



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e
Sustentabilidade na Amazônia- PPG-CASA
MESTRADO ACADÊMICO



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:

AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS
MUNICÍPIOS DE IRANDUBA, MANACAPURU E NOVO AIRÃO, AM.

MARCOS ANDRÉ DE OLIVEIRA E CASTRO

MANAUS-AM
2012

MARCOS ANDRÉ DE OLIVEIRA E CASTRO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:

**AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS
MUNICÍPIOS DE IRANDUBA, MANACAPURU E NOVO AIRÃO, AM.**

ORIENTAÇÃO: NELITON MARQUES DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, da Universidade Federal da Amazonas, como requisito parcial de obtenção do Título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia.

Linha de Pesquisa: Dinâmicas Socioambientais
Área de concentração: Política e Gestão Ambiental.

**MANAUS-AM
2012**

FICHA CATALOGRÁFICA

C355a Castro, Marcos André de Oliveira e
Avaliação dos Sistemas de Gestão de Resíduos sólidos
dos Municípios de Iranduba, Manacapuru e novo Airão, AM. –
Manaus: UFAM, 2012.
116p.: il.

Dissertação de Mestrado em Ciências do Meio Ambiente
e Sustentabilidade na Amazônia - UFAM
Orientador: Neliton Marques da Silva

1.Políticas Públicas 2.Gestão de Resíduos 3.Indicadores
de Sustentabilidade. 2.Título

CDU 628.4

MARCOS ANDRÉ DE OLIVEIRA E CASTRO

**AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS
DE IRANDUBA, MANACAPURU E NOVO AIRÃO, AM.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, outorgado pela Universidade Federal do Amazonas. Área de concentração: Política e Gestão Ambiental.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 15/03/2012

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Neliton Marques da Silva (Presidente)
Universidade Federal do Amazonas-UFAM

Prof. Dr. João Tito Borges
Universidade Federal do Amazonas-UFAM

Prof. Dr. Ernesto Oliveira Serra Pinto
Centro de Ciências do Ambiente – UFAM

MANAUS/AM
2012

*A minha mãe Maria Nilçan de Oliveira e Castro
e pai Manoel Felício de Almeida e Castro;*

*Às minhas irmãs Cíntia Xavier de Almeida e Castro,
e Martha Emília de Oliveira e Castro,
e irmãos Manoel Felício de Almeida e Castro Júnior
e Márcio Emílio de Oliveira e Castro;*

*Aos amigos Murilo de Araújo Vieira,
Viriato de Oliveira Júnior,
Lawrence de Resende Castelo Branco (in memoriam) e
Cláudia Regina Marques Pinheiro,*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao dom da vida
que nos brinda todos os dias com a oportunidade
de fazermos sempre algo melhor.

Em segundo, ao meu orientador Prof. Neliton Marques da Silva
pela paciência, amizade e apoio em todo o processo.

Aos colegas e amigos Carlos Augusto (Tijolo),
Mayra, Fernanda, Leny Barata, Emerson Santarém,
Albano Soares Neto, Francisco Herculano (FHC),
Gisele Melo, Davi Grijó, André de Moraes,
Jan Feldman Martinot, Roberta Cañas,
e demais colegas pelo incentivo e amizade.

À importante colaboração do Prof. Antônio Ademir Stroski,
José Oster Machado, Mário Carmin e
Sérgio Augusto Chaves da Silva.

Aos professores(as) Henrique dos Santos Pereira,
Andreia Waichmann, Ana Mafalda Madureira,
Tito Borges, Joao Bosco Ladislau,
Therezinha de Jesus Pinto Fraxe,
Sandra do Nascimento Noda e
Ernesto Oliveira Serra Pinto.

Por fim, agradeço às Prefeituras de Iranduba,
Manacapuru e Novo Airão e suas Secretarias,
que desempenharam papel fundamental
para a execução desta pesquisa.

RESUMO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece entre seus termos o mês de agosto de 2014 como prazo final para a erradicação dos lixões no Brasil, entre outras determinações. Ao mesmo tempo a região Norte do país apresenta os menores índices relacionados ao saneamento básico. Neste contexto, o estudo procurou avaliar os sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, estado do Amazonas, a partir da aplicação de nove indicadores de sustentabilidade de natureza qualitativa. A estratégia para composição dos indicadores consistiu na adaptação de duas pesquisas precursoras correlacionadas e sob o mesmo tema, considerando, porém, a abordagem sistêmica da gestão integrada de resíduos sólidos, sob a ótica da nova legislação brasileira. Com isso, além de fornecer um panorama da situação dos municípios frente ao tema, identificaram-se as principais carências para a melhoria dos respectivos sistemas, uma vez que nas três avaliações os resultados agregados ficaram abaixo da média predeterminada. Enfim, espera-se que o estudo, além de enriquecer a discussão acadêmica sobre o tema, possa também dar suporte aos gestores públicos e privados nas suas mais eventuais proposições.

Palavras-chave: Políticas Públicas, Gestão de Resíduos, Indicadores de Sustentabilidade.

ABSTRACT

The National Solid Waste Policy sets out the terms between the month of August 2014 as the deadline for the eradication of the dumps in Brazil, among other determinations. At the same time the northern region has the lowest rates related to basic sanitation. In this context, the study sought to assess the management systems of municipal solid waste in the municipalities of Iranduba, Manacapuru and Novo Airão, Amazon state, from the application of nine indicators of sustainability of predominantly qualitative in nature. The strategy for the composition of the indicators was the adaptation of two precursors studies related and under the same theme, considering, however, the systems approach to integrated management of solid waste, from the perspective of the new Brazilian legislation. Thus, besides providing an overview of the situation of the municipalities outside the subject, we identified the main needs for improving their systems, since the three assessments aggregated results were below average default. Finally, it is expected that the study, besides enriching the academic discussion on the subject, can also give support to public and private managers in their proposals any more.

Keywords: Public Policy, Waste Management, Indicators of Sustainability.

SIGLAS E ABREVIACÕES

- Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- AAM – Associação Amazonense de Municípios
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
- AM – Amazonas
- ASPP – Aterros Sanitários de pequeno porte
- ATT – Área de Triagem e Transbordo
- Capex – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- Cetesb – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (do Estado de São Paulo)
- CDS – *Commission on Sustainable Development*
- CNM – Confederação Nacional de Municípios
- Cnumad – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
- Conama – Conselho Nacional de Meio Ambiente
- CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental [da SMA (SP)]
- D – Desfavorável
- DF – Distrito Federal
- DS – Desenvolvimento Sustentável
- EIA – Estudo de Impacto Ambiental
- ESP – *Environmental Sustainability Index*
- ETA – Estações de Tratamento de Água
- ETE – Estações de Tratamento de Esgoto
- EUA – Estados Unidos da América
- F – Favorável
- FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente
- Funasa – Fundação Nacional de Saúde
- SGIRS – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
- IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IGR – Índice de Gestão dos Resíduos Sólidos
- IISD – *International Institute for Sustainable Development*
- Ipaam – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
- IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano
- Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- IQC – Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem
- IQG – Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos
- IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
- LEV – Local de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis
- LI – Licença de Instalação
- LO – Licença de Operação
- LP – Licença Prévia
- MCidades – Ministério das Cidades
- MD – Muito Desfavorável

- MIT – *Massachusetts Institute of Technology*
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- MP – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.
- MS – Ministério da Saúde
- NBR – Norma Brasileira
- OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- OMS – Organização Mundial da Saúde
- Onu – Organização das Nações Unidas
- PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
- PEV – Ponto de Entrega Voluntária de Resíduos
- PGIRS – Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
- PIB – Produto Interno Bruto
- PL – Projeto de Lei
- Plamsan – Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas
- PNB – Produto Nacional Bruto
- PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- PPA – Planos Plurianuais
- P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
- Rima – Relatório de Impacto Ambiental
- RLP – Resíduos de Limpeza Pública
- RCC – Resíduos Sólidos da Construção Civil
- RSD – Resíduos Sólidos Domésticos
- RSC – Resíduos Sólidos Comerciais
- RSD – Resíduos Sólidos Domésticos
- RSI – Resíduos Sólidos Industriais
- RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
- RSS – Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
- SDS – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável [do Estado do Amazonas]
- SEGEORH – Secretaria Executiva Adjunta de Geodiversidade e Recursos Hídricos
- SGIRSU – Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
- SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
- Sinisa – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
- Sinmetro – Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
- Sisnama – Sistema Nacional do Meio Ambiente
- SMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente [do Estado de São Paulo]
- SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
- SP – São Paulo
- SRHU – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano [do MMA]
- Suasa – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

LISTA DE FIGURAS

Figura 01.	Quadro evolutivo das formas de disposição final de RSU no Brasil conforme PNSB e a PNRS	05
Figura 02.	Hierarquia dos planos para gestão de RS	14
Figura 03.	Escala logarítmica de custos de implantação de Aterros sanitários por número de habitantes	21
Figura 04.	Ilustração de um Local/Ponto de Entrega Voluntária de RS	25
Figura 05.	Ilustração de uma Área de Triagem e Transbordo de RS	26
Figura 06.	Mapa dos Municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, AM	48
Figura 07.	Lixão de Iranduba com trator de esteira operando	65
Figura 08.	Vala rasa no Lixão de Iranduba	66
Figura 09.	Declividade nas bordas do lixão de Manacapuru	74
Figura 10.	Lixão de Manacapuru com RS expostos e presença de urubus	75
Figura 11.	Lixão de Manacapuru com trator sobre lâminas	75
Figura 12.	Convite para a “leitura” do Plano Diretor de Novo Airão	82
Figura 13.	Resíduos expostos no “Lixão (a)” de Novo Airão	84
Figura 14.	Resíduos especiais misturados aos RSU no “Lixão A” de Novo Airão	85
Figura 15.	Poça de chorume no “Lixão (a)” de Novo Airão	85
Figura 16.	Resíduos expostos no “Lixão (b)” de Novo Airão	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 01. Hierarquia de prioridades para gestão de RS	13
Quadro 02. Classificação dos RS quanto à origem	15
Quadro 03. Classificação dos RS quanto à periculosidade	16
Quadro 04. Correlação de Indicadores de Milanez e Polaz & Teixeira	50
Quadro 05. Modelo esquemático representativo dos critérios de avaliação de Indicadores de Sustentabilidade para gestão de RSU	51
Quadro 06. Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU em Iranduba	67
Quadro 07. Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU em Manacapuru	76
Quadro 08. Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU em Novo Airão	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 01.	Cobertura da coleta direta e indireta de resíduos sólidos urbanos 1989-2007 (em %)	06
Tabela 02.	Resultado preliminar do Plamsan em Fevereiro de 2012	09
Tabela 03.	Massa específica média de RSD <i>per capita</i> por faixa populacional	17
Tabela 04.	Propriedades para garantia de melhor desempenho de Indicadores	32
Tabela 05.	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IBGE 2010	38
Tabela 06.	Classes de IGR	39
Tabela 07.	Indicadores de Sustentabilidade para IQG	40
Tabela 08.	Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão de RSU em Jaboticabal	41
Tabela 09.	Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão de RSU em São Carlos	43
Tabela 10.	Divisão administrativa e regional dos Municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, AM	47
Tabela 11.	Indicador 01 – Configuração do sistema	52
Tabela 12.	Indicador 02 – Infraestrutura	53
Tabela 13.	Indicador 03 – Sustentabilidade financeira	54
Tabela 14.	Indicador 04 – Prestação dos serviços.....	55
Tabela 15.	Indicador 05 – Recursos humanos envolvidos	55
Tabela 16.	Indicador 06 – Aspectos organizacionais.....	56
Tabela 17.	Indicador 07 – Extensão social	57
Tabela 18.	Indicador 08 – Conformidade legal	57
Tabela 19.	Indicador 09 – Impacto ambiental	58
Tabela 20.	Evolução demográfica do Município de Iranduba, AM	59
Tabela 21.	População distrital do Município de Iranduba, AM, por <i>status</i> de área do setor censitário.....	60
Tabela 22.	Evolução populacional do Município de Manacapuru, AM	68
Tabela 23.	População urbana de Manacapuru por bairros	69
Tabela 24.	Quadro de colaboradores para a gestão de RSU em Manacapuru	72
Tabela 25.	Evolução demográfica do Município de Novo Airão, AM	77
Tabela 26.	Quadro de colaboradores para a gestão de RSU em Novo Airão	80
Tabela 27.	Compilação dos resultados dos Indicadores de Sustentabilidade aplicados nos Municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, Amazonas, Brasil	88

SUMÁRIO

RESUMO	III
ABSTRACT	IV
SIGLAS E ABREVIATURAS	V
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE QUADROS	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
1. INTRODUÇÃO	01
2. REFERENCIAL TEÓRICO	03
2.1 A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNDO	03
2.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	05
2.3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMAZONAS	07
2.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	10
2.4.1 Antecedentes da PNRS	10
2.4.2 Aspectos Gerais da PNRS	12
2.4.3 Os Planos de Resíduos Sólidos	14
2.4.4 Classificação e Características dos RS	15
2.4.4.1. <i>RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD</i>	16
2.4.4.2. <i>RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA/URBANA</i>	17
2.4.4.3. <i>RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO</i>	17
2.4.4.4. <i>RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS – RSI</i>	18
2.4.4.5. <i>RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS</i>	18
2.4.4.6. <i>RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO – RCC</i>	18
2.4.4.7. <i>RESÍDUOS AGROSILVOPASTORIS</i>	19
2.4.4.8. <i>RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTES – RST</i>	19
2.4.4.9. <i>RESÍDUOS DA MINERAÇÃO</i>	20
2.4.4.10. <i>RESÍDUOS VOLUMOSOS</i>	20
2.4.4.11. <i>RESÍDUOS ESPECIAIS (COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA)</i>	20
2.5 CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS	21
2.6 MODELO TECNOLÓGICO E DE GESTÃO PARA MANEJO DE RS DO MMA	23
2.6.1 Programa de Coleta Seletiva	24
2.6.2 Locais de Entrega Voluntária – LEV	24
2.6.3 Área de Triagem e Transbordo – ATT	25
2.6.4 Unidade de Valorização de Orgânicos	26
2.6.5 Aterros Sanitários	27
2.7 A GESTÃO INTEGRADA DE RS	28
2.8 INDICADORES	30
2.8.1 Aportes Conceituais	30
2.8.2 Funções Básicas dos Indicadores	32
2.9 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	33
2.9.1 A evolução dos Indicadores de Sustentabilidade	33
2.9.2 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (DS) do IBGE	37
2.9.3 Índice de Gestão de Resíduos – IGR (do Estado de São Paulo)	39
2.9.4 Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de RS (Jaboticabal – 2002)	40

2.9.5	Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de RS (São Carlos – 2009)	42
2.9.6	Considerações sobre Indicadores de Sustentabilidade	45
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
3.1.	ÁREA DE ESTUDO	47
3.2.	ETAPAS DA PESQUISA	48
3.3.	SELEÇÃO E ADAPTAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	49
3.3.1.	Indicador 1 – Configuração do Sistema (Arranjo Institucional)	52
3.3.2.	Indicador 2 – Infraestrutura (Instalações e Equipamentos)	52
3.3.3.	Indicador 3 – Sustentabilidade Financeira	53
3.3.4.	Indicador 4 – Prestação dos Serviços	54
3.3.5.	Indicador 5 – Recursos Humanos Envolvidos	55
3.3.6.	Indicador 6 – Aspectos Organizacionais	56
3.3.7.	Indicador 7 – Extensão Social	56
3.3.8.	Indicador 8 – Conformidade Legal	57
3.3.9.	Indicador 9 – Impactos Ambientais	58
4.	RESULTADOS	59
4.1.	AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RSU EM IRANDUBA	59
4.1.1.	Breve Histórico da Formação de Iranduba	59
4.1.2.	Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade	60
4.1.2.1.	<i>CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA (ARRANJO INSTITUCIONAL)</i>	60
4.1.2.2.	<i>INFRAESTRUTURA (INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS)</i>	61
4.1.2.3.	<i>SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA</i>	62
4.1.2.4.	<i>PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS</i>	62
4.1.2.5.	<i>RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS</i>	63
4.1.2.6.	<i>ASPECTOS ORGANIZACIONAIS</i>	63
4.1.2.7.	<i>EXTENSÃO SOCIAL</i>	64
4.1.2.8.	<i>CONFORMIDADE LEGAL</i>	64
4.1.2.9.	<i>IMPACTOS AMBIENTAIS</i>	65
4.1.3.	Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU em Iranduba	67
4.2.	AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RSU EM MANACAPURU	68
4.2.1.	Breve Histórico da Formação de Manacapuru	68
4.2.2.	Resultado dos Indicadores de Sustentabilidade	69
4.2.2.1.	<i>CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA (ARRANJO INSTITUCIONAL)</i>	69
4.2.2.2.	<i>INFRAESTRUTURA (INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS)</i>	70
4.2.2.3.	<i>SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA</i>	71
4.2.2.4.	<i>PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS</i>	71
4.2.2.5.	<i>RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS</i>	72
4.2.2.6.	<i>ASPECTOS ORGANIZACIONAIS</i>	73
4.2.2.7.	<i>EXTENSÃO SOCIAL</i>	73
4.2.2.8.	<i>CONFORMIDADE LEGAL</i>	73
4.2.2.9.	<i>IMPACTOS AMBIENTAIS</i>	73
4.2.3.	Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU em Manacapuru	76
4.3.	AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RSU EM NOVO AIRÃO	77

4.3.1.	Breve Histórico da Formação de Novo Airão	77
4.3.2.	Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade	77
4.3.2.1.	<i>CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA (ARRANJO INSTITUCIONAL)</i>	77
4.3.2.2.	<i>INFRAESTRUTURA (INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS)</i>	78
4.3.2.3.	<i>SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA</i>	79
4.3.2.4.	<i>PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS</i>	79
4.3.2.5.	<i>RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS</i>	80
4.3.2.6.	<i>ASPECTOS ORGANIZACIONAIS</i>	81
4.3.2.7.	<i>EXTENSÃO SOCIAL</i>	81
4.3.2.8.	<i>CONFORMIDADE LEGAL</i>	82
4.3.2.9.	<i>IMPACTOS AMBIENTAIS</i>	83
4.3.3.	Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU em Novo Airão	87
4.4.	RESULTADOS DOS TRÊS MUNICÍPIOS	88
5.	DISCUSSÃO	89
6.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	95
7.	REFERÊNCIAS	96
8.	APÊNDICES	103

1. INTRODUÇÃO

No mundo contemporâneo questões que envolvem a gestão de resíduos sólidos (RS) têm abandonado o estigma de “lixo” propriamente dito. Demandas ambientais terminaram por induzir mudanças, principalmente, em países do hemisfério norte, como Alemanha, Dinamarca, Holanda, Japão e Suécia, os quais desenvolveram soluções que somam exemplos de sucesso (DEMAJOROVIC, 1996; MOTA, 2006; MILANEZ, 2010).

Neste sentido, acompanhando as tendências internacionais – ainda que tardiamente – o Brasil sancionou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através da Lei 12.305/2010 articulando novos mecanismos para a promoção de uma política pública capaz de resolver os maiores entraves para o setor no país.

Com isso ficaram estabelecidas diretrizes e metas para o planejamento e a operacionalização de sistemas integrados de gestão de RS, sendo que todos os municípios da Federação deverão erradicar, até agosto de 2014, seus eventuais lixões ou aterros controlados sob pena de enquadramento das respectivas prefeituras em situação de improbidade administrativa além de outras penalidades como aplicação de multas e contingenciamento de recursos (BRASIL, 2010a,c,d; CNM, 2011).

Considerando que a região amazônica dentre as demais regiões brasileiras, é a que apresenta os piores índices referentes ao saneamento básico no país (PNSB, 2008) fica ainda mais evidenciada a urgência por soluções práticas às suas municipalidades.

Assim, considerando os prazos legais da nova legislação, suas determinações e as deficiências da região norte no quesito saneamento, o estudo selecionou três municípios do Estado do Amazonas, limítrofes entre si, os quais se integram pelo mesmo eixo viário (AM-070), Iranduba, Manacapuru e Novo Airão com fins de avaliar seus eventuais sistemas de gestão/gerenciamento de RS.

Para tanto, o estudo aplicou um método de avaliação com base em nove indicadores de sustentabilidade adaptados de estudos correlatos de Milanez (2002) e Polaz & Teixeira (2009) e levantou o aparato institucional técnico-operacional para a gestão/gerenciamento dos RS das já referidas municipalidades.

Em seu referencial teórico o estudo procurou fazer uma breve contextualização da evolução da gestão dos RS no mundo até os dias atuais e suas implicações no cenário político brasileiro juntamente a uma síntese do panorama nacional e do Estado do Amazonas. Em seguida o estudo voltou-se para os pontos mais relevantes da Política

Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) incluindo seus antecedentes, classificação e suas características mais relevantes, seguido de breve explanação sobre o potencial de consórcios intermunicipais e a apresentação de um modelo tecnológico para manejo diferenciado de RS em municípios que tem a chancela do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Com fins de fundamentar os procedimentos metodológicos, o estudo contextualizou os conceitos de gestão integrada e de gerenciamento de RS para então abordar o tema “indicadores de sustentabilidade” contextualizando conceitos e apresentando a evolução histórica dos principais modelos e princípios propostos, seguidos dos modelos de avaliação voltados para sistemas de gestão de RS no Brasil.

No capítulo de “Procedimentos Metodológicos” o estudo apresentou todos os procedimentos desenvolvidos no processo de escolha dos estudos de referência e de adaptação de cada um dos nove indicadores de sustentabilidade propostos.

No capítulo “Resultados” foram então apresentadas as análises dos indicadores de sustentabilidade por município sendo o mesmo finalizado com uma tabela resumida dos três como referência para o capítulo “Discussões” no qual se fez uma análise comparativa entre as municipalidades, finalizada pelas “Considerações Finais” na qual são apresentadas algumas recomendações do autor.

Por fim, considerando o caráter investigativo, descritivo-analítico da pesquisa e sua abordagem predominantemente qualitativa, espera-se que seus resultados possam oferecer tanto ao setor público quanto a sociedade em geral proposições e discussões em torno de gestão inteligente e integrada de RSU.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNDO

Atualmente a temática gestão de resíduos sólidos (RS) ocupa posição de destaque nas agendas governamentais em todo o mundo. Porém, durante muito tempo a questão foi considerada apenas como um subproduto da economia, sendo que sua simples remoção para locais distantes já era considerado suficiente (DEMAJOROVIC, 1996, p.47).

Porém, com os processos de industrialização combinados à expansão de mercados, diversificação de produtos e crescimento das cidades fez com que, tanto as unidades de disposição final quanto o percentual de geração *per capita* de RS somente crescessem, revertendo-se em agravos socioambientais de toda sorte (*Ibid.*).

Neste sentido, o texto de Salvatore Santagada sintetiza muito bem o contexto social, econômico e político da época (2007, p.114):

Nesse período de expansão do capitalismo, constituiu-se um padrão de acumulação que combinava fortes ganhos de produtividade com crescimento do salário real, ou seja, integrava a massa do operariado à sociedade de consumo via políticas de distribuição de renda. Essa forma de estruturação do sistema pressupõe, de um lado, um regime de acumulação que se norteia pelo princípio da política econômica keynesiana e, de outro, por mecanismos institucionais de regulação socioeconômica que articulam classes e grupos sociais no interior do Estado de Bem-Estar Social (*Welfare State*). A dimensão política dos trabalhadores também é reconhecida, fica assegurado o direito à sindicalização, o direito de greve dentre outros.

Neste panorama, governos em geral, se viram obrigados a redesenhar suas formas de tratar aquilo que antes era apenas despejado e esquecido, fazendo com que questões que antes envolviam meros aspectos de gerenciamento de RSU começassem a adquirir o *status* de gestão. O texto a seguir apresenta a evolução deste processo.

De acordo com Demajorovic (1996, p.47) um marco importante para o setor aconteceu logo no início da década de 1970, quando a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) estabeleceu regras para que seus próprios países adotassem novas soluções administrativas aos lixões.

Em meados daquela mesma década outras formas de tratamento precisaram ser adotadas uma vez que a disponibilidade de espaços para a implantação de novos aterros tornava-se cada vez mais escassa e os problemas causados pela emissão de gases tóxicos

a partir das usinas de incineração ganhavam a aversão por parte da opinião pública (KAHRBANDA E STALLWONHY, 1990 *apud* DEMAJOROVIC, 1996).

Neste cenário a OCDE estabeleceu diretrizes pelas quais a gestão adequada dos RSU deveria estar baseada na hierarquia da redução, reciclagem, reaproveitamento energético e disposição em aterros sanitários (EG-UMWELTPOLITIK *et. al.* 1993 *apud* DEMAJOROVIC, 1996). A década seguinte, por sua vez, foi marcada pela proliferação de leis e instrumentos econômicos para fins de regulação, mas também de estímulo para o uso de produtos recicláveis (PERSPEKTIVEN *et. al.*, 1989 *apud* DEMAJOROVIC, 1996).

Vale ressaltar que a escassez de matérias-primas para a produção industrial, os altos custos gerados para a disposição adequada de seus resíduos e as penalidades amparadas pelas novas legislações, fez com que estas empresas passassem a considerar a reutilização de materiais. A escassez e os custos agravaram-se ainda mais na década de 1990, destaca Milanez (2010, p.525).

Com o advento da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Cnumad) realizada em 1992 no Rio de Janeiro, o tema gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) tornou-se ainda mais evidente.

Com fins de atender ao parágrafo 3º da seção I da Resolução 44/228 da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) o tema RSU foi contemplado no Capítulo 21 da Agenda 21¹ quando foram então estabelecidas medidas e estratégias para o manejo adequado de RSU em geral (CNUMAD, 1992). Dentre os objetivos principais para o setor estão: A redução ao mínimo possível da geração de resíduos; O aumento máximo da reutilização e da reciclagem; A promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudável dos resíduos, e; A ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Atualmente diversos países europeus desenvolvem soluções para a gestão inteligente de RSU independentemente da conformação sistêmica adotada, seja através da administração pública direta ou através de parcerias público/privadas.

Tais mudanças induziram à valorização e valoração de materiais que retornam aos processos de produção através da compostagem, da reutilização, da reciclagem ou até mesmo da recuperação energética. No entanto, vale ressaltar que o maior desafio para o

¹ Documento pelo qual os países signatários reforçavam seus compromissos de promover o desenvolvimento sustentável

setor encontra-se nos sistemas de mercados que induzem a um processo incessante de produção e consumo nos quais os produtos são ofertados com vida útil cada vez menor.

Enquanto o foco das políticas internacionais e seus mecanismos de regulação não agirem no cerne das formas de produção destes bens efêmeros, a gestão dos RSU continuará sendo apenas uma forma paliativa de sanar a questão, estando a diretiva da “redução” efetivamente em último estágio da escala hierárquica. Neste sentido, a civilização humana precisaria adentrar na cultura do não desperdício (GRIMBERG, 2005).

2.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

De acordo com as três últimas edições da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 1998, 2000 e 2008 (Fig. 01) a existência de lixões diminuiu de 88,2% em 1998 para 72,3% em 2000 e 49,8% em 2008, respectivamente. Por outro lado, os aterros controlados – lixões a céu aberto com requisitos mínimos de impermeabilização – subiu de 9,6% para 22,3% e depois para 22,5% seguindo-se a mesma sequência cronológica. E para aqueles que dispunham de aterros sanitários – destinação ambientalmente adequada dos RSU – houve um aumento de 1,1% em 1998 para 17,3% em 2000 e 27,7% em 2008 no total de municipalidades brasileiras. (IBGE, 2011a).

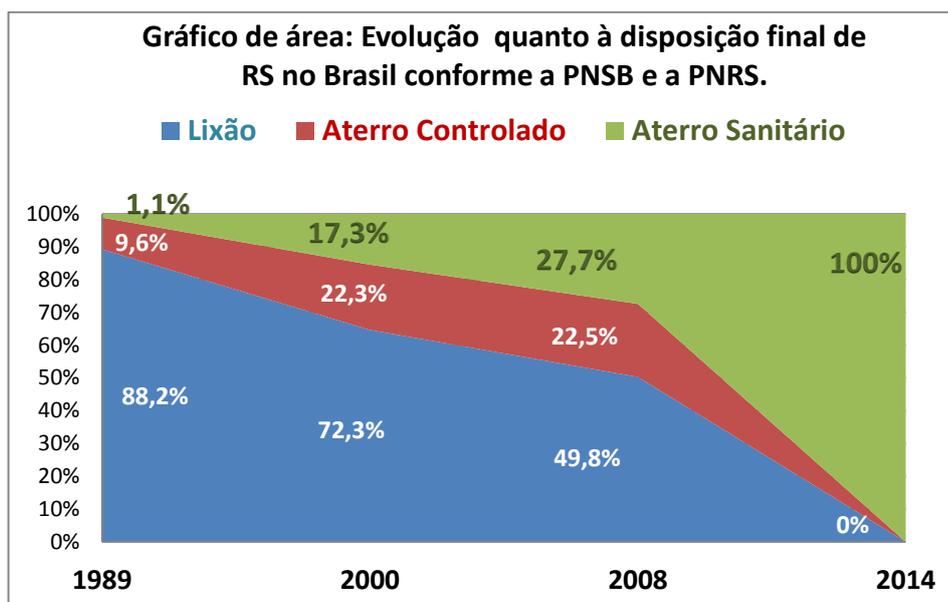


Figura 01. Quadro evolutivo das formas de disposição final de RSU no Brasil conforme PNSB e a PNRS.

Fonte: Adaptação – IBGE, 2010.

Considerando que a meta da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) consiste em erradicar lixões e aterros controlados até agosto de 2014, o atual panorama deverá sofrer uma considerável variação.

Em estudo da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe, 2011, p.30) a geração de RSU no Brasil registrou um crescimento expressivo entre 2009 e 2010 superando a taxa de crescimento populacional urbano que foi de aproximadamente 1%, sendo que houve um aumento de 7,7% na quantidade de RSU coletados em 2010 em comparação a 2009.

Segundo Milanez (2010. p.516-517), apesar da cobertura da coleta de RSU em áreas urbanas estar em processo de crescimento no Brasil, os números ainda apresentam-se muito desiguais, principalmente nas regiões Norte e Nordeste que apresentam as menores taxas de atendimentos dos serviços bem como as maiores discrepâncias entre domicílios rurais e urbanos (Tabela 01).

Tabela 01. Cobertura da coleta direta e indireta de resíduos sólidos urbanos – 1989-2007 (em %)

Ano	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007
Cobertura geral							
Brasil	62,9 ⁽¹⁾	66,5 ⁽¹⁾	72,0	78,3	83,2	84,8	87,4
Urbano							
Brasil	78,3	81,4	86,7	92,4	94,9	96,3	97,9
Norte	55,4	56,0	64,1	77,3	85,3	89,0	95,3
Nordeste	62,2	65,9	73,7	83,7	88,4	90,8	94,2
Sudeste	85,2	88,0	91,9	96,1	97,8	98,7	99,3
Sul	83,4	89,8	94,7	97,4	98,1	98,8	99,4
Centro-Oeste	74,7	77,6	86,0	94,1	95,7	97,4	98,6
Rural							
Brasil	3,2 ⁽¹⁾	6,7 ⁽¹⁾	10,4 ⁽¹⁾	17,5 ⁽¹⁾	15,7 ⁽¹⁾	21,7	28,6
Norte	ND	ND	ND	ND	ND	16,7	22,5
Nordeste	3,5	6,0	7,5	10,5	8,7	11,4	16,9
Sudeste	2,8	9,7	15,2	25,8	27,9	38,2	45,0
Sul	5,1	6,6	12,5	22,9	20,5	30,7	44,5
Centro-Oeste	3,3	2,2	7,3	20,9	11,3	20,5	21,6

Fonte: IBGE 1990, 1993, 2010 *apud* MILANEZ, 2010, p. 517.

Nota: ND = Não disponível.

Desta forma, apesar de consideráveis avanços no cenário nacional, o setor de RSU ainda carece de melhoras significativas, tanto no que diz respeito às formas de gestão como nas metodologias empregadas nos processos de planejamento e de avaliação desses sistemas (IBGE, 2010), cada vez mais complexos.

Um dos grandes entraves reside justamente na falta de conhecimentos técnicos e administrativos que colocam por terra ganhos duramente conseguidos, bem como a

simples descontinuidade de administrações em função de mudanças governamentais nas esferas municipais a cada eleição.

No Brasil, é fato comum que muitos destes aterros, depois de algum tempo implementados, terminam por se transformarem em lixões (BRASIL, 2008 *apud* MIILANEZ, 2010, p. 519). Nestes casos, apesar da iniciativa louvável por parte de algumas prefeituras, incoerências políticas e operacionais terminam por comprometer principalmente as unidades de disposição final.

Com as novas determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), as Prefeituras em geral se veem agora obrigadas a desenvolver a gestão propriamente dita além de se atentarem para novas formas de regulação visto que os RS gerados passam agora a ter responsabilidades compartilhadas, mas também diferenciadas entre os atores envolvidos, sejam eles públicos ou privados e a sociedade em geral.

2.3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMAZONAS

De forma geral, o Estado do Amazonas ainda não dispõe de uma Política Estadual de RS, no entanto, de acordo com informações da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS) [do Amazonas] o setor que estaria incumbido de formular a política seria a Secretaria Executiva Adjunta de Geodiversidade e Recursos Hídricos (SEGEORH) que também tem a missão de promover o uso sustentável da geodiversidade e dos recursos hídricos (SDS, 2011).

No que se refere ao panorama do setor de RS no Estado, o interior ainda apresenta quadros bastante precários. De acordo com Lelis e Miranda (2005, p.14) a disposição final em 2005 era o maior agravo. Naquele ano, nenhum dos 61 municípios dispunha de aterros sanitários, sendo comum a presença de vazadouros a céu aberto e próximos a cursos d'água ou em áreas alagáveis.

Em 2011, o quadro não apresentaria grandes mudanças. De acordo com Stroski (2011), dos 62 municípios do Estado, 57 ainda estão dispendo seus RS em vazadouros a céu aberto, sendo que 03 despejam em “aterros controlados” (Manaus, Carauari e Tefé) e 02 (Coari e Maués) estão implementando seus aterros. Para o autor, os lixões do Estado caracterizam-se por estarem dispostos em solos inadequados, sem a preparação exigida pelas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e

muitos se encontram em áreas de preservação permanente (APP), próximos a cursos d'água e áreas de várzea.

Para o mesmo autor, o ideal seria que os aterros sanitários pudessem apresentar um horizonte mínimo de vida útil para 20 anos além de todos os equipamentos e procedimentos necessários ao monitoramento e avaliação conforme as normatizações pertinentes às unidades.

Apesar dos números do Amazonas acusarem um panorama desfavorável, o Estado foi pioneiro no cenário nacional pós-promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) a articular um programa para a elaboração de Planos Municipais.

A partir da iniciativa da Associação Amazonense de Municípios (AAM) em parceria com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (SDS) e apoio do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) assinou-se um termo de cooperação interinstitucional para o desenvolvimento de um programa de apoio aos municípios interioranos na elaboração de seus respectivos planos municipais de gestão de RS, sendo o mesmo assinado em 17 de março de 2011, na Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas (AAM, 2011a).

Em 18 de Julho do mesmo ano foi lançado o “Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas (PLAMSAN)” que contou com R\$ 1 milhão do Governo do Estado do Amazonas e contrapartida de R\$ 1,8 milhão dos 58 municípios que aderiram ao Programa. Desta forma o PLAMSAN, através de sua equipe de técnicos em cooperação com os colaboradores designados por cada municipalidade, desenvolveu o diagnóstico do saneamento básico de 59 municipalidades, visto que Manaus (capital) e Juruá não participaram, e o Município de Itamarati foi desligado uma vez que desenvolve seu plano com apoio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) (PLAMSAN, 2012).

De acordo com os resultados preliminares o panorama do saneamento básico no Amazonas apresentava duas realidades. Uma que era repassada pelos municípios através do preenchimento dos formulários e outra que era aferida pelos técnicos do próprio PLAMSAN. A Tabela 02 apresenta a dicotomia entre esses dados.

Tabela 02. Resultado preliminar do PLAMSAN em Fevereiro de 2012.

Setores do Saneamento Básico	% da avaliação com base nas respostas dos município	% da Avaliação com base no diagnóstico do PLAMSAN
Abastecimento de água	91%	23%
Esgotamento sanitário	38%	2%
Resíduos sólidos	84%	28%
Drenagem urbana	29%	6%

Fonte: Adaptado de SILVA-JÚNIOR, 2012.

De acordo com Silva-Júnior (2012) apesar de 84% dos 59 municípios avaliados realizarem a coleta de RS domésticos e comerciais todos os despejavam em lixões, sendo que em 88% realizava-se a limpeza urbana. No que se refere à Coleta Seletiva apenas 9% dispunha dos serviços, sendo que apenas 8% desenvolviam a compostagem. Quanto ao tratamento dos resíduos sólidos originários dos serviços de saúde (RSS) apenas 5% dos municípios realizava alguma forma de tratamento, e em apenas 17% os garis dispunham de condições seguras de trabalho.

Quanto aos Planos Municipais de Gestão Integrada de RS (PMGIRS) estes deverão ser aprovados pelas respectivas Câmaras Municipais para que assim, os municípios possam ter acesso aos recursos financeiros do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC-2 (AAM, 2011), o qual contará com aproximadamente R\$ 1,5 bilhão, alocado junto ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério das Cidades (COSTA; ADJUTO, 2011). No entanto vale ressaltar que estes municípios deverão elaborar seus respectivos Projetos Executivos e demais estudos de viabilidade técnica e ambiental com fins de obterem às licenças prévias, (LP) de implantação (LI) e de operação (LO) dos aterros, além de extinguir e biorremediar seus lixões. Neste sentido, o Termo de Referência (TR) do IPAAM servirá de balizador aos projetos, fornecendo as orientações necessárias quanto aos procedimentos técnicos a serem adotados (STROSKI, 2011).

Levando em consideração a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama N°404/2008, que determina que os municípios que gerem até 20 t/dia de RS devem dispor de aterros de pequeno porte e estarem dispensados da produção de estudos de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (Rima), 55 dos 62 municípios do Amazonas se enquadram nesta categoria (BRASIL, 2008).

Neste caso, apenas os municípios de Manaus, Coari, Itacoatiara, Manacapuru, Parintins, Tabatinga e Tefé se enquadrariam nas determinações de um aterro de grande porte. No entanto, tal perspectiva considera somente cada municipalidade isoladamente

desprezando fatores como proximidades logísticas comuns em regiões metropolitanas que favorecem a adoção de consórcios.

2.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Até recentemente, a única política em nível nacional voltada ao setor de resíduos sólidos (RS) no Brasil contava apenas com a Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico no país, o que inclui, além da gestão dos RS, o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e o manejo de águas pluviais (BRASIL, 2007).

Uma política especificamente voltada ao setor de RS só seria realidade em 02 de agosto de 2010 quando foi sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), através da Lei nº 12.305 e de sua regulamentação através do Decreto nº 7.404/2010 (BRASIL, 2010 a,c). Com isso, o Brasil finalmente passou a contar com um marco legal que lhe daria a oportunidade de efetuar as mudanças urgentes e necessárias ao setor, de forma a adequá-lo às atuais demandas sociais e ambientais locais, regionais e globais.

Vale destacar que na década de 1990 Demajorovic (1996, p.50) já preconizava por novas formas de gestão de RS no Brasil quando discutia o “fluxo circular” pelo qual a quantidade de resíduos reaproveitados pelos sistemas de gerenciamento deveria ser cada vez maior em detrimento da quantidade de rejeitos cada vez menores.

A seguir o estudo faz uma breve contextualização dos processos que culminaram com a elaboração da política, obedecendo, para tanto, a ordem cronológica dos fatos.

2.4.1 Antecedentes da PNRS

De acordo com Milanez (2010, p.530), os debates em torno da regulamentação da gestão dos RS no Brasil iniciaram-se em 1991, através de um primeiro Projeto de Lei (PL) que previa formas de acondicionamento, coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de saúde. Pouco depois 78 novos PLs foram anexados sobre outras formas de resíduos, sendo: 13 relacionadas à atribuição de responsabilidades no pós-consumo de pneus; 14 que buscavam responsabilizar produtores de embalagens; 05 que responsabilizam produtores de eletrônicos, e; 04 que responsabilizavam produtores de

baterias, entre outros, sendo que; 04 discutiam a construção da Política Nacional de Resíduos Sólidos no país (PNRS) (BRASIL, 2009a *apud* MILANEZ, 2010, p. 530).

A primeira proposta de uma política nacional para o setor teria sido desenvolvida no âmbito do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), como um desdobramento indireto da Conferência das Nações Unidas para Meio Ambiente e Desenvolvimento (Unced). Em 1996, foi então criado um Grupo de Trabalho (GT) voltado à elaboração de diretrizes dessa nova política, reunindo-se ainda por mais dois anos até à confecção da proposta final, aprovada em 1999 em plenária do Conama e enviado em seguida para a Casa Civil com fins de reenviá-lo na forma de PL nº3603/2000 do Executivo ao Congresso Nacional, o que não ocorreu. Estrategicamente, este mesmo PL foi encaminhado ao Congresso através de um Deputado Federal. Neste PL, fabricantes, importadores e distribuidores seriam obrigados a criar e instalar centros de recepção para o recolhimento e armazenamento de resíduos como baterias, pneus, embalagens, medicamentos entre outros, sem sucesso (*Ibid.*).

Em 2003, através do PL nº121, a pressão sobre os fabricantes fora então reduzida uma vez que foi adotado o conceito da responsabilidade compartilhada entre poder público e empresas além de prever a criação de um fundo nacional para o setor que pudesse financiar as atividades de gerenciamento e fomento às cooperativas e associações de catadores. Também não houve aprovação, complementa o mesmo autor.

A terceira versão, desta vez na forma do PL nº7.047 de 2006, foi mantida a inclusão dos catadores como diretriz, sendo que foi estabelecido que fabricantes, importadores e comerciantes de determinados produtos deveriam manter um sistema de retorno aos produtos e embalagens. Assim como as demais, também não houve sucesso (*ibid.*).

Por fim, a iniciativa mais proveitosa para implementação da PNRS se deu por meio do PL nº1991/2007 do Poder Executivo, no qual, além de manter a integração dos catadores, consolidou-se o conceito da “logística reversa”², sendo que sua aprovação se deu em 10 de março de 2010 na Câmara dos Deputados, sendo então encaminhado ao Senado Federal, e aprovada em 02 agosto de 2010 (*Ibid.*). Foi assim que após 19 anos de idas e vindas ao Congresso Nacional e suas versões na forma de PLs que se instituiu definitivamente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do Brasil.

² Entendido como um conjunto de ações que tinham por finalidade facilitar a coleta de resíduos e sua restituição aos fabricantes com sua responsabilidade compartilhada entre consumidores, distribuidores, comerciantes e o poder público (BRASIL, 2010a).

Conforme seu art. 5º a PNRS passa a integrar a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº6.938/1981) articulando-se com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº9.795/1999), com a Política Federal de Saneamento Básico (Lei nº11.445/2007), e com as normas gerais para a contratação de consórcios públicos (Lei nº11.107/2005), lembrando que a nova legislação também alterou a Lei nº9.605/1998 que rege as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Aos resíduos sólidos (RS), por sua vez, conforme o art. 2º da PNRS, aplicam-se, além de seus próprios termos e diretrizes nacionais de saneamento básico, os seguintes dispositivos: Lei nº9.974/2000 que dispõe sobre embalagens; Lei nº9.966/2000 que dispõe sobre prevenção, controle e fiscalização de poluição causada por óleo e outras substâncias em águas nacionais, e; as normas dos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) (BRASIL, 2010a).

2.4.2 Aspectos Gerais da PNRS

A PNRS traz em seu escopo princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos relativos à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos³ (RS) no país, determinando responsabilidades em diversos níveis da sociedade (BRASIL, 1998; 2010a;), uma vez que em seu Art. 1º parágrafo 1º diz:

Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

A Lei ainda também define princípios como a prevenção e precaução, do poluidor-pagador, da eco eficiência e sustentabilidade, da cooperação e da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos, do reconhecimento do RS como bem

³ Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010a).

econômico de valor social; do direito à informação e do controle social, da razoabilidade e proporcionalidade entre outros aspectos (*Ibid.*).

Dentre o objetivos da PNRS destacam-se a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, a gestão/gerenciamento dos RS de forma a atender a ordem de prioridade, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória, da não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos RS e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos⁴ (*ibid.*; MMA, 2012) (Quadro 01).



Quadro 01. Hierarquia de prioridades para gestão de RS.
Fonte: Adaptado de Brasil a, 2010.

Como instrumentos de efetivação da política constam: os planos de RS; os inventários e o sistema declaratório anual de RS; a Coleta Seletiva e os sistemas de logística reversa; o incentivo à criação e desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores; o monitoramento e a fiscalização; a Educação Ambiental; os incentivos fiscais, financeiros e creditícios; o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir); o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa); os conselhos de meio ambiente, de saúde e demais órgãos colegiados municipais de controle social vinculados a resíduos sólidos urbanos (RSU); os acordos setoriais⁵; os termos de compromisso e termos de ajustamento de conduta; o incentivo a consórcios ou outras formas de cooperação entre os entes federados.

Considerando que a PNRS prioriza o acesso a recursos da União, para estados que tenham elaborado planos microrregionais ou planos consorciados em acordo com a Lei nº11.107/2005 o texto apresenta as considerações legais sobre os mesmos.

⁴ Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010a).

⁵ Ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (*Ibid.*)

2.4.3 Os Planos de Resíduos Sólidos

Para a PNRS, os planos de gestão de RS poderão estar dispostos na seguinte hierarquia: Plano Nacional; Planos estaduais; Planos microrregionais; Planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; Planos intermunicipais; Planos municipais e por fim; os Planos de gerenciamento (Fig. 02) (BRASIL, 2010a).

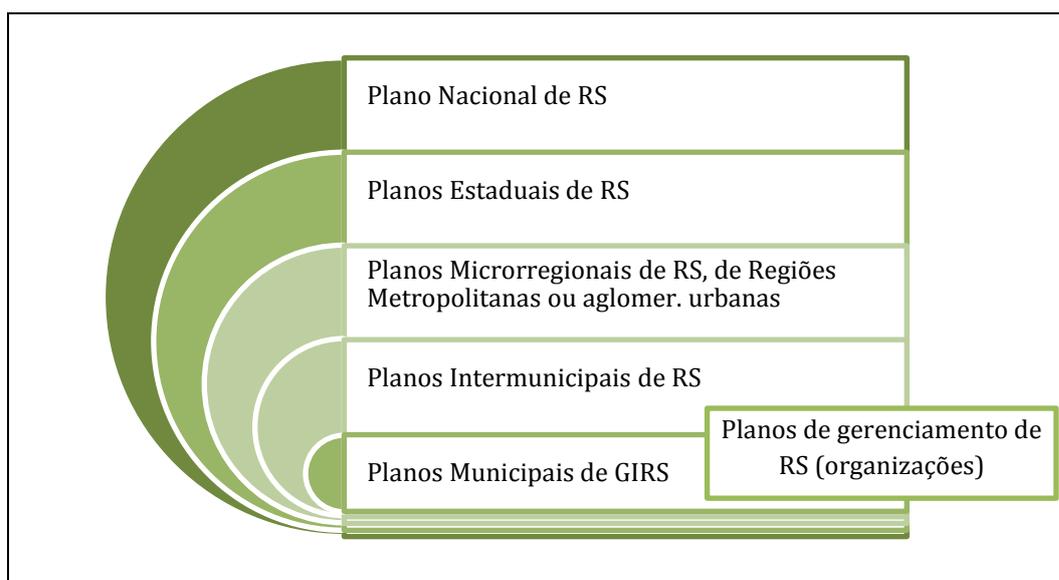


Figura 02. Hierarquia dos planos para gestão de RS.

Fonte: Brasil a, 2010.

Os planos devem ser públicos considerando a participação popular em todas as suas fases, desde a formulação à implementação e operacionalização de acordo com os termos da Lei nº10.650/2003 e do art. 47 da Lei nº11.445/2007 (BRASIL, 2010a).

Devem envolver estudos de diagnóstico da situação atual dos RS com a elaboração de cenários, considerando a escala na qual será aplicado, e o estabelecimento de metas incluindo os fluxos de RS em nível regional, e a eliminação e a recuperação de lixões sempre levando em consideração a inclusão social de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Seus prazos em escala federal, estadual e regional possuem prazo indeterminado e revisão a cada quatro anos e horizonte de atuação por 20 anos. No caso dos Planos Municipais de Gestão Integrada de RS (PMGIRS) os prazos devem estar relacionados aos planos plurianuais municipais, sendo que os municípios que optarem por soluções consorciadas poderão ser dispensados de seus respectivos planos municipais (*Ibid.*).

Os Planos Municipais poderão estar inseridos no plano de saneamento básico conforme está previsto no Art. 19 da Lei nº11.445/2007, respeitando no entanto seu conteúdo mínimo e, lembrando que o plano não exige o município de obter o licenciamento ambiental (LA) de seus respectivos aterros sanitários e demais instalações operacionais passíveis de autorização (*Ibid.*). Vale ressaltar que:

As peculiaridades de cada localidade deverão definir o formato do plano regional ou municipal, tendo como referência o conteúdo mínimo estipulado. As vocações econômicas, o perfil socioambiental do município e da região, ajudam a compreender os tipos de resíduos sólidos gerados, como são tratados e a maneira de dar destino adequado a eles (MMA, 2012, p.29).

O texto a seguir traz a classificação dos RS conforme preconiza a PNRS e algumas de suas características.

2.4.4 Classificação e Características dos RS

De acordo com a PNRS os RS são classificados de duas formas: quanto à origem (Quadro 02) e quanto à periculosidade (Quadro 03) conforme segue (BRASIL, 2010a):

a)	Resíduos domiciliares: originários de atividades domésticas em residências urbanas;
b)	Resíduos de limpeza urbana: originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
c)	Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
d)	Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
e)	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, exceto os da alínea “c”;
f)	Resíduos industriais: aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
g)	Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
h)	Resíduos da construção civil: gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, incluindo aqueles resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
i)	Resíduos agrossilvopastoris: os resíduos gerados nas atividades agropecuárias e de silviculturas, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
j)	Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
k)	Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Quadro 02. Classificação dos RS quanto à origem.
Fonte: Adaptação de BRASIL, 2010a.

a)	Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
b)	Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Quadro 03. Classificação dos RS quanto à periculosidade.

Fonte: Adaptação de BRASIL, 2010a.

De acordo com o art. 20º da PNRS, os resíduos referidos na alínea “d”, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Vale ressaltar que de acordo com o parágrafo 2º da art. 1º da PNRS, os rejeitos radioativos não são regidos pela Lei, tendo os mesmos sua legislação específica.

2.4.4.1 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD

Caracterizam-se como secos ou úmidos, sendo que os secos são constituídos principalmente por embalagens papel, plástico, vidro e metais, sendo também comum a ocorrência de embalagens com materiais mistos. Os resíduos úmidos, por sua vez, são na maior parte dos casos, oriundos de restos alimentícios (MMA, 2012, p.48).

No Brasil este tipo de resíduos pode sofrer variação de acordo com o porte municipal, da região geográfica em que estiver localizado, do perfil econômico local e da renda da população. E de acordo com o “Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento” (SNIS), até 2009, a maior parte dos municípios brasileiros não realizava o controle dos quantitativos de RSD e RLP gerados, uma vez que os mesmos não dispõem de balanças, sendo que, os que possuem, corresponde a um terço das regiões sul e sudeste e pouco mais de 10% das demais regiões (*Ibid.*, p.54).

Considerando os números dos municípios que dispõem dessas informações a massa específica de RSD é de 250kg/m³ de forma solta, 600 kg/m³ de forma compactada (*Ibid.*, p.48) e secos e soltos na média de 45 kg/m³. A Tabela 03 apresenta a massa específica média de RSD *per capita* por faixa populacional (*Ibid.*, p.48,59).

Tabela 03. Massa específica média de RSD *per capita* por faixa populacional.

Faixa Populacional	Massa coletada <i>per capita</i> (indicador médio) - Kg/hab./dia
Até 30 mil	0,81
30 mil a 100 mil	0,77
100 mil a 250 mil	0,81
250 mil a 1 milhão	0,97
1 milhão a 3 milhões	1,19
Mais de 3 milhões	0,95
Total	0,96

Fonte: SNIS, 2009 adaptado por MMA, 2012 p.59.

2.4.4.2 RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA/URBANA

De acordo com a Lei nº11.445/2007 que estabelece as diretrizes para o saneamento básico, os resíduos da limpeza pública (RLP) são aqueles oriundos da varrição, capina, poda, raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos, desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo, limpeza dos resíduos de feiras públicas, sanitários públicos, monumentos entre outros (BRASIL, 2007a).

Acredita-se que resíduos de atividades de limpeza pública correspondam a aproximadamente a 15% do total de RSU gerados, excluída a quantidade de resíduos de construção em deposições irregulares, sendo que na varrição as taxas variam de 0,85 a 1,26m³ diários de resíduos por km varrido (MMA, 2012, p.54).

A massa específica aparente, considerando somente resíduos provenientes de podas equivalem a 200 kg/m³ in natura e 450 kg/m³ triturados (Ibid. p.55).

2.4.4.3 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Resíduos provenientes de serviços públicos de saneamento básico são gerados a partir de processos aplicados em estações de tratamento de água (ETAs), em estações de tratamento de esgotos (ETEs), em serviços de limpeza e desassoreamento de sistemas de drenagem de águas pluviais (MMA, 2012, p.56-57).

2.4.4.4 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS – RSI

Resíduos sólidos industriais (RSI) são regidos pela Resolução Conama nº313/2002, na qual estão inseridas as indústrias de: preparação de couros e fabricação de seus artefatos; fabricação de coque; refino de petróleo; elaboração de combustíveis nucleares; produção de álcool; fabricação de produtos químicos; metalurgia básica; fabricação de produtos de metal; fabricação de máquinas e equipamentos elétricos, eletroeletrônicos e de informática em geral; fabricação e montagem de quaisquer veículos e equipamentos de transporte (BRASIL, 2002).

2.4.4.5 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) são divididos em quatro grupos distintos: No Grupo “A” encontram-se aqueles considerados potencialmente infectantes como produtos biológicos, bolsas para transfusão de sangue, peças anatômicas, filtros de ar, gases, entre outros; No grupo “B” enquadram-se os produtos e materiais químicos; No Grupo “C” os rejeitos radioativos; No Grupo “D” os resíduos comuns como embalagens e restos de alimentação entre outros, e por fim, o; Grupo “E” na forma dos perfurocortantes (MMA, 2011, p.60).

Vale informar observar que os resíduos dos Grupos “A”, “B”, “C” e “E” compreendem em média apenas a 25% do volume total gerado, sendo que aqueles do Grupo “D” respondem a 75% (*Ibid.* p.50).

De acordo com o relatório SNIS 2008 a geração média de RSS é de 5 kg/dia para cada 1000 habitantes, o que corresponde a uma taxa média de 0,5% em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos coletados. Já segundo estimativa do Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) são gerados 2,63 kg/dia por leito de internação, sendo 0,5 kg perigosos (MCidades, 2011; FUNASA, 2006).

2.4.4.6 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO – RCC

Os resíduos da construção civil e demolição (RCC) caracterizam-se basicamente por estarem compostos de restos de construções e obras em geral. Subdividem-se em dois grupos: Classe “A” e Classe “B”. No grupo de Classe “A” encontram-se de as

alvenarias, argamassas, concreto, asfalto e solo, sendo passíveis de reutilização ou reciclagem. Compõem em média 80% da composição total gerado. No grupo Classe “B” embalagens, tubos, fiação, metais, madeira e gesso, também passíveis de reutilização ou reciclagem para outros usos. Correspondem em média a 20% do total gerado, sendo a metade é debitado às madeiras (MMA, 2011).

Estima-se haver uma relação na geração de RCC e RSD aproximada de dois para um, e média para geração típica *per capita* de 520 quilos ao ano, podendo ser maior em municípios com economia mais forte e reduzir-se em municípios mais pobres. Considerando a massa específica aparente, o RCC indiferenciado equivale a 1.200 kg/m³, e Classe “A” de 1.400 kg/m³ e Classe “A” com solo de 1.500 kg/m³ (MMA, 2012, p.55).

2.4.4.7 RESÍDUOS AGROSILVOPASTORIS

Resíduos Agrosilvopastoris caracterizam-se por serem orgânicos ou inorgânicos. Como orgânicos os resíduos provenientes da agropecuária em geral e inorgânicos na forma de agrotóxicos, fertilizantes e produtos farmacêuticos em suas diversas formas de embalagens (*Ibid*, 2011, p.52). Devido à diversidade e complexidade da forma de geração deste tipo de resíduos, não foi possível apresentar massa específica estimada.

2.4.4.8 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTES – RST

Os resíduos de serviços de transportes (RST) são aqueles gerados em atividades de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário, rodoviárias, portos, aeroportos e passagens de fronteira. Por estarem em áreas de fluxo de pessoas entre cidades, estados e países são considerados perigosos, uma vez que possuem potencial de veicular a transmissão de doenças. Entre estes tipos de resíduos existem aqueles provenientes de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo, de cargas contaminantes entre outros (MMA, 2011, p.52). A única informação disponível quanto a algum percentual de geração está relacionada com um levantamento realizado no Aeroporto de Cumbica, em Guarulhos, onde se constatou um uma geração de 0,35kg de resíduos por passageiro (GUARULHOS, 2010 *apud* MMA, 2012, p.55).

2.4.4.9 RESÍDUOS DA MINERAÇÃO

Os resíduos de mineração classificam-se em estéreis e rejeitos, sendo considerados estéreis aqueles retirados da cobertura dos maciços ou das porções que não apresentam concentrações economicamente viáveis para processos industriais, ou daqueles constituídos de materiais rochosos de composição diversa. Os rejeitos, por sua vez, são aqueles não reaproveitáveis provenientes do beneficiamento de minerais, além de outros materiais utilizados como suporte às atividades de mineração e administrativas em geral (*Ibid*, p.53).

Devido às características complexas deste tipo de resíduo, e sua não aplicabilidade ao presente estudo sua massa específica estimada não foi apresentada.

2.4.4.10 RESÍDUOS VOLUMOSOS

Caracterizam-se por apresentarem peças de grandes dimensões como utensílios domésticos inservíveis, embalagens grandes, podas de árvores entre outros de origem não industrial e não coletados pelos serviços regulares (MMA, 2012, p.50).

De acordo com inventários de alguns municípios a média corresponde a 30,0kg anuais *per capita*, sendo que a massa específica aparente é de 400 kg/m³ (GUARULHOS, 2010 *apud* MMA, 2012, p.55).

2.4.4.11 RESÍDUOS ESPECIAIS (COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA)

Resíduos sólidos especiais são aqueles que têm ou deverão ter logística reversa obrigatória, são eles: produtos eletroeletrônicos, de informática, eletrodomésticos, pilhas e baterias de quaisquer dimensões, pneus como peso acima de 2 kg, lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista), óleos lubrificantes, suas embalagens e demais resíduos derivados, agrotóxicos, de refrigeração, de telefonia, brinquedos (BRASIL, 2009).

Estima-se que equipamentos eletroeletrônicos são gerados na quantidade de 2,6 kg/ano/hab. Pneus, 2,9 kg/ano/hab. Pilhas, 4,34 pilhas/ano/hab. e baterias 0,09 baterias/ano/hab. e lâmpadas 04 unidades incandescentes e 04 fluorescentes por domicílio/ano (MMA, 2012).

2.5 CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS

A PNRS prevê “a possibilidade da efetivação de consórcio entre municípios vizinhos com intuito de promover à redução de custos tanto nos processos de planejamento e de implantação como também na operação dos sistemas de gerenciamento” (LIMA, 2011, p 40).

Com fins de exemplificar os ganhos de escala, tanto financeiros quanto ambientais, o Ministério de Meio Ambiente (MMA), através do Departamento de Ambiente Urbano da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), apresenta a relação entre os custos gerados – de unidades de disposição final de RS – e o porte dos municípios (Fig. 03) (PINTO, 2011).

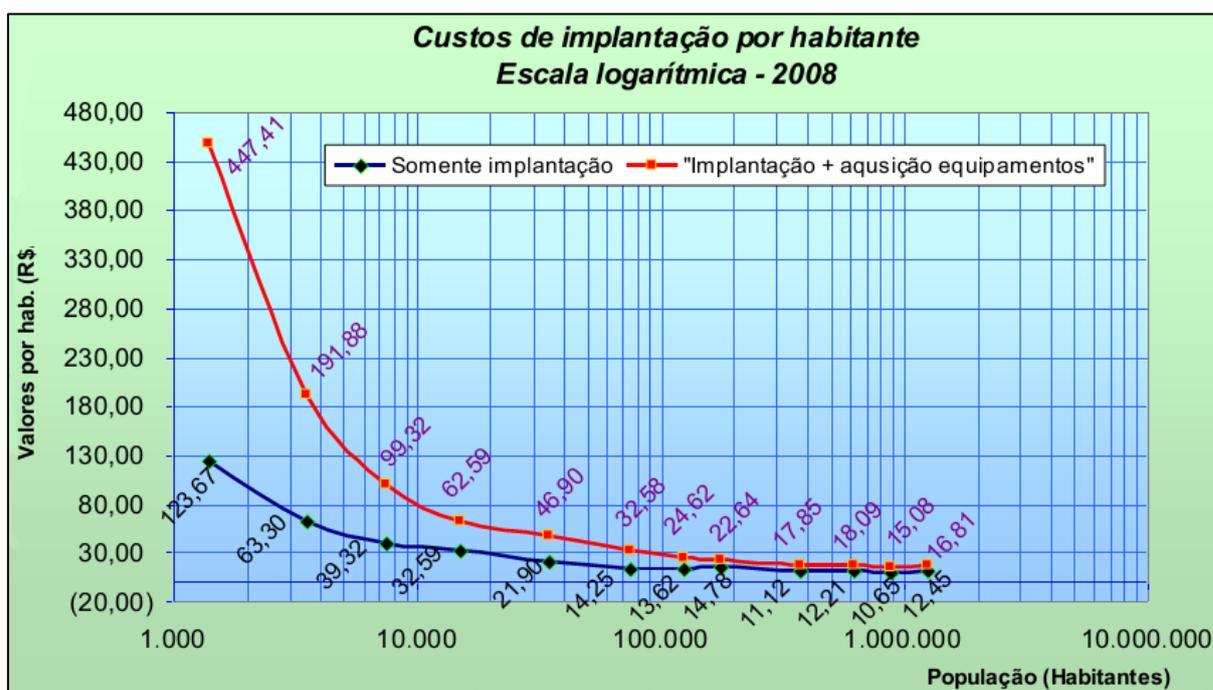


Figura 03. Escala logarítmica de custos de implantação de Aterros Sanitários/Número de habitantes.
Fonte: Pinto (2011).

De acordo com Velloso (2011, p. 32):

As variações por que passam os custos de operação dos aterros sanitários ao longo das diversas faixas estudadas, evidenciadas nesses gráficos, demonstram claramente a importância do fator de escala no que se refere à perspectiva de sua sustentabilidade financeira; e explicam a decisão tomada pelo Governo Federal, no sentido de apoiar financeiramente, de forma prioritária, a implantação de aterros consorciados, que beneficiem sempre que possível populações superiores a 65.000 pessoas.

Assim, considerando a redução de custos através dos ganhos de escala a PNRS e de seu Decreto de regulamentação incentivam à adoção dos consórcios assim como outras formas de cooperação entre entes federados, ou seja, possuem prioridade na obtenção de financiamentos perante a União (ou órgãos/entidades a ela vinculados) os arranjos de cooperação que tenham como finalidade à descentralização dos serviços, seja por iniciativa dos Estados que tenham instituído suas microrregiões (entre municípios limítrofes), seja por iniciativas dos próprios municípios, desde que de acordo às determinações da Lei nº11.107/2005, estabelece as normas gerais de contratação de consórcios públicos, ressaltando que a Lei nº11.445/2007 (das diretrizes do saneamento básico) já estimulava o uso desta solução (BRASIL, 2005; 2007; 2010a,c).

Neste sentido, municípios menores associados com aqueles de maior porte poderão superar suas fragilidades (MMA, 2012, p.21).

No Art. 79 do Decreto de regulamentação nº7404/2020, além dos planos de gestão, constam como condições para a liberação de recursos a adoção, de forma efetiva, de soluções regionalizadas para a organização, o planejamento e execução de ações na gestão de RS assim como manter atualizadas as informações do “Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos” (Sinir), pelo qual serão emitidas as respectivas certidões de regularidade (BRASIL, 2010c).

Vale ressaltar que, no caso de municípios com passivos ambientais, seus Planos deverão identificá-los indicando quais são as medidas saneadoras. E caso tais situações não sejam sanadas isto poderá ser um fator para retenção de verbas (LIMA, 2011, p 42).

De acordo com a Lei nº11.107/2005 o consórcio público pode ser representado por um órgão autárquico integrante da administração pública em cada municipalidade associada através de um Contrato de Consórcio celebrado entre as partes que delimitando as regras da associação, além de um Contrato de Rateio com fins de realizar as transferências de recursos dos consorciados ao consórcio, e o Contrato de Programa com a função de delegar a prestação dos serviços públicos, de um ente da Federação para outro ou, entre entes e o consórcio público” (MMA, 2012, p.21). De acordo com a própria Lei dos consórcios (BRASIL, 2005), o Contrato de Consórcio:

[...] nasce como um Protocolo de Intenções entre entes federados, autoriza a gestão associada de serviços públicos, explicitando as competências cujo exercício será transferido ao consórcio público. Explicita também quais serão os serviços públicos objeto da gestão associada, e o território em que serão prestados. Cede, ao mesmo tempo, autorização para licitar ou outorgar

concessão, permissão ou autorização da prestação dos serviços. Define as condições para o Contrato de Programa, e delimita os critérios técnicos para cálculo do valor das taxas, tarifas e de outros preços públicos, bem como para seu reajuste ou revisão

Por outro lado, também figuram como critérios para liberação de recursos, a regularidade fiscal junto a União e a implantação da Coleta Seletiva considerando a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010c).

O texto a seguir apresenta o modelo tecnológico e de gestão para manejo de RS difundido pelo Ministério do Meio Ambiente através da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU).

2.6 MODELO TECNOLÓGICO E DE GESTÃO PARA MANEJO DE RS DO MMA

De acordo com MMA (2010), um modelo tecnológico bem implementado favorece o manejo diferenciado de RS deixando para as unidades de disposição final apenas os rejeitos os quais devem ser acondicionados de forma ambientalmente correta.

O modelo visa estimular o compromisso e a fidelização dos municípios no sentido de que os mesmos promovam programas e ações voltados à Educação Ambiental e para a mobilização e a comunicação social, de forma que disseminem a segregação antecipada de RS nas suas respectivas fontes geradoras. Para isso, a integração de ações com outros setores como Educação, Saúde, Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente é fundamental (*Ibid.*).

Para a recuperação de resíduos e a minimização de rejeitos na unidade de disposição final o MMA recomenda: A separação na fonte dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) recicláveis, secos dos úmidos; A implementação da coleta Seletiva, preferencialmente, realizada porta a porta, com veículos que permitam a operação a baixo custo, priorizando a inserção de associações ou cooperativas de catadores; A adoção de serviços de compostagem de resíduos orgânicos de grandes geradores, dos resíduos da capina e poda, e progressivamente dos RSD orgânicos (incentivando-se à compostagem doméstica); A segregação de resíduos volumosos oriundos dos serviços de construção e demolição; A consolidação da logística reversa; A segregação dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) na origem e; Disposição apenas de rejeitos nos aterros.

A seguir o estudo apresenta a configuração de sistema operacional baseado no modelo proposto pelo MMA, considerando os portes dos municípios elegidos ao presente estudo (*Ibid.*): Programa de Coleta Seletiva; Locais de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis (LEVs); Área de Triagem e Transbordo (ATT); Unidade de valorização de orgânicos; Aterros Sanitários.

2.6.1 Programa de Coleta Seletiva

De acordo com a PNRS entende-se por Coleta Seletiva a coleta de RS previamente segregados conforme sua constituição ou composição (BRASIL, 2010a.)

Conforme o Modelo Tecnológico do MMA os municípios precisam dispor de programas de coleta seletiva que incorporem associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, sendo que paralelamente devem desenvolver campanhas de Educação Ambiental para a sensibilização da população sobre a importância de se separar resíduos úmidos dos secos, uma vez que facilita o processo de triagem e tratamento, considerando que um catador irá manusear tais materiais mesmo que não haja um programa de coleta seletiva em pleno funcionamento (MMA, 2010).

2.6.2 Locais de Entrega Voluntária - LEV

O município deve dispor de uma ou mais unidades para a entrega voluntária de resíduos volumosos domésticos ou comerciais, de fácil acesso à população, podendo ser operados através de parcerias com organizações de catadores de materiais recicláveis barateando os custos de operação. Resíduos gerados a partir da capina ou poda também podem estar conjugados (Fig. 04) (MMA, 2010).

Para a efetividade da rede de instalações se faz necessário um planejamento físico prévio com a setorização de todas as eventuais áreas necessárias para cada tipo de resíduo recebido. Para isso, são necessários estudos que dimensionem a real quantidade de resíduos gerados, considerando seus fluxos e destinos, em observância às metas preestabelecidas entre organizações e a comunidade de forma a permitir o avanço consistente dos resultados a cada período de planejamento. São normatizados pela NBR 15.112 (*Ibid.*).

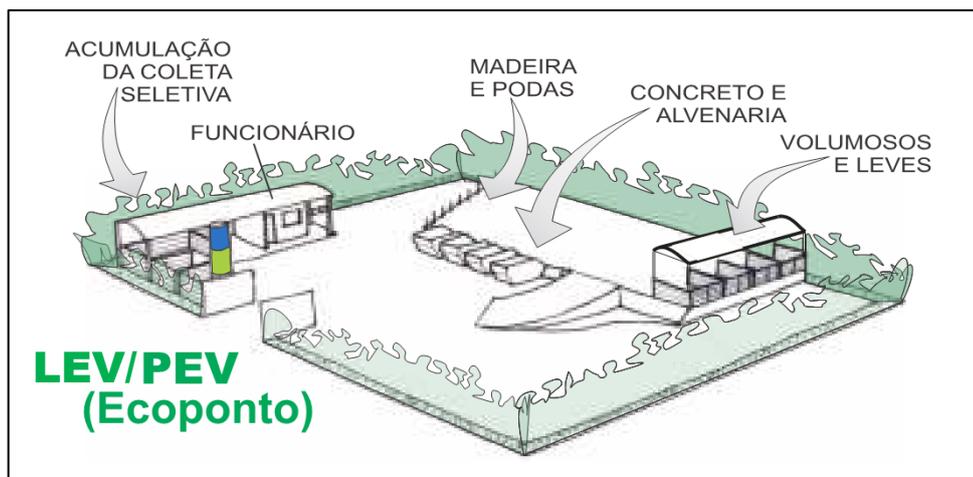


Figura 04. Ilustração de um Local/Ponto de Entrega Voluntária de RS.
Fonte: MMA (2010).

Além dos LEVs, podem ainda existir os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) que consistem em unidades menores destinadas exclusivamente para a coleta de resíduos recicláveis, entregues espontaneamente pela população. Estes PEVs geralmente são localizados em pontos estratégicos das cidades onde ficam dispostos contêineres ou depósitos de entrega identificados por cores e/ou símbolos específicos ao tipo de resíduos reciclado. Podem ainda estar associados a um LEV central (LIMA, 2012, p.42).

2.6.3 Área de Triagem e Transbordo - ATT

As Áreas de triagem e transbordo (ATT) (Fig. 05) consistem em espaços onde se recebem resíduos de maior volume com ênfase àqueles gerados pela construção civil, no entanto, as unidades também podem atuar recebendo outros tipos de resíduos em função do menor porte dos municípios, agregando assim, também as funções em uma LEV central.

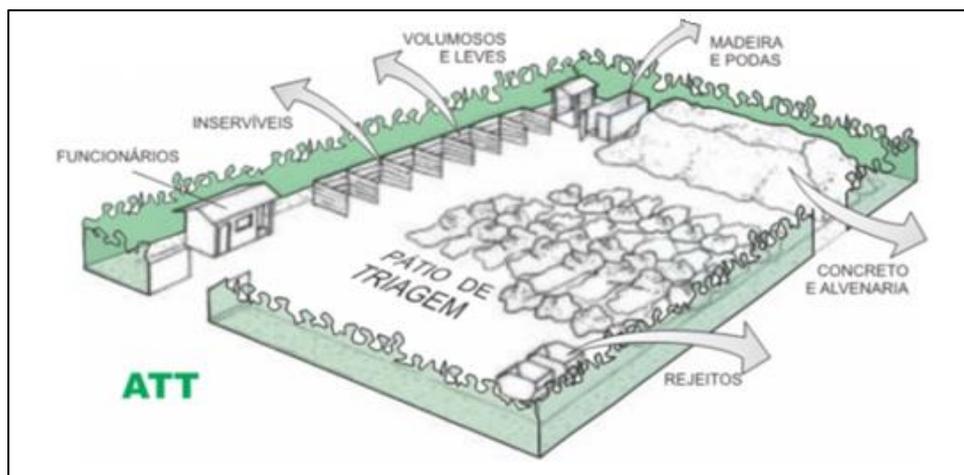


Figura 05. Ilustração de uma Área de Triagem e Transbordo de RS.
Fonte: MMA (2010).

Estas unidades devem estar cercadas com anteparos de proteção externo, com cercas vivas arbustivas ou arbóreas com fins de não impactar negativamente à vizinhança e a estética, considerando a incidência de ventos dominantes. Devem dispor de controle de acesso, principalmente, nas áreas de operação. Suas atividades devem estar claramente identificadas e todos os procedimentos técnicos devem estar dispostos em um manual de rotinas e além de atendimento às normas de segurança aplicáveis, com equipamentos de proteção individual, contra descargas atmosféricas e de combate incêndios, além de iluminação e energia de forma que permita ações de emergência. A documentação de aprovação do empreendimento junto a órgãos ambientais e de ordenamento urbano devem estar à mostra. A unidade deve ainda contar com sistemas de controle de poeira, dispositivos para contenção de ruído de veículos automotores e equipamentos, sistema de drenagem superficial para o não carreamento de materiais. Os resíduos, por sua vez, devem ser controlados quanto à procedência, qualidade e quantidade conforme a ABNT NBR 15112/2004 (IBAM, 2001; LIMA, 2012, p. 42).

2.6.4 Unidade de Valorização de Orgânicos

A unidade de valorização de orgânicos, também denominada unidade de compostagem ou de cura de composto compreende a uma área impermeabilizada em solo compactado, com tecnologia simplificada onde se realizam trabalhos de segregação manual e a compostagem propriamente dita em leiras a céu aberto para posterior peneiramento (IBAM, 2001, p.04).

Devem possuir um sistema de drenagem para águas pluviais e de chorume por meio de canaletas e tubulações que conduzirão os fluidos até um poço de captação e armazenamento temporário, para então ser transportado através de caminhão-pipa ou por gravidade a local de tratamento. Na compostagem também pode-se realizar a geração de energia através de aproveitamento de gases através da biodigestão (LIMA, 2011, p.42; MMA, 2011).

2.6.5 Aterros Sanitários

De acordo com o “Atlas de Saneamento 2011” do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aterro sanitário é a (IBGE, 2011a):

Instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob controles técnico e operacional permanentes, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente. Para tanto, o aterro sanitário deverá ser localizado, projetado, instalado, operado e monitorado em conformidade com a legislação ambiental vigente e com as normas técnicas oficiais que regem essa matéria.

Na publicação da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (IBGE, 2010b) é o “local utilizado para disposição final do lixo, onde são aplicados critérios de engenharia e normas operacionais específicas para confinar os resíduos com segurança, do ponto de vista do controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública”.

A operação de um aterro deve ser precedida do processo de seleção de áreas, licenciamento, projeto executivo e implantação.

A unidade de disposição final de RS deve comportar as unidades administrativa, operacionais e de apoio, vias de acesso em bom estado de conservação, guarita para controle de entrada de pessoas, cerca em todo o perímetro do terreno com barreira vegetal, balança rodoviária para controle de resíduos coletados, células para resíduos sólidos domiciliares (RSD), células específicas para resíduos sólidos provenientes de unidades de saúde (RSS), impermeabilização de fundo, sistema de captação e tratamento dos líquidos percolados (chorume), de gases e das águas pluviais, sistemas de monitoramento topográfico, geotécnico e ambiental, pátio para estocagem de materiais (IBAM 2001, p.150-151).

A norma para aterros de resíduos não perigosos é a NBR 13.896/1997. Para Aterros Sanitários de pequeno porte (ASPP), o licenciamento é simplificado conforme e

Resolução Conama nº404 e o projeto é orientado pela NBR 15.849/2010. Para aterros de Resíduos da Construção a NBR 15113/2004. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes a NBR 15.113/2004 (MMA, 2010).

Nos países onde a gestão ambiental encontra-se mais avançada, o aproveitamento energético dos RS pela biodigestão em unidades de deposição é empregada de forma cada vez mais expressiva (MMA, 2011, p.72).

2.7 A GESTÃO INTEGRADA DE RS

Considerando que a gestão de RS faz parte de uma cadeia de serviços de interesse públicos encadeados que tem por finalidade de reduzir quantitativos de rejeitos em aterros sanitários, faz-se oportuna uma breve contextualização do tema sob o enfoque sistêmico, começando pela apresentação do conceito.

Segundo a Teoria Geral de Sistemas (TGS) um sistema compreende um corpo organizado e autônomo formado por partes que o integram com determinados fins, em que cada uma das partes depende das demais (SERERINO, 2007).

Tal corpo ou sistema envolve um conjunto de outros sistemas menores, também denominados subsistemas ou componentes, os quais possuem elementos de integração (meios e recursos) através de uma cadeia de eventos (ações/processos) os quais irão se ajustar. Esse ajuste, por sua vez, exige a sinergia (confluência) e em sentido oposto há a entropia (tendência ao caos). Seguindo este raciocínio um sistema para funcionar satisfatoriamente necessitará de uma estrutura e um conjunto de regras pelas quais variáveis e seus atributos podem ser avaliados, tanto de maneira isolada quanto de maneira agregada, sem que se percam as perspectivas da finalidade geral do corpo (BALASTRERO-ALVAREZ, 2010; BARBIERI, 2007).

Isso significa que sistemas podem ser planejados, monitorados, avaliados e reestruturados, bem como reproduzidos, tanto no âmbito técnico-operacional quanto no campo teórico-simbólico, ou seja, em escalas e plataformas diferenciadas.

Neste universo o planejamento desenvolve papel primordial, uma vez que em seu seio torna-se possível antever cenários diferenciados que fundamentem a tomada de decisão sempre pelas melhores escolhas (NASCIMENTO, CUNHA-LEMOS, MELLO, 2008).

Com a adição do adjetivo “estratégico”, o planejamento incorpora um caráter mais complexo ainda, uma vez que deve considerar as inter-relações que transcendem as

estruturas mais aparentes de um sistema (CHIAVENATO, 2010), alcançando aspectos políticos, culturais e ambientais, incluindo ainda a visão de longo prazo, o que demanda o uso ferramentas de avaliação mais audaciosas para assim se construir o futuro (RODRIGUES, 2010, p. 78; SANTOS, 2010, p.3).

Assim são os sistemas de gestão, uma vez que precisam adotar mecanismos que consigam interagir com todos os aspetos já mencionados e não apenas com o funcionamento elementar das coisas. Por isso a diferença entre gestão e gerenciamento.

A gestão traduz-se em continuidades institucionais que exigem dos gestores comprometimento com valores democráticos (participativos) e com projetos de desenvolvimento de interesses comuns (RODRIGUES, 2010, p. 78), enquanto que o executa aquilo que a gestão deliberou, ou seja, está relacionada aos aspectos operacionais que um sistema adota para manter sua operação satisfatória (LIMA, 2001 *apud* TAGUSHI, 2009, P.44).

Assim, considerando tais conceitos a PNRS interpretou a gestão integrada de RS como “O conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010a), sendo que o gerenciamento foi conceituado como:

O conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010a).

Assim, sintetizando os conceitos apresentados o Art. 9º da PNRS diz que, tanto na gestão quanto no gerenciamento de RS, deve-se adotar a seguinte ordem de prioridade: “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos RS e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010a).

2.8 INDICADORES

Nunca antes na história da humanidade informações relativas a aspectos sociais, ambientais e econômicos estiveram tão presentes. Apresentados na forma de indicadores, índices e taxas, representam mecanismos de avaliação e monitoramento de tendências da realidade, operacionalizando conceitos e dando suporte aos processos de elaboração de políticas públicas e programas de governo, daí sua grande importância.

No entanto, antes de se adentrar ao tema “indicadores de sustentabilidade” o estudo apresentará alguns conceitos que diferenciam os termos “indicadores” de “índices”, uma vez que ambos, muitas das vezes, são utilizados como sinônimos.

2.8.1 Aportes Conceituais

Para Khanna (2000, *apud* SICHE *et al.* 2007, p.139) um índice é “o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo onde se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis” ou ainda “um indicador de alta categoria” sendo que um índice pode ser componente de outro índice. De acordo com Siche (*Ibid.*) o conceito de índice é:

[...] um valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo (natural, econômico ou social), utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados. [...] pode servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão, e é considerado um nível superior da junção de um jogo de indicadores ou variáveis.

Indicador, por sua vez, representa “um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros para refletir sobre as condições do sistema em análise”, sendo normalmente utilizados como um pré-tratamento a dados levantados, complementa o mesmo autor.

Para Milanez (2002, p.55) o índice corresponde a um grupo especial de indicadores combinados algebricamente de forma que se atinja um único resultado e que forneça uma visão geral e sintética de determinado fenômeno ou conjunto de fenômenos. Podem ser simples como a “renda *per capita*”, obtida a partir da divisão de dois indicadores, assim como complexos, tal como “índices de bolsas de valores” que levam em consideração a situação de diferentes ações.

Geralmente índices requerem um grau de validação mais exigente.

Apesar de existir a diferença conceitual entre indicadores e índices, ainda assim, na literatura especializada em medições, muitos modelos metodológicos elaborados como índices são descritos como indicadores. Considerando estes casos o estudo optou por adicionar o termo “de alta categoria” com fins de não haver confusão na interpretação dos enunciados.

O texto a seguir, apresenta alguns conceitos mais aprofundados sobre indicadores que melhor explicam suas formas de contribuição.

De acordo com Sink & Tuttle (1993, *apud* MILANEZ, 2002, p.57) além dos objetivos de medições os indicadores servem para:

[...] controle, realização de previsões, análises de variações, estimativas de custos, planejamento, avaliação de pessoal, controle de qualidade, planejamento de ações, gerenciamento de projetos, análise e gerenciamento orçamentário, decisões sobre investimento, análise de custo e benefício, análise econômica, garantia de implementação de estratégias e motivação.

Com isso, o uso de indicadores torna-se um útil processo de gestão, seja ele público ou privado.

Para Ferreira, Cassiolato & Gonzales (2009) indicador é:

[...] medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado.

Na síntese de Milanez (2002, p.56):

O uso de indicadores está diretamente relacionado à necessidade de medição de um fenômeno, tanto para o simples conhecimento, quanto para que decisões sejam tomadas ou intervenções realizadas. Os indicadores permitem o conhecimento de uma realidade, a tomada de decisão e o monitoramento de sua evolução. [...] A principal razão para se medir o desempenho de um sistema organizacional é apoiar seu processo de melhoria. Realizam-se medições porque estas dirão qual a capacidade do sistema e o que pode ser esperado dele. Além disso, as medições fornecem o *feedback* necessário para a avaliação de uma intervenção.

Do ponto de vista de políticas públicas indicadores são “instrumentos que permitem identificar e medir aspectos relacionados a um determinado conceito, fenômeno, problema ou resultado de uma intervenção na realidade” (MP, 2010, p.21).

Sua principal finalidade está em “traduzir, de forma mensurável, determinado aspecto de uma realidade [...] de maneira a tornar operacional a sua observação e avaliação” (MP, 2010, p.21).

2.8.2 Funções Básicas dos Indicadores

De acordo com Bonnefoy, (2005 *apud* MP, 2010, p.23-24) uma vez que indicadores consideram a agregação de valores em um só, pode-se dizer que eles possuem duas funções básicas: **Função descritiva** que consiste em “aportar informação sobre uma determinada realidade empírica, situação social ou ação pública como, por exemplo, a quantidade de famílias em situação de pobreza” e em **Função Valorativa** (Avaliativa) que consiste em “agregar informação de juízo de valor à situação em foco, a fim de avaliar a importância relativa de determinado problema ou verificar a adequação do desempenho de um Programa”. Com relação ao tempo, a utilização de indicadores pode acontecer da seguinte forma (*ibid.*):

Ex-ante: no diagnóstico de situação, para subsidiar a definição do problema, o desenho de uma política e a fixação das referências que se deseja modificar; *in curso*: para monitoramento e avaliação da execução, revisão do planejamento e correção de desvios; e *ex-post*: para avaliação de alcance de metas, dos resultados no público-alvo e dos impactos verificados na sociedade.

De acordo com a OCDE (2002) em esquema adaptado por Magalhães (2004) (Tabela 04) o processo de seleção de indicadores deve atender o maior grau possível de aderência a algumas propriedades como garantia de melhor desempenho.

Tabela 04. Propriedades para garantia de melhor desempenho de Indicadores.

Propriedade	Requisitos
Relevância para a formulação de políticas	Representatividade.
	Simplicidade.
	Sensível a mudanças.
	Possibilita comparações em nível internacional.
	Possui escopo abrangente.
	Possui valores de referência.
Adequação à análise	Fundamentado cientificamente.
	Baseado em padrões internacionais e possui consenso sobre a sua validade.
	Utilizável em modelos econômicos, de previsão e em sistemas de informação.
Mensurabilidade	Viável em termos de tempo e recursos.
	Adequadamente documentado.
	Atualizado periodicamente.

Fonte: Adaptação de OCDE (2002) por Magalhães (2004).

2.9 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

O texto a seguir enfoca diretamente nos “indicadores de sustentabilidade” considerando os processos históricos que contribuíram para a construção de vários modelos metodológicos. No entanto, apesar de citar alguns desses modelos, o estudo dará ênfase somente àqueles considerados de relevância à aplicabilidade do estudo.

2.9.1 A evolução dos Indicadores de Sustentabilidade

Até o final da década de 1950, em escala mundial, os indicadores mediam somente o desempenho econômico quando da generalização do Produto Interno Bruto (PIB). Na década de 1960, nos Estados Unidos da América (EUA) percebeu-se que o Índice de Desenvolvimento Econômico PIB *per capita* sozinho não explicava as lacunas do processo de desenvolvimento social do país. Com isso, outros aspectos como de taxas de mortalidade infantil, de analfabetismo foram sendo incorporados, tendo o PIB *per capita* em paralelo (BOEIRA *et al.* 2009, p.126; SANTAGADA, 2007, p.117-121).

Em 1972, como marco das discussões ambientais internacionais, foi publicado o relatório “Limites ao Crescimento” – produzido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) sob a encomenda do chamado “Clube de Roma” – contestava-se o conceito de desenvolvimento sem o reconhecimento de limites. Em seu escopo, ainda que não houvesse uma armadura semântica ao termo sustentabilidade, seu ideal já estava presente, conforme a seguinte frase: “é possível alterar essas tendências de crescimento e estabelecer uma condição de estabilidade econômica que é sustentável a longo prazo” (MEADOWS *et al.*, 1972 LOUETTE, 2007, p.12).

Naquela década alguns indicadores sociais estavam sendo propostos e divulgados através de organismos como: Organização das Nações Unidas (ONU), Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Organização Mundial de Saúde (OMS) entre outros. Com isso viabilizavam-se novos mecanismos de avaliação e comparação das condições sociais entre diferentes países (SANTAGADA, 2007, p.117-121). Ainda assim, os indicadores eram prevalentemente econômicos e sociais.

Na década de 1980, por sua vez, com a crise fiscal e a difusão da visão de “estado mínimo” adotadas por EUA e Inglaterra – e depois replicadas por outros países –

favoreceram certo desprezo pelos indicadores sociais (*Ibid.*). Quadro este que mudaria somente na década seguinte.

No entanto, em 1987, com o lançamento do relatório “Nosso Futuro Comum” (Relatório Brundtland), reafirmava-se a visão crítica ao modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados, com ênfase aos riscos gerados pelo uso excessivo dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas existentes (LOUETTE, 2007, p.12).

Neste momento, o termo “desenvolvimento sustentável” passou a contar com uma conceituação difundida amplamente, como sendo o: “desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de futuras gerações atenderem as suas (WCED, 1987 *apud* BOEIRA *et al.* 2009, p.124).

Com isso, algumas propostas para a construção de indicadores ambientais começaram a surgir de forma que pudessem “fornecer subsídios à formulação de políticas nacionais e acordos internacionais, bem como a tomada de decisão por atores políticos e privados” (BOEIRA *et al.* 2009, p.126). Neste contexto, aspectos sociais e ambientais foram sendo aproximados até assumirem um papel híbrido nos indicadores.

Temas relativos à “desigualdade social, qualidade de vida, direitos humanos, liberdades políticas, desenvolvimento sustentável, responsabilidade social, e biodiversidade” passaram a compor as pautas internacionais (PD, 2010, p.23).

Com o advento da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) em 1992 foi então publicado o documento “Agenda 21”, pelo qual, em seu capítulo 40, apontava-se à necessidade para a formulação de indicadores que considerassem as dimensões da sustentabilidade em nível global (ONU, 1992 *apud* SICHE *et al.* 2007, p.138):

Os indicadores comumente utilizados, como o produto nacional bruto (PNB) ou as medições das correntes individuais de contaminação ou de recursos, não dão indicações precisas de sustentabilidade. Os métodos de avaliação da interação entre diversos parâmetros setoriais do meio ambiente e o desenvolvimento são imperfeitos ou se aplicam deficientemente. É preciso elaborar indicadores de desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para adotar decisões em todos os níveis, e que contribuam a uma sustentabilidade autorregulada dos sistemas integrados do meio ambiente e o desenvolvimento.

Naquele mesmo ano, Rees propôs um indicador de alta categoria denominado Pegada Ecológica (*Ecological Footprint*) pelo qual foram estabelecidas cinco categorias relativas ao consumo, “alimento, moradia, transporte, bens de consumo e serviços” e seis

categorias relativas do uso da terra “energia da terra, ambiente (degradado) construído, jardins, terra fértil, pasto e floresta sob controle”, sendo o mecanismo atualizado em 2006 (*Global Footprint Network, 2006 apud SICHE et al. 2007, p.138*).

Também em 1992, começou no âmbito da ONU, um movimento liderado pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável – CDS (*Commission on Sustainable Development – CSD*) com a participação de governos nacionais, instituições acadêmicas, organizações não governamentais e especialistas do mundo inteiro, no qual se desenvolveu (IBGE, 2010, p.11):

[...] um programa de trabalho composto por diversos estudos e intercâmbios de informações, para concretizar as disposições dos capítulos 8 e 40 da Agenda 21 que tratam da relação entre meio ambiente, desenvolvimento sustentável e informações para a tomada de decisões.

Em 1996, a CDS publicou o documento “*Indicators of sustainable development: framework and methodologies*” conhecido como “Livro Azul” que trazia em seu conteúdo, diretrizes gerais de um conjunto de 134 indicadores, além de suas fichas metodológicas. Em 2001, esses indicadores foram reduzidos para 57 (*Ibid.*).

Ainda no mesmo ano, foram criados os Princípios de Bellagio através do *International Institute for Sustainable Development* (IISD) que reuniu, no âmbito da Fundação Educacional e Centro de Conferências Rockefeller em Bellagio, Itália, especialistas, pesquisadores e praticantes da mensuração de todo o mundo com a finalidade de sintetizar os aspectos considerados mais relevantes para a avaliação da sustentabilidade que fosse aplicável em todo o mundo (LOUETTE, 2007, p.28).

Tais princípios visavam orientar os processos de desenvolvimento de indicadores desde a definição dos critérios de escolha, estruturação, interpretação até a divulgação dos resultados, além de poder avaliar os mecanismos já existentes (*Ibid.*).

De acordo com Brunvoll *et al.* (2002 *apud* LOUETTE, 2007, p.28-29), os 10 princípios para a avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável deveriam ter:

- (1) **Guia de visões e metas** – Manter uma visão clara do desenvolvimento sustentável e as metas que definem essa visão;
- (2) **Perspectiva holística** – Considerar a visão sistêmica do todo e suas partes sob os critérios da sustentabilidade;

- (3) **Elementos essenciais** – Considerar os elementos essenciais à qualidade de vida humana e ao ambiente saudável incluindo a equidade social e os aspectos não contemplados pelas regras de mercado;
- (4) **Escopo adequado** – Considerar o tempo e o espaço com base nas escalas da vida humana e dos ecossistemas e no que tange a abrangência dos impactos diretos e indiretos mantendo um histórico de condições presentes e passadas para antecipar as futuras;
- (5) **Foco prático** – Considerando categorias explícitas ou o sistema organizado propriamente dito, de forma que viabilize tanto a visão quanto as metas a serem atingidas, através de indicadores e critérios pré-estabelecidos os quais poderão estar combinados de forma que sinalizem o progresso da situação viabilizando padrões comparativos das medidas;
- (6) **Abertura e transparência** – Considerando a acessibilidade e transparência dos métodos e dados empregados tornando explícitos todos os julgamentos, suposições e incertezas de dados;
- (7) **Comunicação efetiva** – Ser projetada para atender às necessidades do público em geral ou grupo de usuários de forma que os indicadores e suas ferramentas estimulem e engajem os tomadores de decisão através de linguagem clara e acessível;
- (8) **Ampla participação** – Considerar a ampla representação do público gestor, profissional, técnico e comunitário, reconhecendo os valores inerentes a todos, além de assegurar a coerência entre a adoção de políticas e os resultados da ação;
- (9) **Avaliação constante** – Considerar a capacidade de repetição dos mecanismos para identificação de tendências, assim como possuir adaptabilidade às mudanças e incertezas com possibilidades de ajustes nas próprias metas, o nivelamento necessário através do aprendizado coletivo de forma que viabilize o *feedback* para as tomadas de decisão;
- (10) **Capacidade institucional** – Ter definidas responsabilidades assegurando a capacidade institucional de coleta de informações, sua manutenção e documentação além de apoiar o desenvolvimento da capacitação local de avaliação.

Apesar do reconhecimento do papel importante de tais princípios José Eli Veiga (*apud* LOUETTE, 2007, p.29) os considerou pretensiosos e excessivos. Para Veiga existiam sérias clivagens e bloqueios, conceituais e operacionais, para que os princípios propostos fossem cumpridos à risca.

Outro indicador de alta categoria foi o “*Environmental Sustainability Index*” (ESP), criado entre 1999 e 2005. Em sua fase inicial, este modelo foi alvo de críticas em meios acadêmicos e políticos internacionais uma vez que, países como Estados Unidos e Dinamarca apresentavam resultados bastante positivos, mesmo que, comprovadamente fossem alguns dos maiores poluidores do planeta (SICHE *et al.*, 2007, p.138).

Existe ainda uma infinidade de outros indicadores de sustentabilidade que poderiam ser apresentados, no entanto o estudo fará relatos de dois modelos aplicados no Brasil, sendo um em escala mais abrangente e o segundo voltado à gestão integrada de RS propriamente dito. Ressaltando, que ambos foram construídos a partir de adaptações de outros trabalhos.

2.9.2 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (DS) do IBGE

No Brasil, o principal marco institucional para indicadores de sustentabilidade se desenvolveu no âmbito do IBGE (2010), tendo como base as recomendações da CDS de 2001. Elaborado em 2002, este modelo passou por revisões até sua última versão, de 2010, na qual são apresentados 55 indicadores de DS (Tabela 05) (IBGE, 2010, p.10).

Para o IBGE os indicadores de DS são “instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável”, sendo que, por isso devem ser vistos como meio para a sustentabilidade e não como fim. Em outras palavras: “valem mais pelo que apontam do que pelo seu valor absoluto e são mais úteis quando analisados em seu conjunto do que o exame individual de cada indicador” complementa o texto. De acordo com a publicação, Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2010):

[...] viabilizam o acesso integrado à informação já disponível sobre temas relevantes para o desenvolvimento, assim como apontam a necessidade de geração de novas informações. Servem para identificar variações, comportamentos, processos e tendências; [...] indicar necessidades e prioridades para a formulação, monitoramento e avaliação de políticas; e enfim, por sua capacidade de síntese, são capazes de facilitar o entendimento ao crescente público envolvido com o tema.

Tabela 05. Indicadores de DS IBGE 2010.

Tabela 05. Indicadores de DS IBGE 2010.		Continuação.	
Dimensão Ambiental	Atmosfera	Dimensão social	População
	1. Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa		21. Taxa de crescimento da população
	2. Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio		22. Taxa de fecundidade
	3. Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas		23. População e terras indígenas
	Terra		Trabalho e rendimento
	4. Uso de fertilizantes		24. Índice de Gini da distribuição do rendimento
	5. Uso de agrotóxicos		25. Taxa de desocupação
	6. Terras em uso agrossilvipastoril		26. Rendimento familiar per capita
	7. Queimadas e incêndios florestais		27. Rendimento médio mensal
	8. Desflorestamento da Amazônia Legal		Saúde
9. Área remanescente e desflorestamento na Mata Atlântica e nas formações vegetais litorâneas	28. Esperança de vida ao nascer		
10. Área remanescente e desmatamento no Cerrado	29. Taxa de mortalidade infantil		
Água doce	30. Prevalência de desnutrição total		
11. Qualidade de águas interiores Oceanos, mares e áreas costeiras	31. Imunização contra doenças infecciosas infantis		
Oceanos, mares e áreas costeiras	32. Oferta de serviços básicos de saúde		
12. Balneabilidade	33. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado		
13. Produção de pescado marítima e continental	Educação		
14. População residente em áreas costeiras	34. Taxa de escolarização		
Biodiversidade	35. Taxa de alfabetização		
15. Espécies extintas e ameaçadas de extinção	36. Escolaridade		
16. Áreas protegidas	Habitação		
17. Espécies invasoras	37. Adequação de moradia		
Saneamento	Segurança		
18. Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico	38. Coeficiente de mortalidade por homicídios		
19. Acesso a sistema de abastecimento de água	39. Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte		
20. Acesso a esgotamento sanitário	Dimensão Econômica		
	Quadro econômico		
	40. Produto Interno Bruto per capita		
	41. Taxa de investimento		
	42. Balança comercial		
	43. Grau de endividamento		
	Padrões de produção e consumo		
	44. Consumo de energia per capita		
	45. Intensidade energética		
	46. Participação de fontes renováveis na oferta de energia		
	47. Consumo mineral per capita		
	48. Vida útil das reservas de petróleo e gás natural		
	49. Reciclagem		
	50. Rejeitos radioativos: geração e armazenamento		
	Dimensão institucional		
	Quadro institucional		
	51. Ratificação de acordos globais		
	52. Existência de conselhos municipais de meio ambiente		
	Capacidade institucional		
	53. Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento - P&D		
	54. Acesso aos serviços de telefonia		
	55. Acesso à Internet		

Fonte: Adaptação de IBGE (2010).

2.9.3 Índice de Gestão de Resíduos – IGR (do Estado de São Paulo)

Em 2007, uma equipe da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) do Estado de São Paulo, desenvolveu um modelo de avaliação de sistemas de gestão de RSU com base em indicadores de desempenho, para aplicação em municípios daquele Estado (SÃO PAULO, 2011a, p.118).

Com denominação de “Índice de Gestão dos Resíduos Sólidos” (IGR), este indicador de alta categoria tem por objetivo avaliar a gestão de RS nos municípios paulistas considerando a existência de Planos de Gerenciamento, da Coleta Seletiva, do Tratamento e da Disposição Final de resíduos para dar subsídios à proposição e implementação de políticas públicas estaduais (SÃO PAULO, 2011b, p.21; SMA, 2012).

Para tanto o cálculo do IGR é composto pelos demais índices: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) que corresponde a 35% da nota final; Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC) com 5%, e; Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos (IQG) com os 60% restantes (SÃO PAULO, 2011a, p.118).

No IQG foram agregados indicadores subdivididos em quatro áreas temáticas: instrumentos para a política de resíduos sólidos, programas ou ações municipais, coleta e triagem, tratamento e disposição (SMA, 2012). A seguir a composição do cálculo:

$$\text{IGR} = 0,6 \cdot \text{IQG} + 0,35 \cdot \text{IQR} + 0,05 \cdot \text{IQC}$$

O valor final do IGR varia de 0 a 10, com a seguinte classificação: de zero a 6,0 como “Ineficiente”; de 6,1 a 8,0 como “Mediana”, e; de 8,1 a 10,0 como “Eficiente” (Tabela 06).

Tabela 06. Classes de IGR.

Intervalo	Cores	Gestão Municipal
$\text{IGR} \leq 6,0$		Ineficiente
$6,0 < \text{IGR} \leq 8,0$		Mediana
$8,0 < \text{IGR} \leq 10,0$		eficiente

Fonte: SÃO PAULO, 2011.

O desenvolvimento do IGR se deu em duas etapas.

Na primeira, para composição do Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos (IQG) foram pré-selecionados indicadores com base em literatura técnica específica ao tema, e também uma análise do IQR e IQG os quais já eram aplicados pela

SMA em conjunto com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb) e divulgados anualmente através do “Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares” realizado pela Cetesb (CETESB, 2012; SMA, 2012).

A Tabela 07 apresenta os 25 indicadores utilizados no Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) por área temática:

Tabela 07. Indicadores de sustentabilidade para IQG.

Área temática	Indicadores
Instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos	(1) Lei específica para a gestão dos resíduos sólidos
	(2) Plano de gerenciamento de resíduos sólidos
	(3) Taxas/ Tarifas de lixo própria ou embutidas em outra taxa/imposto/tarifa
Programas	(4) Ações educativas
	(5) Formação e capacitação de agentes ou catadores
	(6) Iniciativas para obtenção de crédito para financiamento de projetos de reciclagem
	(7) Existência de incentivos par ao mercado de reciclados
	(8) Programa ou ações em coleta seletiva e reciclagem por iniciativa municipal
	(9) Cadastro de grandes geradores
	(10) Cadastro de catadores
	(11) Programa em ações em parceria com outros atores (órgãos públicos estaduais, federais , iniciativa privada, associações e outros
Coleta e Triagem	(12) % da área urbana ocupada atendida pelo coleta regular de RSU
	(13) % de domicílios atendidos pela coleta seletiva
	(14) Coleta e triagem de resíduos especiais (pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos)
	(15) Coleta e triagem de materiais recicláveis (papel, papelão, alumínio, vidro, outros metais ferrosos ou não ferrosos, plásticos)
	(16) Coleta de óleo de fritura
	(17) Coleta de outros resíduos orgânicos (poda e capina)
	(18) Sistema de coleta de RCC implantado (prefeitura e terceiros)
	(19) Coleta de RSS diferenciada
Tratamento e Disposição	(20) Usina de Reciclagem
	(21) Usina de Compostagem
	(22) Tratamento de RSS (incineração)
	(23) Disposição adequada de RSS (aterro sanitário após tratamento)
	(24) Controle sobre o destino de pneus
	(25) Disposição de entulho em aterro de RCC

Fonte: Capelini *et al.* (2009) adaptado por Tagushi (2009).

2.9.4 Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de RS (Jaboticabal – 2002)

Este estudo, desenvolvido por Bruno Milanez (2002) entre os anos de 2000 e 2001, no Município de Jaboticabal (SP), sendo que se utilizou da aplicação de 12 indicadores de sustentabilidade, voltados especificamente à Gestão de RSU.

Sua metodologia consistiu na identificação dos princípios da sustentabilidade com fins de nortear a elaboração dos indicadores, sendo eles: Coerência com a realidade local; Relevância; Clareza na comunicação; Construção e monitoramento participativo; Facilidade para definir metas; Consistência científica; Acessibilidade dos dados; Confiabilidade da fonte; Sensibilidade a mudanças no tempo; Preditividade e capacidade de síntese do indicador (Milanez, 2002).

Por meio de uma matriz de avaliação Milanez definiu os 12 indicadores, sendo que cada um dispôs de critérios específicos, de acordo com a escala de tendência a sustentabilidade, por ele pré-determinava, da seguinte forma: Muito desfavorável (MD); Desfavorável (D) e; Favorável (F) (*Ibid.*).

A Tabela 08, a seguir, apresenta os 12 indicadores de sustentabilidade utilizados no Índice de Gestão de Resíduos Sólidos por área temática:

Tabela 08. Indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU em Jaboticabal.

Indicador de Sustentabilidade	Escala	Critérios de tendência à sustentabilidade
(1) Percentual de homens / dias efetivamente trabalhados.	MD	Assiduidade inferior a X%.
	D	Assiduidade entre X% e Y%.
	F	Assiduidade superior a Y%.
(2) Existência de situações de risco.	MD	Presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final.
	D	Presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas.
	F	Inexistência de situações descritas anteriormente.
(3) Percentual das pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal.	MD	Inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos.
	D	Existência de um programa municipal, todavia com baixo envolvimento das pessoas.
	F	Programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingindo um grupo significativo.
(4) Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU.	MD	Inexistência dos canais de participação específicos para RSU.
	D	Existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população.
	F	Existência de canais específicos e sua utilização pela população.
(5) Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil.	MD	Inexistência de parcerias.
	D	Existência de parcerias, mas apenas dentro do município.
	F	Existência de parcerias tanto dentro quanto fora do município.
(6) Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população.	MD	As informações não são sistematizadas.
	D	As informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população.
	F	As informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população.
(7) Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos.	MD	Parte da população não é atendida.
	D	Toda população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária.
	F	Toda população é atendida na frequência necessária.

Continuação.

Indicador de Sustentabilidade	Escala	Crterios de tendncia à sustentabilidade
(8) Eficiência econômica dos serviços de limpeza pública (kg de resíduos/R\$1000,00).	MD	Eficiência econômica não identificada ou abaixo de R\$ X.
	D	Eficiência econômica entre R\$ X e R\$ Y.
	F	Eficiência econômica acima de R\$ Y.
(9) Percentual autofinanciado do custo de coleta, tratamento e disposição final.	MD	Não há nenhum sistema de cobrança para financiamento dos serviços de coleta, tratamento e destinação final.
	D	(a) Há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou (b) há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso do dos serviços de coleta, tratamento e destinação final.
	F	Os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso desses mesmos serviços Recuperação de áreas degradadas.
(10) Percentual das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas.	MD	Não foi identificada a existência de passivo ambiental.
	D	Passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena.
	F	Passivo ambiental identificado e plenamente recuperado.
(11) Implementação das medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU e obtenção de licenças ambientais.	MD	Estudos de impacto ambiental não foram aprovados / não houve licenciamento ambiental.
	D	Estudos foram aprovados, mas medidas mitigadoras não foram integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental, mas há notificações quanto à não-conformidades.
	F	Estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental e não há notificações.
(12) Percentual, em peso, dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final.	MD	Inexistência de programa para recuperação de RSU.
	D	Recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU.
	F	Recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU.

Fonte: Adaptação de Milanez (2002).

2.9.5 Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de RS (São Carlos - 2009)

Este estudo foi desenvolvido por Carla Polaz e Bernardo Teixeira em 2009 no Município de São Carlos (SP) com base na aplicação de 15 indicadores de sustentabilidade com a finalidade de avaliar a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) naquela municipalidade, considerando as cinco dimensões da sustentabilidade: ambiental, econômica, social, política e cultural (Polaz & Teixeira, 2009).

A metodologia deste estudo considerou a elaboração de uma relação de problemas relacionados à gestão pública de RSU no Brasil, sendo os mesmos apresentados aos gestores municipais envolvidos com a gestão dos RSU em São Carlos (SP) para a

identificação das prioridades locais. Com isso propôs-se os 15 indicadores de sustentabilidade para monitoramento da gestão daquele município (*Ibid.*) (Tabela 09).

Da mesma forma que o estudo de Milanez (2002), cada indicador contou com três níveis em sua escala de tendência à sustentabilidade, sendo elas: Favorável (F); Desfavorável (D) ou; Muito Desfavorável (MD) (*Ibid.*).

Em todo o processo metodológico no referido estudo optou-se pelo agrupamento dos problemas pelas seguintes dimensões da sustentabilidade: ambiental/ecológica, econômica, social, política/institucional e cultural (*Ibid.*).

A Tabela 09 apresenta os 15 indicadores de sustentabilidade utilizados no Índice de Gestão de Resíduos Sólidos por área temática:

Tabela 09. Indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU em São Carlos.

Dimensão	Indicador de Sustentabilidade	Escala	Crterios de tendncia à sustentabilidade
Ambiental / Ecológica	(1) Quantidade de ocorrências de lançamentos de RSU em locais inadequados	MD	Mais de X ocorrências/ano a cada 1.000 hab.
		D	Entre X e Y ocorrências/ano a cada 1.000 hab.
		F	Menos de Y ocorrências/ano a cada 1.000 hab.
	(2) Grau de recuperação de passivos ambientais (antigos lixões)	MD	As áreas degradadas não foram mapeadas ou não houve recuperação das áreas identificadas.
		D	As áreas degradadas foram mapeadas, porém não devidamente recuperadas.
		F	Todas as áreas degradadas foram devidamente recuperadas.
	(3) Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU	MD	Inexistência de licenciamento ambiental.
		D	Licenciamento ambiental realizado, porém, as medidas não foram plenamente implementadas.
		F	Licenciamento ambiental realizado e medidas implementadas integralmente
	(4) Grau de recuperação dos RSU que estão sob responsabilidade do Poder Público	MD	Recuperação inexistente ou muito baixa dos RSU.
		D	Recuperação baixa dos RSU.
		F	Recuperação alta dos RSU.
Econômica	(5) Grau de autofinanciamento da gestão pública de RSU	MD	Inexistência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU.
		D	Existência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU, mas não cobre todos os custos.
		F	Os custos da gestão de RSU são completamente financiados por fonte específica ou sistema de cobrança dos resíduos.

Continuação.

Dimensão	Indicador de Sustentabilidade	Escala	Critérios de tendência à sustentabilidade
Social	(6) Grau de disponibilização dos serviços públicos de RSU à população	MD	Baixa disponibilização dos serviços públicos de RSU.
		D	Média disponibilização dos serviços públicos de RSU.
		F	Disponibilização plena dos serviços públicos de RSU.
	(7) Grau de abrangência de políticas públicas de apoio ou orientação às pessoas que atuam com RSU.	MD	Inexistência de políticas públicas efetivas de apoio às pessoas que atuam com RSU.
		D	Existência de políticas públicas, porém com baixo envolvimento das pessoas que atuam com RSU.
		F	Existência de políticas públicas com alto envolvimento das pessoas que atuam com RSU.
Política/ Institucional	(8) Grau de estruturação da gestão de RSU na administração pública municipal	MD	Inexistência de setor específico para RSU na administração municipal.
		D	Existência de setor específico para RSU, porém não estruturado.
		F	Existência de setor específico para RSU devidamente estruturado.
	(9) Grau de capacitação dos funcionários atuantes na gestão de RSU	MD	Nenhum funcionário do setor de RSU recebeu capacitação específica.
		D	Apenas parte dos funcionários do setor de RSU recebeu capacitação específica.
		F	Todos os funcionários do setor de RSU receberam capacitação específica.
	(10) Quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo poder público municipal	MD	Inexistência de ações de fiscalização
		D	Existência das ações de fiscalização, porém em quantidade insuficiente.
		F	Existência das ações de fiscalização em quantidade suficiente.
	(11) Grau de execução do Plano Municipal de RSU vigente	MD	Inexistência de Plano Municipal para RSU.
		D	Existência de Plano Municipal para RSU, porém poucas metas foram atingidas.
		F	Existência de Plano Municipal para RSU com muitas metas atingidas.
(12) Existência de informações sobre a gestão de RSU sistematizadas e disponibilizadas para a população	MD	As informações sobre a gestão de RSU não são sistematizadas.	
	D	As informações sobre a gestão de RSU são sistematizadas, porém não estão acessíveis à população.	
	F	As informações sobre a gestão de RSU são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população.	

Continuação.

Dimensão	Indicador de Sustentabilidade	Escala	Crítérios de tendência à sustentabilidade
Cultural	(13) Variação da geração per capita de RSU	MD	(MD) Taxa de variação > 1.
		D	(D) Taxa de variação = 1.
		F	(F) Taxa de variação < 1.
	(14) Efetividade de programas educativos continuados voltados para boas práticas da gestão de RSU	MD	(MD) Inexistência de programas educativos.
		D	(D) Existência de programas educativos continuados, porém com baixo envolvimento da população.
		F	(F) Existência de programas educativos continuados com alto envolvimento da população.
	(15) Efetividade de atividades de multiplicação de boas práticas em relação aos RSU	MD	(MD) Ausência de divulgação de boas práticas de gestão dos RSU ou inexistência das mesmas.
		D	(D) Divulgação pouco efetiva de boas práticas de gestão dos RSU.
		F	(F) Divulgação efetiva de boas práticas de gestão dos RSU, inclusive com replicação das mesmas.

Fonte: Adaptação de Polaz & Teixeira (2009).

2.9.6 Considerações sobre Indicadores de Sustentabilidade

A formulação de indicadores de sustentabilidade de alta categoria (índices) é envolto por muita polêmica, uma vez que apenas o fato de se agregar uma quantidade muito grande de informações pode mascarar resultados.

Para Van_Bellen (2006 *apud* Tagushi, 2009, p.111) deve-se considerar certo grau de agregação de indicadores, para que, efetivamente, possam cumprir seu papel de monitoramento. Em outras palavras, devem ao menos estar estratificados por grupos específicos como: sociais, setores industriais, distribuição espacial entre outros.

No tocante ao emprego do termo “sustentabilidade” a indicadores, também são alvos de muitas críticas, uma vez que o conceito é dinâmico, sendo que muitos de seus aspectos são imensuráveis. Neste sentido, Van_Bellen (2002) diz:

O conceito de desenvolvimento sustentável está relacionado a diferentes dimensões que não estão necessariamente associadas a grandezas físicas. As dimensões social e institucional são bons exemplos disso, pois mesmo que seja possível associar estas dimensões a indicadores quantitativos, esta associação sofre limitações em função da própria variável que se procura observar. Nos últimos anos, diferentes sistemas vêm procurando trabalhar com a dimensão humana de uma forma qualitativa e esta abordagem quase sempre revela aspectos que são imperceptíveis numa análise quantitativa. O grande desafio quanto à utilização da abordagem qualitativa é o de conseguir formular ferramentas que não sacrifiquem as vantagens da utilização de sistemas de indicadores quantitativos, como, por exemplo, a comparabilidade no espaço e no tempo.

Van_Bellen (*apud* Tagushi, 2009, p.103) afirma que indicadores qualitativos são mais indicados para avaliação do desenvolvimento sustentável em razão das explícitas e implícitas limitações existentes entre dados numéricos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada nos municípios de Iranduba (03°09'S e 59°15'W), Manacapuru (03°18'S e 60°33'W) e Novo Airão (01°57'S e 61° 22'W), todos pertencentes à Região Metropolitana de Manaus (RMM), Estado do Amazonas, Brasil, localizados segundo a divisão administrativa e regional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na 7ª sub-região, no Centro Sub-Regional Rio Negro/Solimões sendo que Iranduba e Manacapuru compartilham a Mesorregião Centro-Amazonense e Microrregião Manauense, enquanto que Novo Airão encontra-se localizada na Mesorregião Norte-Amazonense e Microrregião Rio Negro. (IBGE, 2011; SEPLAN, 2010) (Tabela 10).

Tabela 10: Divisão administrativa e regional dos Municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, AM.

Município	Iranduba	Manacapuru	Novo Airão
Sub-Regiões	7ª		
Centros Sub-Regionais	Região do Rio Negro/Solimões		
Mesorregião	Centro Amazonense		Norte Amazonense
Microrregião	Manaus		Rio Negro
Limites Municipais	Careiro, Manaquiri, Manacapuru, Novo Airão e Manaus.	Iranduba, Manaquiri, Beruri, Anamã, Caapiranga e Novo Airão.	Pres. Figueiredo, Manaus, Iranduba, Manacapuru, Caapiranga, Codajás, Barcelos e Estado de Roraima.

Fonte: Constituição do Estado do Amazonas *apud* Seplan (2010).

Os três municípios encontram-se integrados pelo mesmo eixo viário (AM-070), e concentram 4,04% da população do Amazonas e 6,68% da RMM (IBGE, 2011; AMAZONAS, 2007) (Fig. 06).

O Município de Iranduba encontra-se a 22 km da capital Manaus via terrestre, com 40.781 habitantes, sendo 28.979 em área urbana e 11.802 em área rural. O Município de Manacapuru encontra-se a 84 km da capital Manaus por via terrestre, com 85.141 habitantes, sendo 60.174 na área urbana e 24.967 na área rural. O Município de Novo Airão encontra-se a 185 km da capital Manaus por via terrestre, com 14.723 habitantes, sendo 9.499 em área urbana e 5.224 em área rural (IBGE, 2011; SEPLAN, 2010).

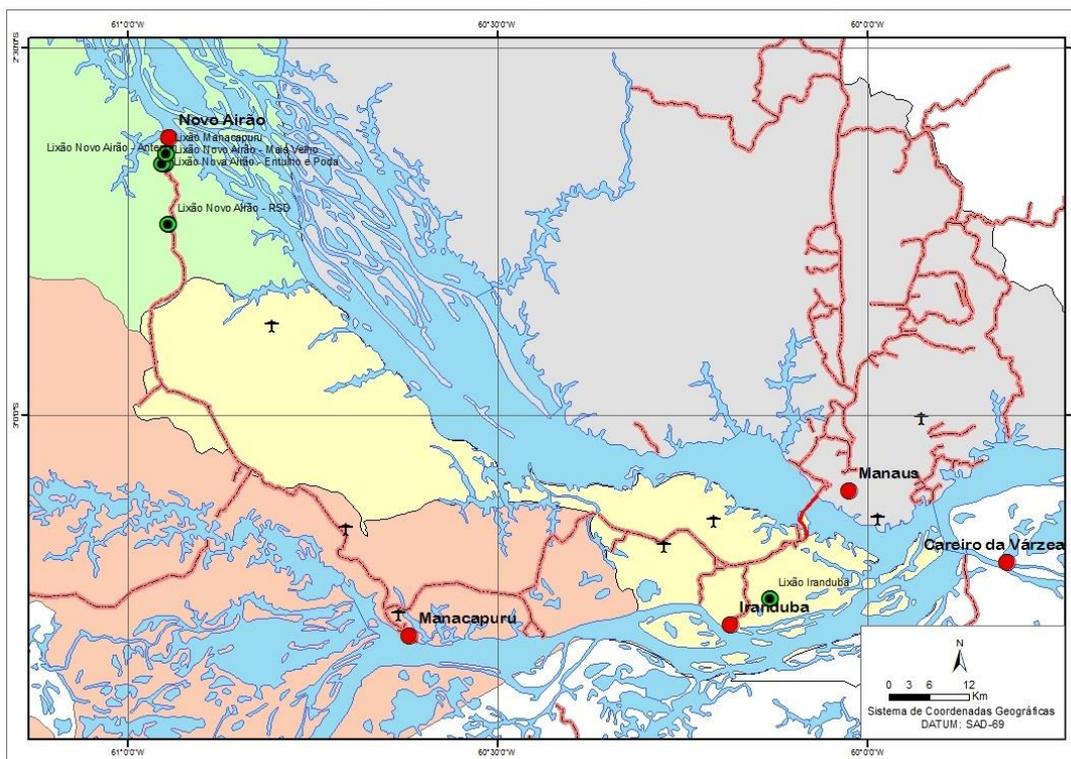


Figura 06. Mapa dos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, AM.
Fonte: Dados da Pesquisa, 2011. ArqGiz 9.0.

3.2. ESTAPAS DA PESQUISA

Os estudos foram desenvolvidos no período de março de 2010 a fevereiro de 2012 sendo os trabalhos divididos em quatro etapas conforme segue:

Na primeira etapa realizaram-se levantamentos do arcabouço legal e normativo relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) com ênfase na Lei nº12.305/2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), incluindo seus dispositivos consortes, e em buscas por referencial teórico e técnico-metodológico relativo a estudos que tenham desenvolvido ou adaptado indicadores de desempenho/sustentabilidade de Sistemas de Gestão de RSU, considerando sua aplicabilidade em municípios de pequeno e médio portes.

Foram então selecionados os estudos de Milanez (2002) e de Polaz & Teixeira (2009), os quais foram aplicados nos municípios de Jaboticabal e São Carlos, respectivamente, sendo ambos no Estado de São Paulo. Vale ressaltar que o estudo mais recente foi desenvolvido através de adaptação metodológica do anterior, fato este considerado favorável à pesquisa atual. Detalhes das adaptações à frente.

Na etapa seguinte procedeu-se uma visita prévia aos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão (AM) com fins de refinar metodologicamente os indicadores pré-selecionados e os formulários-testes de levantamento adaptados dos modelos aplicados pela “Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008” (IBGE, 2011) e do “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010” da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos (ABRELPE, 2010). As versões finais dos formulários finais se encontram no Apêndice 01.

Após esta fase, foram então definidos os nove “Indicadores de Sustentabilidade” subdivididos de forma a manter a visão da estrutura do Sistema de Gestão de RSU, sendo eles: (1) Configuração do sistema (arranjo institucional); (2) Infraestrutura (instalações e equipamentos); (3) Sustentabilidade financeira (do sistema); (4) Prestação dos serviços (coleta, transporte, manejo e disposição final); (5) Recursos humanos envolvidos (aspectos de trabalho); (6) Aspectos organizacionais; (7) Extensão social (Integração entre o sistema e a sociedade); (8) Conformidade legal (frente à legislação pertinente); (9) Impactos Ambientais (com ênfase nos negativos).

A terceira etapa desdobrou-se na aplicação da pesquisa de campo através de consultas aos órgãos públicos e empresas relacionadas aos serviços de limpeza pública e de coleta, transporte e disposição final de RSU, com a aplicação dos formulários revisados e de registros fotográficos acompanhados do georreferenciamento dos lixões.

Por fim, a quarta etapa desdobrou-se na aplicação dos Indicadores de Sustentabilidade propriamente ditos, sendo realizadas as respectivas análises de cada indicador, de cada Município, sendo todos agregados em uma única tabela comparativa.

O texto a seguir detalha a adaptação de cada Indicador de Sustentabilidade.

3.3. SELEÇÃO E ADAPTAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Para os processos de seleção e adaptação de Indicadores de Sustentabilidade o estudo primeiramente correlacionou os indicadores aplicados nos estudos de Milanez (2002) e Polaz & Teixeira (2009) com fins de facilitar a comparação de seus respectivos critérios (Quadro 04).

INDICADORES ELEGIDOS POR MILANEZ (2002)		INDICADORES ELEGIDOS POR POLAZ E TEIXEIRA (2009)
(1) Assiduidade dos trabalhadores do serviço de limpeza pública;	○	○ (1) Quantidade de ocorrências de lançamentos de RSU em locais inadequados;
(2) Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão dos RSU;	○	⊙ (2) Grau de recuperação de passivos ambientais (antigos lixões);
(3) Postos de trabalho gerados associados à cadeia de resíduos;	⊙	⊙ (3) Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU;
(4) Existência e uso de canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU;	○	⊙ (4) Grau de recuperação dos RSU que estão sob responsabilidade do Poder Público;
(5) Realização de parcerias não-comerciais com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil;	○	⊙ (5) Grau de autofinanciamento da gestão pública de RSU;
(6) Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU;	⊙	⊙ (6) Grau de disponibilização dos serviços públicos de RSU à população;
(7) População atendida pela coleta de resíduos sólidos;	⊙	⊙ (7) Grau de abrangência de políticas públicas de apoio ou orientação às pessoas que atuam com RSU;
(8) Gastos econômicos com gestão dos RSU;	○	○ (8) Grau de estruturação da gestão de RSU na administração pública municipal;
(9) Autofinanciamento do serviço de coleta, tratamento e disposição final dos RSU;	⊙	○ (9) Grau de capacitação dos funcionários atuantes na gestão de RSU;
(10) Recuperação de áreas degradadas;	⊙	○ (10) Quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo poder público municipal;
(11) Medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU;	⊙	○ (11) Grau de execução do Plano Municipal de RSU vigente;
(12) Recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluxo de resíduos.	⊙	⊙ (12) Existência de informações sobre a gestão de RSU sistematizadas e disponibilizadas para a população;
		○ (13) Variação da geração per capita de RSU;
		○ (14) Efetividade de programas educativos continuados voltados para boas práticas da gestão de RSU.
		○ (15) Efetividade de atividades de multiplicação de boas práticas em relação aos RSU;

Quadro 04: Correlação de Indicadores de Milanez e Polaz & Teixeira.

Fonte: Adaptado de Polaz & Teixeira (2009); Milanez, (2002).

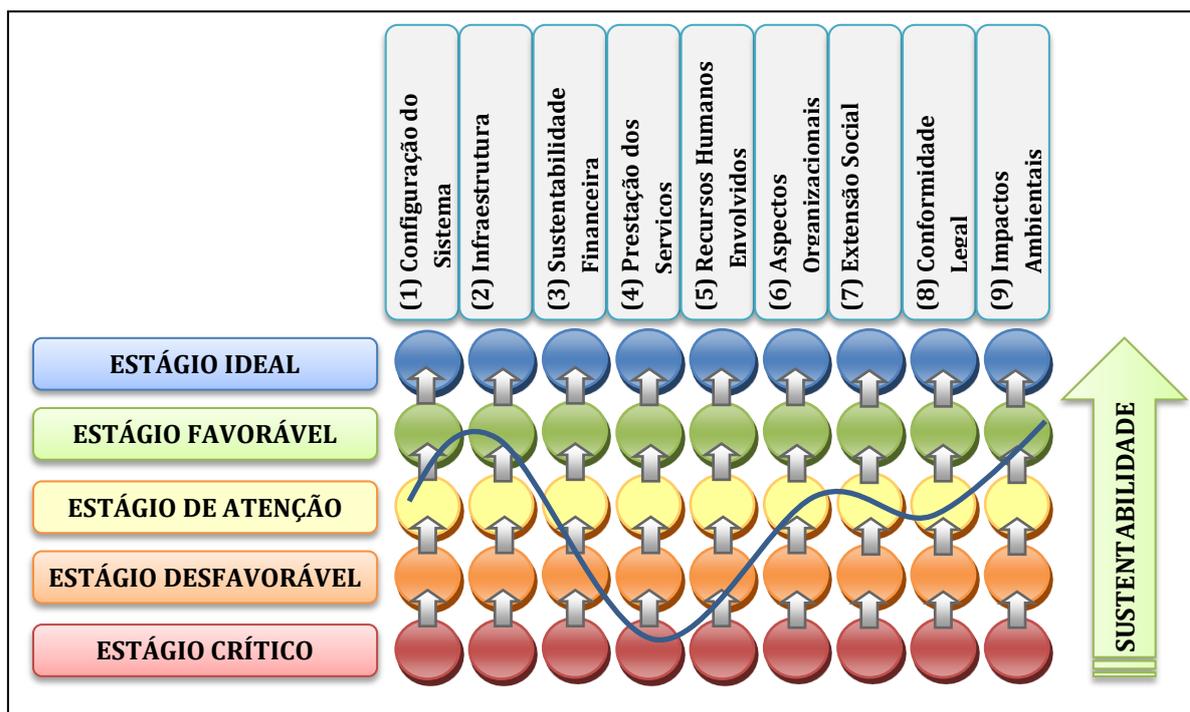
Uma vez correlacionados, os indicadores foram transportados para planilha eletrônica, incluindo suas escalas de critérios, sendo estes organizados em colunas distintas, por estudo. Em seguida ambos os grupos de Indicadores foram reordenados de forma que pudessem ser alinhados por aspectos análogos (levando em consideração seus critérios e suas respectivas escalas de avaliação), quando então se fez a análise do potencial de aplicabilidade de cada indicador nas municipalidades elegidas ao estudo.

Desta forma, assim como no estudo de Polaz & Teixeira (2009), alguns indicadores foram então agregados enquanto outros dispensados, ressaltando-se que em alguns casos os indicadores de Milanez (2002) – anteriormente dispensados no estudo de 2009 – puderam ser reconsiderados.

Por outro lado, para o presente estudo considerou-se a possibilidade de readaptação da escala de critérios, uma vez que nos modelos desenvolvidos por Milanez (2002) e Polaz & Teixeira (2009) as mesmas foram estruturadas com apenas três níveis de avaliação sendo que seus resultados variavam entre “Favorável (F)”, “Desfavorável (D)” e “Muito Desfavorável (MD)” limitando, até certo ponto, a combinação de critérios. Desta forma, o presente estudo, com base na escala de avaliação proposta por Likert (BUCKER, 1995 *apud* Brandalise, 2005) adotou cinco níveis para as respostas de cada

indicador, denominados como: “Estágio Ideal (EI)”, “Estágio Favorável (EF)”, “Estágio de Atenção (EA)”, “Estágio desfavorável (ED)” e “Estágio Crítico (EC)” (Quadro 05).

Conforme o Quadro 05, o “Estágio Ideal (EI)” correspondeu à situação em que os critérios estavam em total conformidade aos critérios elaborados e dentro dos preceitos de sustentabilidade, assumindo a cor azul. O “Estágio Favorável (EF)” os critérios foram atendidos de forma básica ou pouco acima disso, com indicativos de melhoria, assumindo a cor verde. No “estágio de atenção” onde os critérios encontravam-se atendidos de forma elementar em nível estritamente operacional, sem indicativos de potenciais melhorias, assumindo a cor amarela. No “estágio desfavorável” os critérios, ainda que parcialmente presentes, não supriam as demandas elementares ou interferiam na qualidade do sistema, assumindo a cor alaranjada. Por fim, em “estágio crítico” os critérios considerados elementares estavam completamente ausentes ou, se presentes, apresentando situações em que aspectos sociais e/ou ambientais sofriam agravos, assumindo a cor vermelha (Quadro 05).



Quadro 05. Modelo esquemático representativo dos critérios de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU.

Fonte: Adaptado da Matriz de Avaliação do Projeto Gasoduto Coari-Manaus, 2006 *apud* ONU, 2007.

O texto a seguir apresenta a delimitação dos critérios para cada indicador empregado.

3.3.1. Indicador 01 – Configuração do Sistema (Arranjo institucional)

De acordo com a PNRS (BRASIL, 2010a) a gestão de RSU é de responsabilidade da administração pública municipal, estadual e do Distrito Federal, e mesmo que, sejam desenvolvidas parcerias entre o setor público e o setor privado, deverá haver a regulação do setor e seus subsistemas, independentemente da configuração que este adotar. Portanto, a existência de setor específico para a gestão de RSU na administração municipal é fundamental, mesmo que seja na função de planejar, regular e fiscalizar os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSU.

Assim, o Indicador “(1) Configuração do Sistema” a partir de adaptação do indicador (8) de Polaz & Teixeira (2009) considerou em sua escala de critérios desde a existência de órgão/secretaria/setor ou empresa responsável pela gestão dos RSU devidamente estruturada de acordo com Plano de Gestão Integrada de RS implementado com inclusão de catadores e efetiva participação da sociedade até a completa ausência de um arranjo institucional (Tabela 11).

Tabela 11. Indicador 01 – Configuração do Sistema.

Estágio	Crítérios
EI	Existe órgão/secretaria/setor ou empresa específica que faz a gestão dos RSU, devidamente estruturada de acordo com Plano de Gestão, inclusão de catadores e efetiva gestão participativa.
EF	Existe órgão/secretaria/setor ou empresa específica que gerencia os RSU, devidamente estruturada, de acordo com o Plano de Gestão e inclusão de catadores, mas sem a efetiva gestão participativa.
EA	Existe órgão/secretaria/setor ou empresa que apenas gerencia os serviços de RSU de forma regular sem a inclusão social de catadores e inserido em um Plano de Gestão em implementação.
ED	Existe órgão/secretaria/setor ou empresa que apenas gerencia os serviços de RSU de forma regular sem a inclusão social de catadores e desvinculado a um Plano de Gestão.
EC	Inexistência do setor para gestão ou gerenciamento dos RSU no Município.

Fonte: Adaptado de Polaz & Teixeira, 2009.

3.3.2. Indicador 02 – Infraestrutura (Instalações e Equipamentos)

O indicador “(2) Infraestrutura” foi o único dos nove indicadores desenvolvido de forma independente dos trabalhos consultados, por se entender que a infraestrutura exerce papel fundamental para a execução das atividades, independentemente da configuração que o sistema possa adotar. Vale ressaltar que instalações físicas e

equipamentos representam um dos aspectos fundamentais aos sistemas de gestão da qualidade e gestão ambiental.

A Tabela 12 apresenta como estágio ideal um sistema que seja dotado de todos os requisitos básicos para o gerenciamento integrado dos RSU (MMA, 2011), sendo eles: Pontos de Entrega Voluntária (PEV) da Coleta Seletiva; Galpão para triagem; Áreas para triagem, compostagem e transbordo de resíduos volumosos; Aterro Sanitário com Licença de Operação expedida; Sistema de monitoramento implantado de forma que registre os aspectos gravimétricos e volumétricos dos RSU, assim como a movimentação de maciços, gases e águas dos aterros, além da drenagem de gases, chorume e águas superficiais; Caminhões compactadores adequados à demanda urbana da sede e dos distritos além de núcleos rurais representativos; Equipamentos necessários à limpeza urbana e os demais equipamentos de apoio.

Os estágios favorável, de atenção e desfavorável seguem conforme o sistema perde elementos até chegar ao estágio considerado crítico em que os equipamentos para os serviços básicos de limpeza urbana são precários, os carros de coleta são inapropriados (caminhões carroceria) com a presença de lixão a céu aberto (Tabela 12).

Tabela 12. Indicador 02 – Infraestrutura.

Estágio	Critérios
EI	Pontos de Entrega Voluntária; Galpão para triagem; Áreas para triagem, compostagem e transbordo; Aterro sanitário com Licença de Operação e; Sistema de monitoramento; Caminhões compactadores adequados à demanda; Equipamentos de limpeza urbana; demais equipamentos de apoio.
EF	Pontos de Entrega Voluntária; Galpão para triagem; Área para triagem, compostagem e transbordo; Aterro Sanitário com Licença de Instalação ou Licença Prévia; Implantação de sistema de monitoramento; Caminhões compactadores adequados à demanda; Equipamentos de limpeza urbana; demais equipamentos de apoio.
EA	Galpão para triagem; Área para triagem, compostagem e transbordo; Aterro Sanitário em implantação; Caminhões compactadores adequados à demanda; Equipamentos de limpeza urbana; demais equipamentos de apoio.
ED	Lixão; Caminhões caçamba; Equipamentos de limpeza urbana; demais equipamentos de apoio à limpeza urbana.
EC	Lixão; Caminhões carroceria; Equipamentos de limpeza urbana precários.

Fonte: Adaptação de MMA, 2011.

3.3.3. Indicador 03 – Sustentabilidade Financeira

O indicador “(3) Sustentabilidade Financeira” assumiu a dimensão econômica do sistema avaliando o nível do autofinanciamento da gestão dos RSU, a partir da adaptação dos indicadores (5) de Polaz & Teixeira e (9) de Milanez (2002) sem grandes

modificações. Os critérios adotados compreenderam a fonte dos recursos financeiros e cobertura dos custos com critérios que apresentavam desde o autofinanciamento do sistema à completa ausência de recursos conforme segue a Tabela 13.

Tabela 13. Indicador 03 – Sustentabilidade financeira.

Estágio	Critérios
EI	O sistema de gestão de RSU se autofinancia com a adoção de MDL.
EF	Existência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU, que cobre todos os custos anuais do setor.
EA	Existência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU, mas não cobre todos os custos.
ED	Inexistência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU.
EC	O Município não dispõe de recursos financeiros para a administração dos RSU.

Fonte: Adaptação de Polaz & Teixeira (2009); Milanez (2002).

3.3.4. Indicador 04 – Prestação dos Serviços

O indicador “(4) Prestação dos Serviços” foi adaptado dos indicadores (6) e (4) de Polaz & Teixeira e (4) e (12) de Milanez no que diz respeito à universalização dos serviços prestados para os RSU e na eficácia dos processos que minimizam o envio de resíduos às unidades de disposição final.

No que se refere à universalização dos serviços de RSU, os critérios dos indicadores foram incorporados na íntegra, no entanto, quanto ao grau de recuperação de RSU, devido a inexistência dos serviços previamente constatados, este aspecto foi considerado somente no tocante a existência e à situação de implementação do serviço de Coleta Seletiva, excluindo-se aqueles desempenhados por catadores de maneira informal. Com isso, a escala de critérios considerou desde a existência dos serviços de RSU ou Coleta Seletiva em pleno funcionamento, até a inexistência de ambos conforme mostra a Tabela 14.

Tabela 14. Indicador 04 – Prestação dos serviços.

Estágio	Critérios
EI	Abrangência dos serviços de RSU em 100%, de forma regular, das áreas urbanas municipais com a coleta seletiva em plena operação.
EF	Abrangência dos serviços de RSU acima de 90%, de forma regular das áreas urbanas municipais com a Coleta Seletiva implementada.
EA	Abrangência dos serviços de RSU igual ou acima de 80% das áreas urbanas municipais e com a Coleta Seletiva em implementação.
ED	Abrangência dos serviços de RSU abaixo de 80% e igual ou acima de 70% das áreas urbanas ou sem sistema de Coleta Seletiva em implementação.
EC	Abrangência dos serviços de RSU abaixo de 70% nas áreas urbanas com frequência irregular, sem sistema de Coleta Seletiva.

Fonte: Adaptado de Polaz & Teixeira (2009); Milanez (2002).

3.3.5. Indicador 05 – Recursos Humanos Envolvidos

O indicador “(5) Recursos humanos envolvidos” adaptou o indicador (9) de Polaz & Teixeira (2009) considerando, no entanto, o percentual de funcionários com vínculo empregatício e implementação de normas de segurança do trabalho, ao invés de se utilizar o termo “capacitação”. Tal alteração se justifica por se entender que o termo abre margem à indicação de várias modalidades de cursos tais como “introdução à informática” entre outros, que muitas das vezes são mal aplicados, motivo pelo qual o estudo optou pela se aportar especificamente nas normas de segurança entendidos como de fundamental importância para à área (Tabela 15).

Tabela 15. Indicador 05 – Recursos humanos envolvidos.

Estágio	Critérios
EI	Mais de 80% dos funcionários possuem vínculo empregatício com conhecimento pleno de normas de segurança do trabalho.
EF	Mais de 60% dos funcionários possuem vínculo empregatício com conhecimento de algumas normas de segurança do trabalho.
EA	Mais de 40% dos funcionários com vínculo empregatício sem conhecimento de normas de segurança do trabalho.
ED	Número de funcionários com vínculo empregatício abaixo de 20% sem conhecimento de normas de segurança do trabalho.
EC	Nenhum funcionário com vinculo empregatício.

Fonte: Adaptado de Polaz & Teixeira (2009).

3.3.6. Indicador 06 – Aspectos Organizacionais.

O indicador “aspectos organizacionais”, por sua vez, incorporou os indicadores (10) e (12) de Polaz & Teixeira (2009) e (4) e (6) de Milanez (2002) uma vez que as ações de fiscalização encontram-se inseridos em mecanismos já consolidados como são os sistemas de gestão da qualidade e de gestão ambiental, em que aspectos fundamentais como, manual de rotinas ou procedimentos e ferramentas para fiscalização, monitoria e comunicação internas são considerados, bem como os processos de comunicação externas através da transparência e de canais de comunicação. Desta forma a escala de critérios englobou desde a inexistência de qualquer tipo de controle ou fiscalização até a situação de gestão da qualidade e ambiental em sua plena execução, conforme o Tabela 16.

Tabela 16. Indicador 06 – Aspectos organizacionais.

Estágio	Critérios
ES	Plena execução da gestão da qualidade e da gestão ambiental.
EF	Gestão da qualidade em implementação com canais de comunicação com a população em funcionamento.
EA	Existência de fiscalização dos serviços prestados de RSU e canais de comunicação com a população em funcionamento.
ED	Existência apenas de fiscalização dos serviços de RSU.
EC	Ausência de qualquer tipo de controle.

Fonte: Adaptado de Polaz & Teixeira (2009); Milanez (2002).

3.3.7. Indicador 07 – Extensão Social

Para o indicador “extensão social” o estudo compilou os indicadores (14) e (15) de Polaz & Teixeira mantendo-se o conceito “educação ambiental” e alterando o termo “práticas multiplicadoras” por “boas práticas sanitárias”, uma vez que esta é elementar à saúde básica da população além de ser desenvolvida por setores relacionados à saúde pública como a Fundação de Vigilância Sanitária (Funasa) e que desenvolve trabalhos junto às Prefeituras Municipais.

Neste indicador a escala de critérios variou entre a existência de programas de Educação Ambiental inseridos nos calendários e currículos regulares das escolas de ensino fundamental e médio e campanhas municipais de boas práticas sanitárias até a completa ausência destas iniciativas conforme a Tabela 17.

Tabela 17. Indicador 07 – Extensão social.

Estágio	Critérios
EI	Existência de programas regulares de Educação Ambiental inseridos nos calendários das escolas de ensino fundamental e médio e campanhas municipais regulares de educação sanitária.
EF	Existência de programas regulares de Educação Ambiental inseridos nos calendários das escolas de ensino fundamental e médio e campanhas municipais esporádicas de educação sanitária
EA	Existência de ações esporádicas para Educação Ambiental nas escolas de ensino fundamental e médio sem campanhas municipais para boas práticas sanitárias
ED	Existência de programas de Educação Ambiental nas escolas de ensino médio sem regularidade e sem campanhas municipais para boas práticas sanitárias
EC	Inexistência de programas de educação ambiental ou campanhas municipais para boas práticas sanitárias

Fonte: Adaptado de Polaz & Teixeira (2009).

3.3.8. Indicador 08 – Conformidade Legal

O indicador “(8) Conformidade Legal” procurou-se avaliar o arranjo institucional deliberativo e/ou consultivo e estado dos respectivos Planos de Gestão Integrada de RS. Para tanto o estudo contou com a adaptação dos indicadores (7) e (11) de Polaz & Teixeira e o indicador (3) de Milanez. A escala de avaliação variou desde a existência de Conselho Deliberativo/Consultivo atuante para o setor de RSU ou Saneamento somado à existência de um Plano de Gestão Integrada de RSU ou de Saneamento consolidados (considerando a possibilidade de consórcios intermunicipais ou planos metropolitanos) até a ausência dos mesmos (Tabela 18).

Tabela 18. Indicador 08 – Conformidade legal.

Estágio	Critérios
ES	Existência de Conselho Deliberativo/Consultivo atuante para o setor de RSU/Saneamento; Plano de Gestão de RS/Saneamento implementado ou inserido em Consórcio ou Plano Metropolitano.
EF	Existência de Conselho Deliberativo/Consultivo atuante para o setor de RSU/Saneamento; Plano de Gestão de RS/Saneamento em implementação.
EA	Existência de Conselho Deliberativo/Consultivo para o setor de RSU/Saneamento ou Meio Ambiente com pouca atuação e Plano de Gestão de RS/Saneamento em desenvolvimento.
ED	Existência de apenas de dispositivos legais para o saneamento básico ou gestão de RS sem aplicação.
EC	Inexistência local de qualquer arranjo legal para a gestão de RSU.

Fonte: Adaptado de Polaz & Teixeira (2009); Milanez (2002).

3.3.9. Indicador 09 – Impactos Ambientais

Para a avaliação do indicador de “impacto ambiental” o estudo compilou os indicadores (1) e (2) de Polaz & Teixeira referente à avaliação da quantidade de ocorrências de lançamentos de RSU em locais inadequados e o grau de recuperação dos passivos ambientais (antigos lixões), respectivamente, e o indicador (10) de Milanez, de avaliação do percentual de áreas degradadas para a gestão de RSU que foram recuperadas.

Neste sentido, considerando as limitações da pesquisa em aferir tecnicamente os quantitativos reais de agravos ambientais bem como identificar o verdadeiro grau de recuperação dos passivos ambientais já notificados, o presente estudo limitou-se em avaliar qual a situação dos lixões frente às determinações das suas notificações consultadas e aquilo que estava à mostra do observador.

Tabela 19. Indicador 09 – Impacto ambiental.

Estágio	Critérios
EI	Área de disposição final sem exposição de RS (recoberta diariamente) com células ou valas específicas para RSS e drenagem de águas superficiais, dos gases e do chorume.
EF	Área de disposição final sem exposição de RS (recoberta diariamente) com células ou valas específicas para RSS sem drenagem de águas superficiais ou de gases ou de chorume.
EA	Área de disposição final sem exposição de RS (recoberta adequadamente), porém sem células ou valas específicas para RSS independente da presença de sistemas de drenagens.
ED	Parte da área de disposição final de RS exposta (com recobrimento esporádico) com RSS e especiais misturados sem sistemas de drenagem.
EC	Toda a área de disposição final de RS exposta (sem recobrimento) com RSS e especiais misturados e presença de animais e de catadores.

Fonte: Adaptado de Polaz & Teixeira (2009); Milanez (2002).

4. RESULTADOS

4.1. AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RSU EM IRANDUBA

4.1.1. Breve histórico da formação de Iranduba

O Município de Iranduba foi criado através da Lei do Amazonas nº07 em 09 de abril de 1963. Em 1964 o município foi extinto pela Lei do Amazonas nº41 de 24 de Julho de 1964. Em 1976 o núcleo urbano de Iranduba recebeu algumas benfeitorias urbanas como asfaltamento das principais vias e em 10 de dezembro de 1981, através da Emenda Constitucional nº12 foram então desmembradas partes dos territórios de Manaus e Manacapuru formando o atual território do município. Em janeiro de 1982 aconteceram as primeiras eleições com a posse do primeiro Prefeito e dos primeiros vereadores em Janeiro de 1983 (IBGE, 2010; Seplan, 2010, p.67).

A sede encontra-se localizada sob as coordenadas 59°15'W e 03°09'S, distante a 22 km da capital Manaus com área territorial de 2.215km². O clima da região caracteriza-se como equatorial, chuvoso e úmido, com média de temperatura anual em 27°C, sendo que a maior incidência de chuvas ocorre entre novembro e maio. O município conta com 40.781 habitantes, sendo 28.979 em áreas urbanas e 11.802 em áreas rurais (IBGE, 2010; SEPLAN, 2010, p.67).

A Tabela 20 apresenta os dados dos censos demográficos de Iranduba entre os anos de 1991 e 2010, onde é possível observar o considerável incremento no quantitativo de população urbana em detrimento da rural devido, principalmente, à mudança na classificação do distrito de Cacau Pirêra de rural para urbano, além do crescimento demográfico natural (IBGE, 2011).

Tabela 20. Evolução demográfica do Município de Iranduba, AM.

Discriminação	1991	%	2000	%	2010	%
População Urbana	6.403	33,92	9.940	30,77	28.979	71%
População Rural	12.473	66,08	22.363	69,23	11.802	29%
População Total	18.876	100,00	32.303	100,00	40.781	100%

Fonte: Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 IBGE (2011).

A Tabela 21 apresenta as populações dos distritos de Ariaú, Cacau Pirêra, Lago do Limão e Paricatuba por classificação do IBGE (IBGE, 2011):

Tabela 21. População distrital do Município de Iranduba, AM, por *status* de área do setor censitário.

Distrito	Pop. Urbana	Distrito	População Rural
Cacau Pirêra	12.067	Ariaú	34
Iranduba	15.267	Iranduba	11.736
Paricatuba	1.645	Lago do Limão	32
Total população Urbana	28.979	Total população Rural	11.802

Fonte: Senso Demográfico de 2010 – IBGE, 2011.

No aspecto econômico o município se destaca pela comercialização de hortifrutigranjeiros e produção de tijolos e telhas cerâmicas para a construção civil em geral, sendo o mercado de Manaus o maior consumidor. Do ponto de vista da infraestrutura urbana seus distritos em geral apresentam grande número de ocupações desordenadas e saneamento básico deficitário, quadro compartilhado pela maior parte dos municípios do Estado do Amazonas (SESAM, 2012).

4.1.2. Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade

O sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos dos três municípios estudados será analisado conforme modelo adaptado de Milanez (2002) e Polaz & Teixeira (2009), com base nos nove indicadores de sustentabilidade, previamente explicitados.

4.1.2.1. CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA (ARRANJO INSTITUCIONAL)

Em Iranduba os serviços de coleta e transporte de resíduos domésticos e comerciais e os serviços de limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Limpeza Pública, sendo que a coleta de entulhos e o manejo de terra na unidade de deposição final de resíduos sólidos urbanos (RSU) é de responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura. Já o órgão que tem representado o município perante o Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas (Plamsan) é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, que também expede as certidões de viabilidade ambiental e realiza as fiscalizações municipais com base no Código de Postura e no Plano Diretor do Município.

De forma geral em Iranduba não há um sistema de gestão dos RSU. O que há é apenas o gerenciamento de serviços essenciais, uma vez que o plano em desenvolvimento ainda não teve sua extensão social no que diz respeito à inclusão de catadores e a efetiva participação popular, motivo pelo qual neste indicador o município foi classificado no “estágio de atenção”, conforme critérios elencados.

É provável que a implantação desse sistema somente se viabilizará após a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos RSU, previsto pela legislação federal.

4.1.2.2. INFRAESTRUTURA (INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS)

O município não dispõe de infraestrutura básica para dar suporte a um sistema de gestão integrada de RS. Não existem galpões ou áreas de triagem para compostagem ou transbordo, tampouco postos para entrega voluntária de materiais recicláveis.

A unidade de disposição final de resíduos em geral caracteriza-se como um lixão e recebe todo o volume dos resíduos produzidos na sede municipal e pelos seus distritos. Contudo, há serviços de cobertura dos maciços, porém, sem os trabalhos de monitoramento de gases, estabilidade e percolação de chorume.

Em 2005 a Prefeitura Municipal encomendou um projeto para a instalação de um aterro sanitário, no entanto, não foram realizados estudos de impacto ambiental.

Quanto aos maquinários pesados o município dispõe de 02 caminhões compactadores do tipo Kuka com capacidade para 15 m³, 03 caçambas pequenas de 5m³ cada, 01 carregadeira pequena da marca Bobcat e 01 pá carregadeira para a coleta de entulhos e auxílio no lixão, todos em bom estado de funcionamento.

As equipes de limpeza urbana dispõem de carrinhos de mão, pás, enxadas, vassouras entre outros de acordo com a demanda dos serviços executados.

Embora dispondo de maquinários e equipamentos para a execução da limpeza urbana e coleta de resíduos domiciliares e comerciais, isto não tem sido suficiente para neutralizar os impactos causados pela não existência de um aterro sanitário.

Diante desse cenário, o município classifica-se no “estágio desfavorável”.

4.1.2.3. *SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA*

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente de Iranduba, a Prefeitura embute na cobrança de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) a taxa pelos serviços de gerenciamento de RSU e de limpeza urbana, sendo que o valor arrecadado não cobre todos os custos dos serviços anualmente. No que diz respeito ao montante arrecadado a Secretaria não dispunha dos dados para informar.

Neste indicador o município foi classificado no “estágio de atenção”, conforme os critérios adotados.

4.1.2.4. *PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS*

Os serviços de coleta de RSU atendem toda a sede municipal, que inclui o centro da cidade, os bairros Alto, Cidade Nova, Eduardo Braga, Graça Lopes, Laranjal, Novo Amanhecer e São Francisco além dos distritos urbanos de Ariaú, Cacau Pirera, Lago do Limão e Paricatuba. No entanto, no Distrito de Iranduba, onde habitam aproximadamente 11 mil pessoas, constatou-se que a coleta de RSD, comerciais e os serviços de limpeza pública não ocorrem diariamente, uma vez que se observou acúmulo de sacolas e resíduos soltos em vias públicas.

Estima-se que são coletados 68m³ diários de RSU com base no número de viagens e o volume das caçambas e dos carros compactadores utilizados. Porém, do ponto de vista técnico, estes dados precisam ser validados. Em locais como feiras, mercados e o porto, a coleta ocorre duas vezes ao dia, devido a expressiva geração de resíduos.

O serviço de coleta de RSU do distrito de Cacau Pirêra é feito diariamente nos bairros Alto de Nazaré, Nova Veneza e São José em caminhão exclusivo para este fim. Contudo, constatou-se que a limpeza dos logradouros públicos não é diária devido ao acúmulo de resíduos nas vias públicas. Nos demais distritos com acesso por estrada o serviço é feito semanalmente.

A varrição é executada diariamente somente no centro na forma de rodízio, sendo que nos bairros o serviço acontece de forma alternada. Os serviços de capina e poda também são realizados diariamente, na forma de rodízios, assim como os serviços de limpeza de valas e bueiros.

Os materiais ficam geralmente dispostos em montículos de tamanhos diversos aguardando a coleta. No entanto, esses amontoados ficam alguns dias nas ruas e a população termina por depositar RS domésticos e comerciais.

No que se refere à coleta de resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde (RSS), o município assume o serviço de coleta, no entanto, nenhuma das 16 unidades de saúde cadastradas no sistema Datasus (CNES/Datasus, 2011) faz a separação e acondicionamento prévio do resíduos de forma regular conforme a Resolução nº306/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

No que se refere ao serviço de Coleta Seletiva o município não dispõe desse tipo de serviço.

Assim, considerando a precariedade do serviço no distrito de Cacau Pirêra e a ausência da Coleta Seletiva o município ficou classificado no “estágio desfavorável”.

4.1.2.5. RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS

Segundo a Secretaria Municipal de Limpeza Pública existem 12 coletores e 03 motoristas nos serviços de coleta de RSU, 25 varredores para a sede do município e 10 para Cacau Pirêra com 02 encarregados responsáveis pela fiscalização de todos os serviços. Existem 02 operadores de máquinas. Considerando que todos os funcionários são contratados e não há treinamento quanto à segurança do trabalho, o indicador “Recursos Humanos Envolvidos” foi classificado no “estágio crítico”, conforme os critérios previamente estabelecidos.

4.1.2.6. ASPECTOS ORGANIZACIONAIS

No Município de Iranduba existe a fiscalização da prestação dos serviços executados pela coleta de RS domésticos e comerciais e pela limpeza urbana. Porém, aspectos relacionados à gestão ambiental não se encontram contemplados, uma vez que, mesmo com a ausência de programas para este fim, o estudo levaria em consideração a existência de certos aspectos, ainda que isolados, tais como: existência de rotinas ou procedimentos direcionados aos funcionários, sistemas de monitoramento e avaliação internos, ou algum canal de retorno disponível à comunidade em geral.

Assim, considerando a ausência destes aspectos, o indicador foi classificado no “estágio desfavorável”.

4.1.2.7. EXTENSÃO SOCIAL

As ações da Secretaria de Meio Ambiente de Iranduba se resumem em campanhas de sensibilização realizados somente durante a semana de meio ambiente em junho, em escolas de ensino fundamental da rede pública municipal. Por outro lado constatou-se a inexistência de programas de educação sanitária voltados à comunidade em geral.

Por isso, considerando o caráter esporádico dos eventos nas escolas e a ausência de campanhas de educação sanitária o indicador foi classificado no “estágio desfavorável”.

4.1.2.8. CONFORMIDADE LEGAL

O Município de Iranduba dispõe de um Plano Diretor datado de 2006 e reformulado em 2008 por meio de Lei orgânica nº144 a qual modificou a área de expansão urbana. O mesmo contempla o saneamento ambiental no capítulo referente à infraestrutura urbana (limpeza pública, abastecimento de água, drenagem urbana e esgotamento sanitário) com diretrizes e metas estabelecidas.

No entanto o município ainda não dispõe de Código de Limpeza Urbana previsto pelo mesmo Plano Diretor. Existe um Conselho Municipal de Meio Ambiente oficialmente instaurado, mas sem reuniões efetivas.

O município faz parte do Plamsan que ainda encontrava-se na fase de diagnóstico, e por isso, talvez não tenha havido a participação de catadores ou da sociedade civil.

Assim, pela existência de conselho deliberativo mesmo que precariamente atuante e o processo de desenvolvimento do Plano Municipal para o setor de RSU sem a mobilização da sociedade para a sua composição, o estudo classificou o presente indicador no “estágio de atenção”.

4.1.2.9. *IMPACTOS AMBIENTAIS*

O lixão de Iranduba encontra-se localizado nas coordenadas geográficas, 03°14'55,5" S e 60°07'57,9" W no ramal do Janauari, km 06, com acesso pela estrada municipal Carlos Braga.

Com área total de 15 hectares, o terreno foi desmembrado de um lote maior com 19 ha. Atualmente as vias de acesso são boas, mas não existe cerca ou controle de acesso às pessoas ou animais. Quanto aos serviços de remediação, existe apenas os serviços de cobertura de maciços com argila do próprio lugar, por meio de um trator de lâmina conforme a Fig. 07.



Figura 07. Lixão de Iranduba com trator de esteira operando.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

No lixão são abertas pequenas valas sem o devido trabalho de impermeabilização para o descarregamento dos RS em geral (Fig. 08).

Também não existem sistemas de drenagem de gases, de águas pluviais, nem de chorume o que favorece a percolação de fluidos contaminantes.

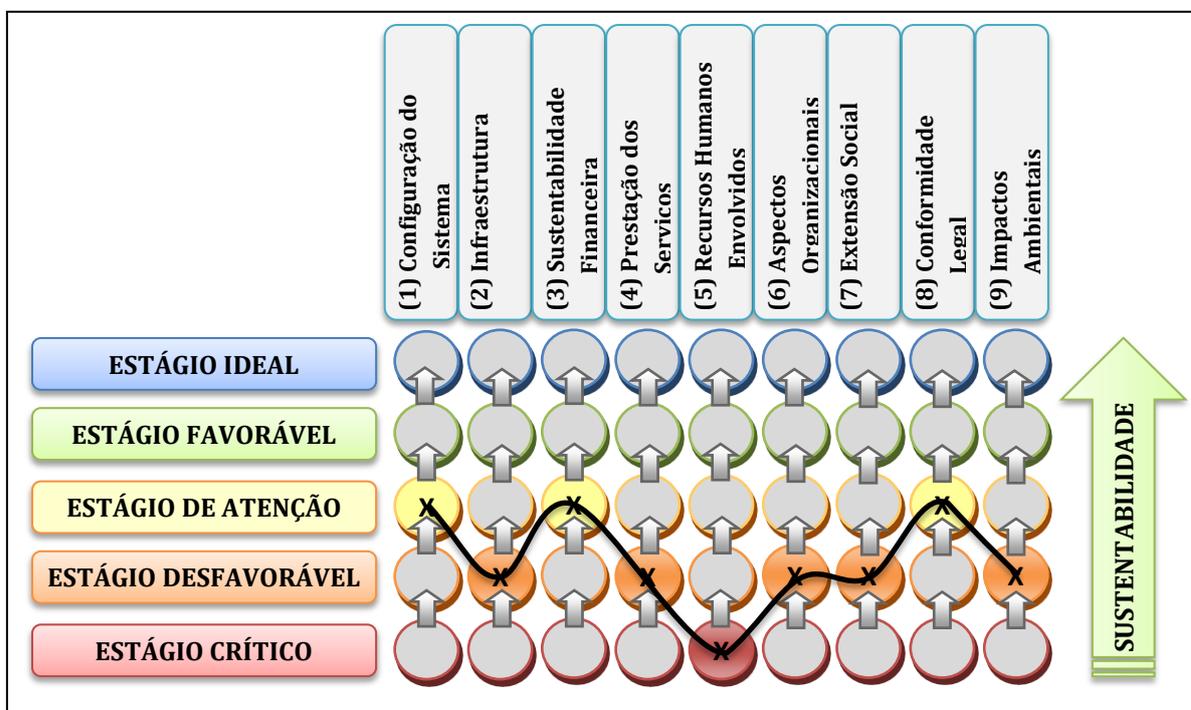


Figura 08. Vala rasa no Lixão de Iranduba.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Além disso, resíduos que requerem cuidados especiais como lâmpadas fluorescentes, pilhas, pneus e aqueles oriundos dos serviços de saúde (RSS) são despejados em conjunto com os demais resíduos.

Desta forma, considerando que, apesar de o lixão possuir um recobrimento que lhe dá uma estética menos agressiva, os RSS ainda encontram-se misturados aos demais RSU e os especiais, além de não haver quaisquer sistemas de remediação, o indicador foi classificado no “estágio desfavorável”.

4.1.3. Matriz de Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de RSU em Iranduba



Quadro 06. Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU em Iranduba.
 Fonte: Adaptado da Matriz de Avaliação do Projeto Gasoduto Coari-Manaus, 2006.

4.2. AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RSU EM MANACAPURU

4.2.1. Breve histórico da formação de Manacapuru

Conhecida como Princesinha do Solimões, a vila de Manacapuru foi criada em 27 de setembro de 1894 por meio da Lei nº83 do Estado do Amazonas na gestão do então Governador Eduardo Ribeiro. Em 16 de julho de 1932 foi elevada à categoria de cidade através do Ato nº1.639 por meio do interventor Waldemar Pedrosa. Sua inauguração se deu em 11 de agosto do mesmo ano. Em 10 de dezembro de 1981, o município teve partes de seu território desmembradas para os novos municípios de Iranduba, Beruri, Manaquiri, Anamá e Caapiranga (FILHO, 2011; SEPLAN, 2010, p. 90).

A região possui clima equatorial quente e úmido com temperaturas variando entre 24°C e 35°C e com estações de chuvas no período de novembro a maio. A sede do município encontra-se localizada na confluência da foz do rio Manacapuru com a margem esquerda do rio Solimões, sob as coordenadas geográficas de 3°18'33" ao sul da linha do equador e 60°33'21" à oeste de Greenwich.

Atualmente o município possui população de 85.141 habitantes (Tabela 22) e extensão territorial de 7.270 km² e encontra-se a uma distância de 157 km da capital Manaus por via fluvial e 84 km pela estrada AM-070 (SEPLAN, 2000; IBGE, 2011).

Tabela 22: Evolução populacional do Município de Manacapuru, AM.

Discriminação	1991	%	2000	%	2010	%
População Urbana	21.154	63	26.033	64,67	60.174	71
População Rural	21.154	37	37.815	35,33	24.967	29
População Total	57.173	100	47.662	100	85.141	100

Fonte: Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 IBGE (2011).

Conforme os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) 71% da população Manacapuru é urbana e concentra-se na sede do Município.

A Tabela 23 apresenta o número de habitantes no centro e demais bairros:

Tabela 23. População urbana de Manacapuru por bairros.

Bairro - Setor	População 2000	População 2010
Bairro de Aparecida	4.964	5.141
Bairro do Biribiri	2.935	3.092
Centro	6.747	5.870
Bairro da Correnteza	3.419	4.702
Bairro da Liberdade	11.174	11.101
Bairro Morada do Sol	1.187	3.439
Bairro Nova Manacá	-	2.872
Bairro do São Francisco	4.772	4.650
Bairro do São José	7.580	9.569
Bairro Terra Preta	2.959	5.389
Bairro União	1.925	4.349
Total	47.662	60.174

Fonte: Censo IBGE 2010.

De acordo os estudos de Andrade, Lima & Souza (2002) os bairros de Aparecida e Mutirão geravam 0,3 quilogramas por dia RSD, sendo que, naquele ano, as atividades que mais geravam resíduos eram a indústria, o comércio, a saúde e a agroindústria.

No que tange a produção primária o município destaca-se pela agricultura, pecuária, avicultura, extrativismo vegetal, piscicultura e hortifruticultura representada principalmente pela mandioca, juta, milho e feijão, cultivados em áreas de várzea. Na pecuária destacam-se o gado e na avicultura a criação de galinhas e comercialização de ovos. Há ainda a piscicultura em barragens. O setor secundário é caracterizado pela produção de minerais, mobiliário e produtos alimentares derivados do leite. Por fim, o setor terciário pelo comércio, mercados e feiras (ANDRADE; LIMA, 2002, p. 08).

4.2.2. Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade

4.2.2.1. CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA (ARRANJO INSTITUCIONAL)

Os serviços relacionados aos RSU de Manacapuru são todos terceirizados a uma única empresa privada denominada Cubo Engenharia que atua sob a fiscalização do Departamento de Limpeza Pública vinculado à Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos.

A prestação dos serviços se desdobra na coleta de RS domésticos, comerciais e de limpeza urbana na forma de varrição, capina, poda e coleta de entulho (entendidos como restos de obras e materiais provenientes da poda).

Todo o material é encaminhado ao lixão de Manacapuru.

No que tange a Coleta Seletiva, constatou-se a inexistência do serviço, a não ser aquela que é realizada de maneira informal pelos catadores.

O município também participa do Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas (Plamsan), através de representante da Secretaria de Meio Ambiente, sem a participação da empresa terceirizada.

Assim, considerando que em Manacapuru exista apenas o gerenciamento dos serviços básicos, sem a devida extensão social na forma da inclusão de catadores e participação popular apesar de estar no processo de elaboração de seu plano de gestão, o indicador foi classificado no “estágio de atenção”.

4.2.2.2. INFRAESTRUTURA (INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS)

Assim como em Iranduba, o município de Manacapuru dispõe de infraestrutura e equipamentos somente para os serviços essenciais da coleta e transporte de RS em geral e de limpeza urbana da sede municipal, sendo todos encaminhados ao lixão.

De acordo com a empresa, existem 10 caminhões caçamba com capacidade para 5m³ e 02 caminhões com carroceria fixa para as rotas de coleta nos bairros. Existem ainda 04 pás carregadeiras sendo 02 da prefeitura e 02 alugadas que atuam na limpeza urbana em geral e na coleta de resíduos volumosos. Para capina existem 08 roçadeiras costal da marca Sthil, 01 caminhão basculante de 10m³, 01 caminhão baú de 8t, 01 “girico” (trator que puxa reboque) e caçambas para entulho, sem precisar as quantidades. No lixão existe apenas um trator de lâmina sobre esteiras que se encontrava parado.

As equipes de limpeza urbana dispõem dos equipamentos essenciais para os serviços, como carrinhos de mão, pás, enxadas, vassouras, sacos plásticos, conforme a demanda dos serviços executados. A empresa não soube precisar as reais quantidades.

A unidade de disposição final dispõe de vias de acesso em bom estado, mas não existe cerca perimetral tampouco controle de quem entra no local.

Constatou-se a existência de aproximadamente 80 catadores no local, sendo que ao lado do lixão, existe um pequeno galpão utilizado na estocagem de papelão e alumínio, por parte deles.

Assim, considerando que o município possua seus maquinários e equipamentos de apoio apenas para a execução da limpeza urbana e da coleta de resíduos domiciliares e comerciais, e não dispor de um aterro sanitário devidamente equipado classificou-se o município no “estágio desfavorável”.

4.2.2.3. *SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA*

No município existe fonte específica para financiamento da gestão de RSU através de taxa embutida na cobrança de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), porém, segundo a empresa, o orçamento anual ultrapassa o valor arrecadado por este meio, fazendo com que a Prefeitura compense este diferencial.

Por este motivo o município foi classificado no “estágio de atenção”.

4.2.2.4. *PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS*

De acordo com a empresa prestadora dos serviços 90% da sede de Manacapuru é atendida uma vez que isto tem relação direta ao percentual de pavimentação da cidade.

Nas comunidades rurais de acesso terrestre (Bela Vista, Arapapá, Manairão e Vila do Ubin) a coleta é feita uma vez por semana. Nas comunidades onde o acesso é feito por barcos, a coleta se dá uma vez por mês em embarcação alugada.

Os serviços de varrição são executados diariamente na forma de rodízio, pela manhã entre 6h e 10h e à tarde entre e 15h e 19h devido a forte incidência dos raios solares que fatiga os trabalhadores.

No que se refere à coleta de resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde (RSS) o município executa a coleta das 28 unidades de saúde cadastradas no sistema Datasus (CNES/DATASUS, 2012) diariamente através de uma *pick-up* “Agrale” sendo encaminhados ao lixão. Segundo a representação da Unidade Mista de Saúde de Manacapuru os materiais perfurocortantes são depositados em caixas especiais em conformidade à resolução nº306/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária

(Anvisa). No entanto, não existe controle desses quantitativos. No lixão observou-se que estes resíduos são despejados em conjunto junto aos demais resíduos.

No que se refere ao serviço de Coleta Seletiva, o município não desenvolve nenhum programa específico.

Assim, mesmo que o município disponha de uma coleta regular que dê ao ambiente urbano um bom aspecto de limpeza os agravantes relacionados à disposição inadequada de RSS e de frigoríficos no lixão, além da ausência de Coleta Seletiva, o indicador foi classificado no “estágio desfavorável”.

4.2.2.5. RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS

De acordo com a empresa Cubo Engenharia o sistema envolve 231 trabalhadores, sendo a totalidade contratada pela Prefeitura Municipal de Manacapuru, conforme a Tabela 24.

Tabela 24: Quadro de colaboradores para a gestão dos RSU de Manacapuru.

Cargo-Função	Lotação	Quant.	Regime
Coordenador	RSU	01	Contrato
Secretária	Administrativo	01	Contrato
Coletor	RSD e RSC	32	Contrato
Gari	Varrição	129	Contrato
Capineiros	Capina	30	Contrato
Coletores	Entulho	26	Contrato
Motorista	RSU	05	Contrato
Operador de Máquina	RSU	03	Contrato
Fiscais	RSU	04	Contrato
Total		231	

Fonte: Cubo Engenharia, 2011.

Em termos gerais as pessoas que trabalham com os serviços de limpeza urbana e coleta regular usam fardas, chapéus, botas e luvas, mas não possuem treinamento quanto a normas de segurança ou gestão da qualidade.

Pelos critérios empregados o município foi classificado em “estágio crítico”.

4.2.2.6. *ASPECTOS ORGANIZACIONAIS*

Em Manacapuru existem quatro fiscais, que cobrem os serviços de coleta de RS domésticos, comerciais e de limpeza urbana executados na sede, mas não cobrem as localidades rurais.

No que se refere a aspectos relacionados à gestão da qualidade e ambiental a empresa não desenvolve nenhum tipo de programa. Por outro lado, não existem sistemas de monitoramento e avaliação ou canais de retorno disponíveis à comunidade.

Assim, pela ausência dos aspectos relacionados ao controle, monitoramento e avaliação, mas apenas a fiscalização, o município ficou classificado no “estágio desfavorável”.

4.2.2.7. *EXTENSÃO SOCIAL*

A empresa não possui qualquer relação com campanhas de sensibilização ou de educação ambiental, o que deixa o município em “estágio crítico”.

4.2.2.8. *CONFORMIDADE LEGAL*

O Município possui um código de limpeza urbana através da Lei Municipal nº054, de 15 de Dezembro de 1998 e um Plano Diretor de 10 de outubro de 2006, o qual previa a instalação do Conselho da Cidade que não se consolidou.

Mesmo assim o município encontra-se em fase de elaboração de seu Plano Municipal de Gestão Integrada de RS o que deixa o município no “estágio de atenção”.

4.2.2.9. *IMPACTOS AMBIENTAIS*

O lixão encontra-se no km 01 da estrada que dá acesso ao município de Novo Airão, a 4 km da entrada da cidade de Manacapuru e 4 km de um igarapé, fora de áreas alagáveis. Porém, como se pode observar na Fig. 09, a área apresenta declividade favorável para o escoamento das águas superficiais para fora do lixão uma vez que não já sistema de drenagem.



Figura 09: Declividade nas bordas do lixão de Manacapuru.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Não há coleta de resíduos especiais como pneus, lâmpadas fluorescente, pilhas. Este material é coletado e despejado junto aos demais resíduos. No que se refere às embalagens de agrotóxicos o órgão não disponibilizava informações, o que pressupõe, serem todos descartados juntamente aos demais resíduos.

No lixão havia a presença de aproximadamente 80 catadores sendo que em um lote ao lado do mesmo existe um pequeno galpão utilizado por parte dos catadores para estocagem de papelão e alumínio.

Dentre os três municípios, o lixão de Manacapuru é o mais preocupante, uma vez que a quantidade de resíduos expostos é grandiosa, assim como a população de urubus se alimenta no local, conforme as Figuras 10 e 11.



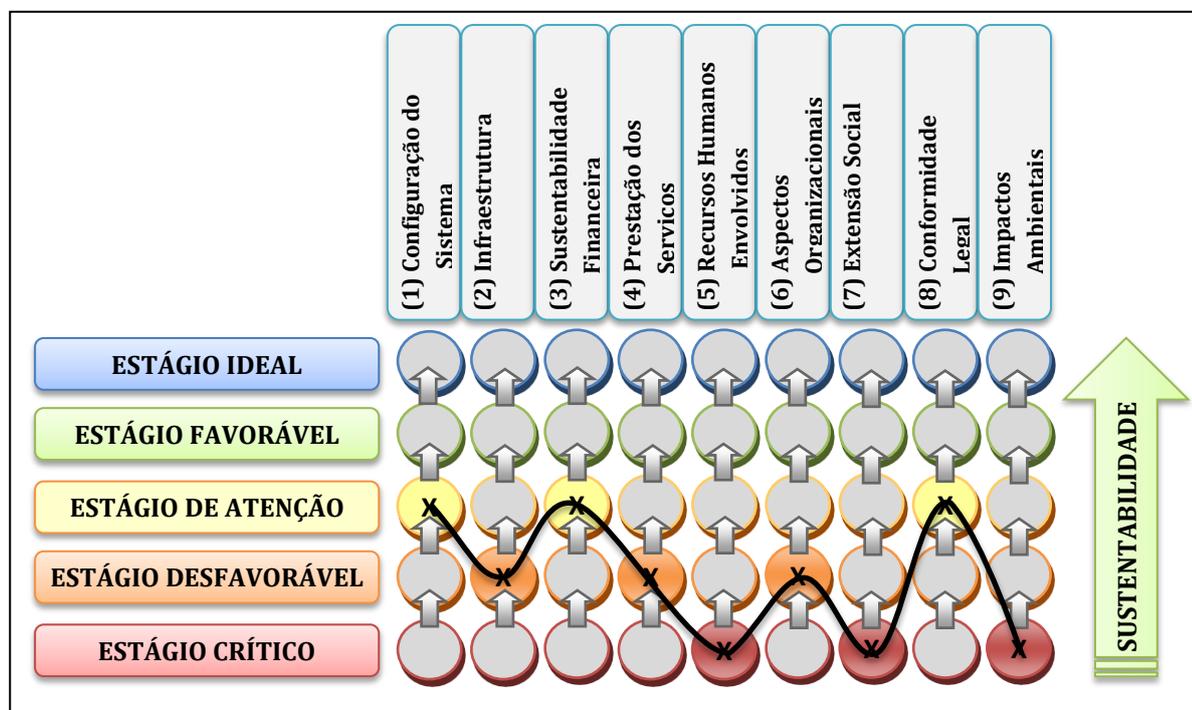
Figura 10: Lixão de Manacapuru com RS expostos e presença de urubus.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.



Figura 11. Lixão de Manacapuru com trator sobre lâminas.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Observou-se que o controle de recobrimento não consegue atender a demanda, com mais de 80% do lixão exposto às intempéries. Não há sistemas de monitoramento da movimentação de maciços. Não há sistemas para drenagem de chorume ou de gases. Constatou-se a presença de RSS e especiais misturados, além da presença de animais e de catadores nesses lugares. O indicador foi classificado em “estágio crítico”.

4.2.3. Matriz de Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de RSU em Manacapuru



Quadro 07. Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU em Manacapuru.

Fonte: Adaptado da Matriz de Avaliação do Projeto Gasoduto Coari-Manaus, 2006 *apud* ONU, 2007.

4.3. AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RSU EM NOVO AIRÃO

4.3.1. Breve histórico da formação de Novo Airão

Iniciada a partir da transposição de um povoamento na foz do rio Jaú denominado Santo Elias, Airão tornou-se distrito de Manaus. Em dezembro de 1955, o distrito foi desmembrado de Manaus, tornando-se o município autônomo de Novo Airão pela Lei Estadual nº96 daquele ano. Em dezembro de 1981, através de Emenda Constitucional nº12, o município perdeu parte de seu território para o Município de Presidente Figueiredo (SEPLAN, 2010, p.102).

A sede do município encontra-se nas coordenadas S 01°57' e W 61°22' com clima equatorial, quente e úmido, com temperatura média em 26°C e período de chuvas mais intensas entre novembro e maio. Possui população de 14.723 habitantes e distância da capital Manaus de 143 km por via fluvial e 185 km por via terrestre (IBGE, 2011).

Tabela 25. Evolução demográfica do Município de Novo Airão, AM.

Discriminação	1991	%	2000	%	2010	%
População Urbana	5.980	42,64	6.984	72,37	9.499	64,51%
População Rural	8.044	57,36	2.667	27,63	5.224	35,49%
População Total	14.024	100,00	9.651	100,00	14.723	100,00%

Fonte: Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 IBGE (2011).

Com a inauguração da Ponte Rio Negro, o Município de Novo Airão desponta ainda mais como destino para o turismo ecológico e de lazer. Em seu território encontram-se a Estação Ecológica do Arquipélago de Anavilhanas, cujo plano de manejo encontra-se em fase final, parte do Parque Nacional do Jaú e parte do Parque Estadual do Rio Negro além do Sítio histórico de Velho Airão e outros sítios arqueológicos em processos de investigação (SEPLAN, 2010).

4.3.2. Resultados dos Indicadores de Sustentabilidade

4.3.2.1. CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA (ARRANJO INSTITUCIONAL)

Em Novo Airão o setor responsável pelos serviços de coleta de resíduos domésticos e comerciais e pela limpeza pública é a Secretaria Municipal de

Infraestrutura (Seminf), de administração direta da Prefeitura. No entanto, órgão que responde junto ao Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas (Plamsan) é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semdades) que outorga as licenças ambientais locais.

Em Novo Airão, assim como em Iranduba e Manacapuru, a gestão dos RSU está em estágio incipiente. O município dispõe de um Conselho de Meio Ambiente no qual se discute a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Diretor (PD), que está em fase de Consulta Pública junto à população local.

Ainda assim, constatou-se que a administração pública ainda exerce somente o gerenciamento dos serviços de coleta, transporte e limpeza pública, sendo que os materiais coletados são todos direcionados ao lixão da cidade onde existe um pequeno grupo de catadores atuando.

Desta forma, considerando a articulação do município na produção de seu Plano Municipal para Gestão Integrada de RS, um Conselho de Meio Ambiente atuando e um PD em desenvolvimento, o município foi classificado no “estágio de atenção”.

4.3.2.2. INFRAESTRUTURA (INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS)

Assim como Iranduba e Manacapuru, Novo Airão dispõe apenas da infraestrutura e de equipamentos básicos aos serviços de coleta e transporte de RSU e de limpeza pública da sede municipal, sendo todos encaminhados ao lixão. O Município não dispõe de galpões ou áreas com fins de triagem de materiais recolhidos, para compostagem ou transbordo, tampouco postos para entrega voluntária de materiais recicláveis.

De acordo com a Semdades existem dois lixões a céu aberto, sendo que o mais próximo recebe materiais volumosos gerados pela limpeza urbana da sede municipal e o mais distante os RS domésticos, comerciais e de saúde. Em nenhuma das duas localidades há serviços de cobertura dos maciços, nem trabalhos de monitoramento de gases, de águas superficiais ou percolação de chorume.

Para os serviços de coleta de RS domiciliares, comerciais e de limpeza pública o município dispõe de 02 caminhões basculantes para cargas de 3m³ e 01 caminhão basculante para 5m³ e 02 caminhões de carroceria fixa para 15 t (apesar de não usar toda a capacidade). Para os serviços de limpeza urbana são utilizados uma pá

carregadeira, 06 roçadeiras e demais equipamentos manuais como carrinhos de mão, pás, enxadas, vassouras, entre outros, sem precisar os quantitativos.

O Município também dispõe de 01 trator de lâmina sobre esteiras, 01 pá carregadeira e 01 motoniveladora (Patrol).

Assim, por apenas dispor de maquinários e equipamentos para a execução da limpeza urbana e da coleta regular de RS domiciliares e comerciais e não dispor de um aterro sanitário adequado, o município está classificado no “estágio desfavorável”.

4.3.2.3. SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

No Município de Novo Airão não existe fonte específica de coleta para fins de gerenciamento ou gestão de RSU. O orçamento do município para o setor é retirado dos repasses federais e estaduais. De acordo com Semmades “a população não estaria apta para pagar pelos serviços”.

Assim, considerando que os serviços são executados e pagos pelo município, o indicador “sustentabilidade financeira” ficou classificado no “estágio de atenção”.

4.3.2.4. PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

De acordo com informações prestadas pela Secretaria Municipal de Infraestrutura os serviços de coleta de RSU atendem 70% da sede municipal devido à existência de áreas de difícil acesso pela falta de arruamento e/ou pavimentação.

Não há estimativa da quantidade de RS gerados por dia uma vez que os carros de coleta não são completados e não coletam com regularidade. Não existe feira na cidade.

Os serviços de limpeza dos logradouros públicos como varrição acontecem diariamente em sistema de rodízio em 70% da sede municipal, enquanto que a capina e a poda ocorrem uma vez por mês na mesma abrangência dos demais serviços.

A coleta de entulho se dá de maneira esporádica quando da realização de obras da prefeitura ou de particulares e depois dos serviços de capina e poda. Ao menos duas vezes por semana há trabalho desse tipo. Os resíduos domésticos são encaminhados ao lixão mais próximo e os materiais volumosos encaminhados ao segundo lixão.

Os RS provenientes das 09 unidades de serviços de saúde cadastradas no sistema Datasus (CNES/DATASUS, 2011) são coletados uma vez por semana em Caminhonete

Chevrolet modelo S-10, com capacidade para 3,18m³, sem que haja a separação e o acondicionamento adequado de resíduos perfurocortantes de acordo com a Resolução nº306/2004 da Anvisa.

No que se refere ao serviço de Coleta Seletiva, o município não executa e não dispõe de programa para o setor.

Considerando à abrangência de 70% da sede municipal e sua irregularidade o município ficou classificado no “estágio desfavorável” da avaliação.

4.3.2.5. RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS

Segundo a Secretaria Municipal de Infraestrutura, conforme a Tabela 26 existem 62 colaboradores subdivididos da seguinte forma: 06 pessoas na administração; 06 na coleta de RS domiciliares e comerciais; 12 na varrição; 24 na capina, poda e coleta de entulhos; 08 nos serviços de manutenção e; 06 nos serviços de pintura de guias.

O percentual de 61% dos colaboradores é efetiva e 39% contratados sendo que nenhum funcionário teve treinamento relativo às normas de segurança do trabalho.

Tabela 26. Quadro de colaboradores para a gestão de RSU em Novo Airão.

Item	Cargo/Função	Local de Atuação	Quant.	Forma de Vínculo
01	Secretário	Administração	01	Contrato
02	Secretária	Administração	03	Efetivo
03	Cozinheiro	Administração	01	Efetivo
04	Faxineiro	Administração	01	Efetivo
05	Coletor	Coleta de RSD e RSC	04	Efetivo
06	Motorista Caminhão	Coleta de RSD e RSC	02	Efetivo
07	Gari	Varrição	10	Efetivo
08	Gari	Varrição	02	Contrato
09	Ajudantes	Poda de Galhos	04	Efetivo
10	Motorista	Poda de Galhos	02	Efetivo
11	Roçadores	Capina	10	Contrato
12	Encarregado	Capina	01	Contrato
13	Gari	Coleta de Entulhos	03	Efetivo
14	Motorista Caçamba	Coleta de Entulhos	02	Contrato
15	Operador de Máquina	Coleta de Entulhos	02	Efetivo
16	Mecânico	Manutenção	06	Efetivo
17	Mecânico	Manutenção	02	Contrato
18	Pintor	Pintura de Meio-fio	06	Contrato
Total de Colaboradores			62	

Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura de Novo Airão, 2011.

Considerando que, apesar de mais de 60% dos colaboradores compreenderem funcionários efetivos, a ausência de treinamento relacionado às normas de segurança do trabalho foram determinantes para deixar o indicador “Recursos Humanos Envolvidos” no “estágio de atenção”.

4.3.2.6. *ASPECTOS ORGANIZACIONAIS*

Em todos os serviços desenvolvidos para os sistemas de coleta e limpeza do município não existem programas voltados para a gestão da qualidade e ambiental. Ainda assim o estudo considerou a existência de atividades de fiscalização, monitoramento e avaliação ainda que empregados de maneira isolada.

Nestes termos, o estudo identificou a existência de procedimentos de fiscalização dos serviços. Segundo a Secretaria de Infraestrutura existem duas viaturas que fazem o acompanhamento diário dos serviços prestados. Por outro lado, não existem canais de participação entre a sociedade e os prestadores dos serviços.

Assim, considerando a ausência destes aspectos o indicador foi classificado em “estágio desfavorável”.

4.3.2.7. *EXTENSÃO SOCIAL*

De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semmades) são desenvolvidas campanhas esporádicas de sensibilização da população no que tange à poluição dos igarapés e ao correto acondicionamento de resíduos. No aspecto da Educação Ambiental voltada às escolas, o município realiza de forma anual, em junho, campanhas de sensibilização na semana de meio ambiente para o ensino fundamental e médio da rede pública municipal e estadual.

Assim, considerando o caráter regular dos eventos nas escolas, com a realização de campanhas esporádicas parcialmente voltadas à educação sanitária, o estudo classificou o município no “estágio favorável”.

4.3.2.8. CONFORMIDADE LEGAL

De acordo com a Lei Orgânica do Município de Novo Airão de 1990, é competência do Município o provimento da limpeza de vias e logradouros públicos, incluindo a remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza (NOVO AIRÃO, 1990). Na mesma Lei, na seção III do capítulo IV, referente ao meio ambiente, recursos naturais e saneamento básico destacam-se:

Art. 158 - O Município adotará o sistema de aterros sanitários para disposição dos lixos urbanos, como forma de evitar a poluição ambiental. § 1º - O disposto no "caput" do artigo não impede a instalação, no Município, de indústrias de aproveitamento do lixo urbano ou de outras formas de disposição sanitariamente adequadas; § 2º - Os resíduos de origem séptica e cirúrgica deverão ser obrigatoriamente incinerados, adequadamente projetadas, construídos e operados pelo Poder Municipal, como forma de se evitar a proliferação de doenças infectocontagiosas e endêmicas; § 3º - A coleta, o transporte, o tratamento e destinação final, do lixo urbano serão regulamentados por lei; Art. 159 - O Município, com a finalidade de garantir os serviços de obras de saneamento básico, reservará, anualmente, até 5% (cinco por cento) de sua receita, para tal fim.

Quanto ao Plano Diretor, a Prefeitura de Novo Airão vinha realizando a leitura de uma minuta do mesmo em sistema de rodízio nos bairros conforme a Fig. 12.

No entanto, de acordo com dados da Fundação Vitória Amazônica (FVA) (2011), a primeira audiência pública oficial aconteceu somente em 30 de setembro de 2011, no Ginásio da Escola Danilo Areozza, porém o evento teve pouca participação popular.



Figura 12. Convite para a “leitura” do Plano Diretor de Novo Airão.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Também participaram da primeira audiência a própria FVA, a Igreja Católica de Novo Airão, a Semmades, o ICMBio, a SDS/CEUC além da coordenação e assessoria técnica do PD propriamente dito.

O Município também dispõe de Código Ambiental de Meio Ambiente, de 23 de março de 2006, o qual em seu Art. 97 dispõe sobre a gestão de RSU:

O Município deverá implantar adequado sistema de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos, excetuando os resíduos industriais, incentivando a coleta seletiva, segregação, reciclagem, compostagem e outras técnicas que promovam a redução do volume total dos resíduos sólidos gerados (NOVO AIRÃO, 2006).

Além disso, o Código Ambiental também previa a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento e Controle Ambiental, sendo que só foi instaurado em maio de 2012.

O Município não dispõe de Código de Limpeza Urbana.

E assim como Iranduba e Manacapuru, Novo Airão faz parte do convênio com o Plamsan para a produção de seu respectivo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). No entanto, ainda não houve a mobilização de catadores.

Assim, considerando apesar do Plano Municipal para RS estar em estágio incipiente, o Município dispõe de um Conselho de Meio Ambiente que se mostra atuante tendo realizado mais de duas reuniões tendo como pautas os temas “saneamento” e “Plano Diretor”. Por tais aspectos o indicador foi classificado no “estágio favorável”.

4.3.2.9. *IMPACTOS AMBIENTAIS*

O Município de Novo Airão possui dois lixões, sendo o primeiro aqui denominado de “lixão A” localizado na altura do km 13 a partir da entrada da sede, na rodovia AM-302, sob as coordenadas geográficas S 02°44'24,3” e W 60°56'44,4’ e o segundo sob as coordenadas .

Conforme a Fig. 13 o lixão (a) tem acesso livre uma vez que não apresenta cerca de isolamento ou alguém que desempenhe papel de vigia, o que facilita o acesso de catadores de materiais recicláveis. Os RS se encontram expostos em toda a sua extensão, ocupando aproximadamente 01 ha de uma área de 04 ha. Os resíduos domésticos e comerciais, por serem coletados em conjunto, são descarregados da mesma forma e de acordo com a conveniência do condutor.

No momento da visita não havia sinais de qualquer tipo de conformação de massa ou recobrimento, o que explica a grande quantidade de urubus e moscas no local. Consequentemente, demais meios de monitoramento e controle de gases, das águas superficiais e subterrâneas e de chorume não existiam.

Através da Fig. 13 também é possível observar que parte dos RS começam a serem cobertos pela vegetação que cresce naturalmente. O terreno em si apresenta características de topografia plana com vegetações secundárias ao redor.



Figura 13. Resíduos expostos no “Lixão (a)” de Novo Airão.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Observou-se também a presença de resíduos especiais como pneus, lâmpadas fluorescente, pilhas conforme demonstra a Fig. 14.



Figura 14. Resíduos especiais misturados aos RSU no “Lixão (a)” de Novo Airão.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Conforme a Fig. 15 é possível observar a formação de poças de chorume onde urubus, ratos, gatos e cachorros se aglomeram.



Figura 15. Poça de chorume no “Lixão (a)” de Novo Airão.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

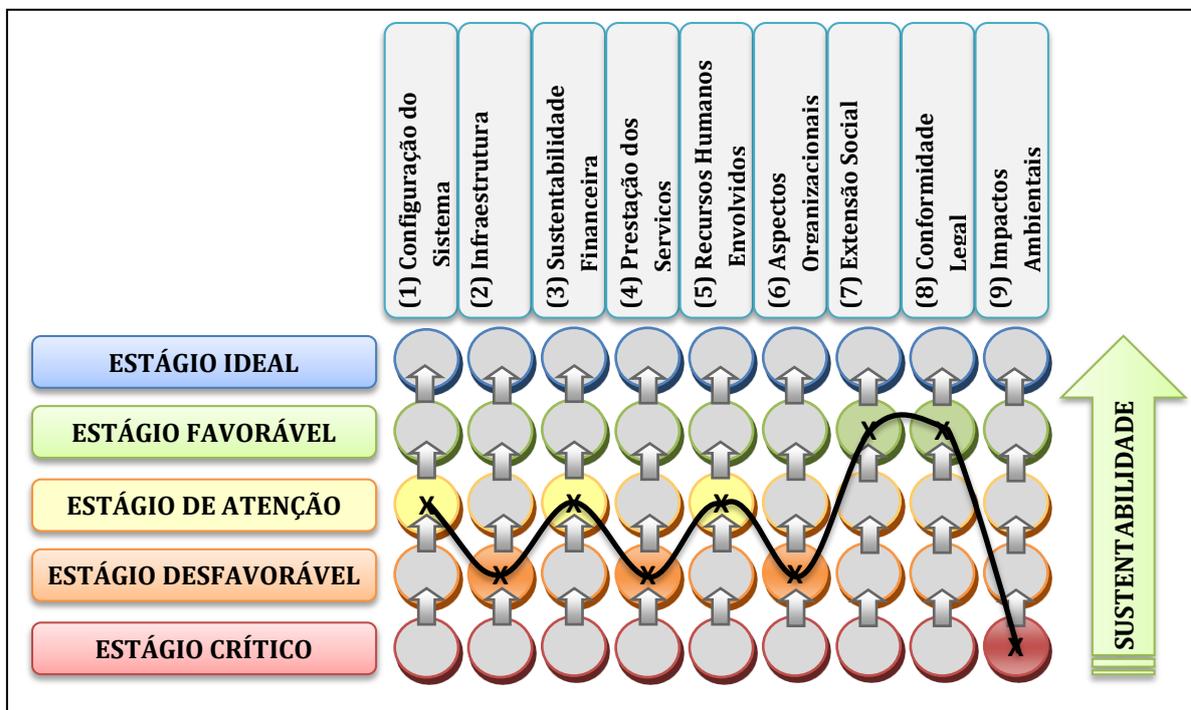
No lixão (b), por sua vez, encontra-se localizado nas coordenadas geográficas S02°39'26" e W60°56'59,3" ocupando uma área de 1,5ha. Segundo a Semmades, o mesmo é utilizado para o despejo de RS provenientes da limpeza urbana e de entulhos. Porém, de acordo com a Fig. 16 é possível visualizar RS domésticos e comerciais.



Figura 16. Resíduos expostos no “Lixão (b)” de Novo Airão.
Fonte: Pesquisa de Campo, 2011.

Desta forma, considerando que os dois lixões não possuem qualquer trabalho de conformação de massas, tampouco serviços de recobrimento com argila ou quaisquer outros sistemas de remediação, que os RSS e especiais encontram-se misturados aos demais RSU e continuam sendo despejados da mesma forma, além da existência de catadores e animais na área o município foi classificado no “estágio crítico”.

4.3.3. Matriz de Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de RSU em Novo Airão.



Quadro 08. Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de RSU em Novo Airão.

Fonte: Adaptado da Matriz de Avaliação do Projeto Gasoduto Coari-Manaus, 2006 *apud* ONU, 2007.

4.4. RESULTADOS DOS TRÊS MUNICÍPIOS

Na Tabela 27 são apresentados os resultados finais a partir da aplicação dos Indicadores de Sustentabilidade nos três municípios elegidos para o estudo, considerando os estágios: ideal (EI), favorável (EF), de atenção (EA), desfavorável (ED) e crítico (EC).

Tabela 27. Compilação dos resultados dos Indicadores de Sustentabilidade aplicados nos Municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, Amazonas, Brasil.

Indicadores de Sustentabilidade	Iranduba	Manacapuru	Novo Airão
(1) Configuração do Sistema	EA	EA	EA
(2) Infraestrutura	ED	ED	ED
(3) Sustentabilidade Financeira	EA	EA	EA
(4) Prestação dos Serviços	ED	ED	ED
(5) Recursos Humanos Envolvidos	EC	EC	EA
(6) Aspectos Organizacionais	ED	ED	ED
(7) Extensão Social	ED	EC	EF
(8) Conformidade Legal	EA	EA	EF
(9) Impactos Ambientais	ED	EC	EC

Fonte: Adaptação de Milanez (2002) e de Polaz & Teixeira (2009).

5. DISCUSSÃO

No que diz respeito à conformação do sistema de “gestão” dos RSU de Iranduba e em Novo Airão os mesmos são gerenciados pela Secretaria de Limpeza Pública e pela Secretaria de Infraestrutura, respectivamente, e em Manacapuru por uma empresa terceirizada. Considerando que os três municípios aderiram ao Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas (PLAMSAN), esperava-se que os representantes das executoras dos serviços estivessem participando das fases de diagnóstico e de oficinas de nivelamento do programa. No entanto, as três Prefeituras enviaram somente representantes das Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

Neste sentido a efetiva participação dos secretários mostrou-se bastante tímida uma vez que, segundo informações destas, os trabalhos locais tinham se desdobrado somente no preenchimento de formulários do PLAMSAN. Por outro lado, não haveria impedimento para que as próprias Secretarias pudessem adotar uma postura mais proativa no sentido de organizarem reuniões com setores representativos dos executores dos serviços públicos de resíduos sólidos urbanos (RSU) ou ainda com usuários do sistema, com fins de assim começarem a desenvolver a gestão participativa.

Outro fator observado nos eventos do PLAMSAN foi a ausência de diálogo entre as três Secretarias e suas respectivas municipalidades no sentido de especular possibilidades de alguma forma de gestão consorciada.

Com isso, constatou-se que, mesmo havendo a iniciativa tutelada pelo PLAMSAN para a elaboração dos respectivos planos de gestão individuais, os aspectos que efetivamente compreenderiam uma gestão integrada ainda encontram-se aquém da real demanda do setor, principalmente nesta fase fundamental de planejamento. Além disso, fatores políticos alheios a princípios de governança e mais próximos a interesses partidários e pessoais são muito evidentes nas administrações municipais.

No que diz respeito à infraestrutura e à execução dos serviços, observou-se que, em geral, nos três municípios prenomina-se somente aqueles mais evidentes aos olhos da população, ou seja, os de varrição, capina e poda e coleta de resíduos sólidos domésticos (RSD) e comerciais (coletados como domésticos) ficando sem maiores cuidados os serviços relativos à segregação, tratamento e disposição final, que são extremamente precários e não atenderam às diretrizes e normas Conama, ABNT e da PNRS.

No geral constatou-se que as sedes municipais apresentam aspecto positivo em relação à limpeza, principalmente, devido aos serviços de varrição, capina e poda, executados de maneira regular, o que não corresponde à realidade precária dos lixões que não dispõem de qualquer forma de remediação dos impactos ambientais negativos além do acesso livre das populações de catadores em condições de total insalubridade.

Apesar de a limpeza urbana acontecer de maneira regular, os amontoados para a posterior coleta, quando da demora deste serviço, terminam por se transformar em bota-foras uma vez que a população aproveita para descartar todo tipo de materiais nestes amontoados, dificultando assim as possibilidades de reaproveitamento dos mesmos (compostagem).

No que diz respeito aos resíduos volumosos os três municípios realizam operações esporádicas conforme o advento das demandas, nos chamados “mutirões de limpeza” que ocorrem ao menos duas vezes ao ano, quando a população em geral descarta eletrodomésticos, móveis, resto de obras, assim como restos de poda realizada em seus terrenos. Os amontoados ficam geralmente dispostos em todas as vias urbanas das cidades e distritos, e são concomitantes a uma capina mais agressiva que inclui além das calçadas e guias, a limpeza de terrenos baldios e demais espaços públicos. Os montantes são geralmente recolhidos com o uso de pás mecânicas e caminhões caçamba.

Quanto aos resíduos de construção civil tem-se uma situação peculiar. As prefeituras realizam coletas esporádicas de acordo com o advento de obras públicas, porém é comum tais serviços serem estendidos a um percentual pequeno de particulares sem que haja a cobrança dos mesmos. Por outro lado, é comum, particulares despejarem estes materiais no próprio terreno como calçamento ou nivelamento.

Apenas Manacapuru dispõe de agentes autônomos que disponibilizam caçambas, popularmente conhecidas como “Disk-Entulhos”.

Apesar de os resíduos sólidos industriais (RSI), agrossilvopastoris e resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde (RSS) serem de responsabilidade dos geradores (BRASIL, 2010a) as três Prefeituras não dispõem de regulamentação específica aos mesmos ou ainda alguma forma de cobrança diferenciada, sendo todos despejados no lixão junto aos demais RS. Talvez fosse o momento ideal de haver a regularização e a revisão da responsabilização compartilhada junto a estes setores, incluindo o estabelecimento de multas com base nas normas já existentes.

Quanto às instalações físicas municipais de apoio aos serviços existentes, estes são basicamente galpões e escritórios no âmbito das Secretarias de Limpeza Pública e de Infraestrutura onde ficam também os carros de coleta e demais equipamentos pesados como tratores, pás carregadeiras e etc.

Um problema grave observado nas três municipalidades diz respeito à ausência de um controle mais rigoroso quanto ao quantitativo dos RS coletados. Neste sentido, nenhum deles dispõe de balança para pesagem dos veículos e resíduos. E mesmo que haja alguma forma de controle com base nos volumes coletados, terminam por não se mostrarem seguros devido à mistura de resíduos de classificações distintas e a não regularidade no preenchimento das caçambas, além da irregularidade nas coletas. Em outras palavras, mesmo que fosse considerada uma pequena margem de diferença, não há garantia de se estabelecer uma massa específica segura para os resíduos locais. Neste sentido estudos sobre a gravimetria dos resíduos precisam ser realizados em todos os municípios para assim haver uma caracterização mais adequada do RS regionais.

Quanto à sustentabilidade dos serviços os três municípios, apesar de Manacapuru e Iranduba executarem a taxaço por intermédio do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), os mesmos dispõem de recursos financeiros para a operacionalização dos serviços atuais, principalmente, através de remanejamentos provenientes de Fundos de Participação dos Municípios (FPM) os quais são repassados pelo Governo Federal.

Porém, considerando a necessidade de uma nova conformação do sistema de gestão, incluindo sua infraestrutura, todo o orçamento precisaria ser readequado. Vale ressaltar que nenhum dos três municípios disponibilizou valores, balanços ou qualquer forma de controle que pudesse mensurar gastos.

Quanto aos recursos humanos envolvidos, Iranduba e Manacapuru apresentaram um quadro mais preocupante devido ao percentual maior de funcionários em regime de contrato. Novo Airão em estágio de atenção uma vez que, assim como os demais, não dispõe de cursos para a segurança do trabalho.

No que diz respeito aos aspectos organizacionais os três municípios executam apenas a fiscalização dos serviços de limpeza e de coleta sem considerar qualquer forma de gestão da qualidade ou gestão ambiental. Ainda assim, o estudo considerou a existência de iniciativas isoladas como: o uso de manuais de rotinas para execução dos serviços ou mesmo relativos à segurança do trabalho, ou ainda algum canal de avaliação por parte da população, entre outros aspectos perfeitamente viáveis.

Em se tratando da extensão social o estudo considerou as campanhas de Educação Ambiental e campanhas para Educação Sanitária, por entender que estes mecanismos teriam relação direta a mudanças nos hábitos populacionais como aqueles de segregação de RSD na sua origem, ou seja, nas próprias residências. O estudo também considerou a existência de campanhas como não jogar lixo em igarapés entre outros.

De forma geral, constatou-se que as iniciativas locais mostraram-se incipientes, mesmo em Novo Airão que mantém certa regularidade das atividades, ainda assim não ultrapassam as datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente.

Neste sentido, os agentes relacionados à gestão dos RS deveriam desenvolver mecanismos de aproximação junto à comunidade com uma participação mais ativa por parte do executivo majoritário – Prefeito – e dos demais órgãos ligados à saúde e ao saneamento correlacionando inclusive às discussões relativas ao planejamento dos respectivos Planos de Gestão (MMA, 2011).

Quanto à conformidade legal Iranduba e Manacapuru ficaram em estágio de atenção enquanto que Novo Airão ficou em estágio favorável. No entanto, independente dos resultados, ficou claro que o problema não está na existência da legislação propriamente dita, mas no cumprimento das mesmas.

Neste sentido os três municípios dispõem de mecanismos legais que regem Conselhos Municipais de Meio Ambiente, mas apenas Novo Airão tem realizado algumas reuniões com a participação mais efetiva de instituições externas ao poder público municipal. A existência dos lixões, de certa forma, comprova certa permissividade em torno dos processos legais de interdição por parte dos órgãos fiscalizadores e licenciadores como IPAAM e Ministério Público.

Quanto aos impactos ambientais dos lixões de cada municipalidade, apesar dos quadros alarmantes das três municipalidades, Iranduba foi ainda o Município que acatou algumas das recomendações realizadas pelo IPAAM como o recobrimento dos maciços de RS em geral. No entanto, a situação dos municípios de Manacapuru e Novo Airão são extremamente preocupantes uma vez que apresentam aspectos negativos similares com quadro de maior gravidade em Manacapuru devido ao tamanho da área e a quantidade de catadores no local. Ambos os lixões necessitariam de intervenção imediata.

Portanto, conclui-se que os três municípios executam apenas o gerenciamento de alguns dos serviços do sistema, mantendo-se praticamente o mesmo *modus operandi* já executado pela maior parte das municipalidades amazonenses.

Há para os três municípios ao menos duas frentes que poderiam desempenhar papel crucial para um novo modelo de gestão comum, sendo um o PLAMSAN e o outro a SDS que desenvolve um Plano de Gestão Integrada de RS para a Região Metropolitana de Manaus (RMM).

Para isso, os processos de diagnósticos já realizados pelo PLAMSAN poderiam viabilizar estudos de cenários futuros que considerassem alternativas de consórcios entre as municipalidades e a existência de um único aterro sanitário.

Considerando que o Município de Iranduba encontra-se a 22 km da capital Manaus e a 75 km da sede de Manacapuru com 28.979 de habitantes em área urbana, dos quais 12.067 vivem no Distrito de Cacaú Pirêra a 9 km de Manaus, e Manacapuru a 85 km da capital Manaus com população urbana de 60.174 contra 9.499 habitantes urbanos em Novo Airão – a 100 km da sede de Manacapuru (IBGE, 2011; SEPLAN, 2010) o estudo considera a possibilidade de utilização de um único aterro sanitário que atendesse as três municipalidades que estivesse localizado entre as sedes de Iranduba e Manacapuru o que poderia equivaler uma distância média entre ambos de 35 a 45 km dependendo de sua exata localização. Para isso, em estudo prévio de áreas elegíveis seria necessário.

Vale ressaltar que os quantitativos de RS de Novo Airão poderiam ser minimizados ao máximo uma vez que se trata do menor município em termos populacionais, sendo que esta também seria uma oportunidade ideal ao Governo do Estado através da SDS ou Secretaria da RMM no sentido de desenvolver um projeto piloto ao setor, que também serviria de referência para outras municipalidades no Amazonas.

Porém, independentemente da viabilidade ou não de uma proposta desta envergadura, a adoção de uma metodologia de avaliação que identifique de forma mais segura os percentuais de geração de RS – conforme a origem dos mesmos – torna-se de fundamental importância, uma vez que somente assim seria possível o estabelecimento dos índices de massa específica condizentes com a realidade local que pudessem identificar os distintos perfis de geração levando em consideração portes urbanos e as economias locais.

Por fim, uma das limitações que se destacaram para a elaboração do presente estudo tem relação direta à qualidade das informações disponíveis, o que chegou a colocar em cheque a viabilidade de algumas questões. A ausência de controle adequado dos quantitativos coletados e despejados nos lixões, por exemplo, deixa qualquer

proposta sujeita a estimativas que não corresponderiam à realidade desejada para discussão adequada de propostas.

Por outro lado, muitas das informações ficaram sujeitas ao crivo das administrações municipais ou de seus contratados. Um bom exemplo disto encontra-se no diagnóstico paralelo feito pelo PLAMSAN (2012) com base nos levantamentos feitos pela equipe técnica do programa e das respostas dadas pelas administrações que se mostraram bem divergentes.

A seguir, o estudo apresenta suas considerações finais seguidas de algumas recomendações.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Apesar dos desafios decorrentes das limitações de dados, o estudo procurou adaptar-se de forma a qualificar aspectos quantitativos, para enfim oferecer uma síntese dos sistemas de gestão de RS em rota no Estado do Amazonas.

Tratou-se, portanto, de uma alternativa de avaliação que pode ser útil em outras municipalidades que padeçam das mesmas limitações, mas também como objeto de novas adaptações, uma vez que este modelo também é passível de ser validado.

Enfim, espera-se que as lacunas identificadas possam reforçar as discussões em torno da gestão pública mais inteligente e harmonizada aos princípios da sustentabilidade.

O texto a seguir apresenta algumas sugestões de medidas estratégicas:

- 1) Composição de corpo técnico de apoio à gestão que elabore planos de intervenção e de operação provisórios com fins de sanar ou interromper situações críticas com caráter emergencial (como agravos ambientais e situações de insalubridade) através de readaptações dos sistemas existentes, mantendo o diálogo junto às demandas sociais locais;
- 2) Elaboração ou revisão dos códigos municipais de limpeza urbana considerando as obrigações inerentes a cada gerador a seus respectivos resíduos estabelecendo prazos para a readequação dos sistemas de coleta e de disposição final;
- 3) Complementando o item anterior, dotar o município de setor específico para regulação do saneamento básico, com especial atenção aos resíduos especiais (incluindo os RSS), conforme previsto pela Lei Nº 11.445/2007, delimitando inclusive a taxaçaõ desses serviços se assim o for;
- 4) Implementação de monitoramento dos resíduos coletados e a realização de estudo de caracterização dos RSU coletados incluindo a composição gravimétrica de forma semestral ou trimestral;
- 5) Usar o documento “Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação” elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em parceria com o ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade com fins de adotar os padrões nacionais de avaliação;
- 6) Atender os prazos legais da PNRS.

7. REFERÊNCIAS

AAM. Associação Amazonense de Municípios. **I Seminário sobre Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Amazonas**. Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas – ALE-AM. Manaus: 16 e 17 de Mar. de 2011.

ABNT, Associação Brasileira de Normas e Técnicas. **Norma NBR 10.004: Classificação dos Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **Resolução nº 306**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. de 07 de Dez. de 2004.

ARAÚJO, José Júlio César do Nascimento; ANDRADE-DE-PAULA, Elder. **Novas formas de desenvolvimento do Amazonas: uma leitura as ações do Programa Zona Franca Verde**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. v. 5, n. 3, set-dez, p. 140-154. Taubaté, SP, 2009.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2010**. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm> Acesso em 24 de maio de 2011.

AMAZONAS. **Lei Complementar do Amazonas nº52**, de 30 de maio de 2007. Alterada pela Lei Complementar do Amazonas Nº59 de 2007. Dispõem sobre a criação da Região Metropolitana de Manaus – RMM.

ANDRADE, João Bosco Ladislau de; LIMA, Márcio Ávila; SOUZA, Mário Fernando Oliveira de. **Resíduos Sólidos: diagnóstico e políticas públicas, Manacapuru – Amazonas 2002**. Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas – IPAAM. Manaus, 2002.

BALASTRERO-ALVAREZ, María Esmeralda. **Gestão de Qualidade, produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2010.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BOEIRA, J. L. F.; PIMENTA, C. G.; CUNHA, M. I. R.; SILVA, R. E. D. R.; CASTRO, Vanesa; RODRIGUES FILHO, S. **Uma análise sobre indicadores de sustentabilidade e seus conceitos operacionais**. In: Henrique dos Santos Pereira, George Henrique Rebêlo, Tatiana Schor, Hiroshi Noda. (Org.). Pesquisa interdisciplinar em Ciências do Ambiente. Série Diversidades Amazônicas. Manaus: EDUA, 2009, v. 01, p. 123-156.

BRANDALISE, Loreni Teresinha. **Modelos de medição de percepção e comportamento – Uma revisão**. 2005. Disponível em:< <http://www.lgti.ufsc.br/brandalise.pdf>> Acesso em 12/09/2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 5 de Out. de 1988a.

____. **Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, 12 fev. 1998b.

____. **Lei nº 9.795 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília: 28 abr. 1999.

____. **Lei nº 10.650, de 16 de Abril de 2003.** Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. Diário Oficial da União, Brasília: 16 abr. 2003.

____. **Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União: Brasília, 06 abr. 2005.

____. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento. Diário Oficial da União: Brasília, 08 jan. 2007a.

____. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União: Brasília, 18 jan. 2007b.

____. **Resolução CONAMA nº404 de 11 de novembro de 2008.** Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. Diário Oficial da União, Brasília: 12 de Dez., 2008.

____. **Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, 02 de Ago. de 2010a.

____. **Decreto nº 7.217 de 21 de Junho de 2010.** Regulamenta A Lei No 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá Outras Providências. Diário Oficial da União: Brasília, 21 de Jun. de 2010b.

____. **Decreto nº 7.404 de 23 de Dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 02 de agosto de 2010 e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: 23 de Dez. de 2010c.

____. **Gravação audiovisual da Audiência Pública para a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** TV SENADO. Senado Federal: Brasília. 05 de Mai. de 2010d.

____. **Portaria do Ministério da Saúde (MS) nº 2914.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília. D.O.U.: 14 de Dez. de 2011.

CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares 2011** [recurso eletrônico] / CETESB; Coord. Maria Heloisa P. L. Equipe técnica Maria Heloisa P. L. Assumpção *et al.* São Paulo: CETESB, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. São Paulo: Ed. Campus, 2011.

CNM. Confederação Nacional dos Municípios. **Lei de resíduos: decreto prevê multa para quem não cumprir determinações**. Notícia Eletrônica Disponível em <<http://www.cnm.org.br/institucional/conteudo.asp?Id=189757>> Acesso realizado em 30/12/2010.

CNES, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde/DATASUS. **Relação de estabelecimentos de sistema único de saúde em Iranduba**. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=13&VCodMunicipio=130185&NomeEstado=AMAZONAS> Acesso em 13/01/2012.

_____, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde/DATASUS. **Relação de estabelecimentos de sistema único de saúde em Manacapuru**. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=13&VCodMunicipio=130250&NomeEstado=AMAZONAS> Acesso em 13/01/2012.

_____, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde/DATASUS. **Relação de estabelecimentos de sistema único de saúde em Novo Airão**. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=13&VCodMunicipio=130320&NomeEstado=AMAZONAS> Acesso em 13/01/2012.

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Agenda 21**. Brasília: Senado Federal, 1992.

COSTA, Gilberto (Repórter); ADJUTO, Graça (Edição). **Governo nomeará em fevereiro grupo para criar política nacional de resíduos sólidos**. Notícia de 07/01/2011, Seção Meio Ambiente: AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/-/journal_content/56/19523/3158330> Acesso em 08 de Jan. 2011.

DEMAJOROVIC, Jacques. **A evolução dos modelos de gestão dos resíduos sólidos e seus instrumentos**. In: "Política ambiental e gestão dos recursos naturais", Cadernos Fundap, maio/ago. 1996.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Como elaborar modelo lógico de programas: um roteiro básico**. Nota Técnica. Brasília: IPEA, 2007.

FILHO, Haroldo. **Um passado presente**. Revista Extra Manacapuru – Jornal Extra. Manacapuru: Uirapuru, p.24-25, ago. 2011.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3 ed. 408p. Brasília: Funasa, 2006.

FVA, Fundação Vitória Amazônica. **Novo Airão construindo seu Plano Diretor - 1ª Audiência Pública**. Disponível em <http://www.fva.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=122:novo-airao-construindo-seu-plano-diretor-1o-audiencia-publica-&catid=3:noticias&Itemid=1>. Acesso em 14/10/2011.

GRIMBERG, Elisabeth. **Governança democrática e um novo paradigma de gestão de resíduos sólidos**. Portal eletrônico do Instituto Polis. Publicado em: 02/03/2005. Disponível em <http://www.polis.org.br/artigo_interno.asp?codigo=24> Acesso realizado em 12 de fevereiro de 2011.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. (Org.) MONTEIRO, José Henrique Penido *et al.*; Coord. ZVEIBIL, Victor Zular. 200 p. IBAM: Rio de Janeiro, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas de Saneamento 2011**. Rio de Janeiro: IBGE. 2011a.

_____ a, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal Cidades**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 13 Ago. 2011b.

IPAAM, Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas. **Notificação nº001370 de 19 de março de 2009**. Manaus, 2009.

LELIS, Marcelo de Paula Neves; MIRANDA, Ernani Ciríaco de. **Avaliação Técnico-operacional dos Serviços de Saneamento Ambiental nos Municípios do Interior do Estado do Amazonas**. XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. De 18 a 23 de setembro de 2005. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Campo Grande–MS, 2005.

LIMA, Eduardo Campos. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Especial Meio Ambiente. Infraestrutura Urbana n.2 – abril, 2011.

LIMA, Marcos Castro de. **Amazônia Ocidental e Geografia: região metropolitana de Manaus e BR 319 – território e meio ambiente**. Revista GEONORTE, Vol.01, n.01, Ano 01, p. 47-70, 2010.

LOUETTE, Anne (org.). **Indicadores de Nações: uma contribuição ao diálogo da sustentabilidade: gestão do conhecimento / organização, pesquisa, textos e captação de recursos**. - 1.ed. São Paulo: WHH – Willis Harman House, 2007.

MAGALHÃES, M. T. Q. **Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores: uma aplicação no planejamento e Gestão da política nacional de transportes**. (Dissertação Mestrado) - Universidade de Brasília. Brasília, 2004.

MCidades, Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos: 2009.** 1900p. Brasília: MCidades, 2011.

MILANEZ, Bruno. **Resíduos Sólidos Urbanos: panorama atual, desafios e perspectivas.** In: Infraestrutura Social e Urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. Livro 6 – Vol. 02. Brasília, Ipea: 2010.

_____. **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.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: versão preliminar para consulta pública.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/versao_preliminar_pnrs_wm_253.pdf>. Acesso em: 12 Dez. 2011.

_____, Ministério do Meio Ambiente. **Modelo Tecnológico e de Gestão para Manejo de Resíduos Sólidos – 2009.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao17012012091004.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2010.

_____, Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação.** MMA/ICLEI – Governos Locais Pela Sustentabilidade – Brasil, Brasília, 2012.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia ambiental.** - Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

MP, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Indicadores de programas: Guia Metodológico.** Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos – SPI. - Brasília: MP, 2010. 128 p.

NASCIMENTO, Luis Felipe; CUNHA-LEMOS, Ângela Denise; MELLO, Maria Celina Abreu de. **Gestão socioambiental estratégica.** Porto Alegre: Ed. Bookman, 2008.

NOVO AIRÃO. Lei Nº 042/1990. **Lei Orgânica do Município de Novo Airão,** de 05 de Abril de 1990.

_____. Lei nº 215/2006. **Institui o Código Ambiental do Município de Novo Airão e dá outras providências.** GPMNA –AM. Novo Airão, 23 de março de 2006.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Análise Ambiental e de Sustentabilidade do Estado do Amazonas.** Publicação das Nações Unidas. LC/W.126. Santiago do Chile: Jun. 2007.

PLAMSAN. Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do

Amazonas. **Seminário de Saneamento Básico do Amazonas (SESAM)**. Tribunal de Contas do Estado do Amazonas. Manaus: 17 a 19 de Abr. 2012.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Gestão Integrada Para o Manejo Diferenciado. Modelo Tecnológico do MMA**. Seminário Sobre Gestão Integrada De Resíduos Sólidos No Amazonas. Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, Manaus: 16 de Mar. De 2011.

POLAZ, Carla Natasha Marcolino; TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento. **Indicadores de Sustentabilidades para a Gestão Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos**: um estudo para São Carlos (SP). Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. Vol. 14, n.13. p. 411-420. 2009.

RODRIGUES, Marta M. Assumpção. **Políticas públicas**. São Paulo: Publifolha, 2010.

SANTAGADA, S. **Indicadores Sociais**: uma primeira abordagem social e histórica. Pensamento Plural, Pelotas, 2007.

SANTOS, Maria das Graças dos. **Políticas Públicas: contribuições para o debate**. In: KANAANE, Roberto; FIEL-FILHO, Alécio; FERREIRA, Maria das Graças. **Gestão pública: planejamento, processos, sistemas de informação e pessoas**. São Paulo: Ed. Atlas, 2010.

SÃO PAULO. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de qualidade ambiental 2011**. Organização: Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo. Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. São Paulo: SMA/CPLA, 2011a.

_____. **Painel da Qualidade Ambiental 2011**. Organização: Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo. Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. São Paulo: SMA/CPLA, 2011b.

SDS, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Portal Eletrônico Institucional**. SEGEORH - Secretaria Executiva Adjunta de Geodiversidade e Recursos Hídricos <<http://www.sds.am.gov.br/index.php/sds/organograma/94-segeorh.html>> Acesso em 29 de Jan. de 2010.

SEPLAN, Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico (do Amazonas). **Perfil da Região Metropolitana de Manaus - 2009**. Governo do Estado do Amazonas. Manaus, 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. Ed. Revisada e Atualizada. São Paulo: Editora Cortez, 2007.

SICHE, Raúl *et al.* **Índices versus Indicadores: Precisoões conceituais na discussão da Sustentabilidade de Países**. Ambiente & Sociedade v. X, n. 2. p.137-148. Campinas: Jul./Dez. 2007.

SILVA-JÚNIOR, Jeconias Rosendo da. **O PLAMSAN como metodologia para o desenvolvimento das Políticas Públicas Municipais de Saneamento e contribuição para Política Estadual de Saneamento do Estado do Amazonas.** In: Seminário de Saneamento Básico do Amazonas. Tribunal de Contas do Estado do Amazonas – TCE-AM. Disponível em: <<http://www.plamsan.org.br/sesam/ppts/tecnico.pdf>> Acesso 21 de Fev. de 2012.

SMA, Secretaria de Meio Ambiente (São Paulo). **Índice de Gestão de Resíduos.** Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/indice-de-gestao-de-residuos-%E2%80%93-igr/>> Acesso em: 04 Mai. de 2011.

STROSKI, Antônio Ademir. **Caracterização dos resíduos sólidos dispostos no aterro controlado de Manaus e a aplicabilidade do composto orgânico.** Dissertação de Mestrado. Manaus: Ufam/PPGCASA, 2002.

_____, Antônio Ademir. **Destinação final dos resíduos sólidos urbanos das cidades de Anamã, Anori, Caapiranga, Codajás, Iranduba e Manacapuru.** 1º Relatório do serviço de consultoria, da avaliação de projetos de aterro sanitário. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Secretaria Executiva Adjunta De Recursos Hídricos. Manaus: 2006.

_____, Antônio Ademir. **Política Nacional de Resíduos Sólidos e Licenciamento Ambiental.** Palestra no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA/Centro de Ciências do Ambiente-CCA/Universidade Federal do Amazonas. Manaus: Ufam/PPGCASA, 02 de Dez. de 2011.

TAGUCHI, Renato Leandro. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares com uso do *Balanced Scorecard*.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2009.

VAN_BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** Tese de doutorado em engenharia de produção. Universidade Federal da Santa Catarina. p. 235. Florianópolis: 2002.

VELLOSO, C.H.V. **Manual técnico sustentabilidade dos empreendimentos de manejo de resíduos sólidos urbanos: módulo 1 - aterros sanitários.** 127p. Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2011.

APÊNDICES

DADOS DA COLETA

Responsável pela coleta:		Data:
Respondente:	Cargo:	
Formação (opcional):	Órgão/Departamento:	
Telefone:	Celular:	

DADOS GERAIS

01. Nome do Prefeito:		02. Sexo: <input type="checkbox"/> M - <input type="checkbox"/> F	03. Idade:	04. Escolaridade:
05. Partido em que foi eleito:	06. Partido atual:	07. Obs.		
08. Endereço da Prefeitura:				09. CEP:
10. Complemento:		11. Contato/Celular:		
12. Telefone:	13. Fax:	14. E-mail:		
15. Endereço da representação em Manaus:				16. CEP:
17. Complemento:		18. Contato/Celular:		
19. Telefone:	20. Fax:	21. E-mail:		

ORGÃO/SETOR RESPONSÁVEL PELA GESTÃO DOS RS MUNICIPAIS – Existe? Sim – Não

22. Razão Social da Autarquia/Empresa:		Nome de Fantasia/Sigla:
23. Subordinada à (órgão-autarquia):		Nome de Fantasia/Sigla:
24. Diretor/Presidente/Gerente:		25. Formação:
26. Endereço:		
27. Complemento:		28. CEP:
29. Telefone:	30. Fax:	31. E-mail:
32. Contato e Celular:		33. E-mail:

34. Natureza jurídica da entidade:

- Administração direta pela Pref. Autarquia Fundação
 Empresa pública Consórcio público Associação
 Sociedade de economia mista Empresa privada Cooperativa
 Outra

35. Esfera administrativa

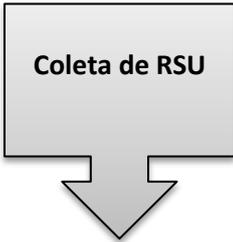
- Federal Intermunicipal
 Estadual Privada
 Municipal
 Outra:

36. Vínculo com a entidade pública: Contrato prest. de serviços Convênio Concessão Outra (Obs.)

37. Atuação: Somente no Município. Em vários Municípios. Neste caso, em quais?

38. Informações complementares:

1 – CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE RSU (QUADRO DE DIAGNÓSTICO RÁPIDO)

Dinâmica do Sistema	Sim ONão	Serviços executados quanto a coleta	Usar setas (admitir valores múltiplos)	Nome da empresa / órgão ou setor
	<input type="radio"/>	RS Domésticos (RSD)		
	<input type="radio"/>	RS Comerciais (RSC)		
	<input type="radio"/>	Coleta Seletiva		
	<input type="radio"/>	RS da Construção Civil (RCC)		
	<input type="radio"/>	RS Industriais (RSI)		
	<input type="radio"/>	RS de Serviços de Saúde (RSS)		
	<input type="radio"/>	Varridão		
	<input type="radio"/>	Capina		
	<input type="radio"/>	Poda		
	<input type="radio"/>	Coleta de Entulhos		
	<input type="radio"/>	Limpeza de feiras e mercados		
	<input type="radio"/>	Limpeza de boca de lobo		
	<input type="radio"/>	Pintura de Guias		
	<input type="radio"/>	Limpeza de praias		
	<input type="radio"/>	Coleta de animais mortos		
		<input type="radio"/>	Ponto de Entrega Voluntária	
<input type="radio"/>		Galpão de Triagem para Coleta Sel.		
<input type="radio"/>		Unidade (Pátio) de Triagem de RS		
<input type="radio"/>		Usina de Incineração		
<input type="radio"/>		Outro:		
	<input type="radio"/>	Aterro Sanitário	Quant. <input type="text"/>	Setor/Pessoa/Empresa Responsável <input type="text"/>
	<input type="radio"/>	Aterro Controlado	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="radio"/>	Lixão	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="radio"/>	Não existe	<input type="text"/>	<input type="text"/>

DADOS GERAIS DO SISTEMA

Descrição	Quant.	Un.	Período
39. Quantidade média/total coletada de RS em geral:		<input type="checkbox"/> (k) - <input type="checkbox"/> (t)	<input type="checkbox"/> Dia - <input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês
40. Quantidade média/total coletada de RSU:		<input type="checkbox"/> (k) - <input type="checkbox"/> (t)	<input type="checkbox"/> Dia - <input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês
41. Quantidade média/total da Coleta Seletiva:		<input type="checkbox"/> (k) - <input type="checkbox"/> (t)	<input type="checkbox"/> Dia - <input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês
42. Quantidade média/total coletada de RCC:		<input type="checkbox"/> (k) - <input type="checkbox"/> (t)	<input type="checkbox"/> Dia - <input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês
43. Quantidade média/total coletada de RSI:		<input type="checkbox"/> (k) - <input type="checkbox"/> (t)	<input type="checkbox"/> Dia - <input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês
44. Quantidade média coletada de RSS:		<input type="checkbox"/> (k) - <input type="checkbox"/> (t)	<input type="checkbox"/> Dia - <input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês
45. Quantidade média coletada pela limpeza pública:		<input type="checkbox"/> (k) - <input type="checkbox"/> (t)	<input type="checkbox"/> Dia - <input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês

2 – INFRAESTRUTURA (Preencher formulários dos componentes específicos)**INSTALAÇÕES DA SEDE/UNIDADE** (admite múltiplas marcações)46. Sede / unidade central: Própria Alugada Cedida Lotada em outra autarquia Não informado.47. Tipo de Construção da unidade: Alvenaria Madeira Galpão48. Banheiros: Por gênero Misto49. Tipo de abastecimento de energia: Rede Gerador Mista50. Frequência das Falhas: Baixa – Média – Alta

UNIDADES DE COLETA E MANEJO	Sim	Não	Quant.	Gestor	Lotação
51. Locais de Entrega Voluntária (LEV) Locais p/ entrega de recicláveis domésticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
52. Posto de Entrega Voluntária (PEV) Containers dispostos em locais específicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
53. Galpão de triagem de secos da CS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
54. Áreas de triagem e transbordo de RS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
55. Pátio de compostagem de orgânicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
56. Aterro Sanitário:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

57. Instalações e equipamentos da unidade de disposição final

Descrição	Sim	Não	Descrição	Sim	Não
<input type="checkbox"/> Via de acesso em bom estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sistema de drenagem de chorume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Cerca perimetral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sistema de recirculação de chorume no maciço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Balança Rodoviária	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sistema de tratamento do chorume (Especificar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Edificação administrativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Impermeabilização da base do aterro (manta sintética ou argila)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Edificação para operacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sistema de drenagem e tratamento de gases?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Guarita de controle de acesso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sistema de manejo de águas pluviais?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EQUIPAMENTOS – RELAÇÃO GERAL

Descrição	Quant. Total	Quant. Operando	Quant. Parada	Lotação
58. Caminhão coletor com caçamba compactadora até 08m ³				
59. Caminhão coletor com caçamba compactadora mais de 08m ³ até 12 m ³				
60. Caminhão coletor com caçamba compactadora mais de 12m ³ até 16 m ³				
61. Caminhão coletor com caçamba compactadora mais de 16m ³				
62. Caminhão com caçamba basculante tipo comum				
63. Caminhão com carroceria fixa				
64. Caminhão com caçamba basculante tipo prefeitura (baú)				
65. Poliguindaste				
66. Veículo apropriado para coleta de resíduos de serviços de saúde				
67. Trator de pneus com reboque				
68. Carroça de tração animal				
69. Carroça manual / carrinho de mão				
70. Trator de lâmina sobre esteiras				
71. Pá carregadeira				
72. Retroescavadeira				
73. Motoniveladora (Patrol)				
74. Caminhão-pipa				
75. Roçadeira costa				
76. Varredeira mecânica				
77.				
78.				

79. Informações adicionais

80. Equipamentos de Escritório: Suficientes Parcialmente Suficientes Insuficientes Não se aplica.81. Sistema de monitoramento: Sim – Não. Sim se, onde:**3 – SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA** (Preencher formulários específicos)**ORÇAMENTO**

82. Dotação orçamentária para saneamento básico? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	83. Dotação orçamentária para setor de RS? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não
84. Orçamento do ano atual SB – R\$:	85. Orçamento do RS ano atual:
86. Orçamento do ano anterior em SB:	87. Orçamento do RS ano anterior:
88. Percentual do orçamento municipal total em SB – %:	89. Percentual do orçamento municipal total em RS – %:

RECEITAS (admite marcações múltiplas)

90. Autofinanciamento da gestão pública de RSU	
<input type="checkbox"/> Não existe nenhuma fonte de financiamento	<input type="checkbox"/> Através de taxa embutida na conta de água
<input type="checkbox"/> Através de taxa anual, embutida no IPTU	<input type="checkbox"/> Através de taxa exclusiva do prestador de serviço anual
<input type="checkbox"/> Cobre os custos parcialmente	<input type="checkbox"/> Cobre os custos integralmente
<input type="checkbox"/> Outra fonte (especificar):	
91. Total arrecadado no ano atual – R\$:	92. Total arrecadado no ano atual – R\$:
93. Total arrecadado no ano anterior – R\$:	94. Total arrecadado no ano anterior – R\$:
95. Percentual aplicado na gestão dos RS – %:	96. Percentual aplicado na gestão dos RS – %:

DESPESAS	Valor R\$	Período
97. Valor médio/total gasto com a gestão dos RS em geral:		<input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês - <input type="checkbox"/> Ano
98. Valor médio/total gasto com a gestão dos RSU:		<input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês - <input type="checkbox"/> Ano
99. Valor médio/total gasto com a Coleta Seletiva:		<input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês - <input type="checkbox"/> Ano
100. Valor médio/total gasto com a gestão dos RCC:		<input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês - <input type="checkbox"/> Ano
101. Valor médio/total gasto com a gestão dos RSI:		<input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês - <input type="checkbox"/> Ano
102. Valor médio/total gasto com a gestão dos RSS:		<input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês - <input type="checkbox"/> Ano
103. Valor médio/total gasto c/ limpeza urbana (varrição, capina, poda e entulho):		<input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês - <input type="checkbox"/> Ano
104. Valor médio ou total gasto com a(s) Un.(s) de deposição final:		<input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês - <input type="checkbox"/> Ano
105. Outro (especificar):		<input type="checkbox"/> Semana - <input type="checkbox"/> Mês - <input type="checkbox"/> Ano

106. Informações adicionais

4 – PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

107. Frequência	108. Abrangência	Un.	109. Quant.	110. Destinação
-----------------	------------------	-----	-------------	-----------------

		Local	%	(Kg/t/m ³)	
<input type="checkbox"/> 1x/semana <input type="checkbox"/> Diária <input type="checkbox"/> 2x/semana <input type="checkbox"/> 1x/mês <input type="checkbox"/> 3x/semana <input type="checkbox"/> 2x/mês <input type="checkbox"/> 4x/semana <input type="checkbox"/> 3x/mês <input type="checkbox"/> 5x/semana <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> 6x/semana <input type="checkbox"/> Não Inf.	<input type="checkbox"/> Centro				<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário: <input type="checkbox"/> Aterro Controlado: <input type="checkbox"/> Lixão: <input type="checkbox"/> Un. de Triagem: <input type="checkbox"/> Outro: especificar em informações complementares.
	<input type="checkbox"/> Sede				
	<input type="checkbox"/> Área rural				
	<input type="checkbox"/> Município				
	<input type="checkbox"/> Não Inf.				
111. Executa junto da:		<input type="checkbox"/> Limpeza Urbana <input type="checkbox"/> Outro			
112. Forma de execução (admite múltiplas marcações): <input type="checkbox"/> Mecânica – Qual % do total: <input type="checkbox"/> Manual – Qual % do total:					
113. Informações complementares:					

114. Frequência	115. Abrangência		Un. (Kg/t/m ³)	116. Quant.	117. Destinação
	Local	%			
<input type="checkbox"/> 1x/semana <input type="checkbox"/> Diária <input type="checkbox"/> 2x/semana <input type="checkbox"/> 1x/mês <input type="checkbox"/> 3x/semana <input type="checkbox"/> 2x/mês <input type="checkbox"/> 4x/semana <input type="checkbox"/> 3x/mês <input type="checkbox"/> 5x/semana <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> 6x/semana <input type="checkbox"/> Não Inf.	<input type="checkbox"/> Centro				<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário: <input type="checkbox"/> Aterro Controlado: <input type="checkbox"/> Lixão: <input type="checkbox"/> Un. de Triagem: <input type="checkbox"/> Outro: especificar em informações complementares.
	<input type="checkbox"/> Sede				
	<input type="checkbox"/> Área rural				
	<input type="checkbox"/> Município				
	<input type="checkbox"/> Não Inf.				
118. Executa junto da:		<input type="checkbox"/> RSD E C <input type="checkbox"/> Limpeza Urbana <input type="checkbox"/> Outro			
119. Forma de execução (admite múltiplas marcações): <input type="checkbox"/> Mecânica – Qual % do total: <input type="checkbox"/> Manual – Qual % do total:					
120. Informações complementares:					

121. Frequência	122. Abrangência		Un. (Kg/t/m ³)	Quant.	123. Destinação
	Local	%			
<input type="checkbox"/> 1x/semana <input type="checkbox"/> Diária <input type="checkbox"/> 2x/semana <input type="checkbox"/> 1x/mês <input type="checkbox"/> 3x/semana <input type="checkbox"/> 2x/mês <input type="checkbox"/> 4x/semana <input type="checkbox"/> 3x/mês <input type="checkbox"/> 5x/semana <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> 6x/semana <input type="checkbox"/> Não Inf.	<input type="checkbox"/> Centro				<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário: <input type="checkbox"/> Aterro Controlado: <input type="checkbox"/> Lixão: <input type="checkbox"/> Un. de Triagem: <input type="checkbox"/> Outro: especificar em informações complementares.
	<input type="checkbox"/> Sede				
	<input type="checkbox"/> Área rural				
	<input type="checkbox"/> Município				
	<input type="checkbox"/> Não Inf.				
124. Executa junto da:		<input type="checkbox"/> RSD E C <input type="checkbox"/> Limpeza Urbana <input type="checkbox"/> Outro			
125. Forma de execução (admite múltiplas marcações): <input type="checkbox"/> Mecânica – Qual % do total: <input type="checkbox"/> Manual – Qual % do total:					
126. Informações complementares:					

COLETA SELETIVA

164. Atores externos envolvidos	Quant Grupos	Quant Pessoas	Obs.
<input type="checkbox"/> Catadores avulsos			
<input type="checkbox"/> Associações			
<input type="checkbox"/> Cooperativas			
<input type="checkbox"/> Outros			

165. Forma de organização - Parcerias:

O que é feito com o material proveniente da coleta seletiva?	Qual o principal receptor final da coleta seletiva?
<input type="checkbox"/> Comercialização <input type="checkbox"/> Doação <input type="checkbox"/> Permuta <input type="checkbox"/> Outro	<input type="checkbox"/> Comerciantes de materiais recicláveis <input type="checkbox"/> Entidades beneficentes <input type="checkbox"/> Depósitos / aparistas <input type="checkbox"/> Indústrias recicladoras <input type="checkbox"/> Outro (espec. em inf. complet.)
166. Qual a origem:	Outras fontes:
<input type="checkbox"/> Lixão <input type="checkbox"/> Comércio <input type="checkbox"/> Aterro Controlado <input type="checkbox"/> Indústria <input type="checkbox"/> Aterro Sanitário	

167. Principais problemas enfrentados pelo setor

<input type="checkbox"/> Falta de incentivos legais e financeiros p/ implementar a CS <input type="checkbox"/> Falta de capacitação para projetar, operar e monitorar os sistemas de CS <input type="checkbox"/> Falta de conhecimento técnico p/ monitoramento geotécnico e ambiental <input type="checkbox"/> Falta de conhecimento sobre a legislação <input type="checkbox"/> Dificuldade para a montagem de cooperativa de materiais recicláveis <input type="checkbox"/> Dificuldade para entrar no mercado de recicláveis <input type="checkbox"/> Dificuldade em buscar linhas de financiamento <input type="checkbox"/> Falta de equipamentos como prensa para compactação	<input type="checkbox"/> Dificuldade em desenvolver o trabalho em equipe <input type="checkbox"/> Falta de veículos coletores específicos <input type="checkbox"/> Falta de equipamentos para medição <input type="checkbox"/> Necessidade de cursos <input type="checkbox"/> Necessidade de segregação de resíduos na fonte <input type="checkbox"/> Necessidade de um sistema de coleta <input type="checkbox"/> Necessidade de reorganizar a frequência das coletas <input type="checkbox"/> Outros (especificar)
--	---

Material Recolhido	Quant/Un.	Destino			
168. Papel/Papelão*			169. Madeira**		
170. Vidro*,**			171. Têxteis (trapos)**		
172. Plástico*			173. Couro**		
174. Metais*,**			175. Borracha**		
176. Tetrapack**			177. Outros		

178. A coleta seletiva gera recursos financeiros?

179. Se sim. Como são aplicados os recursos provenientes da coleta seletiva?

Manutenção da coleta seletiva atividades socioculturais e assistenciais atividades de produção outra:

180. Informações Complementares:

5 – RECURSOS HUMANOS (ENVOLVIDOS DIRETAMENTE)

Item	Cargo/Função A. Encarregado/ Coordenador B. Fiscal/Supervisor C. Secretária/Aux. de Escritório D. Varredor/Gari E. Coletor de RSD F. Ajudantes G. Op. De Máquina H. Mecânico I. Outro (Especificar)	Regime (Não admite respostas múltiplas) A. Contrato B. Concursado C. Terceirizado D. Não informado E. Outro.	Total	Homens	Mulheres	Regime (Não admite respostas múltiplas) A. Coleta de RSD B. Limpeza Urbana C. Coleta de RSU D. Varrição E. Capina F. Poda G. Entulho H. RSS I. Outro (especificar)	Capacitados para Normas de Segurança	Salário R\$
182.						<input type="checkbox"/>		
183.						<input type="checkbox"/>		
184.						<input type="checkbox"/>		
185.						<input type="checkbox"/>		
186.						<input type="checkbox"/>		
187.						<input type="checkbox"/>		
188.						<input type="checkbox"/>		
189.						<input type="checkbox"/>		
190.						<input type="checkbox"/>		
191.						<input type="checkbox"/>		
192.						<input type="checkbox"/>		
193.						<input type="checkbox"/>		
194.						<input type="checkbox"/>		
195.						<input type="checkbox"/>		
196.						<input type="checkbox"/>		
197.						<input type="checkbox"/>		
198.						<input type="checkbox"/>		
199.								

200. Avaliação qualitativa	RSD E C	Varrição	Capina	Poda	Entulho
➤ Insuficiente para o atendimento da demanda de áreas urbanas do Município	<input type="checkbox"/>				
➤ Parcialmente suficiente p/ atender a demanda das áreas urbanas do Município	<input type="checkbox"/>				
➤ Suficiente para o atendimento da demanda das áreas urbanas do Município	<input type="checkbox"/>				
201. Avaliação qualitativa	RSD E C	Varrição	Capina	Poda	Entulho
➤ Cursos c/ normas de segurança do trabalho (p/ todos trabalhadores)	<input type="checkbox"/>				
➤ Cursos c/ normas de segurança do trabalho (p/ mais de 50% dos trabalhadores)	<input type="checkbox"/>				
➤ Não há cursos c/ normas de segurança do trabalho p/ os trabalhadores	<input type="checkbox"/>				

202. Informações Complementares:

6 – ASPECTOS ORGANIZACIONAIS**GESTÃO DA QUALIDADE**

Descrição	RSD e C		Capina		Poda		Entulho		RSS	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
203. Manual de Rotinas para a Gestão da Qualidade?										
204. Manual de Rotinas para a Gestão Ambiental?										
205. Fiscalização/supervisão dos serviços?										
206. Periodicidade da fiscalização: (Diária/Sem./Mensal)										
207. A fiscalização atende a demanda?										
208. Existe monitoria dos materiais coletados?										
209. Informações Complementares:	<p>.....</p>									

COMUNICAÇÃO

210. Sistema de informações sobre a gestão de RSU <input type="checkbox"/> Não existe controle <input type="checkbox"/> Existe, mas não estão acessíveis à população <input type="checkbox"/> Existe e há acesso das informações para a população.	
211. Existe serviço 0800 para atendimento ao público? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim, qual número:	
212. Existe ouvidoria com controle das reclamações: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não.	213. Há retorno às reclamações: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não.
214. Reclamações mais comuns (especificar ordem se houver)	215. Outras reclamações (preenchimento livre)
<input type="checkbox"/> Solicitação de regularidade na coleta domiciliar <input type="checkbox"/> Solicitação de serviços de limpeza urbana <input type="checkbox"/> Má qualidade do serviço de coleta domiciliar <input type="checkbox"/> Má qualidade dos serviços de limpeza urbana <input type="checkbox"/> Ampliação dos serviços de coleta para comunidades da zona rural <input type="checkbox"/> Ampliação dos serviços de coleta para novos bairros <input type="checkbox"/> Não há veículos coletores específicos <input type="checkbox"/> Solicitação de coleta seletiva <input type="checkbox"/> Denúncias de pontos clandestinos de lançamento de lixo	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

7 – EXTENSÃO SOCIAL**PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS**

216. Campanhas para sensibilização/mobilização 2011	Quantidade de eventos				Anual		Ligar pontos	7. Recursos de divulgação
	Ensino Fund.	Ensino Médio	Comunidade	Cidade	Sim	Não		
<input type="checkbox"/> Educação para a limpeza urbana					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cartazes ou folhetos ▪ Visitas de agentes ▪ Teatro infantil ▪ Mídia TV ▪ Mídia Rádio ▪ Palestras em Igrejas 	
<input type="checkbox"/> Campanhas sanitárias (boas práticas)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Educação ambiental					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Educação para coleta seletiva					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Outra:					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Outra:					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

218. Nome das três principais campanhas ou eventos desenvolvidos nos dois últimos anos	Público alvo	Quant. de pessoas envolvidas	Ano	Fonte dos Recursos financeiros

219. Informações complementares:

220. Existem grupos organizados que promoveram movimentos reivindicatórios? Sim – Não. Se sim, quais (admite múltiplas marcações)?

- Associações de bairro ou de moradores
 Organizações comunitárias vinculadas a entidades religiosas
 Políticos e/ou partidos políticos
 Sindicatos de trabalhadores
 Entidades de classe
 ONGs
 Outro (usar informações complementares)

221. Informações complementares:

8 – CONFORMIDADE LEGAL (E INSTITUCIONAL) – arranjo institucional legal-normativo.

ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO

222. Existe órgão específico no Município? Sim – Não. Nome:

223. Se não existe, qual o órgão responsável?

224. Plano Diretor para o Desenvolvimento Urbano: Sim - Não. Nome:

225. Lei Orgânica No:

Data: / /

Disponível na internet: Sim – Não

226. Conselho Mun. para Desenv. Urbano: Sim – Não

Ano de criação:

Paritário: Sim – Não

227. Caráter: Consultivo; Deliberativo; Normativo; Fiscalizador.

Reunião nos últimos 12 meses: Sim – Não. Quant.:

ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DO MEIO AMBIENTE

228. Existe órgão específico no Município? Sim – Não. Nome:

229. Se não existe, qual o órgão responsável?

230. Código Municipal de Meio Ambiente: Sim - Não. Nome:

231. Lei Orgânica No:

Data: / /

Disponível na internet: Sim – Não

232. Conselho Municipal Meio Ambiente? Sim – Não

Ano de criação:

Paritário: Sim – Não

233. Caráter: Consultivo; Deliberativo; Normativo; Fiscalizador.

Reunião nos últimos 12 meses: Sim – Não. Quant.:

234. Legislação Municipal de Educação Ambiental

ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO235. Existe órgão específico no Município? Sim – Não. Nome:

236. Se não existe, qual o órgão responsável?

237. Código Mun. de Saneamento Básico: Sim – Não. Nome:

238. Lei Orgânica No:

Data: / /

Disponível na internet: Sim – Não239. Conselho Municipal de San. Básico Sim – Não

Ano de criação:

Paritário: Sim – Não240. Caráter: Consultivo; Deliberativo; Normativo; Fiscalizador.Reunião nos últimos 12 meses: Sim – Não. Quant.:241. O Município possui Plano Municipal de Saneamento Básico (Lei Nº11.145/07)? Sim – Não**ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**242. Existe órgão específico no Município? Sim – Não. Nome:

243. Se não existe. Qual o órgão responsável?

244. Código Mun. para gestão de RS: Sim – Não. Nome:

245. Lei Orgânica Nº:

Data: / /

Disponível na internet: Sim – Não246. Conselho Municipal de Saneamento Básico Sim – Não

01. Ano de criação:

Paritário: Sim – Não247. Caráter: Consultivo; Deliberativo; Normativo; Fiscalizador.Reunião nos últimos 12 meses: Sim – Não. Quant.:248. Plano Municipal de GIRS: Sim – Não. Se Sim, foi implementado? Sim – Não.249. Faz parte de algum? Sim – Não. Se sim, qual?250. Integra consórcio intermunicipal para gestão de RS? Sim – Não. Se sim, com quais municípios:**ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A INSERÇÃO DE CATADORES**251. Existe órgão específico no Município que atua neste sentido? Sim – Não - Não se aplica. Nome:252. Existe legislação local que ampare catadores (coletores) de materiais recicláveis? Sim – Não. Se sim, preencher abaixo:

253. Lei Orgânica Nº:

Data: / /

Disponível na internet: Sim – Não**SITUAÇÃO DA UNIDADE DE DISPOSIÇÃO FINAL DO MUNICÍPIO**

Descrição	Expedição	Validade	Órgão expedidor:
01. <input type="checkbox"/> LP – Licença prévia	/ /	/ /	
02. <input type="checkbox"/> LI – Licença de instalação	/ /	/ /	
03. <input type="checkbox"/> LO – Licença de operação	/ /	/ /	
04. <input type="checkbox"/> LC – Licença de operação corretiva	/ /	/ /	
05. <input type="checkbox"/> Outros (especificar):	/ /	/ /	

06. Há algum Termo de Ajuste de Conduta? Sim – Não. Se sim, qual?07. Há alguma ACP (Ação Civil Pública) com vistas à adequação dos serviços de gestão de RS? Sim Não08. Há depósito desativado? Sim Não. Se sim, qual a sua situação? Coberto: Sim Não Não sabe09. Exposto: Sim Não Não sabe.10. Impermeabilizado: Sim Não Não sabe

9 – IMPACTOS AMBIENTAIS

254. Existem pontos de lançamentos de RSU em locais inadequados? Sim – Não. Se sim, foram notificadas? Sim – Não.

255. Existem plano de recuperação para estas áreas? Sim – Não. Se sim, descrevê-los em informações complementares.

256. Passivos ambientais dos antigos lixões? Sim – Não. Se sim. Quantos? Foram notificadas? Sim – Não.

- A área degradada foi mapeada
- Foi feito plano de recuperação
- Plano em implementação
- Foi recuperada

- A área degradada não foi mapeada
- Não foi feito um plano de recuperação
- Plano não está em implementação
- Não foi recuperada

257. Existe algum programa de recuperação de passivos ambientais pelo poder público? Sim – Não. Se sim, descrevê-los abaixo:

258. IMPLICAÇÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS DA UNIDADE DE DISPOSIÇÃO FINAL	Sim	Não
Está localizada a menos de 1 km de aglomerados residenciais?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Está localizada a menos de 1 km de áreas de proteção ambiental?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe monitoramento sistemático da saúde do pessoal operacional?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Há presença de catadores de resíduos no interior da instalação?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existem moradias improvisadas de catadores na gleba?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Há presença de animais de médio e/ou grande porte (porcos, cães, bovinos, equinos, etc.) na área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Há ocorrência de queima de resíduos a céu aberto (mesmo que em valas)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Há ocorrência de queima de resíduos em fornos improvisados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

259. Informações complementares:

RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS

260. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – PNEUS

Manejo	Quant.	Un.	Frequência	Obs.
Tratamento? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não				
Recebe de outros municípios <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não				
Coleta separadamente? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não				
Processa? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não				

Se processa, quais formas?	Quant.	Un.	Obs.
<input type="checkbox"/> Remoldagem / recauchutagem			
<input type="checkbox"/> Co-processamento na produção de pavimento asfáltico			
<input type="checkbox"/> Laminação			
<input type="checkbox"/> Queima a céu aberto			
<input type="checkbox"/> Reaproveitamento em obras civis			
<input type="checkbox"/> Estocagem			
<input type="checkbox"/> Utilização como combustível em fornos industriais			
<input type="checkbox"/> Outro?			

Formas de disposição

- Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos
- Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos
- Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais
- Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais
- Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais
- Outra

261. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – PILHAS

Manejo	Quant.	Un.	Frequência	Obs.	
Coleta separadamente? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não					
Recebe de outros municípios? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não					
Processa? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não					
Se processa, quais formas?				Quant.	Un.
<input type="checkbox"/> Acondicionamento em recipientes estanques, para encaminhamento periódico à indústria do ramo					
<input type="checkbox"/> Estocagem simples, a granel, para encaminhamento periódico à indústria do ramo					
<input type="checkbox"/> Outro?					
Formas de disposição					
<input type="checkbox"/> Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos					
<input type="checkbox"/> Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos					
<input type="checkbox"/> Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais					
<input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais					
<input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais					
<input type="checkbox"/> Outra					

262. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – LÂMPADAS FLUORESCENTES

Manejo	Quant.	Um.	Frequência	Obs.	
Coleta separadamente? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não					
Recebe de outros municípios <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não					
Processa? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não					
Se processa, quais formas?				Un.	Quant.
<input type="checkbox"/> Acondicionamento em recipientes estanques, para encaminhamento periódico à indústria do ramo					
<input type="checkbox"/> Estocagem simples, a granel, para encaminhamento periódico à indústria do ramo					
<input type="checkbox"/> Outro?					
Formas de disposição					
<input type="checkbox"/> Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos					
<input type="checkbox"/> Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos					
<input type="checkbox"/> Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais					
<input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais					
<input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais					
<input type="checkbox"/> Outra					

263. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

Manejo	Quant.	Um.	Frequência	Obs.	
Coleta separadamente? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não					
Recebe de outros municípios <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não					
Processa? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não					
Se processa, quais formas?				Un.	Quant.
<input type="checkbox"/> Acondicionamento em recipientes estanques, para encaminhamento periódico à indústria do ramo					
<input type="checkbox"/> Estocagem simples, a granel, para encaminhamento periódico à indústria do ramo					
<input type="checkbox"/> Outro?					
Formas de disposição					
<input type="checkbox"/> Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos					
<input type="checkbox"/> Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos					
<input type="checkbox"/> Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais					
<input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais					
<input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais					
<input type="checkbox"/> Outra					

Informações adicionais