também é 100%, embora a coleta seja realizada apenas uma vez por semana. Os resíduos foram quantificados por estimativa através do número de viagens do caminhão.

A área de disposição final dos resíduos está em uma área rural do município, a uma distância de cinco quilômetros da sede municipal. Esta área é utilizada para o descarte de resíduos há 10 anos, e pretende-se construir uma IRR no local.

A unidade de disposição final se caracteriza por ser um aterro controlado (Figura 6), e não possui Licença de Operação ou Autorização Ambiental de Funcionamento. A Tabela 3 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Até hoje não foi realizado nenhum estudo da caracterização gravimétrica dos resíduos do município. Não há serviços de coleta seletiva, mesmo porque não há instalações de recuperação de resíduos. Além disso, o responsável pelo GRSU da prefeitura afirmou que não

há presença de catadores autônomos no município, sendo o índice de recuperação de materiais recicláveis considerado praticamente nulo.

Tabela 3. Especificidades da área de disposição final de RSU de Acaiaca

O aterro/lixão possui:		
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim (x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	() Sim (x) Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	() Sim (x) Não	() n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim () Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim (x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim (x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim (x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim (x) Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim () Não	() n/a
Controle de entrada de material	() Sim (x) Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim (x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim (x) Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim (x) Não	() n/a

n/a = não se aplica

Não há também nenhum projeto de educação ambiental e ou iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Não há eventos com a temática ambiental e não existe nenhuma ação institucionalizada de controle e mobilização social no município, além disso, orçamento público não é elaborado com a participação da comunidade. Não existem conselhos municipais com representação da sociedade que deliberam/opinam sobre a temática dos resíduos sólidos. A política do comitê de bacia no qual o município está inserido (Piranga) não articula-se com a gestão dos resíduos sólidos.

Figura 6. Área de disposição final de Acaiaca



Foto: Júlio Campos, 01/07/2013.

5.1.3. Carangola

O município Carangola possui uma população de 32.296 habitantes segundo dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), e ainda não possui nenhum instrumento de planejamento relacionado aos resíduos sólidos ou ao saneamento básico. Seus gestores municipais também não fornecem informações anuais ao SNIS e os gestores afirmam que o SNIS - 2013 foi respondido e enviado ao Governo Federal.

Há uma secretaria específica para a gestão ambiental, e também órgão específico para o GRSU no município, o Serviço Municipal de Saneamento Básico e Infraestrutura (SEMASA), que também é responsável pelo abastecimento de água e captação de esgoto. Todas as etapas do GRSU são realizadas pela autarquia, excetuando a coleta de resíduos de serviços de saúde. Carangola não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade única a gestão dos resíduos sólidos.

Existe um gestor específico para a área de resíduos sólidos no município de Carangola, sendo o corpo técnico municipal composto pelo Diretor da SEMASA, uma técnica em administração de empresas, um engenheiro civil e um gerente de rua. Não há um programa de treinamento e capacitação dos funcionários, nem um programa de segurança e prevenção de acidentes desenvolvido e aplicado no setor de resíduos sólidos.

O custo estimado dos serviços de gerenciamento é de R\$ 119.000,00 por mês, e há cobrança de uma taxa juntamente com o boleto da conta de água. O valor é fixo para todas as residências ao custo de R\$ 3,10. Há um projeto de aumentar o valor de arrecadação a partir de uma fórmula de cobrança que considere diversos fatores.

O município dispõe de dois caminhões compactadores e um caminhão caçamba para entulho. São coletadas em média 20 toneladas de resíduos por dia no município, o que equivale a uma geração per capita de 226 kg/hab.ano. A coleta abrange 100% da área urbana, na qual é realizada diariamente, excetuando os domingos. Na área rural a abrangência limita-se aos distritos e alguns povoados. Os resíduos foram quantificados por estimativa através do número de viagens do caminhão e até hoje não foi realizado nenhum estudo da caracterização gravimétrica.

Não há coleta seletiva nem tampouco instalações de recuperação de resíduos no município, apesar de haver uma antiga IRR abandonada ao lado do antigo lixão (Figura 7). Atualmente, todos resíduos são enviados para uma área de disposição final próximo a este antigo lixão, em um terreno particular em que a prefeitura paga pelo arrendamento. A unidade

de disposição final pode ser caracterizada também como lixão, onde o aterramento é feito esporadicamente por um trator proveniente do município de Espera Feliz.

O local não possui nenhuma Licença de Operação ou Autorização Ambiental de Funcionamento. Segundo informações obtidas na prefeitura, os técnicos estão à procura de um novo terreno para disposição final. A Tabela 4 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 4. Especificidades da área de disposição final de RSU de Carangola

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim	(x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	() Sim	(x) Não	() n/a
Cobertura do aterro	() Sim	() Não	(x) n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim	(x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada de material	() Sim	(x) Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	(x) Sim	() Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim	(x) Não	() n/a

n/a = não se aplica

Não existe nenhum projeto de educação ambiental ou iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Inexiste eventos com a temática ambiental no município segundo as informações fornecidas. Não há ações institucionalizadas de controle social no município, e o orçamento público não é elaborado de maneira participativa. Não existem conselhos municipais com representação da sociedade que deliberam/opinam sobre a temática dos resíduos sólidos. Afirmou-se que a política dos Comitês da Bacia do Rio Paraíba do Sul e do Rio Pomba e Muriaé articula-se com a GRSU.

Há um grupo de cerca de dez catadores sobrevivendo da venda dos materiais que conseguem obter nesse lixão (Figura 8). Eles coletam os recicláveis em condições altamente insalubres e vendem os materiais para atravessadores da região. Os resíduos coletados são colocados em grandes *bags* e transportados por caminhonetes e são armazenados nas suas próprias residências localizadas próximas a área de disposição final. Os catadores não utilizaram nenhum tipo de EPI, e não possuíam, até o dia da visita, nenhum trabalho desenvolvido junto à assistência social do município.

Figura 7. Antiga Instalação de Recuperação de Resíduos de Carangola

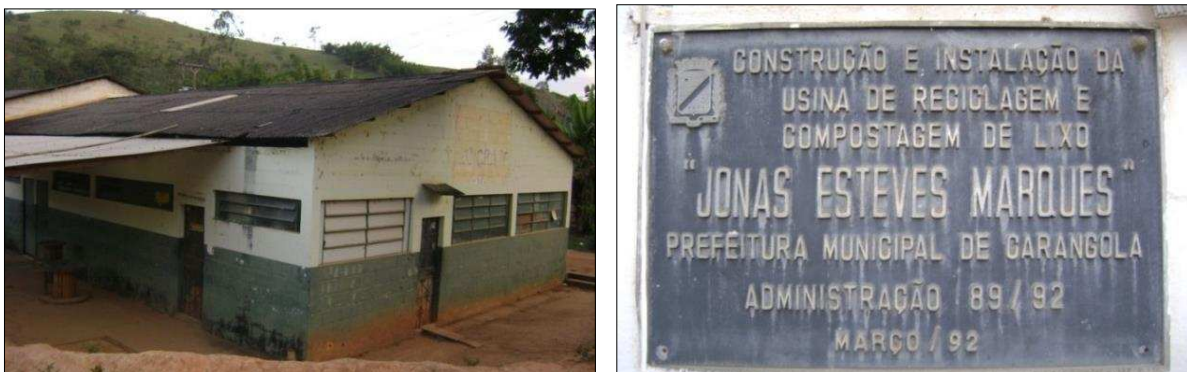


Foto: Júlio Campos, 17/06/2013.

Figura 8. Área de disposição final de Carangola



Foto: Júlio Campos, 17/06/2013.

5.1.4. Conceição de Ipanema

O município de Conceição de Ipanema possui uma população de 4.456 habitantes segundo dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010). Seus gestores municipais fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos. No entanto, o município não possui nenhum instrumento de planejamento relacionado aos resíduos sólidos ou ao saneamento básico. O município não participa de nenhum consórcio público específico para a gestão dos resíduos sólidos, e não há uma secretaria para a gestão ambiental e nem órgão específico para o GRSU. O secretário de obras, além de assumir outras funções, é o único gestor responsável pelo GRSU.

O custo estimado total dos serviços é de R\$ 15.000 mensais e não há nenhum tipo de taxa ou tarifa pelos serviços para a população. A coleta convencional compreende 100% da área urbana, onde um trator realiza a coleta total de 1,5 tonelada/dia, média de 122 kg/hab.ano. Nunca foi realizada uma análise da composição gravimétrica no município. Não há coleta

seletiva e nem Instalações de Recuperação de Resíduos, seja para a triagem, seja para a compostagem.

Havia um antigo lixão próximo ao centro da cidade que posteriormente foi encerrado. A atual área de disposição final é um lixão no meio de uma voçoroca (Figura 9), impossibilitando qualquer recobrimento de terra ou impermeabilização de base. Esse é uma enorme agravante de acordo com a Deliberação Normativa do COPAM 118/2008, que estabelece, dentre outras coisas, que a localização da área de disposição final não pode, em nenhuma hipótese, ser em áreas erodidas, em especial voçorocas. A Tabela 5 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 5. Especificidades da área de disposição final de RSU de Conceição de Ipanema

O aterro/lixão possui:		
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Estudos técnicos para a determinação da localização	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Cobertura do aterro	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Coleta e queima de biogás	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Tratamento do lixiviado	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Controle de entrada e saída de pessoas	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Controle de entrada de material	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Relatórios operacionais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Presença de catadores nas células do aterro	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Há aterro sanitário	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	

n/a = não se aplica

Segundo informações obtidas na prefeitura, inexistem eventos com a temática ambiental e nenhum público-alvo foi contemplado por ações de educação ambiental no município segundo as informações fornecidas pelos gestores. Em resumo, não existe nenhuma iniciativa voltada para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Segundo dados da prefeitura, não há também ações institucionalizadas de controle social, e o orçamento público não é elaborado de maneira participativa.

Não existem conselhos municipais com representação da sociedade que deliberam/opinam sobre a temática dos resíduos sólidos, nem mesmo a política do Comitê de Bacia do Rio Manhuaçu. Segundo responsável pela GRSU não há de catadores no município, sejam eles formais ou informais. Também não se observou presença deles na área de disposição final.

Figura 9. Lixão em área de voçoroca de Conceição de Ipanema



Foto: Júlio Campos, 14/06/2013

5.1.5. Fervedouro

O município de Fervedouro possui uma população de 4.764 habitantes, segundo dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), e está finalizando o Plano Municipal de Saneamento Básico, já contemplando a gestão dos resíduos. Em relação à gestão consorciada, a empresa: *Anglo Gold American* está planejando a construção de um aterro sanitário comum para os municípios vizinhos dentro da área territorial do município de Divino.

Os gestores municipais passaram a fornecer informações ao SNIS a partir de 2012, e apesar de haver uma Secretaria de Meio Ambiente, a Secretaria de Obras é a responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos no município, mas sem um corpo técnico para isso. A taxa de serviços de GRSU é mensal mas está inclusa no somatório anual do IPTU, e a fórmula de cobrança consiste em somar os gastos anuais e dividir pelo número de economias.

A coleta convencional em Fervedouro ocorre diariamente em 100% da área urbana e duas vezes por semana nos distritos. Há apenas um caminhão compactador que coleta cerca de 5 toneladas/dia, sendo a geração per capita 383 kg/hab.ano. Até hoje não foi realizada uma análise da composição gravimétrica, e o município não dispõe de um serviço de coleta seletiva e também não possui Instalações de Recuperação de Resíduos para triagem e compostagem.

Em relação à disposição final, há um aterro controlado (Figura 10) já utilizado há muitos anos, o local não é apropriado por ser muito perto da cidade. Na visita ao local observou-se pouco material exposto, sendo provavelmente proveniente da coleta do dia. A Tabela 6 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Inexiste no município iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Não há iniciativa e participação da comunidade no manejo dos RSU,

como também eventos com a temática ambiental, nem mesmo a política do Comitê de Bacia do Rio Pomba e Muriaé.

Tabela 6. Especificidades da área de disposição final de RSU de Fervedouro

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Cobertura do aterro	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Coleta e queima de biogás	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Tratamento do lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada de material	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Relatórios operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Presença de catadores nas células do aterro	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Há aterro sanitário	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a

n/a = não se aplica

Apenas as próprias escolas realizam ações de educação ambiental no município segundo as informações fornecidas. Não há ações institucionalizadas de controle social no município, e o orçamento público não é elaborado de maneira participativa. Há presença de catadores informais no município, sem nenhum auxílio da assistência social.

Figura 10. Área de disposição final de resíduos de Fervedouro



Foto: Júlio Campos, 18/06/2013

5.1.6. Ipanema

O município de Ipanema possui uma população de 18.170 habitantes, segundo o Censo Populacional (IBGE, 2010). Ainda não há instrumentos de planejamento relacionados aos

resíduos sólidos, ou ao saneamento básico. No entanto, está sendo elaborado um Programa de Coleta Seletiva que pretende se iniciar em 2014, já existe uma Instalação de Recuperação de Resíduos no município desde 2008.

Os gestores municipais de Ipanema fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos. O município não participa de nenhum consórcio público específico para a gestão dos resíduos sólidos. Há uma Secretaria de Meio Ambiente que fica responsável pelo gerenciamento dos RSU. Toda a prestação dos serviços é realizada pela prefeitura, excetuando a varrição das vias públicas e a coleta de resíduos de serviços de saúde, que são terceirizadas.

O corpo técnico é composto pelo Secretário de Meio Ambiente (Agrônomo); Chefe de Meio Ambiente (Engenheira Ambiental); Encarregado da Usina (Ensino médio). Na IRR são 30 funcionários, sendo um chefe, 27 operadores e dois vigias. Houve um programa de treinamento e capacitação dos funcionários da IRR, mas não houve um programa de segurança e prevenção de acidentes desenvolvido e aplicado no setor de resíduos sólidos.

O custo estimado de todo serviço é de R\$ 45.000,00 mensais e não há taxa ou tarifa para a cobrança dos serviços GRSU. Existe um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis, e o dinheiro é usado para manutenção da IRRna compra de EPIs, café, higiene, dentre outros. O Estado de Minas Gerais repassa percentuais diferenciados (ICMS Ecológico) para este município pela manutenção da IRR.

Para a coleta, o município dispõe de dois caminhões carroceria. São coletadas em média 10 toneladas de resíduos por dia no município, e a geração *per capita* gira em torno de 201 kg/hab.ano. A coleta abrange 100% da área urbana, na qual é realizada diariamente, excetuando os domingos. Na área rural a abrangência é bem menor, porém não foi informado ao certo a sua porcentagem.

Os resíduos foram quantificados por estimativa através do número de viagens do caminhão, e até hoje não foi realizado nenhum estudo da caracterização gravimétrica dos resíduos. Apesar de ainda não haver coleta seletiva no município, já há iniciativas como implantação de coletores específicos, panfletos informativos. A princípio o caminhão será dividido em duas partes, entre recicláveis e orgânicos.

A Instalação de Recuperação de Resíduos de Ipanema localiza-se no próprio município, e na mesma área física onde se localiza as valas para aterramento do lixo. O caminhão sobe em uma rampa onde despeja todo material que é puxado com uma enxada pelos trabalhadores (Figura 11). O resíduo é despejado em uma mesa estática onde os materiais são triados e

separados cada componente depositado em diferentes tonéis. O resíduo orgânico é colocado em um carrinho de mão e enviado ao pátio de compostagem (Figura 12), já os recicláveis são prensados e enfardados. Há ainda uma balança e um poliguindaste para manuseio dos fardos. O rejeito e as carcaças de animais são encaminhados para uma vala específica que se localiza ao lado do pátio de compostagem.

Das dez toneladas/dia de resíduo que são coletados e enviados à IRR, estima-se que 35% sejam recicláveis, 12% de matéria orgânica, e 53% rejeito. Pôde ser observado, no pátio de compostagem, que as leiras não estavam dispostas de forma adequada (Figura 13) e não apresentavam um padrão de altura e largura enquanto algumas possuíam o resíduo orgânico misturado com muitos plásticos e estavam espalhadas no pátio. Afirmou-se que são realizados testes de análise da qualidade do composto de seis em seis meses, e que os resultados são positivos para destinação que é dada ao composto: jardins das praças da cidade.

A unidade de disposição final se caracteriza por ser um aterro controlado, há uma licença ambiental que vence em 2015. No entanto, o aterramento é realizado de 15 em 15 dias, quando há a disponibilidade de máquinas. Para IRR afirmou-se que a licença vale até 2029. É realizado um monitoramento de água superficial a montante e a jusante, que é enviado a FEAM a cada seis meses. No pátio de compostagem observou-se as canaletas de drenagem do lixiviado. A Tabela 7 resume as especificidades da área de disposição final.

Tabela 7. Especificidades da área de disposição final de RSU de Ipanema

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim	(x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	(x) Sim	() Não	() n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim	() Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim	(x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada de material	() Sim	(x) Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim	(x) Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim	(x) Não	() n/a

n/a = não se aplica

Há materiais informativos sobre o manejo de resíduos sólidos em alguns eventos com a temática ambiental. O público-alvo contemplado por estas ações no município são principalmente os alunos da escola. Os agentes sensibilizadores são os próprios professores e

alguns funcionários da prefeitura. Em resumo, já existe alguma iniciativa voltada para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos.

Não há ações institucionalizadas de controle social no município, e o orçamento público não é elaborado de maneira participativa. Afirmou-se que há um Simpósio Anual de Meio Ambiente no município no qual são discutidas propostas de manejo de resíduos sólidos. Porém, foi informado que a política do Comitê de Bacia Águas do Manhuaçu, não se articula com a GRSU.

Foi informado pelo gestor de RSU da prefeitura que não há presença de catadores nas ruas e nem na área do aterro. Os funcionários da IRR, que são assalariados, não utilizavam uniformes na hora da visita, mas usavam alguns EPIs básicos como botas e luvas. Observou-se pouca salubridade no local, inclusive com a presença de suínos transitando e se alimentando na área. Foi relatado ainda, que alguns deles são abatidos na própria IRR e servem de alimento para os trabalhadores.

Figura 11. IRR de Ipanema



Foto: Júlio Campos, 12/06/2013.

Figura 12. Mesa de triagem e armazenamento de recicláveis da IRR de Ipanema



Foto: Júlio Campos, 12/06/2013.

Figura 13. Pátio de compostagem e vala aberta para aterramento de rejeitos de Ipanema



Foto: Júlio Campos, 12/06/2013.

5.1.7. Jequeri

O município de Jequeri possui uma população de 12.848 habitantes, segundo o Censo Populacional (IBGE, 2010). Não há instrumentos de planejamento relacionados aos resíduos sólidos. O Plano Municipal de Saneamento Básico está em fase de elaboração e abrangerá a questão dos resíduos sólidos. Há uma Secretaria de Meio Ambiente, Turismo, Cultura, Esporte, Lazer e Agricultura, que cuida entre outras coisas, da gestão ambiental. Os representantes municipais fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos.

O município de Jequeri não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade única a gestão dos resíduos sólidos. Há um órgão específico responsável pelo GRSU, denominado Serviço de Limpeza Urbana (SLU), e o Secretário de Meio Ambiente, Turismo, Cultura, Esporte, Lazer e Agricultura é o gestor responsável. O custo estimado da coleta é de R\$ 20.830,00 por mês. A cobrança dos serviços de gerenciamento está inclusa no IPTU, porém não cobre todos os custos envolvidos.

O município dispõe de um caminhão carroceria, no qual se coleta em torno de seis toneladas diárias, sendo a geração *per capita* por volta de 170 kg/hab.ano. A coleta abrange 100% da área urbana e algumas localidades na área rural, e os resíduos foram quantificados por estimativa através do número de viagens do caminhão. Até hoje, não foi realizado nenhum estudo da caracterização gravimétrica no município. Os quatro distritos municipais aterram seus resíduos de forma independente. Havia um projeto para construção de uma IRR, no entanto a prefeitura não pagou a outra metade do Projeto e com isso não se conseguiu o financiamento da FUNASA para construção do mesmo.

Há um aterro controlado (Figura 14) onde os resíduos da área urbana são aterrados desde 2007. A unidade de disposição final é uma vala (sem nenhum tipo de impermeabilização) com aterramento esporádico, que funciona sem autorização. A Tabela 8 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 8. Especificidades da área de disposição final de RSU de Jequeri

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Cobertura do aterro	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Coleta e queima de biogás	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Tratamento do lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada de material	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Relatórios operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Presença de catadores nas células do aterro	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Há aterro sanitário	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a

n/a = não se aplica

Não existem iniciativas que possuem ações na área ambiental e nem sobre o manejo de resíduos sólidos no município. As únicas iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem estão no próprio âmbito escolar. Não há ações institucionalizadas de controle social, e o orçamento público não é elaborado de maneira participativa. Porém, foi informado que a política do Comitê da Bacia no qual o município está inserido (Bacia do Rio Piranga) articula-se com a GRSU. Afirmou-se que há presença de cinco catadores nas ruas, que trabalham de maneira informal.

Figura 14. Área de disposição final de Jequeri



Foto: Júlio Campos, 25/06/2013.

5.1.8. Lajinha

O município de Lajinha possui uma população de 19.609 habitantes, segundo o Censo Populacional (IBGE, 2010). Não há instrumentos de planejamento relacionado aos resíduos sólidos ou ao saneamento básico, e o município não faz parte de nenhum consórcio público específico para o GRSU. A Secretaria de Meio Ambiente é responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos. O secretário atual possui formação em Gestão Ambiental e afirmou o interesse de começar a fornecer informações ao SNIS em 2013.

O município dispõe de três caminhões carroceria, que coletam cerca de oito toneladas diárias, o que equivale a uma geração per capita de 149 kg/hab.ano. A coleta abrange 100% da área urbana e 10% da área rural. Os resíduos foram quantificados por uma estimativa através do número de viagens do caminhão. Não há serviço de coleta seletiva, mas existe uma instalação de recuperação de resíduos. Segundo o secretário de meio ambiente nenhum estudo da caracterização gravimétrica dos resíduos foi realizado no município.

O custo de todo serviço de limpeza urbana é R\$ 65.000,00 por mês, e a cobrança dos serviços GRSU está incluída de forma simbólica no IPTU. Há um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis na IRR do município. O Estado repassa percentuais diferenciados de tributação (ICMS Ecológico) para este município pela manutenção da IRR no valor de R\$ 10.400,00 mensais.

Até 2007, todo o resíduo era destinado para um campo de avião, no município. Posteriormente, foi construída uma IRR que funciona até hoje no município, na mesma área onde os resíduos são encaminhados para o aterramento. A IRR é terceirizada para um pequeno empresário do ramo da reciclagem. Não houve nenhum programa de treinamento, capacitação, segurança e prevenção de acidentes com funcionários, que trabalham em condições precárias e insalubres (Figura 15).

Todo o resíduo é descarregado na área de aterramento, e os catadores (Figura 16), que são contratados pela empresa responsável pela IRR, catam no chão, e arrastam (por cerca de 100 metros) os *bags* até a mesa estática de triagem, onde realizam a separação. Posteriormente os materiais são prensados e enfardados e precariamente armazenados em um galpão. Durante a visita havia muito material solto e sacos empilhados com recicláveis nesse galpão. A área conta ainda com um banheiro e refeitório, mas as instalações encontravam em situação precária. No pátio de compostagem (Figura 15) apenas os *bags* de recicláveis estavam dispostos, ou seja,

a compostagem dos resíduos orgânicos não estava sendo realizada. A Tabela 9 mostra as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 9. Especificidades da área de disposição final de RSU de Lajinha

O aterro/lixão possui:		
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Estudos técnicos para a determinação da localização	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Cobertura do aterro	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Coleta e queima de biogás	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Tratamento do lixiviado	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Controle de entrada e saída de pessoas	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Controle de entrada de material	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Relatórios operacionais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Presença de catadores nas células do aterro	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Há aterro sanitário	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	

Há uma organização não governamental intitulada ALMA – Associação Lajiense de Meio Ambiente, que realiza ações na área ambiental, incluindo os resíduos sólidos no município. A prefeitura busca realizar algumas ações de educação ambiental nas escolas e nos eventos municipais. Ainda não há materiais informativos sobre o manejo de resíduos sólidos, mas será criado um evento anual com essa temática. Não há ações institucionalizadas de controle social no município, e o orçamento público não é elaborado de maneira participativa.

Foi informado que a política do Comitê de Bacia do Rio Piranga, no qual o município está inserido articula com a gestão dos resíduos sólidos. Afirmou-se que há presença de catadores informais nas ruas, trabalhando sem nenhum auxílio da prefeitura. Os trabalhadores da IRR, que apesar de serem assalariados e utilizarem luvas, trabalham de forma similar aos catadores em lixão, catando o material despejado pelos caminhões sem nenhuma preocupação ergonômica.

Figura 15. Mesa de triagem e pátio de compostagem da IRR de Lajinha



Foto: Júlio Campos, 14/06/2013

Figura 16. Catadores na área de disposição final de Lajinha

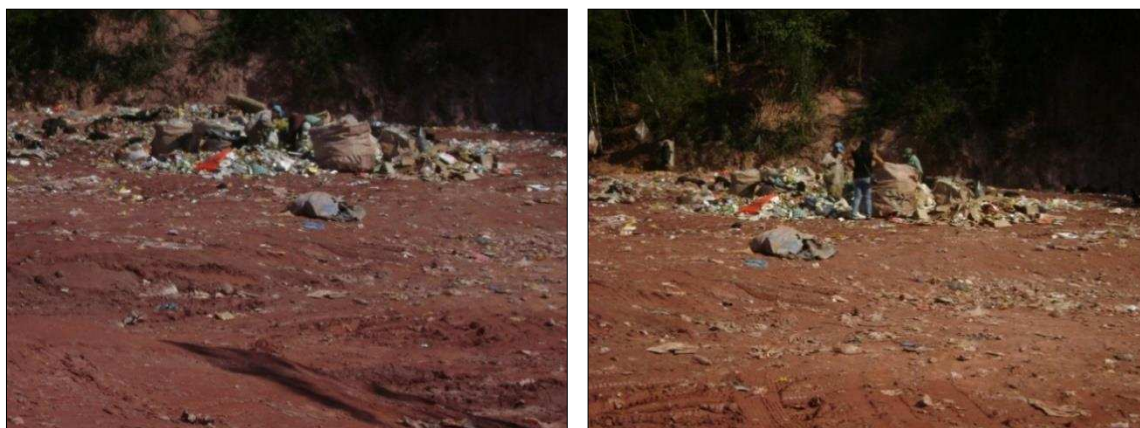


Foto: Júlio Campos, 14/06/2013

5.1.9. Lamim

O município de Lamim possui 3.452 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), e ainda não possui instrumentos de planejamento relacionados aos resíduos sólidos ou ao saneamento básico. Apenas o Programa de coleta seletiva está sendo elaborado.

O município de Lamim não fornece informações anuais ao SNIS, e não participa de nenhum consórcio público específico para a gestão dos resíduos sólidos. Contudo, o município possui Secretaria de Meio Ambiente e órgão específico responsável pelo GRSU. Existe um gestor específico para a área de resíduos sólidos no município de Lamim, sendo o corpo técnico composto pelo Chefe de Meio Ambiente (Gestor Ambiental); Chefe da IRR.

A coleta e o transporte dos resíduos são terceirizados assim com a coleta de resíduos de serviços de saúde. Apenas a varrição, triagem e a disposição final são realizadas pela prefeitura municipal. O custo estimado da coleta é de R\$ 7.900,00 por mês, e a cobrança de serviços está

inclusa no IPTU. O Estado repassa percentuais diferenciados de tributação (ICMS Ecológico) pela manutenção da IRR no valor de R\$ 10.400,00.

Para a coleta convencional, o município dispõe de um caminhão carroceria que coletada em média 800 kg de resíduos por dia no município. Ou seja, a uma geração per capita é algo em torno de apenas 85 kg/hab./ano. A coleta abrange 100% da área urbana, na qual é realizada três vezes por semana, já na área rural a cobertura é de 40%. Os resíduos foram quantificados por estimativa através do número de viagens do caminhão. Não há serviço de coleta seletiva, mas há uma IRR no município desde 2011. Há pretensão de implantar a coleta seletiva em 2014, em parceria com a Fundação Israel Pinheiro.

A Instalação de Recuperação de Resíduos de Lamim (Figura 17) localiza-se no próprio município, em área física diferente de onde se localiza as valas para aterramento do rejeito. A IRR possui baias para armazenamento de materiais, incluindo lâmpadas, pilhas e baterias, uma prensa, balança e um sistema de tratamento para o efluente da compostagem. Os funcionários utilizavam todos EPIs necessários (aventais, máscaras, botas e luvas). A área é totalmente cercada e não se observou a presença de nenhum animal no local.

Os resíduos são encaminhados a uma esteira mecânica, onde os funcionários se dividem nas tarefas de triagem, compostagem (Figura 18), prensagem e enfardamento. São triados 300 kg de recicláveis por dia e 80 kg por semana de resíduo orgânico são levados para a compostagem. Há um relatório trimestral enviado à FEAM.

Em relação à compostagem, pôde ser observado no pátio que as leiras estavam dispostas de forma adequada, com placas de identificação do tempo de maturação do resíduo orgânico. São realizadas análises periódicas no composto com resultados satisfatórios. Ao finalizar o processo o composto orgânico oriundo da compostagem é doado a agricultores da região.

O rejeito é enviado a uma vala no outro extremo da cidade. A unidade de disposição final se caracteriza por ser um aterro controlado em vala (sem nenhum tipo de impermeabilização) com aterramento constante, apenas para o rejeito (Figura 19). Há uma Autorização de Funcionamento com vencimento em 2017. Não há presença de cursos de água próximo ao local e houve um estudo técnico para determinação da localização, a Tabela 10 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Não há materiais informativos sobre o manejo de resíduos sólidos, isso está será feito concomitantemente ao programa de coleta seletiva. Em suma, ainda é incipiente as iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Não há também ações institucionalizadas de controle social no município. Afirmou-se que não há presença de

catadores nas ruas, e que os trabalhadores da IRR são assalariados, o local também se encontrava em bom estado de salubridade.

Tabela 10 . Especificidades da área de disposição final de RSU de Lamim

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim	(x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	(x) Sim	() Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	() Sim	(x) Não	() n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim	() Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim	(x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim	() Não	() n/a
Controle de entrada de material	() Sim	(x) Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim	(x) Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim	(x) Não	() n/a

n/a = não se aplica

Figura 17. IRR de Lamim



Foto: Júlio Campos, 28/06/2013.

Figura 18. IRR de Lamim



Foto: Júlio Campos, 28/06/2013.

Figura 19. Área de disposição final de Lamim



Foto: Júlio Campos, 28/06/2013.

5.1.10. Lima Duarte

Com uma população de 16.149 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Lima Duarte possui alguns instrumentos de planejamento relacionados aos resíduos sólidos. O Plano Diretor do município está em fase de elaboração, mas o Plano Municipal de Saneamento Básico, incluindo o Plano Municipal de Resíduos Sólidos já está pronto. O Programa de Coleta Seletiva também está sendo elaborado.

Seus gestores municipais fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos. O município participa parcialmente de Consórcio Público que possui como finalidade apenas a gestão dos resíduos sólidos. Ainda não há Protocolo de Intenções, mas existe um contrato de rateio em vigor desde 2010, onde dois municípios vizinhos (Olaria e Pedro Teixeira) enviam seus resíduos para o aterro de Lima Duarte.

Lima Duarte possui uma Secretaria de Meio Ambiente, mas não possui órgão específico responsável pela gestão de resíduos sólidos. Todas as etapas do gerenciamento são realizadas pela prefeitura, e há dois técnicos que gerenciam a área da IRR e do aterro, um técnico em meio ambiente e outro em segurança do trabalho. Há um programa de treinamento e capacitação dos funcionários para limpeza e operação da IRR, realizado por um técnico da FEAM.

O município possui taxa de cobrança para os serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos, e, além disso, recebe ICMS Ecológico pelo funcionamento da IRR. Existe um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis, e a verba em caixa está positiva para futuros investimentos na gestão de resíduos.

O município dispõe de dois caminhões carroceria que coletam em média quatro toneladas/dia de resíduos. A geração per capita gira em torno de 90 kg/hab.ano. A coleta abrange 100% da área urbana e 80% da área rural. Os resíduos foram quantificados por

estimativa através do número de viagens do caminhão, porém todos resíduos são pesados após a triagem. Constantemente é realizado um estudo de caracterização gravimétrica dos resíduos do município pelo método do quarteamento.

A IRR (Figura 20) funciona desde 2011 e pretende-se implantar a coleta seletiva, em parceria com a Fundação Israel Pinheiro. Como ainda não foi implantado o sistema de coleta seletiva, todo o resíduo sólido da cidade é enviado à IRR, que se localiza no mesmo terreno do aterro sanitário. Neste local trabalham 40 funcionários da prefeitura que se dividem nas diversas funções, todos devidamente uniformizados e utilizando os EPIs necessários. Todo o resíduo sólido é descarregado e em seguida encaminhado a um duto que descarrega em uma esteira mecânica.

Os resíduos orgânicos são encaminhados ao pátio de compostagem, onde as leiras são identificadas pelo tempo de maturação (Figura 21). Pôde ser observado no pátio de compostagem que as leiras estavam dispostas de forma adequada, e afirmou-se haver a realização de análise periódica do composto, com resultados satisfatórios. Ao finalizar o processo o adubo orgânico oriundo da compostagem é utilizado em praças da cidade.

A unidade de disposição final é um aterro sanitário, com impermeabilização de base, sistema de drenagem para o lixiviado, aterramento constante para o rejeito, e lagoa facultativa para tratamento do lixiviado (Figura 22). Sem presença de catadores, o local é totalmente cercado e salubre, além de não haver cursos de água próximo (houve um estudo técnico para determinação da localização). A Tabela 11 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 11. Especificidades da área de disposição final de RSU de Lima Duarte

O aterro possui:		
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim (x) Não () n/a	
Estudos técnicos para a determinação da localização	(x) Sim () Não () n/a	
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	(x) Sim () Não () n/a	
Cobertura do aterro	(x) Sim () Não () n/a	
Sistema de drenagem de lixiviado	(x) Sim () Não () n/a	
Coleta e queima de biogás	() Sim (x) Não () n/a	
Tratamento do lixiviado	() Sim (x) Não () n/a	
Monitoramento das atividades operacionais	(x) Sim () Não () n/a	
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim () Não () n/a	
Controle de entrada de material	(x) Sim () Não () n/a	
Relatórios operacionais	(x) Sim () Não () n/a	
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim (x) Não () n/a	
Há aterro sanitário	() Sim (x) Não () n/a	

n/a = não se aplica

Não há ações institucionalizadas de controle social no município, e o orçamento público não é elaborado de maneira participativa. Porém, foi informado que a política do Comitê de Bacia do Alto Rio Grande, e parte da população por meio do CODEMA articulam-se com a gestão dos resíduos sólidos.

Há algumas iniciativas de educação ambiental no município, principalmente nas escolas, mas também em eventos municipais. Estão sendo criados materiais informativos sobre o manejo de resíduos sólidos, juntamente com ao programa de coleta seletiva. Segundo a prefeitura, há presença de apenas um catador nas ruas, e ele possui um cadastro junto à assistência social do município.

Figura 20. Esteira mecânica da IRR de Lima Duarte



Foto: Júlio Campos, 06/06/2013

Figura 21. Pátio de compostagem da IRR de Lima Duarte



Foto: Júlio Campos, 06/06/2013

Figura 22. Aterro sanitário e lagoa facultativa para tratamento do efluente do aterro



Foto: Júlio Campos, 06/06/2013

5.1.11. Manhuaçu

Com uma população de 79.574 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Manhuaçu ainda não possui nenhum instrumento de planejamento relacionado aos resíduos sólidos ou ao saneamento básico. O Serviço Autônomo Municipal de Limpeza Urbana (SAMAL) é uma autarquia municipal com 22 anos de existência e foi criado para gerenciar os resíduos sólidos no município. Os representantes municipais fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos.

O município de Manhuaçu não participa de nenhum Consórcio Público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos. Apesar de possuir um órgão específico para o gerenciamento de resíduos sólidos, a cidade não possui uma secretaria específica estruturada para a gestão ambiental.

A coleta convencional no município de Manhuaçu ocorre diariamente em 100% da área urbana (excetuando os domingos) e duas vezes por semana nos distritos da área rural. Atualmente, a frota é composta por três caminhões compactadores e cinco caminhões carrocerias sendo quatro terceirizados. Coleta-se cerca de 80 toneladas/dia, ou seja, uma média de 366 kg/hab.ano. O SAMAL não tem conhecimento sobre a análise da composição gravimétrica no município. O custo estimado total da limpeza é de R\$ 273.000,00 por mês (aterro, mão de obra, coleta, varrição, capina) e não há nenhuma taxa ou tarifa de cobrança por esse serviço.

O município não dispõe de coleta seletiva, mas possui uma IRR (figuras 23 e 24) que aproveita em média cerca de 10% dos resíduos recicláveis que são coletados. Não há pátio de compostagem e a IRR possui uma sede administrativa e os funcionários são contratados pela

prefeitura. A Instalação encontra-se em estado precário, com os telhados depredado e muito material reciclável exposto as intempéries.

Todo resíduo domiciliar da cidade é descarregado e triado na IRR onde trabalham cerca de 30 funcionários nas etapas de triagem, prensagem, enfardamento e aterramento. O rejeito que sobra passa por uma espécie de escada rolante onde é direcionada a uma grande caçamba que posteriormente é encaminhada a área de disposição final ao lado. Há duas prensas e uma balança.

Observa-se na área de disposição final, muito lixo exposto (Figura 25), o que comprova que o aterramento não está sendo feito como determina a lei. Não há nenhum tipo de impermeabilização de base, nem lagoa facultativa. A Tabela 12 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 12. Especificidades da área de disposição final de RSU de Manhauçu

O aterro/lixão possui:		
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim (x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	() Sim () Não	(x) n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	(x) Sim () Não	() n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim () Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim (x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim (x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim (x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim (x) Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim () Não	() n/a
Controle de entrada de material	(x) Sim () Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim (x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim (x) Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim (x) Não	() n/a

n/a = não se aplica

Não há nenhuma iniciativa voltada à educação ambiental no município, e não há ONGs no município que possuem ações na área ambiental. Também não existem ações institucionalizadas de controle social, e o orçamento municipal não é elaborado de maneira participativa. A política do comitê de bacia no qual o município está inserido não se articula com a gestão dos resíduos sólidos. Há presença de catadores nas ruas que trabalham de forma informal, sem nenhum tipo de apoio por parte do poder público.

Figura 23. IRR de Manhuaçu



Foto: Júlio Campos, 12/06/2013

Figura 24. Esteira rolante de triagem da IRR de Manhuaçu



Foto: Júlio Campos, 12/06/2013

Figura 25. Área de disposição final de Manhuaçu



Foto: Júlio Campos, 12/06/2013

5.1.12. Manhumirim

Com uma população de 21.382 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Manhumirim já possui alguns instrumentos de planejamento em relação aos resíduos sólidos, por exemplo, o Estatuto da Cidade. O Plano de Municipal de Saneamento está em fase de elaboração a partir de um recurso da FUNASA no qual o município foi contemplado. O plano de resíduos sólidos será incluído no de saneamento.

Em janeiro de 2013, foi assinado um termo de compromisso com o Centro Mineiro em Referência de Resíduos (CMRR) para implantação do Projeto Reciclando Oportunidades, que trabalha com a questão da sustentabilidade financeira em parceria com associações e cooperativas de catadores. Manhumirim foi o único município da zona da mata a conseguir esse financiamento. O município também foi contemplado, junto à Secretaria do Estado de Trabalho e Renda, com o projeto de fomento a cadeia produtiva de resíduos sólidos e fortalecimento das cooperativas a partir da geração de renda. Ao todo seis cidades da Zona da Mata foram contempladas com este recurso. Além disso, o município ganhou a certificação da empresa *Johnson e Johnson* para a cooperativa de catadores do município denominada Agupapé.

O município de Manhumirim não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos. Seus representantes municipais fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos. Embora não haja um órgão específico para a GRSU, a Secretaria de Meio Ambiente é composta por um corpo técnico capacitado para tal.

A coleta convencional compreende 100% da área urbana e os distritos da área rural. A frota é composta por quatro caminhões basculantes que coletam doze toneladas/dia, sendo que a geração *per capita* gira em torno de 216 kg/hab.ano, segundo estimativa com base no número de viagens dos caminhões. A prefeitura juntamente com o CMRR realizou a análise da composição gravimétrica no município pelo método do quarteamento. A taxa de Serviços GRSU está inclusa no IPTU e varia de acordo com o bairro. São gastos, em média, R\$ 54.000,00 por mês com o serviço de limpeza pública. O estado repassa R\$ 14.000,00 de ICMS Ecológico pela IRR e há um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis.

O município dispõe de coleta seletiva de forma parcial na modalidade Porta-a- Porta que oferta a 70% do município está coleta diferenciada. De todo o resíduo que chega a IRR, cerca de 35% é reaproveitado na forma de materiais recicláveis. No dia da visita, o pátio de compostagem estava sem nenhuma leira de maturação, e foi informado que o mesmo estava estocado para ser enviado a praças públicas como composto orgânico.

Todo material proveniente da coleta seletiva é levado para um galpão no centro da cidade (Figura 26) onde é triado em uma mesa estática, prensado e enfardado pelos cooperados. Há uma prensa, uma balança eletrônica e um poli guindaste para auxiliar no manuseio. Já o material da coleta convencional também passa por um processo de triagem na área do aterro, na zona rural do município. Há duas mesas estáticas onde o material é triado pela mesma associação, que trabalha em um espaço físico diferente (Figura 27). Nesta área há três prensas,

um guindaste, um trator para levar o rejeito ao aterro, um galpão para armazenamento de pneumáticos inservíveis e outro trator para aterramento de material.

Em relação à disposição final, a área se caracteriza por ser um aterro controlado (Figura 28). Não há impermeabilização de base, drenos para o chorume e nem tratamento do lixiviado.

Tabela 13. Especificidades da área de disposição final de RSU de Manhumirim

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim	() Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	(x) Sim	() Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	() Sim	(x) Não	() n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim	() Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim	(x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	(x) Sim	() Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim	() Não	() n/a
Controle de entrada de material	(x) Sim	() Não	() n/a
Relatórios operacionais	(x) Sim	() Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	(x) Sim	() Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim	(x) Não	() n/a

n/a = não se aplica

O recobrimento é diário, embora tenha se observado muito resíduo ainda sem recobrimento, o trator funcionava no momento da visita. A Tabela 13 resume as especificidade da área de disposição final do município de Manhumirim.

A associação dos trabalhadores da Instalação de Recuperação de Resíduos de Manhumirim trabalha em um lugar salubre e recebem EPIs necessários para a função. A prefeitura garante o salário mínimo caso o rateio com a venda de materiais não atinja o piso salarial do governo federal.

São, ao todo, 24 cooperados, e há seis catadores que trabalham de forma informal nas ruas, pois não aceitam ser cooperados. Foi informado que alguns possuem algum tipo de problema de saúde, mas todos recebem auxílio da assistência social por parte da prefeitura.

A educação ambiental é realizada para além das escolas, o público alvo também contempla os bairros, grandes geradores de resíduos, e também ocorre nas áreas de eventos culturais. A metodologia é variada de acordo com o público e contempla desde teatros e palestras, entrega de cartilhas e panfletos educativos.

Há algumas ações de controle social no município, onde a população se organiza para debater assuntos relevantes da comunidade, mas nenhuma ainda institucionalizada. O orçamento público começará a ser elaborado de forma participativa a partir de 2014, segundo

o Secretário de Meio Ambiente. Segundo informações fornecidas pelos gestores, a política do Comitê de Bacia no qual o município está inserido, Bacia do Rio Manhuaçu ainda não se articula com a gestão dos resíduos sólidos.

Figura 26. IRR da Cooperativa Aguapé de Manhumirim (centro)



Foto: Júlio Campos, 17/0602013

Figura 27. IRR da Cooperativa Aguapé de Manhumirim (área rural)



Foto: Júlio Campos, 17/0602013

Figura 28. Área de disposição final de Manhumirim



Foto: Júlio Campos, 17/0602013

5.1.13. Muriaé

Com uma população de 100.765 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Muriaé é o maior do CISAB em termos populacionais. No entanto, a cidade não possui Plano Diretor e o Plano Municipal de Saneamento Básico ainda está em fase de elaboração. Há um Programa de Coleta Seletiva que foi feito em parceria com a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM).

O município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos. Os gestores municipais de Muriaé fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos, desde 2002. Além de uma Secretaria de Meio Ambiente, há uma autarquia específico responsável pelo saneamento básico no município, o Departamento Municipal de Saneamento Urbano (DENSUR). Todas as etapas do GRSU, excetuando a coleta de RSS são realizadas pela autarquia, que é responsável pelo saneamento básico município.

Existe um gestor específico para a área de resíduos sólidos no município de Muriaé e um corpo técnico capacitado composto por um coordenador de limpeza urbana (Tecnólogo em Gestão Ambiental); encarregado da coleta (Ensino Médio completo); gerenciamento geral (Gestor Ambiental) e um Engenheiro Civil do município.

A coleta convencional ocorre diariamente em 100% da área urbana central e três vezes por semana nas periferias e distritos. A frota é composta por seis caminhões compactadores, dois caminhões carroceria, dois caminhões baú, um trator D4 e uma retroescavadeira. Coleta-se cerca de 70 toneladas/dia, ou seja, uma média de 256 kg/hab.ano. Dos 66 bairros da cidade, já existe o serviço de coleta seletiva em 18. A FEAM criou, em 2008, um cronograma de início e expansão do programa, porém desde 2012, a expansão da coleta seletiva está parada.

A coleta seletiva ocorre duas vezes por semana na modalidade porta-a-porta, e necessita de um reforço de sensibilização onde já foi implantado. Há um projeto denominado “Bairro Limpo, Vida Saudável” que trabalha com educação ambiental nos pontos onde há descarte de lixo. Pede-se aos moradores que coloquem o lixo no horário mais próximo da coleta. Afirmou-se que não é realizada uma análise da composição gravimétrica no município.

O custo estimado total da limpeza é de R\$ 4.878.925 mensal (aterro, mão de obra, coleta, varrição, capina) e o DENSUR arrecada cerca de R\$ 3.014.201,00. O restante é arcado pela prefeitura. A taxa de serviços GRSU é mensal está inclusa na própria conta de água e os grandes geradores possuem uma cobrança especial.

Na instalação de recuperação de resíduos de Muriaé (Figura 29), todo o resíduo da cidade, seja proveniente da coleta seletiva ou não, é triado por 16 associados que resistem em usar os EPIs fornecidos pelo DENSUR. A autarquia também subsidia a manutenção da IRR e a energia. O dinheiro da venda dos recicláveis é dividido em partes iguais pela associação. Há uma esteira mecânica, uma empilhadeira, duas prensas e uma balança digital adquirida em parceria com a FEAM.

O rejeito é encaminhado para um aterro controlado (Figura 30) onde houve uma impermeabilização parcial do solo e drenagem do chorume. O município está atualmente construindo um aterro sanitário (Figura 31) em um local ao lado do atual terreno através de um projeto de financiamento pela Caixa Econômica Federal. A Tabela 14 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Em relação aos projetos de educação ambiental em Muriaé, foram realizados nos bairros onde se implantou a coleta seletiva, palestras, reuniões sobre a correta separação dos resíduos domiciliares.

Tabela 14. Especificidades da área de disposição final de RSU de Muriaé

O aterro sanitário possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim	(x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	(x) Sim	() Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	(x) Sim	() Não	() n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim	() Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	(x) Sim	() Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	(x) Sim	() Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	(x) Sim	() Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim	() Não	() n/a
Controle de entrada de material	(x) Sim	() Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim	(x) Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim	(x) Não	() n/a

29. IRR de Muriaé



Foto: Júlio Campos, 19/06/2013

Figura 30. Área do aterro controlado de Muriaé



Foto: Júlio Campos, 19/06/2013

Figura 31. Área de construção do futuro aterro sanitário e cronograma de implantação da coleta seletiva de Muriaé



Foto: Júlio Campos, 19/06/2013

A ONG denominada AMA ajuda na implantação da coleta seletiva. Além disso, também são realizados eventos nas escolas com o mascote que se chama “Reciclando”. O orçamento público não é elaborado de forma participativa, e a política do Comitê de Bacia do Rio Pombo e Muriaé articula com a gestão dos resíduos sólidos. Há presença de catadores nas ruas que trabalham de forma individual e informal, e a prefeitura não possui cadastro destas pessoas.

5.1.14. Oratórios

Com uma população de 4.493 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Oratórios não possui nenhum instrumentos de planejamento relacionados aos resíduos sólidos e ao saneamento básico. Contudo, o município está prestes a ser contemplado com um recurso para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. Seus

gestores não fornecem informações anuais ao SNIS, e o município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos.

Há uma Secretaria de Meio Ambiente, no entanto não existe órgão específico responsável e corpo técnico capacitado para gestão de resíduos sólidos no município. Todas as etapas do GRSU, excetuando a coleta de resíduos de serviços de saúde são realizadas pela prefeitura. A coleta convencional no município de Oratórios compreende 100% da área urbana e 100% da área rural. Existe um caminhão carroceria que coleta duas toneladas/dia, ou seja, uma média de 162 kg/hab.ano.

Não há coleta seletiva, mas todo resíduo é enviado à IRR (Figura 32) do município e passa por um processo de triagem e compostagem. Foi realizada apenas uma vez a análise da composição gravimétrica, mas os dados estão defasados. O custo estimado total da limpeza é de R\$ 60.000,00 por mês (aterro, mão de obra, coleta, triagem varrição, capina). Não há nenhuma taxa ou cobrança relacionada aos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos, nem mesmo incluída no IPTU.

Na IRR, o material é descarregado em um bocal, onde é puxado por enxada para uma mesa estática, e os funcionários se dividem na triagem. O material orgânico é encaminhado para a compostagem (Figura 33) e os recicláveis armazenados em baias para posterior prensagem e enfardamento. O rejeito é encaminhado para vala do aterro controlado. Estima-se que 60% de todo resíduo que chega à IRR são aterrados como rejeito, e 40% são reaproveitados na forma de compostos orgânicos. Os trabalhadores da IRR são todos funcionários da prefeitura e utilizavam EPIs na hora da visita.

Tabela 15. Especificidades da área de disposição final de RSU de Oratórios

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim	(x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	() Sim	(x) Não	() n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim	() Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim	(x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim	() Não	() n/a
Controle de entrada de material	(x) Sim	() Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim	(x) Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim	(x) Não	() n/a

n/a = não se aplica

A área de disposição final (Figura 34), é considerada um aterro controlado, tendo em vista que um trator fica à disposição todo o tempo para abrir valas e aterrar o resíduo, mas a área de disposição final não possui Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF). A Tabela 15 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Figura 32. IRR de Oratórios



Foto: Júlio Campos, 25/06/2013

Figura 33. IRR de Oratórios



Foto: Júlio Campos, 25/06/2013

Figura 34. Área de disposição final de Oratórios



Foto: Júlio Campos, 25/06/2013

Afirmou-se que não há presença de catadores na cidade e nem nas células do aterro. Não há nenhuma iniciativa de educação ambiental no município, excetuando aquelas realizadas pelos próprios professores nas escolas. Também não há nenhum tipo de mobilização social,

eventos com a temática de lixo e cidadania, ONGs atuantes na área ambiental e iniciativas de orçamento participativo e controle social no município.

5.1.15. Pocrane

Com uma população de 8.986 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Pocrane não possui nenhum instrumento de planejamento relacionado aos resíduos sólidos e ao saneamento básico. Também não são repassadas informações anuais ao SNIS, e não há participação em nenhum consórcio público de resíduos sólidos. A Secretaria de Obras passou a ser responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos depois que a Secretaria de Meio Ambiente foi extinta. Não há gestor específico e corpo técnico capacitado para a área de resíduos sólidos no município.

A coleta convencional no município de Pocrane compreende 100% da área urbana e no distrito, mas não ocorre na área rural. Há apenas um caminhão carroceria que coleta cerca de 4 toneladas/dia. A geração per capita de resíduos está em torno de 163kg/hab.ano. Nunca houve uma análise da composição gravimétrica dos resíduos no município, que possui uma IRR, mas que não há serviço de coleta seletiva.

O custo estimado total da limpeza é de R\$ 16.000,00 por mês (aterro, mão de obra, coleta, triagem). Os trabalhadores da IRR recebem o adicional por insalubridade e o município recebe um percentual de ICMS Ecológico para manutenção da instalação, mas não há taxa nem tarifa de cobrança dos serviços para a população.

O resíduo chega à IRR (Figura 35) misturado e passa por uma esteira estática, onde uma funcionária puxava com enxada. Durante a visita havia 10 funcionários, que utilizavam luvas como EPI para a triagem dos materiais. Há uma prensa e um galpão para armazenamento dos fardos. A área possui em sua infraestrutura: refeitório, guarita, área coberta para as baias e outra área de armazenamento de pneus usados. Os resíduos orgânicos não estavam sendo enviados ao pátio de compostagem, e juntamente com o rejeito, estavam sendo enviados para disposição final.

O aterro controlado (Figura 36) possui aterramento periódico, na visita havia lixo exposto. Não há nenhum sistema de drenagem de chorume e impermeabilização do solo. Existem apenas valas para aterramento do rejeito. A Tabela 16 resume as especificidades da área de disposição final do município. A única iniciativa de educação ambiental no município ocorre nas escolas, realizada pelos próprios professores.

Tabela 16. Especificidades da área de disposição final de RSU de Pocrane

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Cobertura do aterro	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☒ n/a
Coleta e queima de biogás	☐ Sim	☒ Não	☒ n/a
Tratamento do lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☒ n/a
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim	☒ Não	☒ n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a
Controle de entrada de material	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a
Relatórios operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Presença de catadores nas células do aterro	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Há aterro sanitário	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a

Figura 35. IRR de Pocrane



Foto: Júlio Campos, 11/06/2013

Figura 36. Pátio de compostagem e área de disposição final de Pocrane



Foto: Júlio Campos, 11/06/2013

Também não há nenhum tipo de mobilização social, eventos com a temática de lixo e cidadania, nem há iniciativas de orçamento participativo no município. Afirmou-se que há presença de catadores nas ruas, mas a prefeitura não possui cadastro destas pessoas.

5.1.16. Ponte Nova

Com uma população de 57.390 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Ponte Nova está reestruturando o sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos. Afirma-se ter contratado um responsável pela mobilização social e adquirido três caminhões compactadores novos. Está em processo o licenciamento do novo aterro sanitário que terá capacidade de processamento de 40 toneladas de resíduos por dia. Há uma IRR sucateada que não está em operação.

Ponte Nova ainda não possui instrumentos de planejamento relacionados aos resíduos sólidos. O Plano Municipal de Saneamento Básico está em processo de elaboração. Seus gestores ainda não fornecem informações anuais ao SNIS e o município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) é o órgão responsável pela gestão de resíduos sólidos. Todas as etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, excetuando a coleta de RSS, são realizadas pela prefeitura municipal.

Existe um gestor específico para a área de resíduos sólidos no município de Ponte Nova, corpo técnico municipal é composto por uma engenheira ambiental. Não há programa de treinamento e capacitação dos funcionários da limpeza e nem um programa de segurança e prevenção de acidentes desenvolvido e aplicado no setor de resíduos sólidos.

Coleta-se cerca de 40 toneladas diárias, sugerindo uma geração per capita de 256 kg/hab.ano. Os resíduos foram quantificados por estimativa através do número de viagens do caminhão. Não existe estudo da caracterização gravimétrica dos resíduos no município e não existem programas de TI – Tecnologia da Informação – aplicados no apoio de trabalhos administrativos e gerenciais do setor de Resíduos Sólidos.

Os responsáveis não souberam informar quanto é o custo mensal do GRSU. A cobrança pelos de serviços está inclusa no IPTU. O município também não possui coleta seletiva e nem IRR em funcionamento. Há um antigo e precário sistema de impermeabilização na área de disposição final (Figura 37) que há tempos deixou de funcionar.

A lagoa facultativa está em uma área isolada e não mais recebe o percolato do aterro. A Tabela 17 resume as especificidades da área de disposição final do município. Não existem iniciativas com ações na área dos resíduos sólidos no município, assim como não há materiais informativos sobre o manejo de resíduos sólidos. Foi informado também que não existe nenhuma ação de educação ambiental da prefeitura, apenas é feito junto a população algumas

avaliações do GRSU de forma esporádica. Em resumo não há iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos.

Tabela 17. Especificidades da área de disposição final de RSU de Ponte Nova

O aterro/lixão possui:		
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Estudos técnicos para a determinação da localização	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Cobertura do aterro	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Coleta e queima de biogás	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Tratamento do lixiviado	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Controle de entrada e saída de pessoas	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Controle de entrada de material	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Relatórios operacionais	☐ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Presença de catadores nas células do aterro	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Há aterro sanitário	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	

n/a = não se aplica

Também não há ações institucionalizadas de mobilização social no município, nem tampouco o orçamento público é elaborado com a participação das comunidades. Foi informado ainda, que a política do Comitê de Bacia no qual o município está inserido ainda não se articula com a gestão dos resíduos sólidos. Há presença de catadores nas ruas que trabalham de forma individual, sem nenhum tipo de apoio por parte do poder público. A prefeitura também não dispõe de um cadastro dos mesmos.

Figura 37. Trator fazendo o recobrimento de resíduos em Ponte Nova



Foto: Júlio Campos, 06/08/2013

5.1.17. Raul Soares

Com uma população de 23.818 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Raul Soares ainda não possui nenhum instrumento de planejamento relacionado aos resíduos sólidos e ao saneamento básico. Os gestores municipais fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos. O município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos.

Raul Soares possui uma Secretaria de Meio Ambiente, que é responsável pela gestão de resíduos sólidos. Todas as etapas do GRSU, excetuando a coleta de RSS são realizadas pela prefeitura. O corpo técnico é composto pelo secretário de meio ambiente, um tecnólogo em saneamento ambiental, e o Chefe da Instalação de Recuperação de Resíduos.

O custo estimado total da limpeza é de R\$ 27.500,00 por mês (aterro, mão de obra, coleta, triagem, varrição). Há uma taxa de Serviços de GRSU inclusa no IPTU, e o município ainda recebe a quota de ICMS Ecológico para manutenção da IRR. Além disso, já existe um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis, exceto para o vidro que se encontra estocado por falta de comprador.

A coleta convencional no município compreende 100% da área urbana e os distritos da área rural. A frota é composta por dois caminhões caçambas e são coletadas cerca de 12 toneladas/dia. A geração de resíduos per capita gira em torno de 184 kg/hab.ano. Não há serviço de coleta seletiva, e todo o resíduo misturado é enviado a IRR do município, onde ele é triado e parte reaproveitado, e o restante aterrado. Até hoje não foi realizada uma análise da composição gravimétrica dos resíduos no município.

A IRR (Figura 38) localiza-se no próprio município, na mesma área física onde se localiza o aterro. Os resíduos do município são encaminhados a uma esteira estática, onde os funcionários da prefeitura se dividem nas tarefas de triagem, prensagem, enfardamento e venda de materiais. O material orgânico é enviado ao pátio de compostagem (Figura 39) que fica ao lado do galpão de triagem. Segundo dados da IRR, 60% são reaproveitados (composto e recicláveis) e 40% são aterrados (rejeito). O local possui uma guarita, sala administrativa, refeitório e banheiros.

A balança para a pesagem dos fardos e a prensa são emprestadas pela empresa que compra os recicláveis, e por esse motivo há um abatimento no custo final. Os trabalhadores utilizavam os EPIs necessários, e o local é totalmente cercado. A área de disposição final possui

aterramento periódico, e havia lixo exposto no momento da visita. Não há nenhum sistema de drenagem de chorume e impermeabilização de solos. Existem apenas valas para aterramento do rejeito e a Tabela 18 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 18. Especificidades da área de disposição final de RSU de Raul Soares

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim	☐ Não	☐ n/a
Cobertura do aterro	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Coleta e queima de biogás	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Tratamento do lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada de material	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Relatórios operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Presença de catadores nas células do aterro	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Não há aterro sanitário	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a

n/a = não se aplica

Não há nenhum projeto de educação ambiental e nenhuma ONG ou eventos anuais com iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Não há também nenhuma ação institucionalizada de mobilização social no município e o orçamento público não é elaborado com a participação da comunidade. Os gestores responsáveis afirmaram que política do Comitê do Piranga/Doce não se articula com a gestão dos resíduos sólidos no município e que não há presença de catadores nas ruas.

Figura 38. Instalação de Recuperação de Resíduos de Raul Soares



Foto: Júlio Campos, 02/07/2013

Figura 39. Pátio de compostagem e vala para aterramento de rejeitos de Raul Soares



Foto: Júlio Campos, 02/07/2013

5.1.18. Recreio-MG

Com uma população de 10.299 habitantes, de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Recreio ainda não possui nenhum instrumento de planejamento relacionado aos resíduos sólidos e ao saneamento básico. No entanto, foi aprovado pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), uma verba para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Os gestores municipais começaram a fornecer informações ao SNIS apenas em 2012, e o município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos.

Recreio não possui secretaria de meio ambiente, e nem órgão específico para o GRSU. A secretaria de obras da prefeitura fica responsável pelo serviço de GRSU. O corpo técnico é composto por um agrônomo e um gestor da IRR. Não há uma taxa de limpeza pública, mas o município recebe a quota de ICMS Ecológico para manutenção da IRR e há um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis.

A coleta convencional no município de Recreio ocorre diariamente em 100% da área urbana, e duas vezes por semana nos distritos da área rural. A frota é composta por dois caminhões caçambas e são coletadas cerca de seis toneladas/dia. A geração de resíduos per capita gira em torno de 212 kg/hab.ano. Não há serviço de coleta seletiva, e todo o resíduo misturado é enviado a Instalação de Recuperação de Resíduos do município, onde ele é triado e aterrado. Até hoje não foi realizada uma análise da composição gravimétrica dos resíduos.

A IRR (Figura 40) localiza-se no próprio município, na mesma área física onde se localiza o aterro. Os resíduos são encaminhados a uma esteira mecânica, onde 12 funcionários da prefeitura se dividem nas tarefas de triagem, prensagem, enfardamento e venda de materiais.

O material orgânico é enviado ao pátio de compostagem que fica ao lado do galpão de triagem. O local possui uma guarita, sala administrativa, refeitório, banheiros, peneira rotativa e um trator. Os trabalhadores utilizavam os EPIs necessários, e a área é totalmente cercada. Recupera-se em torno de 80% de todos resíduos que chegam à IRR, destes, 60% são materiais recicláveis e 20% orgânicos para a compostagem.

A disposição final é uma vala (Figura 41) de rejeito com aterramento duas vezes por semana, e durante a visita havia pouco lixo exposto. Não há nenhum sistema de drenagem de chorume e impermeabilização de solos. Existem apenas valas para aterramento do rejeito e a Tabela 19 resume as especificidades da área de disposição final do município de Recreio. Não há nenhum projeto de Educação Ambiental e nenhuma ONG ou eventos anuais com iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos.

Tabela 19. Especificidades da área de disposição final de RSU de Recreio

O aterro/lixão possui:	
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim (x) Não () n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	(x) Sim () Não () n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	() Sim (x) Não () n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim () Não () n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim (x) Não () n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim (x) Não () n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim (x) Não () n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim (x) Não () n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim () Não () n/a
Controle de entrada de material	(x) Sim () Não () n/a
Relatórios operacionais	() Sim (x) Não () n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim (x) Não () n/a
Há aterro sanitário	() Sim (x) Não () n/a

n/a = não se aplica

Figura 40. Trabalhadores na triagem de resíduos da IRR de Recreio



Foto: Antônio Lima, 19/06/2013

Figura 41. Leira de compostagem e a vala de aterramento de rejeito de Recreio



Foto: Antônio Lima, 19/06/2013

Não há também nenhuma ação institucionalizada de mobilização social no município e o orçamento público não é elaborado com a participação da comunidade. Afirmou-se que política do comitê de bacia da região não se articula com a gestão dos resíduos sólidos no município. Não há presença de catadores no aterro, porém há alguns nas ruas, e estes não recebem nenhum auxílio da assistência social da prefeitura.

5.1.19. Reduto

Com uma população de 6.569 habitantes, de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Reduto ainda não possui nenhum instrumento de planejamento relacionado aos resíduos sólidos e ao saneamento básico. Os gestores municipais não fornecem informações ao SNIS, e o município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos.

Reduto não possui secretaria de meio ambiente, e nem órgão específico para o GRSU. A Secretaria de Obras da prefeitura é responsável pelas etapas do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Não há corpo técnico capacitado e nem taxa de serviços para a população. O custo total da limpeza é de R\$ 6.000,00 por mês. Não há coleta seletiva e nem Instalações de Recuperação de Resíduos.

A coleta convencional no município de Recreio ocorre diariamente em 100% da área urbana, na zona rural ocorre duas vezes por semana. Existe um caminhão carroceria que coleta quatro toneladas/dia. A geração de resíduos per capita gira em torno de 222 kg/hab.ano, e até hoje não foi realizada uma análise da composição gravimétrica no município.

A vala de aterramento (Figura 42) localiza-se no próprio município, e não há nenhum sistema de drenagem de chorume e impermeabilização de base dos solos. Existem apenas valas para aterramento do rejeito

Tabela 20. Especificidades da área de disposição final de RSU de Reduto

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim	(x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	() Sim	() Não	(x) n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim	(x) Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim	(x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada de material	() Sim	(x) Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim	(x) Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim	(x) Não	() n/a

n/a = não se aplica

A Tabela 20 resume as especificidades da área de disposição final do município de Reduto. Não há nenhum projeto de educação ambiental e nenhuma ONG ou eventos anuais com iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Não há também nenhuma ação institucionalizada de mobilização social no município e o orçamento público não é elaborado com a participação da comunidade. Afirmou-se que política do comitê de bacia da região não se articula com a gestão dos resíduos sólidos, e que havia presença de um catador no aterro, mas que ele foi proibido de entrar.

Figura 42. Área de disposição final de Reduto



Foto: Júlio Campos, 13/06/2013

5.1.20. Rio Doce

Com uma população de 2.465 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Rio Doce já possui Plano Diretor elaborado nos moldes do Estatuto das Cidades; O Plano Municipal ou Regional de Saneamento Básico (com conteúdo mínimo da Lei 11.445/2007); Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão dos Resíduos Sólidos (com conteúdo mínimo da Lei 12.305/2010) e o Plano/Programa de Coleta Seletiva os quais estão em andamento.

Os gestores municipais de Rio Doce fornecem anualmente informações ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos. O município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade apenas a gestão dos resíduos sólidos. Há uma secretaria de meio ambiente e órgão específico responsável pela gestão de resíduos sólidos. O serviço de coleta e o transporte dos resíduos, além da coleta de RSS são terceirizados, já a varrição, triagem e a disposição final é realizada pela prefeitura municipal.

Existe um gestor específico para a área de resíduos sólidos no município de Rio Doce, sendo o corpo técnico municipal composto por um Engenheiro e um Técnico. Na IRR são oito funcionários que se revezam nas funções de triagem, prensagem e compostagem. Houve um programa de treinamento e capacitação dos funcionários para este serviço, mas não houve um programa de segurança e prevenção de acidentes desenvolvido e aplicado no setor de resíduos sólidos.

O município dispõe de um caminhão carroceria, e segundo os dados fornecidos é coletado em média 500 kg de resíduos por dia no município. Ou seja, coleta-se algo em torno de 182,5 toneladas/ano o que equivale a uma geração *per capita* de 74 kg/hab./ano. A coleta abrange 99% da área municipal, e apenas em 2004 foi realizado um estudo da caracterização gravimétrica dos resíduos do município.

O município possui uma despesa de R\$ 12.600,00 mensais com o gerenciamento de resíduos sólidos. A cobrança pelos serviços de GRSU está inclusa no IPTU, e também há um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis. O Estado também repassa percentuais diferenciados de incentivo (ICMS Ecológico) para este município pela manutenção da IRR.

A Coleta Seletiva no município está em fase de implantação, mas Rio Doce já dispõe de uma IRR desde 2005. Segundo dados fornecidos, são triados quatro toneladas por mês de material reciclável e duas toneladas por mês de resíduo orgânico para a compostagem. A IRR de Rio Doce (Figura 43) se localiza no próprio município, na mesma área física onde se localiza

as valas para aterramento do lixo. Os resíduos do município são encaminhados a uma esteira estática, onde os funcionários da prefeitura se dividem nas tarefas de triagem, compostagem, prensa e enfardamento. O rejeito é enviado a uma vala próxima. Os equipamentos existentes são prensa, balança, empilhadeira, carrinho e trator para aterramento. A área é totalmente cercada e não se observou a presença de nenhum animal no local.

Observou-se no pátio de compostagem que as leiras estavam dispostas de forma inadequada. As leiras estavam identificadas de forma parcial com placas caídas e enferrujadas. Foi informado que são realizadas análises periódicas no composto, porém não se sabe quais são os resultados. O adubo orgânico é destinado às praças públicas.

A unidade de disposição final se caracteriza por ser um aterro controlado (Figura 44) em vala (sem nenhum tipo de impermeabilização) com aterramento constante, apenas para o rejeito. Não houve um estudo técnico para determinação da localização, mas há monitoramento das atividades operacionais. A Tabela 21 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 21. Especificidades da área de disposição final de RSU de Rio Doce

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim	(x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	() Sim	(x) Não	() n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim	() Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim	(x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	(x) Sim	() Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim	() Não	() n/a
Controle de entrada de material	(x) Sim	() Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim	() Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim	(x) Não	() n/a

Ainda é incipiente as iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Não há materiais informativos sobre o manejo de resíduos sólidos. Não há ações institucionalizadas de controle social no município, mas parte do orçamento público é elaborada de maneira participativa. Foi informado também que a política do comitê de bacia no qual o município está inserido se articula com a gestão dos resíduos sólidos. Afirmou-se que não há presença de catadores nas ruas. Os trabalhadores da IRR são assalariados e utilizam EPIs, além do local possuir um bom estado de salubridade.

Figura 43. IRR de Rio Doce



Foto: Júlio Campos, 01/07/2013

Figura 44. Leira de compostagem vala de aterramento de rejeito de Rio Doce



Foto: Júlio Campos, 01/07/2013

5.1.21. Senador Firmino

Com uma população de 7.230 habitantes, de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município ainda não possui instrumentos de planejamento relacionado aos resíduos sólidos ou ao saneamento básico. Seus gestores fornecem informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos, mas o município não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos. No entanto, há uma parceria com o município de Dolores do Turvo, na qual o mesmo envia seus resíduos para Senador Firmino.

Há uma secretaria específica estruturada para a gestão ambiental no município (Secretaria de Meio Ambiente), mas não possui órgão específico responsável pela gestão de resíduos sólidos. Todas as etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, excetuando a coleta de RSS são realizadas pela prefeitura municipal.

O corpo técnico municipal é composto por um Secretário (Ensino Médio); um Engenheiro Civil da prefeitura que fornece apoio; um Gestor Ambiental (Técnico); Gerente da IRR (Técnico). Houve um programa de treinamento e capacitação dos funcionários da triagem, mas não houve um programa de segurança e prevenção de acidentes desenvolvido e aplicado no setor de resíduos sólidos.

O município dispõe de um caminhão basculante, e outro é proveniente do município Dores do Turvo. São coletadas em média 2,5 toneladas de resíduos nos dois municípios, ou seja, coleta-se algo em torno de 912,5 toneladas/ano o que equivale a uma geração per/capita de 127 kg/hab/ano. A coleta abrange 100% da área urbana e os distritos.

Apesar de o município dispor de uma balança, os resíduos foram quantificados por estimativa através do número de viagens do caminhão. Apenas em 2005 foi realizado estudo da caracterização gravimétrica dos resíduos no município pelo método de quarteamento.

O custo estimado da coleta é de R\$ 31.136,40 por mês, e a cobrança dos serviços está inclusa no IPTU, há também um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis. O Estado repassa percentuais diferenciados de tributação (ICMS Ecológico) para este município pela manutenção da IRR e também em relação a uma Área de Proteção Ambiental (APA), mas o município ainda não dispõe do serviço de coleta seletiva.

A IRR de Senador Firmino (Figura 45), construída em 2007, localiza-se no próprio município, na mesma área física onde se localiza a área de disposição final. Os resíduos que chegam são encaminhados a uma mesa estática, onde os funcionários da prefeitura se dividem nas tarefas de triagem, compostagem, prensagem e enfardamento.

O rejeito é enviado ao lixão ao lado que passa por aterramentos periódicos. Há uma prensa, balança e os funcionários utilizavam os EPIs necessários no horário da visita. A área é totalmente cercada e não se observou a presença de nenhum animal no local.

Pode ser observado no pátio de compostagem (Figura 46) que as leiras estavam dispostas de forma inadequada. As leiras não estavam identificadas e pareciam estar em um estado de abandono. Foi realizada apenas uma vez análise no composto orgânico, que é doado a produtores e dispostos em viveiros e pastos após a maturação.

Não há sem nenhum tipo de impermeabilização na área de disposição final, onde há um aterramento periódico para o rejeito. Há a Autorização Ambiental de Funcionamento que vence em 2017. Não há presença de cursos de água próximo ao local, e houve um estudo técnico para determinação da localização. A Tabela 22 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 22. Especificidades da área de disposição final de RSU de Senador Firmino

O aterro/lixão possui:		
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Estudos técnicos para a determinação da localização	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Cobertura do aterro	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Coleta e queima de biogás	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Tratamento do lixiviado	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Controle de entrada e saída de pessoas	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Controle de entrada de material	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Relatórios operacionais	☒ Sim ☐ Não ☐ n/a	
Presença de catadores nas células do aterro	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	
Há aterro sanitário	☐ Sim ☒ Não ☐ n/a	

n/a = não se aplica

Não há materiais informativos ou campanhas anuais sobre meio ambiente manejo de resíduos sólidos, contudo há algumas ações de educação ambiental da prefeitura em parceria com a Secretaria Estadual de Educação, no que tange à questão de palestras, caminhadas ecológicas e teatros. Em suma, ainda estão incipientes as iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos.

Não há ações institucionalizadas de controle social no município, no entanto o orçamento público é parcialmente elaborado com a participação das comunidades. Porém, foi informado que a política do Comitê de Bacia no qual o município está inserido ainda não se articula com a gestão dos resíduos sólidos.

Figura 45. IRR de Senador Firmino



Foto: Júlio Campos, 28/06/2013

Figura 46. Pátio de compostagem e vala de rejeitos de Senador Firmino



Foto: Júlio Campos, 28/06/2013

Há presença de catadores nas ruas que trabalham de forma individual, sem nenhum tipo de apoio por parte do poder público. Os trabalhadores da IRR são assalariados e utilizam EPIs, e a IRR estava em um bom estado de salubridade.

5.1.22. Senhora de Oliveira

Com uma população de 5.683 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Senhora de Oliveira possui dentro dos instrumentos de planejamento, apenas o Programa de Coleta Seletiva. O Plano Municipal de Saneamento Básico, incluindo o de Gestão dos Resíduos Sólidos estão em processo de elaboração. Os gestores municipais fornecem informações anuais ao SNIS, desde 2009, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos.

O município de Senhora de Oliveira não participa de nenhum Consórcio Público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos. O município também não possui Secretaria específica estruturada para a gestão ambiental no município. Todas as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, excetuando a coleta de RSS são responsabilidade da Secretaria de Obras, onde gerenciam dois gestores e um técnico.

O custo estimado total da limpeza é de R\$ 12.500,00 por mês e há uma taxa de cobrança pelos serviços incluída no IPTU. Não há um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis, mas o Estado repassa percentuais do ICMS Ecológico para a manutenção da IRR.

A coleta convencional no município de Senhora de Oliveira compreende 100% da área urbana e os distritos da área rural. A coleta de 1,6 toneladas/dia é feita através de um trator com carroça. A geração *per capita* gira em torno de 102 kg/hab/ano. Nunca houve uma análise da

composição gravimétrica, mas o percentual é calculado após o processo de triagem. O município dispõe de coleta seletiva porta-a-porta em todo município desde 2011.

Em 2008, começou a funcionar no município uma Instalação de Recuperação de Resíduos. São separados todos os recicláveis, orgânicos e rejeitos. São usados tambores, carrinhos de mão, balança e prensa. Segundo dados da gerência, chegam à IRR (Figura 47) cerca de 34 toneladas por mês, sendo 11 toneladas de recicláveis, 10 toneladas de orgânico e 13 toneladas de rejeito que são aterradas em uma vala.

As leiras de compostagem (Figura 48) estavam em bom estado, inclusive com telas de proteção. Segundo a gerência da IRR, existe análise de qualidade do composto, e o mesmo é utilizado nos jardins da cidade, plantio de árvores e recuperação de áreas degradadas.

Há também análise físico-química e microbiológica cujos resultados estão de acordo com a legislação brasileira. Em relação à disposição final, não há nenhum tipo de impermeabilização, caracterizando-o como um aterro controlado com vala de aterramento periódico para o rejeito. A Tabela 23 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 23. Especificidades da área de disposição final de RSU de Senhora de Oliveira

O aterro/lixão possui:		
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim (x) Não () n/a	
Estudos técnicos para a determinação da localização	() Sim (x) Não () n/a	
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	(x) Sim () Não () n/a	
Cobertura do aterro	(x) Sim () Não () n/a	
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim (x) Não () n/a	
Coleta e queima de biogás	() Sim (x) Não () n/a	
Tratamento do lixiviado	() Sim (x) Não () n/a	
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim (x) Não () n/a	
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim () Não () n/a	
Controle de entrada de material	() Sim (x) Não () n/a	
Relatórios operacionais	() Sim (x) Não () n/a	
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim (x) Não () n/a	
Não há aterro sanitário	(x) Sim () Não () n/a	

Ainda não há materiais informativos sobre o manejo de resíduos sólidos, mas já existem algumas iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Com a implantação da coleta seletiva, houve ações institucionalizadas de mobilização social e educação ambiental no município. Contudo, o orçamento público não é elaborado de maneira participativa e não há fóruns permanentes, nem ONGs que possuem ações na área dos resíduos sólidos no município. A política do comitê de bacia no qual o município está inserido se

articula com a gestão dos resíduos sólidos e não há presença de catadores nas ruas. Os trabalhadores da IRR são assalariados e utilizam EPIs.

Figura 47. IRR de Senhora de Oliveira



Foto: Júlio Campos, 28/06/2013

Figura 48. Pátio de compostagem e vala de rejeitos de Senhora de Oliveira



Foto: Júlio Campos, 28/06/2013

5.1.23. Tocantins

Com uma população de 15.823 habitantes, de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Tocantins ainda não possui instrumentos de planejamento para os resíduos sólidos ou para o saneamento básico. Entretanto, o município foi contemplado, com a elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico através da Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP). O município também dispõe de uma IRR desde 2008, e fornece informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos.

Tocantins não participa de nenhum consórcio público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos. O gerenciamento de resíduos sólidos possui a

responsabilidade dividida: a prefeitura se responsabiliza pela coleta e transporte, enquanto uma empresa terceirizada assumiu o serviço da IRR (Figura 49) e da destinação final de forma adequada. Não há secretarias nem órgão específico responsável pelo GRSU. O responsável técnico é um engenheiro civil e o administrador da IRR é gestor ambiental. O custo estimado total dos serviços é de R\$ 39.000,00 por mês e não há taxa nem tarifa de cobrança por parte da prefeitura.

A coleta convencional no município de Tocantins compreende 100% da área urbana e 50% da área rural. São, atualmente, dois caminhões que coletam cerca de 10 toneladas/dia, ou seja, uma média de 230 kg/hab.ano. Todos resíduos são descarregados e passam por uma esteira mecânica onde, atualmente, 10 pessoas trabalham na triagem, compostagem, prensagem e enfardamento. Há algumas baias para armazenagem, no entanto não estavam dispostas de forma muito organizada e tonéis para descarregamento de lâmpadas, produtos eletro eletrônicos, dentre outros.

Não há serviço de coleta seletiva, contudo, segundo a gerência da IRR, estima-se que são recuperados 90% do que chega, porém não há dados consistentes para confirmar tal afirmação. Este montante inclui os recicláveis e o orgânico da compostagem (Figura 50). É realizado periodicamente uma análise do composto orgânico, e sua destinação são as praças da prefeitura. Na mesma área, há também, um aterro sanitário (Figura 51) para os rejeitos com impermeabilização do solo, drenagem e tratamento do lixiviado. Não há presença de cursos de água próximo ao local e houve um estudo técnico para determinação da localização. A Tabela 24 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Tabela 24. Especificidades da área de disposição final de RSU de Tocantins

O aterro/lixão possui:		
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	(x) Sim () Não () n/a	
Estudos técnicos para a determinação da localização	(x) Sim () Não () n/a	
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	(x) Sim () Não () n/a	
Cobertura do aterro	(x) Sim () Não () n/a	
Sistema de drenagem de lixiviado	(x) Sim () Não () n/a	
Coleta e queima de biogás	(x) Sim () Não () n/a	
Tratamento do lixiviado	(x) Sim () Não () n/a	
Monitoramento das atividades operacionais	(x) Sim () Não () n/a	
Controle de entrada e saída de pessoas	(x) Sim () Não () n/a	
Controle de entrada de material	(x) Sim () Não () n/a	
Relatórios operacionais	(x) Sim () Não () n/a	
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim (x) Não () n/a	
Há aterro sanitário	(x) Sim () Não () n/a	

n/a = não se aplica

Figura 49. Galpão de Triagem e pátio de compostagem da IRR de Tocantins



Foto: Júlio Campos, 27/06/2013

Figura 50. Área de disposição final de rejeitos e lagoa facultativa de Tocantins



Foto: Júlio Campos, 27/06/2013

Não há materiais informativos sobre o manejo de resíduos sólidos, e não existem iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Não há nenhuma ação institucionalizada de mobilização social e educação ambiental no município. O orçamento público também não é elaborado de maneira participativa e não há fóruns permanentes nem ONGs que possuem ações na área dos resíduos sólidos no município. A política do Comitê de Bacia no qual o município está inserido se articula com a gestão dos resíduos sólidos e não há presença de catadores nas ruas. Os trabalhadores da IRR são assalariados e utilizam EPIs.

5.1.24. Tombos

Com uma população de 9.537 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Tombos ainda não possui nenhum instrumento de planejamento relacionado aos resíduos sólidos e ao saneamento básico. No entanto, foi aprovado recursos para elaboração do PMSB através do Consorcio da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Não há ainda um consórcio público específico para a gestão dos resíduos sólidos, contudo, a empresa *Anglo American* deverá criar um aterro consorciado para construção de um aterro sanitário com os municípios de Divino, Faria Lemos, Pedra Dourada e Carangola, como medida compensatória pelo mineroduto que passará nestes municípios. Os gestores municipais não fornecem informações ao SNIS e apesar de haver uma Secretaria de Meio Ambiente, é a Secretaria de Obras que fica responsável pelo GRSU. O corpo técnico para gestão é composto por duas pessoas: o secretário de obras e um encarregado da coleta, que possui ensino médio. O custo do GRSU é de R\$ 33.000,00 por mês, e não há nenhuma taxa ou tarifa de cobrança para a população.

A coleta convencional no município de Tombos é realizada em 100% da área urbana e não é feita na área rural. A frota é composta por apenas um caminhão compactador que coleta cerca 7 toneladas/dia. A geração de resíduos *per capita* gira em torno de 268 kg/hab.ano. Não há serviço de coleta seletiva, e todo o resíduo é enviado ao lixão (Figura 52). Até hoje não foi realizada uma análise da composição gravimétrica dos resíduos. A Tabela 25 resume as especificidades da área de disposição final do município de Tombos.

Tabela 25. Especificidades da área de disposição final de RSU de Tombos

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	() Sim	(x) Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	() Sim	(x) Não	() n/a
Cobertura do aterro	() Sim	(x) Não	(x) n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	() Sim	(x) Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	() Sim	(x) Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	() Sim	(x) Não	() n/a
Controle de entrada de material	() Sim	(x) Não	() n/a
Relatórios operacionais	() Sim	(x) Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim	(x) Não	() n/a
Há aterro sanitário	() Sim	(x) Não	() n/a

n/a = não se aplica

Não há nenhum projeto de educação ambiental e nenhuma ONG ou eventos anuais com iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Não há também nenhuma ação institucionalizada de mobilização social no município e o orçamento público não é elaborado com a participação da comunidade. Afirmou-se que havia a presença de apenas dois catadores nas ruas, e que a prefeitura disponibilizou um galpão para os mesmos, no entanto eles pararam com a catação.

Figura 51. Lixão do município de Tombos



Foto: Júlio Campos, 18/06/2013

5.1.25. Vermelho Novo

Com uma população de 4.689 habitantes, de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Vermelho Novo ainda não possui nenhum instrumento de planejamento relacionado aos resíduos sólidos e ao saneamento básico. No entanto, o município foi contemplado com um recurso para elaboração do PMSB através do Comitê da Bacia do Rio Piranga.

Não há ainda um consórcio público específico para a gestão dos resíduos sólidos, e os gestores municipais fornecem informações ao SNIS desde 2009. A Secretaria de Obras é responsável pelo GRSU e há uma engenheira sanitaria para tratar do assunto no município. O custo do GRSU é de R\$ 5.000,00 por mês, e a taxa de cobrança está incluída no IPTU municipal.

A coleta convencional no município de Vermelho Novo é realizada diariamente em 100% da área urbana e quinzenalmente na área rural. A frota é composta por apenas um caminhão caçamba que coleta cerca três toneladas/dia. A geração de resíduos per capita gira em torno de 233 kg/hab./ano. Não há serviço de coleta seletiva e todo o resíduo é enviado a um aterro controlado (figuras 53 e 54). Até hoje não foi realizada uma análise da composição gravimétrica dos resíduos. A Tabela 26 resume as especificidades da área de disposição final do município de Vermelho Novo.

Não há nenhum projeto de educação ambiental e nenhuma ONG ou eventos anuais com iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. Segundo responsáveis da prefeitura, estão se iniciando reuniões e palestras para discutir o problema no município.

Tabela 26. Especificidades da área de disposição final de RSU de Vermelho Novo

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Cobertura do aterro	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Coleta e queima de biogás	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Tratamento do lixiviado	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Monitoramento das atividades operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada e saída de pessoas	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Controle de entrada de material	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Relatórios operacionais	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a
Presença de catadores nas células do aterro	☒ Sim	☐ Não	☐ n/a
Há aterro sanitário	☐ Sim	☒ Não	☐ n/a

n/a = não se aplica

Figura 52. Área de disposição final de Vermelho Novo



Foto: Júlio Campos, 02/07/2013

Figura 53. Área de disposição final de Vermelho Novo



Foto: Júlio Campos, 02/07/2013

Não há nenhuma ação institucionalizada de mobilização social no município e o orçamento público não é elaborado com a participação da comunidade. A política do Comitê de Bacia do Piranga começa a se articular com a gestão dos resíduos sólidos no município. Afirmou-se que havia a presença de catadores no aterro, mas não se sabe ao certo quantos são e a catação ocorre de forma esporádica.

5.1.26. Viçosa

Com uma população de 72.220 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Viçosa possui instrumentos de planejamento relacionados aos resíduos sólidos, tais como: Plano Diretor (moldes Estatuto das Cidades) e Plano/Programa de Coleta Seletiva; O Plano Municipal ou Regional de Saneamento Básico (com conteúdo mínimo da Lei 11.445/2007) e Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão dos Resíduos Sólidos (com conteúdo mínimo da Lei 12.305/2010) estão em processo de elaboração.

Em 2010, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) assumiu o gerenciamento de resíduos sólidos no município, cuja responsabilidade ficava com a prefeitura. Uma das ações foi dar continuidade a um programa de coleta seletiva que havia se iniciado em 2009, em parceria com um projeto de extensão da Universidade Federal de Viçosa, denominado Projeto Interação. Outra medida foi regularizar a área de disposição final cujo aterro sanitário está em fase de licenciamento. O município também dispõe de uma IRR que foi construída em um terreno cedido pela Universidade Federal de Viçosa onde opera desde 1997.

O município de Viçosa fornece informações anuais ao SNIS, tanto para água e esgoto, quanto para resíduos sólidos, mas não participa de nenhum Consórcio Público que possui como finalidade específica a gestão dos resíduos sólidos. Há uma Secretaria específica estruturada para a gestão ambiental no município (Secretaria de Meio Ambiente), e também órgão específico responsável pela gestão de resíduos sólidos. Todas as etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, excetuando a coleta de Resíduos de Serviços de Saúde são realizadas pelo SAAE, autarquia que trabalha com o saneamento no município.

Existe um gestor específico para a área de resíduos sólidos no município de Viçosa e um corpo técnico capacitado composto por um Diretor de Limpeza Pública (Engenheiro Florestal); Assessor Técnico de Resíduos Sólidos (Doutor em Engenharia); Chefe da divisão de limpeza (Ensino Médio); Chefe de Sessão de Aterro (Ensino Médio); Chefe de sessão da usina de triagem (Ensino médio) e Chefe de logística (administrador de empresas). Além disso, são 148 funcionários envolvidos nas funções de motorista, garis, varredores, dentre outros. Existem

também duas associações de catadores a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Viçosa (ACAMARE) e a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis (ACAT), sendo que a primeira trabalha na usina de triagem e a segunda trabalha nas ruas (carrinheiros).

A coleta convencional no município de Viçosa compreende 100% da área urbana e 30% da área rural. São, atualmente, três caminhões compactadores e três caminhões carrocerias sendo um terceirizado. Há um caminhão caçamba e um baú para a coleta seletiva. O SAAE dispõe de dois tratores no aterro e três motos para fiscalização. Além disso, possui uma caminhonete e dois carros para diligências. Coleta-se cerca de 60 toneladas/dia, ou seja, uma média de 303 kg/hab.ano. Desse total, cerca de 3 (5 a 6%) toneladas provenientes da coleta seletiva são encaminhados à IRR do município.

De tempos em tempos é realizada uma análise da composição gravimétrica, seja pela Universidade Federal de Viçosa, seja pelo próprio SAAE. A metodologia mais utilizada é a do quarteamento de uma parcela dos resíduos que chegam à IRR. Existem programas de TI – Tecnologia da Informação – aplicados no apoio de trabalhos administrativos e gerenciais do setor de Resíduos Sólidos. Alguns caminhões são equipados com aparelho GPS e há elaboração de rotas e planejamento da implantação da coleta seletiva porta-a-porta e por meio de PEVs com utilização de mapeamento.

O custo estimado total da limpeza é de R\$ 280.000,00 mensal (aterro, mão de obra, coleta, varrição, capina). O SAAE arrecada cerca de R\$ 240.000,00 o restante é arcado pela prefeitura. A taxa de Serviços GRSU é mensal e está inclusa na própria conta de água do SAAE. Ela leva em consideração diversos fatores tais como: área construída, zoneamento, tipo de atividade, pavimentação e a Unidade Fiscal do município.

A coleta seletiva é praticada de forma parcial nas duas modalidades, por Pontos de Entrega Voluntária (PEV) e porta-a-porta, além de possuir uma Instalação de Recuperação de Resíduos (Figura 55) na em uma área cedida pela Universidade Federal de Viçosa. Não é feita a compostagem pois a IRR não possui o licenciamento necessário devido à proximidade de um curso de água. A IRR de Viçosa localiza-se no próprio município, em área física diferente onde se localiza o aterro sanitário. Os resíduos do município são encaminhados a uma esteira mecânica, onde os membros da ACAMARE se dividem nas tarefas de triagem, prensagem, enfardamento e venda de materiais.

O rejeito e o material orgânico é enviado ao aterro sanitário que se situa no outro extremo da cidade. O local possui uma guarita, sala administrativa, refeitório, banheiros e uma sala para palestras e reuniões denominada “Usina do Conhecimento”. Há ainda uma balança

para a pesagem do caminhão e outra para a pesagem dos fardos, duas prensas, cinco carrinhos de mão e os EPIs necessários, muitos deles doados por Projetos da Universidade. A área é totalmente cercada mas observa-se a presença animais no local, principalmente cachorros.

Observa-se no aterro sanitário que há de impermeabilização base com drenos para o tratamento do lixiviado e tubulações para captação e queima de gases (Figura 56). Há uma Autorização Ambiental de Funcionamento que vence em 2017.

Tabela 27. Especificidades da área de disposição final do município de Viçosa

O aterro/lixão possui:			
Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) ou (RCA/PCA)	(x) Sim	() Não	() n/a
Estudos técnicos para a determinação da localização	(x) Sim	() Não	() n/a
Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais	(x) Sim	() Não	() n/a
Cobertura do aterro	(x) Sim	() Não	() n/a
Sistema de drenagem de lixiviado	(x) Sim	() Não	() n/a
Coleta e queima de biogás	(x) Sim	() Não	() n/a
Tratamento do lixiviado	(x) Sim	() Não	() n/a
Monitoramento das atividades operacionais	(x) Sim	() Não	() n/a
Controle de Entrada e Saída de pessoas	(x) Sim	() Não	() n/a
Controle de Entrada de material	(x) Sim	() Não	() n/a
Relatórios Operacionais	(x) Sim	() Não	() n/a
Presença de catadores nas células do aterro	() Sim	(x) Não	() n/a
Há aterro sanitário	(x) Sim	() Não	() n/a

Não há presença de cursos de água próximo ao local, houve um estudo técnico para determinação da localização. A Tabela 27 resume as especificidades da área de disposição final do município.

Além de ONGs que possuem ações na área ambiental, há uma Projeto de Extensão denominado Projeto Interação que produz os materiais informativos sobre o manejo de resíduos sólidos. Além disso, tal projeto realiza a sensibilização dos moradores nos locais onde já há e onde será implantado a coleta seletiva. Os estudantes/estagiários do referido projeto realizam um trabalho informativo e educacional sobre a importância da correta separação dos materiais junto aos moradores. Eles também realizam palestras em escolas, eventos com a temática ambiental, participam das reuniões junto ao SAAE e junto a associação dos trabalhadores da IRR, fornecendo-os também cursos de capacitação, EPIs e melhores condições de trabalho. Pode-se dizer que pela peculiaridade do município, por abrigar uma universidade pública de excelência, as iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos já estão em pauta, porém a mudança de hábitos na população é algo que demanda um longo processo.

Há algumas ações institucionalizadas de mobilização social no município, e em partes o orçamento público é elaborado com a participação de alguns setores da comunidade. A política do Comitê de Bacia no qual o município está inserido começa-se a se articular com a gestão dos resíduos sólidos.

Figura 54. Vista frontal e da esteira mecânica de triagem da IRR de Viçosa



Foto: Projeto Interação, 2013.

Figura 55. Rede de dreno de gases e lagoa facultativa do Aterro Sanitário de Viçosa



Fonte: SAAE, 2013.

Há presença de catadores nas ruas que trabalham de forma individual, sem nenhum tipo de apoio por parte do poder público. Há trabalhadores que trabalham nas ruas, mas de forma organizada, é o caso da ACAT, uma associação de catadores do tipo “carrinheiros” que recolhem resíduos e os levam para um galpão da prefeitura. E há também os trabalhadores da IRR, que não são assalariados, mas rateiam a renda obtida com os materiais recicláveis. Eles recebem EPIs e utilizam a infraestrutura da IRR construída pela prefeitura em um terreno cedido pela UFV, que hoje em dia se encontra em um bom estado de salubridade.

5.2. DISCUSSÃO

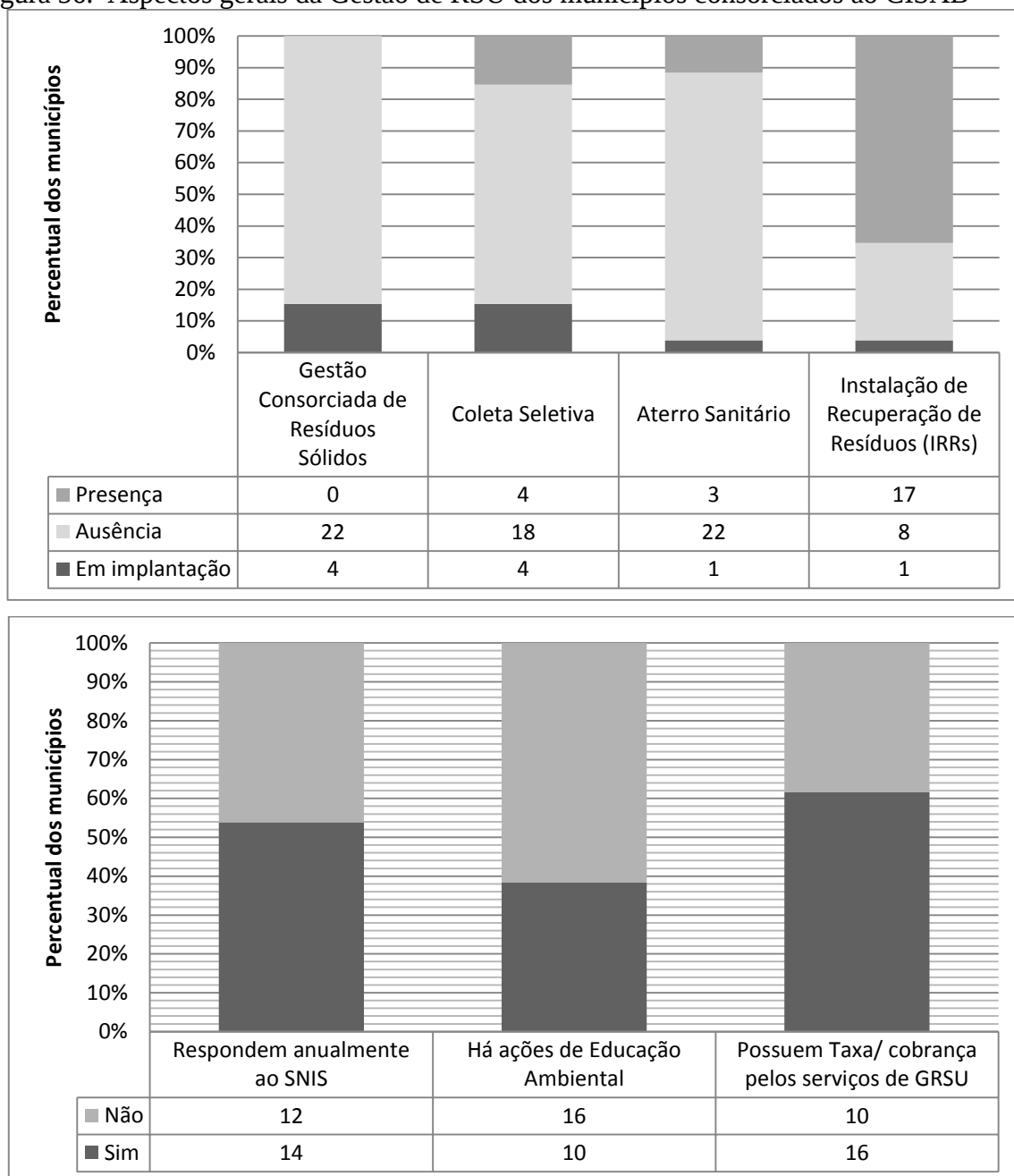
Conforme o diagnóstico da situação do GRSU dos 26 municípios em estudo, verifica-se que, quanto à disposição final, apenas três adotam o aterro sanitário, e há apenas um em fase de construção. Nos demais municípios, o que pôde ser observado, *in loco*, foram cinco lixões e 18 aterros controlados que operam na maioria das vezes de forma inadequada, onde o aterramento não possui uma periodicidade determinada pela legislação normativa DN 118/2008. Em relação à coleta seletiva, apenas quatro municípios dispõem deste serviço de forma parcial, 4 pretendem implantar e 18 municípios ainda não se planejaram quanto a isto.

Dos 26 municípios, cinco possuem unidades de triagem e 12 triagem e compostagem em funcionamento e dois encontram-se em fase de construção de suas IRR. No entanto, como pôde ser observado nas visitas, grande parte destas IRRs apresentam uma série de falhas na logística interna, e um imenso descaso quanto a manutenção da infraestrutura. Em algumas IRRs faltam itens básicos de higiene para os trabalhadores, que em raríssimas exceções possuem carteira assinada e adicional por insalubridade.

Apesar dos municípios fazerem parte de um consórcio público de saneamento, que contempla as ações de manejo de resíduos sólidos em seu protocolo de intenções, quase nenhum município utiliza algum tipo de gestão consorciada para este fim. Mesmo entre cidades mais próximas, cujos Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) contemplem municípios fora do CISAB, mas que viabilizem ao menos um aterro sanitário em comum, há apenas cinco municípios do universo de análise que estão em alguma fase de implantação de gestão consorciada de resíduos sólidos: Carangola, Fervedouro, Lima Duarte, Senador Firmino e Tombos. A Figura 59 sintetiza estas informações.

Destes municípios citados, Lima Duarte é o único que recebe os resíduos provenientes de outro município, embora ainda não tenha um protocolo de intenções firmado, caracterizando gestão consorciada nos termos legais. Os demais municípios citados afirmaram existir projetos de consorciamento, por meio de parcerias público-privada, mas nada ainda que tenha saído do papel. Ao menos, é um sinal de que alguns municípios estão despertando para esta nova realidade, pois os custos para construção e manutenção de um aterro sanitário é muitas vezes inviável para prefeituras de municípios de pequeno porte.

Figura 56. Aspectos gerais da Gestão de RSU dos municípios consorciados ao CISAB

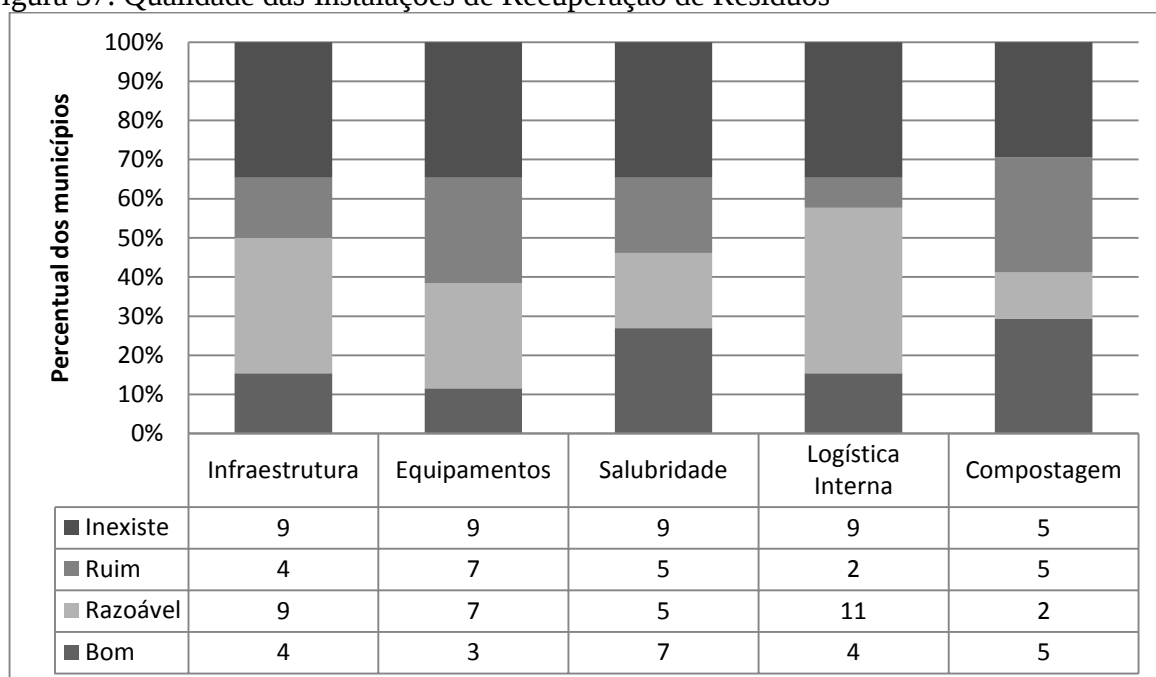


O gráfico da Figura 57 mostra que pouco mais da metade dos municípios forneceram informações ao SNIS nos últimos anos de referência divulgados, 2010 e 2011, e apenas 10 municípios afirmaram e demonstraram possuir ações de educação ambiental, fora do contexto escolar, já que a mesma é tema transversal obrigatório nas disciplinas escolares de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Lei Federal 9.396/96). No âmbito econômico, o gráfico mostra que 16 municípios possuem algum tipo cobrança ou taxas dos serviços de GRSU, mesmo se esta estiver inclusa no IPTU municipal.

Em relação à qualidade das instalações de recuperação de resíduos foram analisadas cinco variáveis: a infraestrutura, os equipamentos, a salubridade do local, a logística interna e a qualidade da compostagem (Figura 58). Na infraestrutura das IRR, observou-se a presença ou não de banheiros masculino e feminino, refeitório, área coberta, sala administrativa, tipo de mesa de triagem (mecânica ou estática) e galpão e baias de armazenamento dos fardos. Em relação aos equipamentos, foi considerado a variedade, o número e o estado dos equipamentos.

Algumas IRRs apresentaram além da balança e da prensa, que são equipamentos primordiais, empilhadeiras, trator para mobilidade dos materiais e poliguindaste. A questão da salubridade foi observada em relação à sujeira, maus odores e presença de animais. A análise da logística interna visou observar o fluxo de entrada e saída de todo processo. Por fim, em relação à compostagem, relatou-se o conteúdo e o formato das leiras, a presença de dreno para o chorume no pátio, e se é realizada ou não a análise periódica do composto e da temperatura.

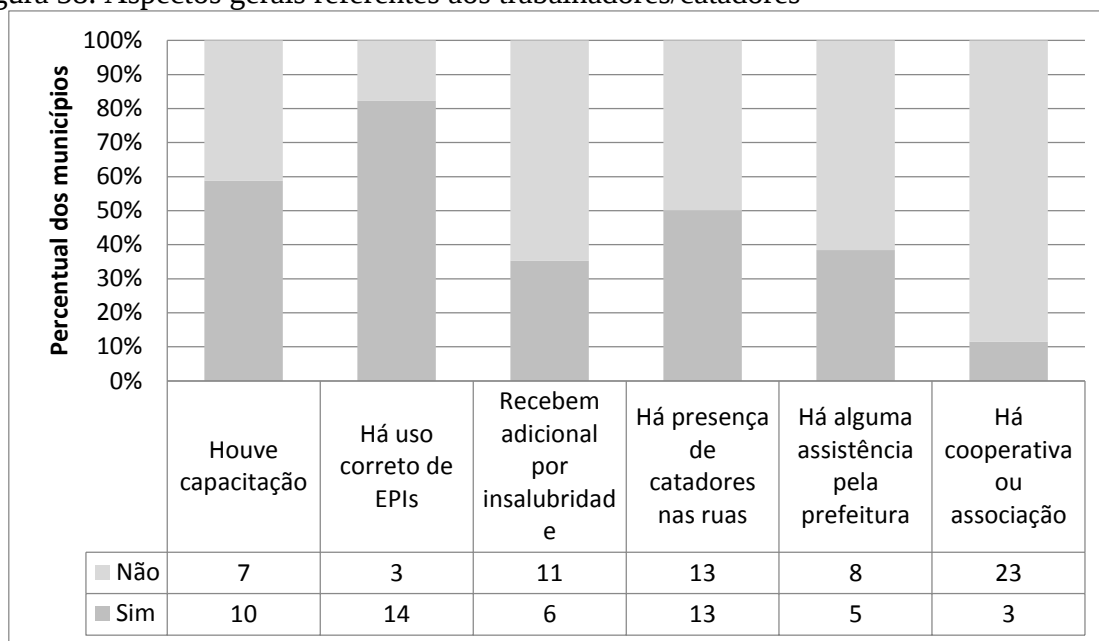
Figura 57. Qualidade das Instalações de Recuperação de Resíduos



Por fim, o gráfico da Figura 59 analisa de forma geral alguns aspectos referentes aos trabalhadores das IRRs dos municípios do universo de análise. Foi verificado se os trabalhadores receberam algum tipo de capacitação, se utilizavam corretamente os EPIs, se recebem adicional por insalubridade. Também verificou-se a presença de catadores e os tipos de assistência para os mesmos. Além disso, foi analisado quantos municípios possuem como

trabalhadores da IRR, cooperativas ou associações, e quantos são contratados pela prefeitura ou terceirizados.

Figura 58. Aspectos gerais referentes aos trabalhadores/catadores



Em relação ao resultado das avaliações de cada parâmetro proposto na metodologia, a partir da Matriz de Indicadores da Tabela 1 encontrou-se os resultados apresentados na Tabela 28.

Tabela 28. Notas obtidas pelos municípios em cada descritor analisado de acordo com a Tabela 1

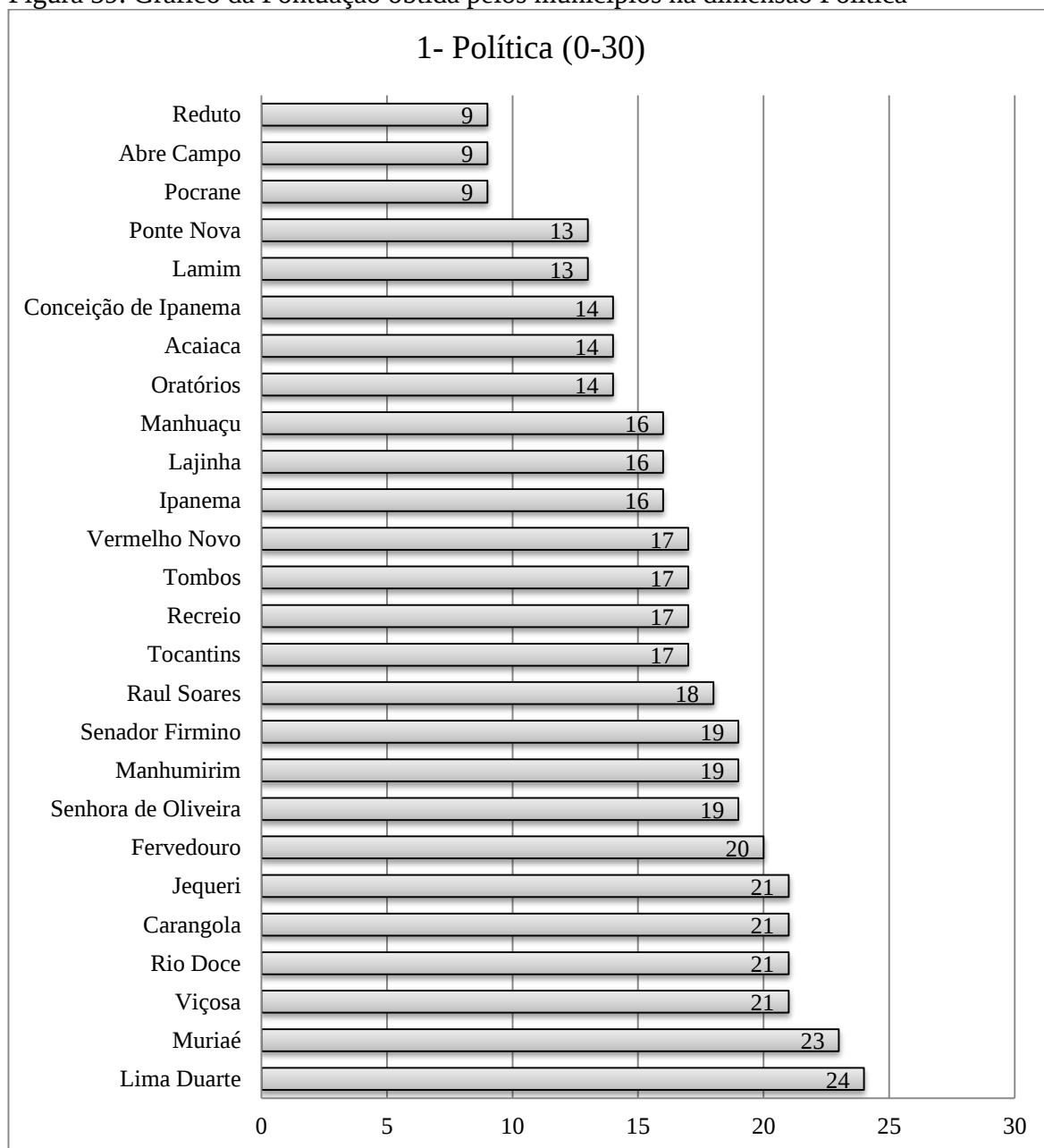
Questão/ Nota por município	Abre Campo	Acaiaca	Carangola	Conceição de Ipanema	Fervedouro	Ipanema	Jequeri	Lajinha	Lamim	Lima Duarte	Manhuaçu	Manhumirim	Muriáé
1.1 Intersetorialidade	1	1	5	1	3	3	5	5	5	5	3	5	5
1.2 Informações ao SNIS	0	5	3	5	3	5	5	3	0	5	5	3	5
1.3 Integralidade com serviços de saneamento	3	3	5	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5
1.4 Possui PMGIRS	0	0	0	0	3	0	3	0	0	3	0	3	3
1.5 Possui uma Gestão Consorciada de RSU	0	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0
1.6 Universalização	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Subtotal 1	9	14	21	14	20	16	21	16	13	24	16	19	23
2.1 Infraestrutura e equipamentos de coleta	1	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	5	3
2.2 Presença de IRR	3	0	0	0	0	5	0	5	5	5	3	5	3
2.3 Infraestrutura e equipamentos de triagem	1	0	0	0	0	3	0	1	3	5	3	5	3
2.4 Manejo do composto orgânico	0	0	0	0	0	3	0	0	5	5	0	0	0
Subtotal 2	5	3	5	3	3	14	3	9	16	18	11	15	9
3.1 Origem dos recursos para GRSU	0	0	5	0	2	0	2	2	2	5	0	2	5
3.2% do orçamento destinados ao GRSU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
3.3 Aplicação da venda dos recicláveis	3	0	0	0	0	5	0	3	3	3	3	5	5
Subtotal 3	4	1	6	1	3	1	3	6	6	11	4	10	11
4.1 Existência de coleta seletiva	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	0	5	5
4.2 Abrangência da coleta seletiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
4.3 Existência de PEV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.4 Índice de Recuperação de Recicláveis	3	0	0	0	0	5	0	3	5	5	3	5	5
4.5 Recuperação de resíduo orgânico	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
4.6 Geração de resíduos <i>per capita</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5
4.7 Disposição final	0	2	0	0	2	2	2	0	2	5	2	2	2
4.8 Existência de aterros para RCC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
4.9 Recuperação de áreas degradadas por RSU	0	0	0	0	0	2	0	0	3	3	0	0	0
Subtotal 4	8	7	5	5	7	20	7	8	21	26	6	20	18
5.1 Ações de Educação Ambiental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3
5.2 Capacitação dos trabalhadores (as)	0	0	0	0	0	3	0	0	3	5	0	5	3
5.3 Avaliação da gestão de forma participativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3
5.4 Material informativo sobre a GRSU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
5.5 Realização de eventos sobre Meio Ambiente	0	0	0	0	0	5	3	3	0	3	0	5	3
Subtotal 5	0	0	0	0	0	8	3	3	3	11	0	21	15
6.1 Catadores organizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2 Renda <i>per capita</i> mensal pelos catadores	3	0	0	0	0	3	0	3	3	5	3	3	3
6.3 Uso de EPI pelos trabalhadores (as)	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	5	5	3
6.4 Salubridade do local de trabalho	1	0	0	0	0	1	0	1	5	5	3	5	1
6.5 Artesãos utilizam os RSU como fonte de renda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal 6	4	0	0	0	0	9	0	9	13	15	11	13	7
Pontuação Total (Máximo: 160)	30	25	37	23	33	68	37	51	72	105	48	98	83
Nível de Sustentabilidade (NS) 0 - 10	1,87	1,56	2,31	1,43	2,06	4,25	2,31	3,18	4,50	6,56	3,00	6,12	5,18

Tabela 28. Continuação

Questão/ Nota por município	Oratórios	Pocrane	Ponte Nova	Raul Soares	Recreio	Reduto	Rio Doce	Senador Firmino	Senhora de Oliveira	Tocantins	Tombos	Vermelho Novo	Viçosa
1.1 Intersetorialidade	3	1	5	5	3	1	5	3	3	3	3	1	5
1.2 Informações ao SNIS	0	0	0	5	3	0	5	5	5	5	0	5	5
1.3 Integralidade com serviços de saneamento	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1.4 Possui PMGIRS	3	0	0	0	3	0	3	0	3	3	3	3	3
1.5 Possui uma Gestão Consorciada de RSU	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0
1.6 Universalização	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Subtotal 1	14	9	13	18	17	9	21	19	19	19	17	17	21
2.1 Infraestrutura e equipamentos de coleta	3	3	1	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5
2.2 Presença de IRR	5	5	3	5	5	0	5	5	5	5	0	0	3
2.3 Infraestrutura e equipamentos de triagem	3	3	1	3	5	0	3	1	3	5	0	0	5
2.4 Manejo do composto orgânico	3	0	0	5	3	0	3	1	5	5	0	0	0
Subtotal 2	14	11	5	16	16	3	14	10	16	20	3	3	13
3.1 Origem dos recursos para GRSU	0	0	2	2	2	0	2	2	2	0	0	2	5
3.2% do orçamento destinados ao GRSU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3
3.3 Aplicação da venda dos recicláveis	3	3	0	3	3	0	3	3	3	3	0	0	5
Subtotal 3	4	4	3	6	6	1	6	6	6	6	1	3	13
4.1 Existência de coleta seletiva	0	0	0	0	0	0	3	0	5	0	0	0	5
4.2 Abrangência da coleta seletiva	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1
4.3 Existência de PEV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4.4 Índice de Recuperação de Recicláveis	5	5	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	3
4.5 Recuperação de resíduo orgânico	3	0	0	3	3	0	3	3	5	5	-	0	-
4.6 Geração de resíduos <i>per capita</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4.7 Disposição final	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	0	2	5
4.8 Existência de aterros para RCC	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
4.9 Recuperação de áreas degradadas por RSU	-	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0	0	3
Subtotal 4	15	12	7	18	15	7	21	18	29	20	5	7	25
5.1 Ações de Educação Ambiental	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
5.2 Capacitação dos trabalhadores (as)	3	3	0	5	3	0	3	3	5	5	0	0	3
5.3 Avaliação da gestão de forma participativa	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	5
5.4 Material informativo sobre a GRSU	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5
5.5 Realização de eventos sobre Meio Ambiente	0	0	0	3	0	0	3	5	3	0	0	0	5
Subtotal 5	3	3	3	8	3	0	9	11	16	5	0	0	23
6.1 Catadores organizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
6.2 Renda <i>per capita</i> mensal pelos catadores	3	5	0	5	5	0	3	3	5	5	0	0	3
6.3 Uso de EPI pelos trabalhadores (as)	5	3	0	5	5	0	3	5	5	5	0	0	3
6.4 Salubridade do local de trabalho	5	5	0	5	5	0	5	5	5	5	0	0	3
6.5 Artesãos utilizam os RSU como fonte de renda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal 6	13	11	0	15	15	0	11	11	15	15	0	0	12
Pontuação Total (Máximo: 160)	63	50	31	81	72	20	82	75	101	85	26	30	107
Nível de Sustentabilidade (NS) 0 - 10	1,87	1,56	2,31	1,43	2,06	4,25	2,31	3,18	4,50	6,56	3,00	1,87	6,68

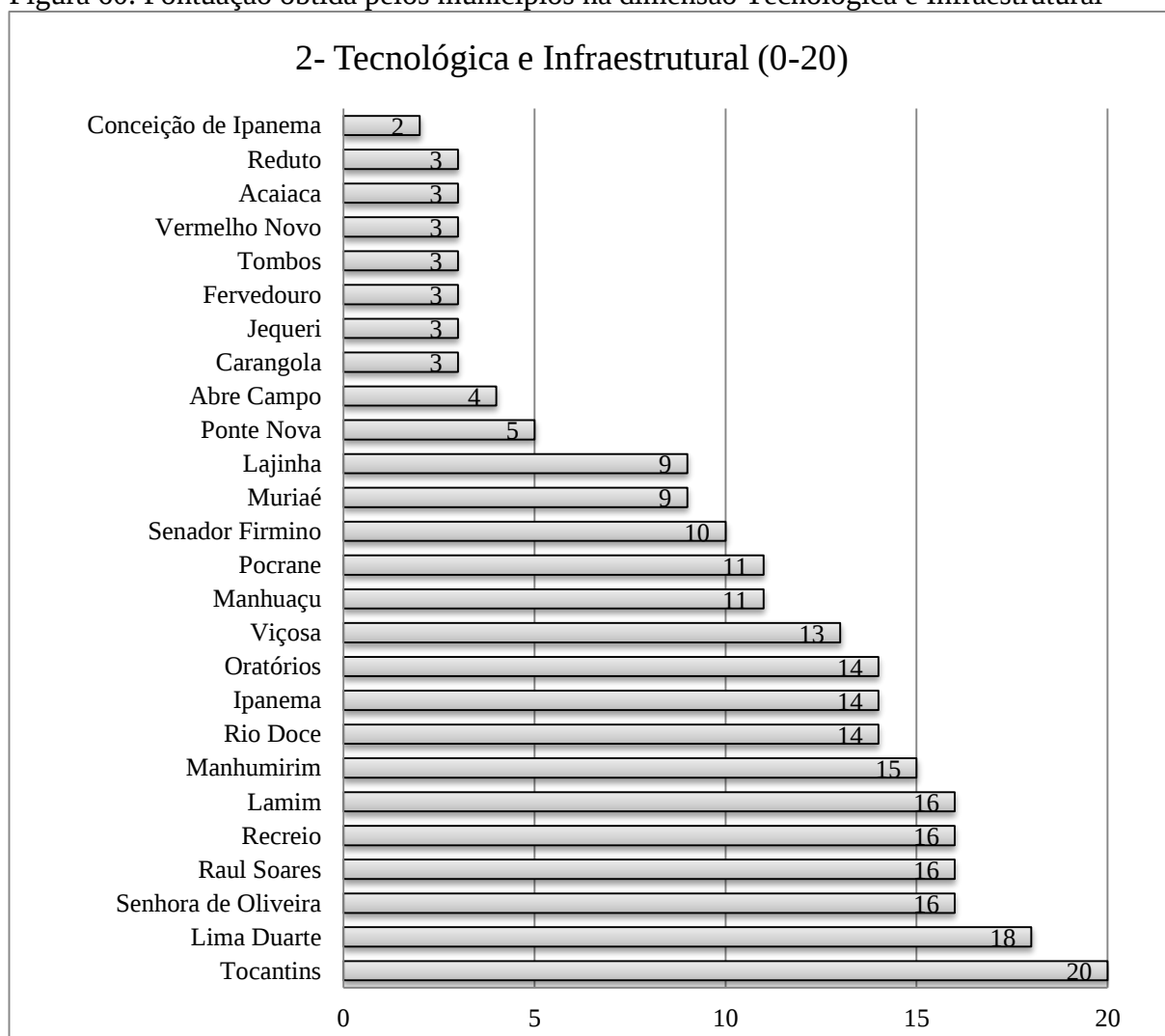
As figuras de 60 a 65 apresentam os gráficos com as notas obtidas pelos municípios em cada dimensão. A dimensão Política avaliou questões como a intersectorialidade, as informações enviadas ao SNIS, a integralidade dos serviços de saneamento básico, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a Gestão Consorciada e a Universalização dos serviços. Na possibilidade de receber entre 0 e 30 pontos, Reduto, Abre Campo e Pocrane obtiveram as menores notas, 9 pontos e o município de Lima Duarte a maior, com 24 pontos.

Figura 59. Gráfico da Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Política



A dimensão Tecnológica e Infraestrutural avaliou a qualidade da infraestrutura e dos equipamentos de coleta e de triagem, a presença ou não de uma IRR e o manejo do composto orgânico, no caso de haver a compostagem. Na possibilidade dos municípios receberem uma pontuação que variasse de 0 a 20 pontos, Conceição do Ipanema obteve a menor nota, 2 pontos, e o município de Tocantins conquistou a nota máxima de 20 pontos. Municípios que não possuíam uma IRR com manejo do composto orgânico receberam notas mais baixas.

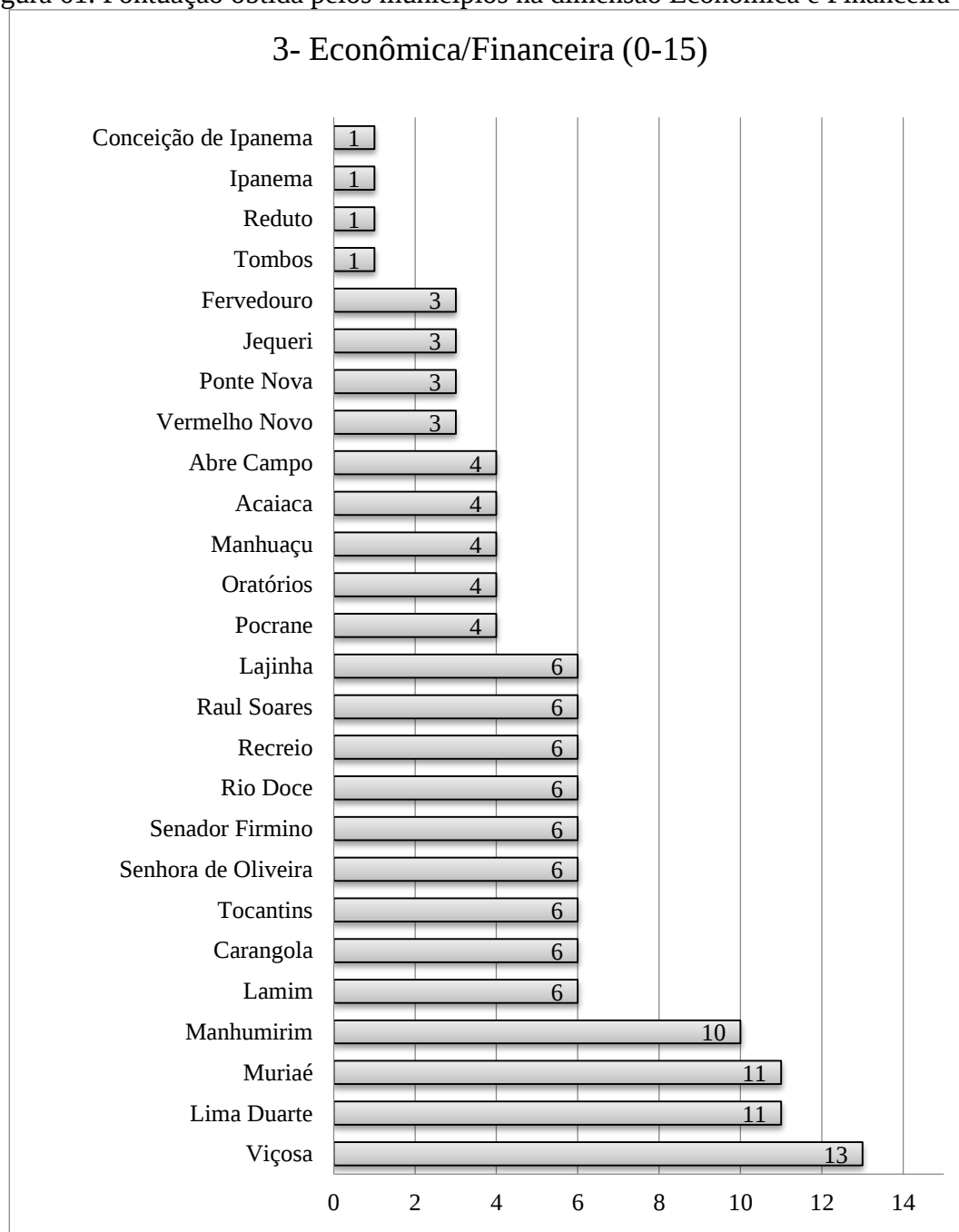
Figura 60. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Tecnológica e Infraestrutural



A dimensão Econômica e Financeira avaliou a origem dos recursos para o gerenciamento dos resíduos sólidos, como existência de taxa para cobrança do manejo de RSU. Avaliou-se também o percentual do orçamento destinado aos serviços de limpeza pública e a aplicação dos recursos obtidos com a venda dos recicláveis. Na possibilidade

dos municípios receberem uma pontuação que variasse de 0 a 15 pontos, Conceição do Ipanema, Ipanema, Reduto e Tombos obtiveram as notas mais baixas, 1 ponto, enquanto o município de Viçosa, que possui uma taxa específica para GRSU, conquistou a maior nota, 13 pontos.

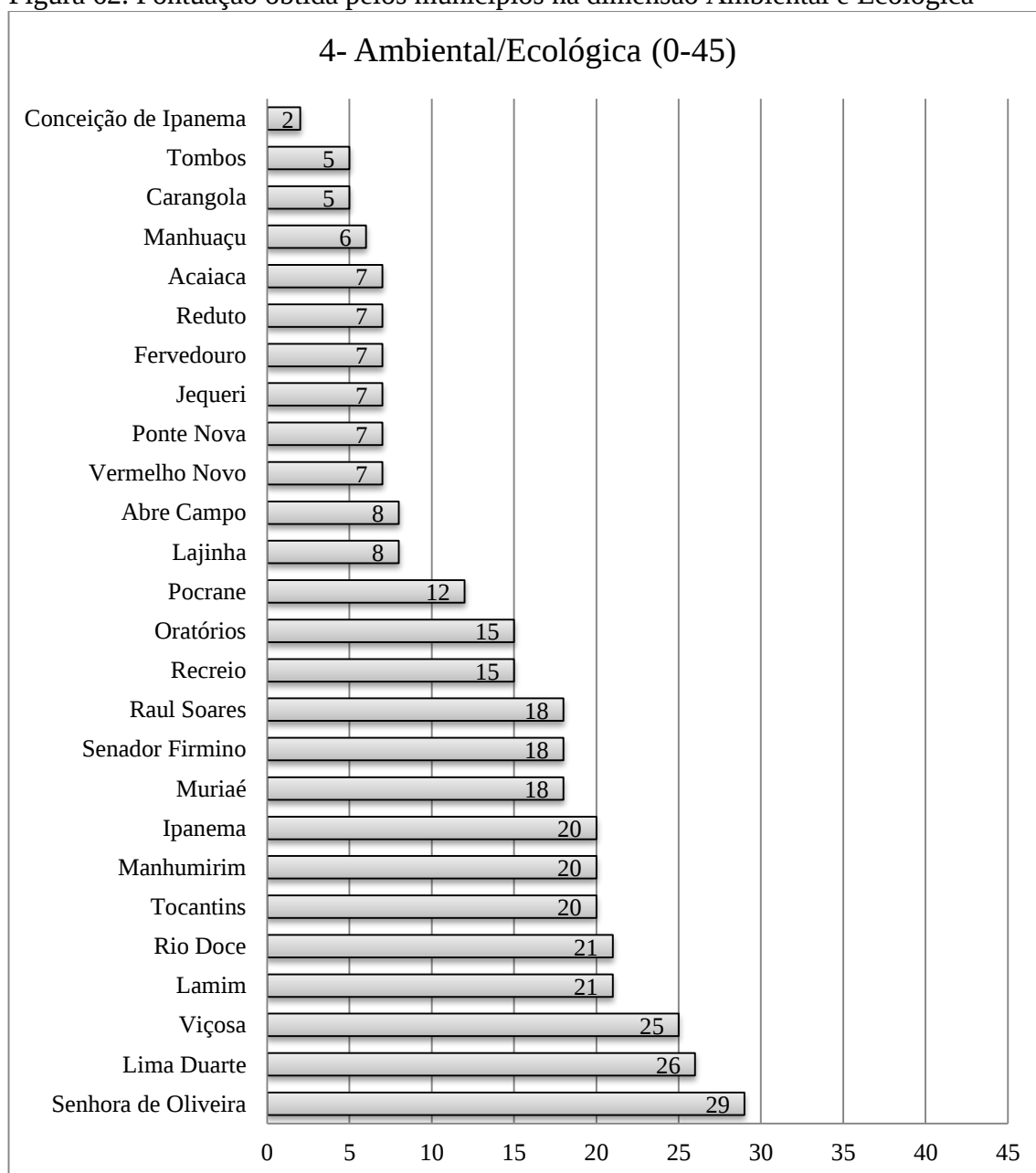
Figura 61. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Econômica e Financeira



A dimensão Ambiental/Ecológica foi a que avaliou o maior número de itens, como: a existência e abrangência de coleta seletiva, o índice de recuperação de recicláveis e

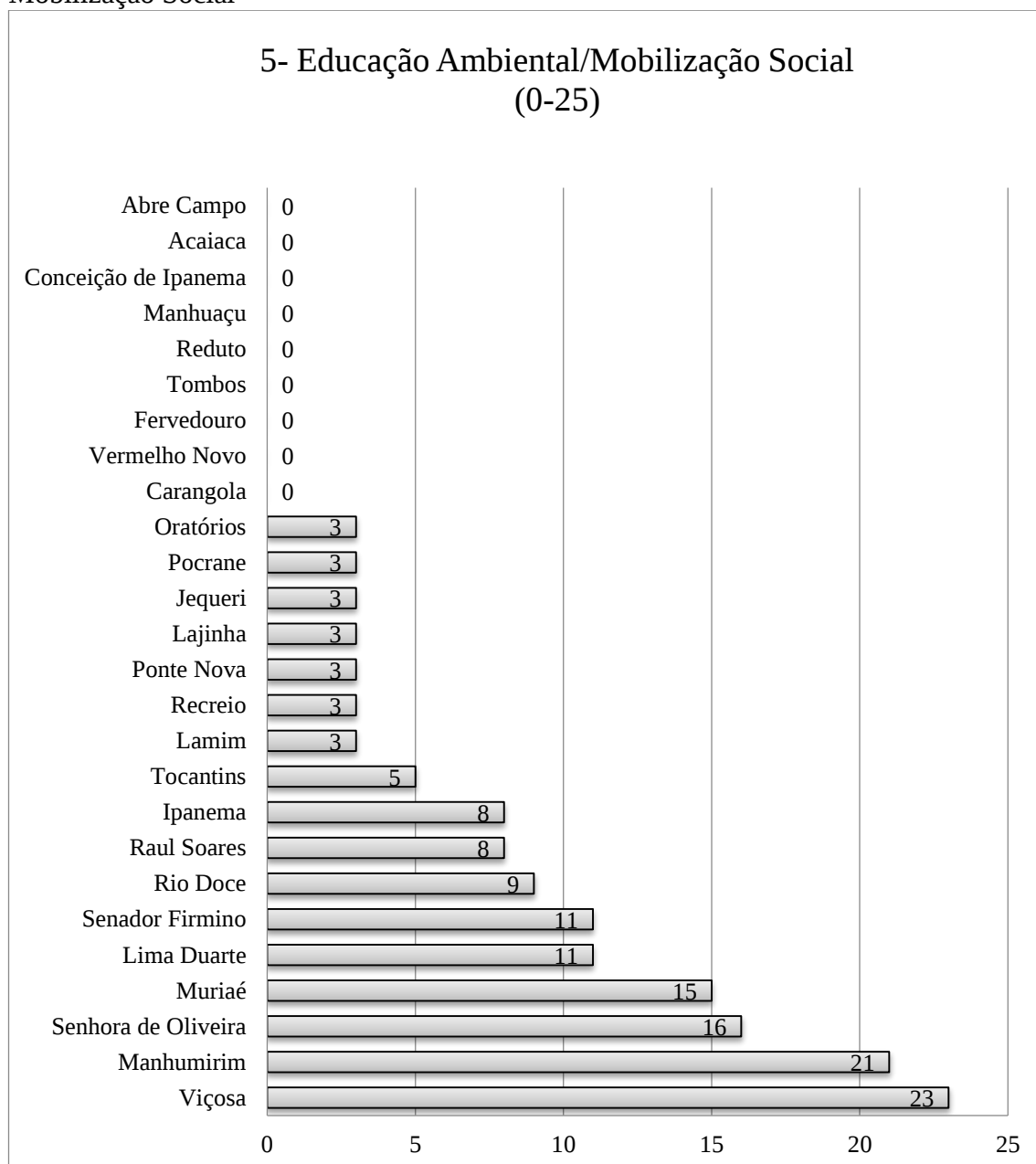
orgânicos, a geração de resíduos *per capita*, tipologias de disposição final, existência de aterros para construção civil e a recuperação de áreas degradadas por resíduos. As notas poderiam variar de 0 a 45 pontos, e novamente o município de Conceição do Ipanema obteve novamente a nota mais baixa, 2 pontos, enquanto o município de Senhora de Oliveira obteve a maior, 29 pontos. Este município se destacou pela abrangência da coleta seletiva, 100% da área urbana.

Figura 62. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Ambiental e Ecológica



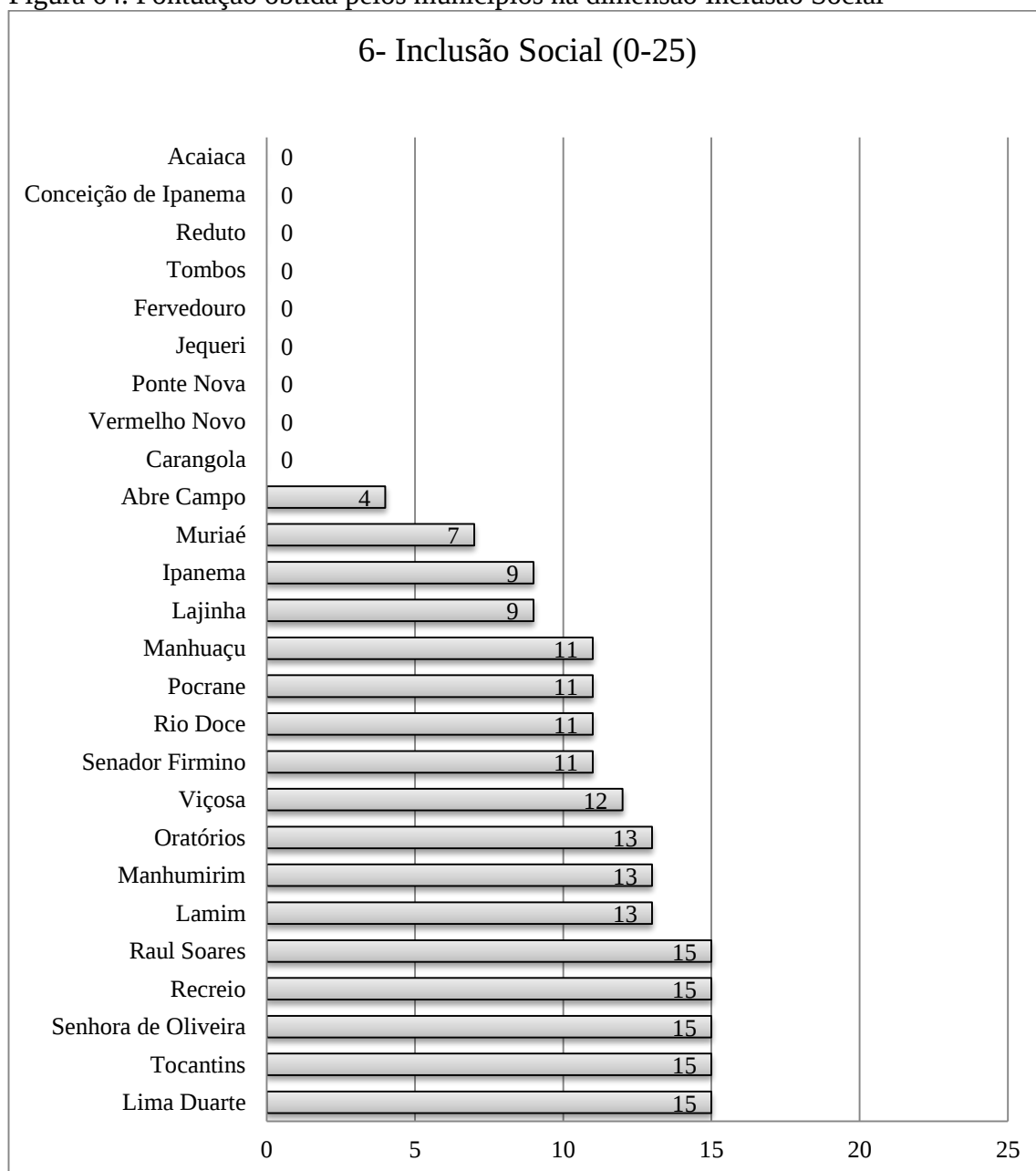
A dimensão Educação Ambiental e Mobilização Social avaliou a inclusão de ações de educação ambiental no município, a capacitação contínua de agentes que atuam na área de limpeza pública, a realização de avaliação de gestão de RSU de forma participativa, a existência de materiais informativos sobre o manejo de RSU e a realização de eventos municipais com a temática ambiental. Os municípios poderiam receber uma pontuação entre 0 a 25 pontos, e nove municípios obtiveram nota 0, enquanto o município de Viçosa foi pontuado com a maior nota, 23 pontos, demonstrando a necessidade de investimentos na área.

Figura 63. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Educação Ambiental e Mobilização Social



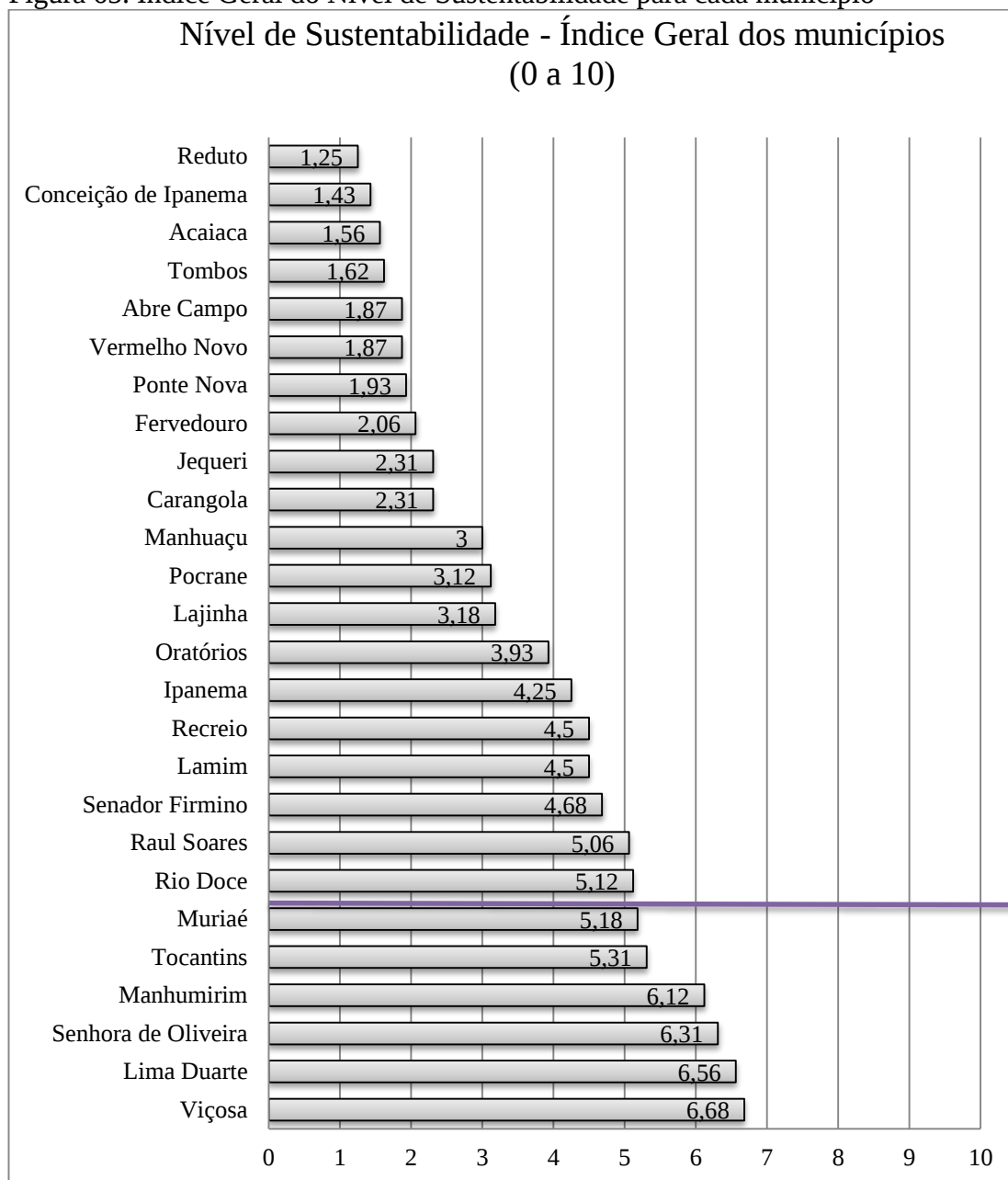
A dimensão de Inclusão Social avaliou a forma de organização dos catadores e a renda *per capita* mensal obtida por eles, o uso correto de EPIs no momento da visita e a salubridade do local de trabalho (refeitório, banheiros, armazenamento, cobertura, piso). Verificou-se a possibilidade de haver artesãos que utilizam os resíduos como fonte de renda. Na possibilidade de se obter notas entre 0 e 25 pontos, nove municípios receberam nota 0 e cinco municípios alcançaram 15 pontos, demonstrando também necessidade de melhorias.

Figura 64. Pontuação obtida pelos municípios na dimensão Inclusão Social



A Figura 65 apresenta o índice geral das notas, observa-se que a grande maioria dos municípios integrantes ao CISAB obtiveram uma nota inferior a 5 pontos, enquadrando-se na faixa de baixa sustentabilidade. Nenhum município foi avaliado com menos de 1 ponto, valor considerado insustentável, embora o município de Reduto tenha chegado mais próximo deste valor, com a menor nota de avaliação (1,25). Dez municípios obtiveram pontuação entre 1 e 2 pontos, o que significa que estão cumprindo pouquíssimos itens propostos pela PNRS.

Figura 65. Índice Geral do Nível de Sustentabilidade para cada município



Dos 26 municípios avaliados, apenas 8 obtiveram uma pontuação considerada de média sustentabilidade, entre 5 e 8 pontos, e nenhum município obteve a nota correspondente à alta sustentabilidade, acima de 8 pontos.

Do universo de análise, os 4 municípios que possuem uma população maior do que 50.000 habitantes (Muriaé, Manhuaçu, Ponte Nova e Viçosa), não obtiveram integralmente uma pontuação mais elevada. Manhuaçu e Ponte Nova, obtiveram resultados extremamente baixos para o porte populacional, tendo em vista que municípios com populações inferiores a 10.000 habitantes, e com menos recursos financeiros, conquistaram melhores parâmetros nas avaliações. Um destaque positivo em relação aos pequenos municípios ficou por conta de Manhumirim, Senhora de Oliveira e Lima Duarte, que obtiveram 6,12; 6,31 e 6,56 respectivamente.

O município que obteve a maior pontuação foi Viçosa (6,68), que possui um diferencial em relação aos demais por abrigar uma instituição pública de ensino superior. Isso atrai um vasto corpo técnico de profissionais, professores e estudantes que ajudam a modificar as políticas do município por meio de atuações como sociedade civil e por meio de projetos de pesquisa e extensão. No entanto, mesmo os municípios que possuem um corpo técnico mais capacitado e uma infraestrutura melhor, ainda não são considerados aptos a cumprir integralmente as novas exigências legais, corroborando a hipótese proposta. Para que as novas exigências da Lei 12.305/2010 sejam cumpridas, um esforço colossal deve ser feito pelo poder público, principalmente nos pequenos e médios municípios.

Um outro ponto importante a ser destacado em relação a melhor pontuação do município de Viçosa se dá em relação à cobrança de uma taxa mensal para os serviços de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Apesar de Lima Duarte, Muriaé e Carangola também possuírem taxas que não estejam apenas incluídas no IPTU, a cobrança nestes municípios não é o suficiente para arcar todos os custos do processo de coleta à destinação final, mesmo assim eles conseguiram ficar na faixa de média sustentabilidade, com exceção de Carangola. Corroborando esta ligação, os cinco municípios que obtiveram as piores notas, Reduto, Conceição de Ipanema, Acaiaca, Tombos e Abre Campo, não possuem nenhuma cobrança pelos serviços de GRSU, nem mesmo incluída no IPTU. Isso gera uma insustentabilidade econômica na prestação do serviço impossibilitando maiores investimentos no setor.

Estes municípios deveriam se apoiar no artigo 29 da Lei 11.445, Lei do Saneamento Básico, que preconiza a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos seja assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço. As receitas específicas que poderiam advir de taxas, tarifas e preços públicos cobrados dos munícipes em razão da oferta e prestação dos serviços não são auferidas.

Outro ponto que merece ser destacado é a falta de informação e de conhecimento que alguns gestores possuíam ao serem questionados. Algumas informações precisaram ser obtidas através de telefonas e *e-mails*, e outras informações se mostraram desconexas, como por exemplo ao serem questionados a respeito da articulação com a GRSU do Comitê da Bacia no qual estavam inseridos. Dentro do mesmo comitê houve gestores que afirmaram haver esta articulação e outros que negaram.

Embora o índice geral tenha sido baixo para a maioria dos municípios, algumas dimensões mostraram possuir uma maior carência de investimentos. A dimensão “Educação Ambiental e Mobilização Social” assim como a “Inclusão Social” em 9 municípios não tiveram nenhuma pontuação. Isso reflete em grande parte o descaso com as iniciativas educativas por parte dos governantes e ainda maior com a profissão do catador.

A matriz do índice de sustentabilidade se mostrou uma boa ferramenta para análise da GRSU, contudo algumas considerações se fazem necessárias. O fato de ponderar no mesmo peso diferentes indicadores pode de certa forma interferir negativamente em uma real pontuação do cumprimento da Lei 12.305/2010. Por exemplo, um município que possui um aterro sanitário ao invés de um lixão poderia adquirir um peso maior na nota, tendo em vista que a administração pública investiu uma grande parcela do seu orçamento para cumprir um dos quesitos mais importantes da lei.

Outro ponto a ser considerado é que alguns dos indicadores foram pontuados a partir da situação observada no momento da visita, não se apoiando em ensaios de campo, laboratoriais ou em visitas periódicas às IRRs ou as áreas de disposição final. No entanto, mesmo com essas carências foi respeitada a matriz de acordo com a contribuição de vários especialistas a partir do método *Delphi*, e de modo geral, as cidades que possuíam as melhores infraestruturas de coleta e tratamento, além do corpo técnico capacitado obtiveram as melhores notas finais.

Alguns itens da matriz também são questionáveis. No item 4.8, onde pergunta se existe aterros para resíduos da construção civil, poderia ser modificado para “Há recuperação dos resíduos da construção civil?” ou “Há alguma instalação para a recuperação dos resíduos da construção civil?” O fato de haver um aterro não significa que seja a melhor opção, e sim o fato de reaproveitar esses resíduos, que foi considerado. No item 4.9 onde se pergunta: “Há recuperação de áreas degradadas por resíduos?” também não leva em conta os municípios que não possuem estas áreas, se é que existem.

Por fim, o item 6.1 pontua melhor os catadores que são organizados em associações e cooperativas, em detrimento de outros que são assalariados com carteira assinada. Sabe-se que alguns preferem trabalhar de forma autônoma, no entanto não é consenso entre os próprios catadores e especialistas que isso seja melhor. Como eles são reconhecidos como profissionais pelo Código Brasileiro de Ocupação (CBO) podem e devem ser contratados e adquirirem todos direitos trabalhistas, como férias, décimo terceiro salário, licença maternidade, o que não ocorre na maior parte das cooperativas e associações. No entanto, a matriz se mostrou coesa e coerente com os demais indicadores e descritores pontuados.

6. CONCLUSÕES

Há poucos meses do prazo para entrar em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos percebe-se que a maioria dos municípios estiveram distantes de cumprir as metas propostas. No dia 2 de agosto de 2014, os vazadouros a céu aberto deveriam estar extintos, e todos resíduos sólidos deveriam passar por processos de tratamento, dispondo em aterros sanitários apenas os rejeitos. A exploração trivial da mão de obra dos catadores de materiais recicláveis deveria ser extinta e a população deveria acondicionar corretamente resíduos de diferentes classificações. Contudo, o universo de análise da presente pesquisa reflete em grande parte a realidade das municipalidades brasileiras.

Os municípios do CISAB que foram analisados na presente pesquisa obtiveram, em sua maioria, notas muito baixas de acordo com o cálculo do índice de sustentabilidade para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Na possibilidade de notas entre 0 (zero) a 10 (dez), as pontuações obtidas ficaram entre o mínimo de 1,25 para o município de Reduto, e o máximo de 6,68 para o município de Viçosa. Dos 26 municípios analisados, 18 (dezoito) ficaram na faixa considerada de baixa sustentabilidade (1 – 4,99

pontos) e oito municípios na faixa de média sustentabilidade (5 a 7,99 pontos), sendo que nenhum município do universo de análise ficou dentro da faixa de alta sustentabilidade, quando a pontuação é acima de 8 pontos.

O questionário construído pelo Ministério do Meio Ambiente e utilizado nesta pesquisa, juntamente com as visitas em campo, foram essenciais para obtenção da base do GIRSU direcionada ao cumprimento da Lei 12.305/2010. A análise a partir de uma matriz de sustentabilidade também mostrou ser uma excelente ferramenta para avaliar o gerenciamento dos RSU e o cumprimento dos requisitos da PNRS a partir das dimensões propostas: Política, Econômica, Ambiental, Mobilização Social, Tecnológica, Educação Ambiental e Inclusão Social, no entanto algumas considerações sobre a Matriz merecem destaque.

Contudo, algumas ressalvas em relação ao cálculo do índice de sustentabilidade se fazem necessário para que a fórmula do somatório represente melhor a realidade. É necessário rever o estabelecimento do peso de alguns parâmetros, como por exemplo da presença do aterro sanitário, que deveria ter uma nota maior. Alguns outros indicadores também merecem revisão no que tange à maior ou menor pontuação de alguns parâmetros, que foram expostos da discussão do presente trabalho. Além disso, é necessário a criação de outros indicadores, principalmente no que diz respeito ao corpo técnico do município para o gerenciamento de resíduos sólidos, aspecto não contabilizado pela matriz utilizada.

A gestão consorciada de resíduos sólidos ainda é uma realidade distante para a maioria dos municípios. No caso dos municípios integrantes ao CISAB, cujo consórcio é relativamente novo e onde as cidades se localizam de forma dispersa no território, seria necessário a organização nos vários consórcios e agrupamentos propostos para os ATOs. Contudo, algumas outras ações podem ser realizadas através do próprio CISAB, como a elaboração de Planos e a compra de equipamentos, como já está sendo realizadas pelo órgão.

A previsão do encerramento de todos os lixões do País e a disposição apenas dos rejeitos em aterros sanitários será cumprida provavelmente não antes de 2024, quando a PNRS comemorará seus 10 anos. Por conta de uma fragilidade do setor, que cresceu na sombra da informalidade, da improvisação e do voluntarismo, alcançar os desafios impostos no cumprimento dos dispositivos legais é necessário investimentos na capacitação dos profissionais do setor, na educação e mobilização da sociedade para uma

cultura e economia sustentável, na elaboração de estudos e projetos específicos para cada realidade local, na recuperação dos custos dos serviços e, sobretudo na redução das desigualdades sociais.

REFERÊNCIAS

ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Guia PNQS 2010: Guia de referência para medição do desempenho.** Belo Horizonte: ABES (2010).

BELLEN, H.M. van. **Indicadores de sustentabilidade:** uma análise comparativa. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2005. 256 p.

BLUMENTHAL, K. Generation and treatment of municipal waste. **Eurostat Statistics in focus** – 31/2011. Environmental and energy. Berlin, Germany, 2011.

BRINGHENTI, J.; LIMA, C.R.; GÜNTHER, W.M.R.; ZANDONADE, E.; BRAGA, F.S.; FERREIRA, E.Z. Estabelecimento de indicadores nos processos de coleta seletiva. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2003, Joinville. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 2003. 1 CD-ROM.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 31/08/1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

BRASIL. **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 11.445 de 10 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, de 10 de janeiro de 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

BRUSCHI, D. M. **Análise do programa Minas sem lixões:** contribuição à gestão de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais, 2003-2010 / Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental. Ouro Preto-MG, 2011.

COPAM - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. **Deliberação Normativa COPAM n. 118,** 27 de junho de 2008. Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências. Minas Gerais, Belo Horizonte, 01 jul. 2008b.

CAMPOS, H. K .T. **Resíduos sólidos e sustentabilidade:** o papel das instalações de recuperação. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

CAMPOS, H.K.T.; OLIVEIRA, S.M. Planejamento do manejo resíduos: Sistema de Limpeza Urbana de Belo Horizonte. Belo Horizonte, MG, 2003. Não Publicado.

CARMO, C.M.; TÁVORA, J.L. Avaliação da eficiência técnica das empresas de saneamento brasileiras utilizando a metodologia DEA. In: Encontro Nacional de Economia, 31. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPEC. 2003.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de resíduos sólidos domiciliares - relatório síntese**. São Paulo: CETESB, 2003.

D'ALMEIDA, M. L. O. (Coord.). **Lixo municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. André Vilhena *et al.* - 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 369 p.

DYE, T. D. **Understanding Public Policy**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice- Hall. 1984.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Orientações técnicas para o atendimento ao artigo 2º da Deliberação Normativa 52/2001 do Conselho Estadual de Política Ambiental**. Belo Horizonte, 2006. 34p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** - PNSB - 1989- 2000-2008.

KAYANO, J., CALDAS, E. L. Indicadores para o diálogo. In: CACCIA-BAVA, S.; PAULICA, V.; SPINK, P. (Orgs). **Novos contornos da gestão local: conceitos em construção**. Polis: Programa Gestão Pública e Cidadania / FGV – EAESP, São Paulo, 2002.

LIMA, D. G. G. A. **A experiência da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos (GIRSU) no âmbito municipal do Estado de Pernambuco**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Gestão e Políticas Ambientais, 2008.

MEC, Ministério da Educação e Cultura. **Política Nacional de Educação Ambiental Brasília**, DF, 1999

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009**. Dispõe sobre a Política Estadual Resíduos Sólidos. Minas Gerais, 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico** / Coord. Berenice de Souza Cordeiro: Potencialidade da regionalização da gestão dos serviços públicos de saneamento Básico – Marcos Helano Fernandes Montenegro. Brasília.

MIRANDA, A.B.; TEIXEIRA, B.A.N. Indicadores para o monitoramento da sustentabilidade em Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 269-279. 2004.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. O Brasil contra o lixo. 4ª Conferência Nacional de Meio Ambiente. **Informativo MMA**, 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/9305-o-brasil-contra-o-lixo>. Acesso em: 13/05/2013.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F. MELO, M. A. F.; BRITO, J. C. X.; ALMEIDA, T. P. F.; MANSUR, G. L. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Coord. Técnica Vitor Z. Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NUNESMAIA, M. F. A Gestão de resíduos urbanos e suas limitações. **TECBAHIA Revista Baiana de Tecnologia**, Camaçari, v.17, n.1, p.120-129, jan./abr. 2002.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem processo de baixo custo**. Belo Horizonte: UNICEF, 1996.

PETERS, B. G. **The politics of bureaucracy**. White Plains: Longman Publishers. 1995.

PRADO FILHO, J. F. ; SOBREIRA, Frederico Garcia . Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, p. 52-61, 2007.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 411-420. 2009.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de Sustentabilidade como ferramenta para a gestão municipal de resíduos sólidos. IV Encontro Nacional da ANPPAS. **Anais...** 4,5 e 6 de junho de 2008. Brasília - DF – Brasil. 2008.

RIBEIRO, W. A. **Cooperação federativa e a lei de consórcios públicos**. – Brasília DF: CNM, 2007. 72 p.

RIBEIRO, W. A. Ata de Instalação. Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais – CISAB. Junho de 2008. Viçosa-MG. Disponível em: www.cisab.com.br. Acesso em: 20/08/2013.

SANTIAGO L. S.; DIAS S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 203-212.

SCARATTI, D.; MICHELON, W.; SCARATTI, G. Avaliação da eficiência da gestão dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizando *Data Envelopment Analysis*. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 333-340. 2013.

SOUZA, C. M. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, n 16. Junho/dezembro, 2006.

THANASSOULIS, E. The use of data envelopment analysis in the regulation of UK water utilities: water distribution. **European Journal of Operational Research**, v 126, n. 2, p. 436-453, 2000.

TUPPER, H. C.; RESENDE, M. Efficiency and regulatory issues in the Brazilian water and sewage sector: an empirical study. **Utilities Policy**, v. 12, n. 1, p. 29-40. 2004.

VELEVA, V.; HART, M.; GREINER, T.; CRUMBLEY, C. Indicators of sustainable production. **Journal of Cleaner Production**, p. 447-452. 2001.

VON SPERLING, T.L.; VON SPERLING, M. Proposição de um sistema de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 14, p. 313-322. 2013.

WORRELL, W.; V.P.A. – **Solid Waste Engineering** – SI Edition – Second Edition - EUA – 2011.

WRIGHT, J.T.C., GIOVINAZZO, R.A. Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 12. 2000.

YU, Y.; WEN, Z. Evaluating China's urban environmental sustainability with Data Envelopment Analysis. **Ecological Economics**, v. 69, n. 9, p. 1748-1755. 2010.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. São Carlos, SP: RiMa Artes e Textos. Cap. 1, p. 1-18, 2003.

ANEXO A

Questionário utilizado com os gestores municipais de RSU

INFORMAÇÕES PRELIMINARES				
Município visitado:				
População	Total:		Urbana:	Rural:
Período da Visita:	/ /2013 a / /2013			
Contatos com dirigentes/funcionários do município:				
Nome:				
Cargo:				
E-mail:				
Telefone:				
Outros:				
Local da Reunião				
Endereço:			Número:	
Bairro:			CEP:	
HISTÓRICO				
Faça um breve relato do histórico recente das ações voltadas à gestão dos resíduos sólidos no município:				

JURÍDICO-INSTITUCIONAL	
<i>Existe um campo de Observações para cada questão de múltipla escolha. Utilizar este campo para complementar a pergunta, inserir outras informações pertinentes ao assunto conforme a avaliação/interpretação do consultor.</i>	
Instrumentos de planejamento relacionados aos resíduos sólidos	
01) Quais são os Instrumentos de Planejamento existentes dos municípios relacionados aos resíduos sólidos?	
	Plano Diretor (moldes Estatuto das Cidades)
	Plano Municipal ou Regional de Saneamento Básico (com conteúdo mínimo da Lei 11.445/2007)
	Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão dos Resíduos Sólidos (com conteúdo mínimo da Lei 12.305/2010)
	Plano/Programa de Coleta Seletiva
	Outros. Especificar no campo observações.
Observações: <i>(informar os instrumentos que estão em elaboração e a previsão para conclusão)</i>	
03) O município possui TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) com o Ministério Público?	
	Sim
	Não
Observações: <i>(Informar a data de assinatura e os termos do TAC relacionados a resíduos sólidos)</i>	
04) Quais as legislações municipais referentes a resíduos sólidos existentes no município? (Leis, decretos, regulamentos, portarias e outros). (Informar o número do instrumento legal e a data de publicação)	
05) Este Município fornece informações anuais para o SNIS?	
	SNIS Água e Esgoto. Desde quando?
	SNIS Resíduos Sólidos. Desde quando?
	Não. Há intenção de começar a repassar informações?
Observações <i>(Campo para responder as datas da pergunta acima e demais informações pertinentes)</i>	

Gestão Associada	
06) O município faz parte de algum consórcio público que possui como finalidade a gestão dos resíduos sólidos?	
☐	Sim
☐	Não
☐	Parcial (especificar no campo Observações)
Observações <i>(Em caso afirmativo, informar quando foi constituído e qual a finalidade do consórcio)</i>	
07) Qual o nome do consórcio e os municípios integrantes? Qual a população total do consórcio?	
08) Possui CNPJ?	
☐	Sim
☐	Não
Observações <i>(Em caso afirmativo, informar qual o número)</i>	
09) Possui Contrato de Programa?	
☐	Sim
☐	Não
Observações <i>(Informar, se houver, o tipo de atividade contratada)</i>	
10) O município possui Protocolo de Intenções assinado?	
☐	Sim
☐	Não
☐	Parcial (especificar no campo Observações)
Observações:	
11) O município possui Protocolo de Intenção aprovado na Câmara? Qual o número da lei?	
12) Possui Contrato de Rateio? Qual o número da última lei orçamentária anual contendo o rateio (detalhar no campo observações)?	

	Sim
	Não
Observações <i>(Informar qual o critério adotado para o rateio)</i>	
Recursos Humanos	
13) A prefeitura possui organograma definido com quadro funcional e competência dos diversos órgãos, etc?	
Observações:	
14) Baseado na questão anterior, o setor responsável pela gestão dos resíduos sólidos está alocado em área adequada e favorável dentro da estrutura da administração municipal ?	
Observações <i>(Informar qual o(s) órgão(s) responsável(is) pelos Resíduos Sólidos)</i>	
15) Existe um gestor responsável pelo gerenciamento do setor de resíduos sólidos?	
Observações:	
16) Existe corpo técnico capacitado para o gerenciamento dos resíduos sólidos no Município?	
	Não
Observações <i>(Quantidade de profissionais, formação, e outras informações pertinentes)</i>	
17) Existe uma Secretaria específica estruturada para a gestão ambiental no município?	
	Sim
	Não
Observações:	

18) Existe programa de treinamento e capacitação dos funcionários dos Resíduos Sólidos da prefeitura?	
☐	Sim
☐	Não
Observações:	
19) Existe programa de segurança e prevenção de acidentes desenvolvido e aplicado no setor de resíduos sólidos?	
☐	Sim
☐	Não
Observações:	
20) Existe um departamento de Recursos Humanos na área de Resíduos Sólidos?	
☐	Sim
☐	Não
Observações:	
Partes Interessadas	
21) Existem Organizações Não Governamentais que possuem ações na área dos resíduos sólidos no município? Informar quais são no campo Observações	
☐	Sim
☐	Não
Observações:	
22) Há coleta diferenciada para médios e grandes geradores de resíduos sólidos no município?	
☐	Sim
☐	Não
Observações (Em caso afirmativo, informar quais são esses geradores, se há cadastro, prestação de serviço diferenciado, cobrança e quais os critérios de cobrança)	
Tecnologia da Informação	
23) Existem programas de TI – Tecnologia da Informação – aplicados no apoio de trabalhos administrativos e gerenciais do setor de Resíduos Sólidos?	
☐	Sim
☐	Não
Observações:	

24) Existe capacitação para os profissionais da área de resíduos sólidos sobre a utilização dos sistemas de informação?	
	Sim
	Não
Observações:	
25) Quantos funcionários foram capacitados no uso do SICONV? Em quais Secretarias?	
Coleta Convencional	
26) O município possui coleta convencional? Em caso afirmativo, qual o percentual de abrangência do município e a estimativa da pesagem diária?	
	Sim
	Não
Observações <i>(Informar o percentual, e outros dados pertinentes como pesagem, número de caminhões por cada tipo: compactador, carroceria, tração animal, etc.)</i>	
27) Como são quantificados os resíduos coletados?	
	Pesagem
	Estimativa
	Total de habitantes por produção diária
	Outro
Observações <i>(Informar qual a metodologia)</i>	
Modelo de Prestação dos Serviços	
28) Por quem são prestados os serviços de: (i) coleta, (ii) transporte, (iii) tratamento e/ou (iv) disposição final de resíduos?	
	Município () i () ii () iii () iv
	Contratado () i () ii () iii () iv
	Outro. _____ () i () ii () iii () iv
Observações:	

29) Qual é o órgão responsável pela prestação do serviço ou gestão do contrato?	
30) Qual a forma de contrato? Informar a validade do instrumento no campo Observações.	
	Terceirizado
	Concessão
	Outro
Observações:	
Coleta Seletiva	
31) O município possui coleta seletiva?	
	Sim
	Não
Observações (Em caso afirmativo, informar qual o percentual de abrangência do município e a data da implantação da coleta seletiva no município)	
32) Quem realiza a coleta seletiva?	
	Prefeitura
	Empresa Pública, Privada ou Mista (especificar)
	Catadores Individuais e Informais
	Cooperativa de Catadores
	Empresas do Ramo
	n/a
	Outros
Observações:	
33) Quem realiza a Triagem dos Resíduos?	
	Prefeitura
	Empresa Pública, Privada ou Mista (especificar)
	Catadores Individuais e/ou Informais
	Cooperativa de Catadores
	Empresas do Ramo
	n/a
	Outros
Observações:	

34) Existe controle da quantidade de resíduos triados?	
	Sim
	Não
	n/a
Observações (Em caso afirmativo, informe qual a quantidade (por resíduo triado ou total) e a quantidade que é comercializada e vira rejeito)	
35) Existe controle do balanço de massa nas unidades de manejo existentes no município?	
	Unidade de Triagem
	Compostagem
	Reciclagem
	Resíduos da Construção Civil
	Outros
Observações (Em caso afirmativo, descreva os quantitativos de material aproveitado no processo)	
Logística Reversa	
36) A logística reversa foi estabelecida para alguma cadeia produtiva? Qual?	
	a) Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens
	b) Pilhas e baterias
	c) Pneus
	d) Óleos Lubrificantes, seus resíduos e embalagens
	e) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista
	f) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes
	g) Nenhuma
	h) Outros
Informar por meio de que? Regulamentos, acordo setorial, termo de compromisso.	
Ações de monitoramento	
38) Há estudo da caracterização gravimétrica dos resíduos do município?	
	Sim
	Não
Observações (Em caso afirmativo, informe quando foi realizado, se foi considerada a sazonalidade, etc.)	
39) Qual a metodologia utilizada para a caracterização gravimétrica dos resíduos?	

40) São utilizados indicadores de desempenho da gestão dos resíduos sólidos? Se afirmativo, descreva os principais indicadores utilizados	
	Sim
	Não
Observações:	

INFRAESTRUTURA	
<i>Existe um campo de Observações para cada questão de múltipla escolha. Utilizar este campo para complementar a pergunta, inserir outras informações pertinentes ao assunto conforme a avaliação/interpretação do consultor.</i>	
Coleta dos resíduos	
41) Qual a Unidade de Disposição Final dos rejeitos?	
☐	Lixão
☐	Aterro Controlado
☐	Aterro Sanitário
☐	Outros. Especificar.
Observações (Informar a quantidade de cada unidade existente, e outras informações pertinentes)	
42) A unidade de disposição final possui Licença de Operação ou Autorização de Funcionamento?	
☐	Sim
☐	Não
Observações (Em caso afirmativo, informar para cada unidade a data de vencimento de Licença ou Autorização)	
43) Qual a metodologia de coleta seletiva do município?	
☐	Coleta Porta a Porta
☐	Entrega Voluntária (PEV; LEV)
☐	Não se aplica.
☐	Outra. Especificar.
Observações (Descreva o procedimento, e demais informações pertinentes)	
44) Quais são as unidades de infraestrutura para a coleta seletiva do município?	
☐	Galpão de Triagem () 0 () 1 () 2 () 3 () Mais _____.
☐	Estação de Transbordo () 0 () 1 () 2 () 3 () Mais _____.
☐	Pátio de Compostagem () 0 () 1 () 2 () 3 () Mais _____.
☐	Área de Triagem e Transbordo de RCC etc. () 0 () 1 () 2 () 3 () Mais _____.
☐	Aterro de Resíduos da Construção Classe A () 0 () 1 () 2 () 3 () Mais _____.
☐	Áreas de Reciclagem de RCC () 0 () 1 () 2 () 3 () Mais _____.
☐	PEV / LEV () 0 () 1 () 2 () 3 () Mais _____.
☐	Outras. Especificar. () 0 () 1 () 2 () 3 () Mais _____.
Existe projeto básico dessas unidades? Existe área para a implantação das unidades planejadas?	
45) Quais destas unidades possuem Licença de Operação ou Autorização de Funcionamento?	

	Galpão de Triagem
	Estação de Transbordo
	Pátio de Compostagem
	Área de Triagem e Transbordo de RCC etc.
	Aterro de Resíduos da Construção Classe A
	Áreas de Reciclagem de RCC
	PEV / LEV
	Outras. Especificar.
Observações (Informar o tipo e a validade das licenças para cada unidade afirmativa)	
46) A infraestrutura para coleta seletiva é adequada para estas unidades no município?	
	Galpão de Triagem () Bom () Razoável () Ruim () Inexiste
	Estação de Transbordo () Bom () Razoável () Ruim () Inexiste
	Pátio de Compostagem () Bom () Razoável () Ruim () Inexiste
	Área de Triagem e Transbordo de RCC etc. () Bom () Razoável () Ruim () Inexiste
	Aterro de Resíduos da Construção Classe A () Bom () Razoável () Ruim () Inexiste
	Áreas de Reciclagem de RCC () Bom () Razoável () Ruim () Inexiste
	PEV / LEV () Bom () Razoável () Ruim () Inexiste
	Outras. Especificar. () Bom () Razoável () Ruim () Inexiste
Observações:	
47) Quais destas unidades possuem responsável pela operação?	
	Galpão de Triagem () Sim () Não () n/a
	Estação de Transbordo () Sim () Não () n/a
	Pátio de Compostagem () Sim () Não () n/a
	Área de Triagem e Transbordo de RCC etc. () Sim () Não () n/a
	Aterro de Resíduos da Construção Classe A () Sim () Não () n/a
	Áreas de Reciclagem de RCC () Sim () Não () n/a
	PEV / LEV () Sim () Não () n/a
	Outras. Especificar () Sim () Não () n/a
Observações:	
48) Existe capacitação dos funcionários/operadores para operação das unidades?	
	Galpão de Triagem () Sim () Não () n/a
	Estação de Transbordo () Sim () Não () n/a
	Pátio de Compostagem () Sim () Não () n/a
	Área de Triagem e Transbordo de RCC etc. () Sim () Não () n/a
	Aterro de Resíduos da Construção Classe A () Sim () Não () n/a
	Áreas de Reciclagem de RCC () Sim () Não () n/a
	PEV / LEV () Sim () Não () n/a
	Outras. Especificar () Sim () Não () n/a
Observações:	

49) Como é realizada triagem do município? (Descreva os materiais, os equipamentos utilizados e os procedimentos)	
Aterro Sanitário	
50) O aterro sanitário possui:	
☐	Estudos de viabilidade ambiental (EIA/RIMA) () Sim () Não () n/a
☐	Estudos técnicos para a determinação da localização () Sim () Não () n/a
☐	Monitoramento de impactos em águas subterrâneas e superficiais () Sim () Não () n/a
☐	Cobertura do aterro () Sim () Não () n/a
☐	Sistema de drenagem de lixiviado () Sim () Não () n/a
☐	Coleta e queima de biogás () Sim () Não () n/a
☐	Tratamento do lixiviado () Sim () Não () n/a
☐	Monitoramento das atividades operacionais () Sim () Não () n/a
☐	Controle de Entrada e Saída de pessoas () Sim () Não () n/a
☐	Controle de Entrada de material () Sim () Não () n/a
☐	Relatórios Operacionais () Sim () Não () n/a
☐	Presença de catadores nas células do aterro () Sim () Não () n/a
☐	Não há aterro sanitário () Sim () Não () n/a
Observações:	
51) O aterro que o município utiliza está localizado aonde?	
☐	No próprio município, junto com municípios consorciados
☐	No próprio município, sem consórcio
☐	Em município integrante do consórcio
☐	Em município não integrante do consórcio
☐	Outros. Especificar.
Observações:	
52) Desenvolve-se no Aterro Sanitário:	
☐	Serviços terceirizados de manutenção operacional () Sim () Não
☐	Um plano de manutenção preventiva e corretiva para veículos e equipamentos () Sim () Não
☐	Projeto para reaproveitamento de energia () Sim () Não

Existe controle do balanço de massa no aterro sanitário? Descreva os quantitativos. () Sim () Não
Observações:

ECONÔMICO	
<i>Existe um campo de Observações para cada questão de múltipla escolha. Utilizar este campo para complementar a pergunta, inserir outras informações pertinentes ao assunto conforme a avaliação/interpretação do consultor.</i>	
Instrumentos Econômicos	
53) Qual o custo estimado, em reais por tonelada de resíduos sólidos coletados?	
Observações (Informar o quanto é arrecadado e o custo mensal ou diário)	
54) Existem taxa, tarifa ou preço público para a cobrança de Serviços RSU?	
	Sim
	Não
Observações (Informar o método de cálculo)	
55) Existe um sistema estruturado de comercialização dos recicláveis?	
	Sim
	Não
Observações (Descreva qual)	
56) O Estado repassa percentuais diferenciados de tributação (ICMS, ...) para este município?	
	Sim
	Não
Observações:	
Gestão financeira e Custos	
57) Com relação ao sistema de arrecadação envolvendo a limpeza urbana e o manejo de resíduos, informe:	
	o número da Lei que instituiu esta arrecadação
	qual a natureza deste tributo (imposto, taxa, contribuição, ...)
	se esta arrecadação está incluída no IPTU
	o valor arrecadado no último ano
	qual a destinação específica do recurso obtido
Observações:	

58) Quais das ações abaixo o município já desenvolve para garantir a sustentabilidade econômica da gestão dos resíduos sólidos	
	Mantém sistema estruturado de controle financeiro periódico da arrecadação gerada pelas taxas, tarifas e preços públicos de arrecadação
	Possui programa de aumento da arrecadação
	Mantém sistema estruturado de controle dos gastos periódicos com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
	Iniciativas de busca de recursos e financiamentos para aplicação no sistema de gestão
	Coleta de Médios e Grandes Volumes
	Nenhuma
	Outras. Especificar
Observações:	
59) Há cobrança diferenciada para os seguintes serviços? Informar qual o valor e a forma de cobrança no campo Observações.	
	Coleta Seletiva
	Remoção de entulhos
	Coleta de Resíduos Especiais (Pilhas, Lâmpadas, Agrotóxicos, etc.)
	Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde
Observações:	
60) Algum componente do serviço de limpeza urbana é terceirizado? Qual o custo?	
Investimentos previstos	
61) Existem investimentos previstos para a gestão/equipamentos/infraestrutura de resíduos sólidos?	
	Sim, recursos não onerosos repassados pela União
	Sim, recursos não onerosos repassados pelo Estado
	Sim, recursos não onerosos repassados pelo Consórcio
	Sim, recursos obtidos por meio de financiamento junto ao BNDES
	Sim, recursos obtidos por meio de financiamento junto ao FGTS
	Sim, recursos privados (ex.: PPP, ...)
	Não
	Outros. Especificar
Observações:	

SOCIAL	
<i>Existe um campo de Observações para cada questão de múltipla escolha. Utilizar este campo para complementar a pergunta, inserir outras informações pertinentes ao assunto conforme a avaliação/interpretação do consultor.</i>	
Informações Gerais	
62) Há presença de catadores?	
☐	no Aterro Sanitário
☐	no Aterro Controlado
☐	no Lixão
☐	nas ruas
☐	Outros
Observações:	
63) A prefeitura possui um cadastro de catadores?	
☐	Sim
☐	Não
Observações:	
64) Em caso afirmativo, este cadastro é atualizado periodicamente?	
☐	Sim
☐	Não
☐	Não se Aplica
Observações:	
65) Quantos catadores o município possui e qual sua situação (informais, cadastrados no CAD ÚNICO, em cooperativas, e outros)?	
Mobilização Social	
66) Quais as ações de controle social no município? Estão institucionalizadas?	
67) Parte do Orçamento Público é elaborado de maneira participativa?	
☐	Sim
☐	Não

Observações:	
68) Existem fóruns permanentes de debate sobre resíduos sólidos (ex.: Fórum Lixo e Cidadania)?	
☐	Sim
☐	Não
Observações:	
69) Qual a frequência de reunião destes fóruns?	
70) Existem Conselhos Municipais com representação da sociedade que deliberam/opinam sobre a temática dos resíduos sólidos?	
☐	Sim
☐	Não
Quais:	
71) A política do Comitê de Bacia no qual o município está inserido articula-se com a gestão dos resíduos sólidos?	
☐	Sim
☐	Não
Observações:	
Incentivos à Catadores	
72) Existe programa de apoio e incentivo para a formação e desenvolvimento de associações ou cooperativas de catadores?	
☐	Sim
☐	Não
Quais:	
73) Existe programa de inclusão social e remuneração para catadores cooperados/associados?	
☐	Sim
☐	Não
Quais:	

74) Assistentes sociais da prefeitura atuam em trabalhos desenvolvidos junto aos cooperados/associados ou catadores?	
☐	Sim
☐	Não
Observações (Como, qual atuação, em qual grupo acima e demais informações pertinentes)	
75) São oferecidos cursos de capacitação para os Cooperados?	
☐	Sim
☐	Não
Quais cursos e quais instituições patrocinadoras?	
76) Os catadores utilizam rotineiramente algum tipo de Equipamento de Proteção Individual - EPI?	
☐	Sim
☐	Não
Quais:	
77) Cite quais são e qual o destino dos materiais coletados pelos catadores. Existe mercado local para comercialização de materiais recicláveis do município?	

AMBIENTAL	
<i>Existe um campo de Observações para cada questão de múltipla escolha. Utilizar este campo para complementar a pergunta, inserir outras informações pertinentes ao assunto conforme a avaliação/interpretação do consultor.</i>	
Política Nacional de Resíduos Sólidos	
78) Existe no município iniciativas voltadas para a redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos?	
☐	Sim
☐	Não
Quais:	

79) O município possui áreas órfãs?	
	Sim
	Não
Observações:	
80) Caso hajam lixões (ou aterros controlados) no município, há projetos para recuperação ambiental da área? Quais?	
Compostagem	
81) Descreva qual a destinação dada ao composto.	
82) Existe análise de qualidade do composto?	
	Sim
	Não
Qual análise e quais os resultados encontrados:	
Educação Ambiental	
83) Quais os seguintes públicos-alvo são contemplados por ações de educação ambiental no município?	
	Escolas
	Bairros
	Grandes geradores de resíduos
	Condomínios habitacionais
	Áreas de interesse social
	Áreas de eventos culturais
	Nenhum
	Outros. Especificar
Observações:	
84) Descreva as ações de educação ambiental desenvolvidas no município, especificando a metodologia, público-alvo e quem realiza a ação.	

