

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MINAS,  
METALÚRGICA E DE MATERIAIS**

**ANDRESSA APARECIDA PIOVEZAN**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE  
MONITORAMENTO PARA PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS**

**Porto Alegre**

**2020**

**ANDRESSA APARECIDA PIOVEZAN**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE  
MONITORAMENTO PARA PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS**

Dissertação submetida ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia, modalidade Acadêmica

Orientadora: Profa. Dra. Rejane Maria Candiota Tubino

Coorientador: Prof. Dr. Darci Barnech Campani

Porto Alegre

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora: Jane Fraga Tutikian

ESCOLA DE ENGENHARIA

Diretor: Luiz Carlos Pinto Silva Filho

Vice-Diretora: Carla ten Caten

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MINAS, METALÚRGICA  
E DE MATERIAIS

Coordenador: Afonso Reguly

Vice - Coordenadora: Andrea de Moura Bernardes

CIP - Catalogação na Publicação

Piovezan, Andressa Aparecida  
DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE MONITORAMENTO  
PARA PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS / Andressa Aparecida Piovezan. -- 2020.  
129 f.

Orientadora: Rejane Maria Candiota Tubino.

Coorientador: Darci Barnech Campani.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de  
Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de  
Materiais, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Indicador. 2. Macro Diretriz. 3. Planos de  
Gestão de Resíduos Sólidos. 4. Desempenho Ambiental.  
5. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos. I.  
Candiota Tubino, Rejane Maria, orient. II. Barnech  
Campani, Darci, coorient. III. Título.

ANDRESSA APARECIDA PIOVEZAN

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA DE MONITORAMENTO PARA PLANOS  
MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Esta dissertação foi analisada e julgada adequada para a obtenção do título de mestre em Engenharia e aprovada em sua forma final pela Orientadora, pelo Coorientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

Profa. Dra. Rejane Maria Candiota Tubino

---

Prof. Dr. Darci Barnech Campani

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Aline Ferrão Custodio Passini  
Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen

---

Prof. Dr. Carlos Gustavo Tornquist  
PPGCS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Dr. Régis Pereira Waskow  
DEMET – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGE3M) pela oportunidade de realização de trabalhos em minha área de pesquisa;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela provisão da bolsa de mestrado;

À orientadora pelas horas dedicadas a orientação, pelo conhecimento e por todo aprendizado repassado ao longo do mestrado;

Ao coorientador por toda a dedicação e envolvimento com o trabalho;

Aos meus queridos colegas do Laboratório de Estudos Ambientais para Metalurgia (LEAMet) pelo apoio e incentivo;

Aos meus pais Edelar e Anita, minha irmã Danielly e demais familiares pelo apoio incondicional durante toda a minha jornada acadêmica.

Tenho em mim todos os sonhos do mundo.

Fernando Pessoa

## RESUMO

No Brasil, os resíduos sólidos são regidos pela Lei nº 12.305 do ano de 2010, denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e pela Lei nº 11.445 do ano de 2007, denominada como Política Nacional do Saneamento Básico (PNSB). Indicadores na gestão de uma organização são úteis na tomada de decisões e na conversão de dados em informações breves e claras sobre como está seu desempenho. Com base principalmente nas leis nº 12.305 de 2010 e nº 11.445 de 2007, o objetivo geral deste trabalho foi estruturar uma ferramenta para o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) do município de Novo Hamburgo-RS através de macrodiretrizes formadas por ações. A metodologia deu-se pela revisão da literatura e pelo modo de pesquisa-ação. Fez-se a análise do PMGIR e as ações presentes foram aglutinadas em macrodiretrizes de acordo com sua temática. Elaborou-se um método sistêmico para a coleta de dados em órgãos responsáveis através de níveis gradativos de diagnóstico da situação atual, realizou-se a adaptação das metas estipuladas para o ano de monitoramento, definiu-se os pesos das ações através da técnica de escala Likert e desenvolveu-se a ferramenta para o monitoramento do PMGIR. Como resultado tem-se que o indicador da meta atingida da macrodiretriz 1 ( $M_1$ ) foi de 7,80 enquanto o indicador de sua meta estipulada para o ano de análise seria de 9,55; a  $M_2$  13,20 de 16,33; a  $M_3$  8,33 de 10,89; a  $M_4$  15,75 de 17,00; a  $M_5$  15,75 de 19,00; a  $M_6$  11,00 de 13,43; A  $M_7$  16,85 de 15,85 e a  $M_8$  (que abrange todas as ações do plano) obteve indicador de meta atingida de 10,26 enquanto seu indicador de meta estipulada foi de 28,45. Ainda referente ao monitoramento, todas as ações presentes no plano foram monitoradas pelos 4 programas existentes no PMGIR, o Programa para Resíduos Sólidos (PRSU) mostrou que 50% de suas ações foram executadas até o ano de monitoramento, o Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU) 37,5%, o Programa para Educação Ambiental (PEA) 60% e o Programa para Melhoria de Gestão (PMG) 16,6%. Considera-se a ferramenta desenvolvida inovadora e um importante método para se obter dados e realizar a gestão de implantação de planos. Ressalta-se que esta ferramenta servirá de auxílio e de direcionamento para órgãos, empresas e municípios que elaborarem seus planos com a metodologia de monitoramento por macrodiretrizes.

Palavras-chave: Indicador. Macrodiretriz. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Desempenho Ambiental. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

## ABSTRACT

In Brazil, solid waste is governed by Law n° 12,305 of 2010, called the National Solid Waste Policy (PNRS) and by Law n° 11,445 of 2007, called the National Basic Sanitation Policy (PNSB). Management indicators are useful to make decisions, converting data into brief and clear information about how an organization is performing. Based on laws n° 12,305 of 2010 and 11,445 of 2007, the general objective of this work was to structure a tool for monitoring the Municipal Plan for Integrated Waste Management (PMGIR) of the city of Novo Hamburgo-RS, through the macro police formed by actions. The methodology was based on the literature review and the action-research mode. Reading and analyzing the PMGIR and the actions that have been brought together in the macro guidelines according to its theme. A systematic method was elaborated for data collecting from responsible management departments gradually diagnosing the current situation. Conducting an adjustment of goals for the year of monitoring. Setting the weights of actions through the Likert scale technique and developing a tool for monitoring the PMGIR. As a result, the target indicator for macro guideline 1 ( $M_1$ ) was 7.80 while the target indicator for the year of serious analysis was 9.55; an  $M_2$  13.20 of 16.33; an  $M_3$  8.33 of 10.89; an  $M_4$  15.75 of 17.00; an  $M_5$  15.75 of 19.00; an  $M_6$  11.00 of 13.43;  $M_7$  16.85 of 15.85 and  $M_8$  (which covers all of the plan's actions) use 10.26 meta-action indicators while their meta-target indicator was 28.45. In addition to monitoring, all actions in the plan were observed by the 4 existing programs which are: the Solid Waste Program (PRSU) showed that 50% of its actions were conducting in a year of monitoring, the Non-Urban Solid Waste Program (PRSNU) 37.5%, the Environmental Education Program (PEA) 60% and the Management Improvement Program (PMG) 16.6%. Therefore it is considered a innovative tool developed as an important method for obtaining data and managing the implementation of plans. It is as remarkable as an innovative tool which intended to assist and guide the agencies, companies and municipalities to prepare their plans with a macro-policy monitoring methodology.

**Keywords:** Indicator. Macro Guideline. Solid Waste Management Plans. Environmental Performance. Municipal Plan for integrated Solid Waste Management.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dez passos para a construção de indicadores.....	28
Figura 2 – Estrutura do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) de Novo Hamburgo – RS .....	32
Figura 3 – Conjuntos verticais de caixas de compostagem no Condomínio em estudo.....	41
Figura 4 – Dificuldades referentes à elaboração e implantação de projetos .....	45
Figura 5 – Tripé da sustentabilidade .....	50
Figura 6 – Localização do município de Novo Hamburgo – RS.....	55
Figura 7 – Metodologia da pesquisa para o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	57
Figura 8 – Relação entre diretrizes e macrodiretrizes e entre programas, projetos e ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....	58
Figura 9 – Fluxograma referente aos níveis gradativos para diagnóstico da situação atual das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....	61
Figura 10 – Tempo do prazo e de metas presentes no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	65
Figura 11 – Metas estipuladas e atingidas do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU) .....	74
Figura 12 – Metas estipuladas e atingidas do Programa de Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU).....	79
Figura 13 – Metas estipuladas e atingidas do Programa para Educação Ambiental (PEA).....	82
Figura 14 – Metas estipuladas e atingidas do Programa para Melhoria de Gestão (PMG).....	87
Figura 15 – Divisão das ações dos projetos do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos em macrodiretrizes .....	89
Figura 16 – Divisão das ações dos projetos do Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos em macrodiretrizes .....	90
Figura 17 – Divisão das ações dos projetos do Programa para Educação Ambiental em macrodiretrizes .....	91
Figura 18 – Divisão das ações dos projetos do Programa para Melhoria de Gestão em macrodiretrizes .....	91

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Adaptação das metas estipuladas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	66
Tabela 2 – Meta estipulada para o monitoramento das ações dos Projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) no ano de 2019 .....	66
Tabela 3 – Dados de escolas participantes por ano do projeto I <sub>24</sub> .....	84
Tabela 4 – Dados de quantitativos de pessoas atingidas por ano do projeto I <sub>25</sub> .....	85
Tabela 5 – Resultado do Monitoramento por programas do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	88
Tabela 6 – Monitoramento das Macrodiretrizes do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	92

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definições de atributos dos indicadores .....	25
Quadro 2 – Diretrizes impostas pelas legislações para elaboração de Planos.....	34
Quadro 3 – Diretrizes aglutinadas em macrodiretrizes conforme sua temática no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....	35
Quadro 4 – Programas, projetos e ações presentes no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	38
Quadro 5 – Prazos de início das ações dos projetos definidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	51
Quadro 6 – Prazos adotados para as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	51
Quadro 7 – Vantagens e desvantagens dos diferentes formatos de escala Likert .....	54
Quadro 8 – Secretarias municipais responsáveis pelo repasse de dados das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....	59
Quadro 9 – Níveis gradativos da situação atual das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	60
Quadro 10 – Indicadores das ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....	62
Quadro 11 – Número de pontos e grau de importância adotados através da técnica da escala Likert para as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....	67
Quadro 12 – Estruturação da ferramenta proposta para o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) preenchida com os dados .....	68
Quadro 13 – Estruturação da ferramenta proposta para o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	69
Quadro 14 – Pesos adotados para as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....	71
Quadro 15 – Dados e análise do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....	73
Quadro 16 – Dados e análise do Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU) do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos (PMGIR).....	78
Quadro 17 – Dados e análise do Programa para Educação Ambiental (PEA) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....	81

Quadro 18 – Projetos e ações pertencentes ao Programa para Melhoria de Gestão (PMG) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....	86
---	----

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Avaliação Do Desempenho Ambiental
CEE	Cooperativa em Espaço Escolar
COMUSA	Serviços de Água e Esgoto de Novo Hamburgo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EA	Educação Ambiental
EC	Educação para a Compostagem
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMEF	Escolas Municipais de Ensino Fundamental
EMEI	Escolas Municipais de Educação Infantil
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FNQ	Fundação Nacional da Qualidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IR	Índice de Referência
ISO	Organização Internacional de Normalização
LEAMet	Laboratório de Estudos Ambientais para Metalurgia
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
ONU	Organização das Nações Unidas
PEA	Programa para Educação Ambiental
PES	Projeto Escola Sustentável
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PGIRS	Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRS	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos
PMG	Programa de Melhoria da Gestão
PMGIR	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMNH	Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PRSNU	Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos
PRSU	Programa para Resíduos Sólidos Urbanos
PSGIRS	Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
SDS	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social
SEDEC	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMOPSU	Secretaria Municipal de Obras Públicas e Serviços Urbanos
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SI	Simbiose Industrial
SINISA	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SM	Sustentabilidade no município
SMED	Secretaria Municipal de Educação
SMS	Secretaria Municipal da Saúde
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNIS – AE	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – água e esgotos
SNIS – RS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – resíduos sólidos
SNS	Secretaria Nacional de Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
MPDG	Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.
RAD	Recuperação de Áreas Degradadas
RCC	Resíduos da Construção Civil
RI	Resíduos Industriais
RP	Resíduos Públicos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
1.1	OBJETIVO .....	20
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>20</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>20</b>
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	21
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO LEGAL .....</b>	<b>22</b>
2.1	POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PNSB).....	22
2.2	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) .....	23
<b>3</b>	<b>INDICADORES.....</b>	<b>25</b>
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE INDICADORES .....	25
3.2	CONSTRUÇÃO E DESEMPENHO DE UM INDICADOR .....	27
3.3	INDICADORES ORGANIZACIONAIS .....	29
<b>4</b>	<b>PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR) DE NOVO HAMBURGO - RS.....</b>	<b>32</b>
4.1	AGLUTINAÇÃO DE DIRETRIZES EM MACRODIRETRIZES DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO IINTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR) .....	33
4.2	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR) .....	38
<b>4.2.1</b>	<b>Projetos.....</b>	<b>40</b>
4.3	METAS E PRAZOS DAS AÇÕES DOS PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR) .....	50
4.4	ADOÇÃO DE PESOS PARA AS AÇÕES DOS PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO IINTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR): ESCALA LIKERT (MUDOU ABAIXO).....	52
<b>5</b>	<b>ESCALA LIKERT .....</b>	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>55</b>
6.1	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	55
6.2	METODOLOGIA PARA REVISÃO DA LITERATURA .....	56
6.3	TIPO DE METODOLOGIA UTILIZADA PARA O TRABALHO.....	56
6.4	METODOLOGIA DE PESQUISA PARA O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR) .....	56

<b>6.4.1</b>	<b>Análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) de Novo Hamburgo - RS.....</b>	<b>57</b>
<b>6.4.2</b>	<b>Relação entre as macrodiretrizes e as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....</b>	<b>57</b>
<b>6.4.3</b>	<b>Modo de obtenção dos dados de entrada dos indicadores das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....</b>	<b>58</b>
<b>6.4.4</b>	<b>Modo de análise dos dados obtidos (resultados) dos indicadores das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....</b>	<b>62</b>
<b>6.4.5</b>	<b>Adaptação das metas das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....</b>	<b>64</b>
<b>6.4.6</b>	<b>Pesos das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....</b>	<b>66</b>
<b>6.4.7</b>	<b>Estruturação da ferramenta para o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....</b>	<b>67</b>
<b>6.4.8</b>	<b>Cálculo para a análise das macrodiretrizes do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....</b>	<b>70</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>71</b>
<b>7.1</b>	<b>PESOS ADOTADOS PARA AS AÇÕES DOS PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR) .....</b>	<b>71</b>
<b>7.2</b>	<b>COMPARAÇÃO ENTRE AS METAS ESTIPULADAS E AS METAS ATINGIDAS (DIAGNÓSTICO ATUAL) DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR) .....</b>	<b>72</b>
<b>7.2.1</b>	<b>Análise do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....</b>	<b>72</b>
<b>7.2.1.1</b>	<b>Ações dos Projetos com metas atingidas do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU) – I<sub>01</sub>, I<sub>03</sub>, I<sub>07</sub>, I<sub>10</sub>, I<sub>11</sub> e I<sub>12</sub>.....</b>	<b>74</b>
<b>7.2.1.2</b>	<b>Ações dos Projetos de metas não atingidas do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU) – I<sub>02</sub>, I<sub>04</sub>, I<sub>05</sub>, I<sub>06</sub>, I<sub>08</sub> e I<sub>09</sub>.....</b>	<b>76</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Análise do Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU) do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos (PMGIR).....</b>	<b>78</b>
<b>7.2.2.1</b>	<b>Ações dos Projetos de metas atingidas do Programa de Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU) – I<sub>15</sub>, I<sub>16</sub>, e I<sub>17</sub>.....</b>	<b>79</b>
<b>7.2.2.2</b>	<b>Ações dos projetos de metas não atingidas do Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU) – I<sub>13</sub>, I<sub>14</sub>, I<sub>18</sub>, I<sub>19</sub> e I<sub>20</sub> .....</b>	<b>80</b>



<b>7.2.3</b>	<b>Análise do Programa Para Educação Ambiental (PEA) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR).....</b>	<b>81</b>
7.2.3.1	Ações dos projetos de metas atingidas do Programa Para Educação Ambiental (PEA) – I <sub>21</sub> , I <sub>24</sub> , e I <sub>25</sub> .....	82
7.2.3.2	Ações dos projetos de metas não atingidas do Programa para Educação Ambiental (PEA) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIR) – I <sub>22</sub> e I <sub>23</sub> .....	85
<b>7.2.4</b>	<b>Análise do Programa De Melhoria Da Gestão (PMG) do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos (PMGIR).....</b>	<b>86</b>
7.2.4.1	Ações dos Projetos de metas atingidas do Programa para Melhoria de Gestão (PMG) – I <sub>26</sub> .....	87
7.2.4.2	Ações dos Projetos de metas não atingidas do Programa para Melhoria de Gestão (PMG) – I <sub>27</sub> , I <sub>28</sub> , I <sub>29</sub> , I <sub>30</sub> e I <sub>31</sub> .....	88
<b>7.3</b>	<b>MACRODIRETRIZES DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR) .....</b>	<b>88</b>
<b>7.3.1</b>	<b>Aglutinação das ações dos projetos nas macrodiretrizes do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos (PMGIR).....</b>	<b>88</b>
<b>7.3.2</b>	<b>Análise do monitoramento das macrodiretrizes do Plano Municipal de gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) .....</b>	<b>92</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>94</b>
<b>9</b>	<b>PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>96</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>97</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE (SMS) .....</b>	<b>106</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (SEDEC).....</b>	<b>107</b>
	<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL (SDS) .....</b>	<b>108</b>
	<b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO (SMED).....</b>	<b>109</b>
	<b>APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PARA SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE NOVO HAMBURGO (COMUSA) .....</b>	<b>110</b>
	<b>APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (SEMAM) .....</b>	<b>111</b>

<b>APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA OBTENÇÃO DOS PESOS DOS PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE NOVO HAMBURGO.....</b>	<b>115</b>
<b>APÊNDICE H – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 1): TECNOLOGIAS E GESTÃO ADEQUADAS A SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>118</b>
<b>APÊNDICE I – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 2): MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICE J – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 3): VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS.....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE K – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 4): UNIVERSALIZAÇÃO E INTEGRALIDADE.....</b>	<b>124</b>
<b>APÊNDICE L – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 5): CONTROLE SOCIAL.....</b>	<b>125</b>
<b>APÊNDICE M – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 6) ARTICULAÇÃO COM POLÍTICAS PÚBLICAS.....</b>	<b>126</b>
<b>APÊNDICE N – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 7): EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>128</b>
<b>APÊNDICE O – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 8): SUSTENTABILIDADE (SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL).....</b>	<b>129</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, os resíduos sólidos são regulamentados pela Lei nº 12.305 do ano de 2010, denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e pelo seu Decreto Regulamentador nº 7.404 de 2010. Essa lei, além de outros instrumentos e objetivos, determina a elaboração de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS), bem como seu monitoramento através de metas para diferentes cenários com seus programas, projetos e ações (BRASIL, 2010a). O Decreto Federal Regulamentador nº 7.404 de 2010 confere a aplicabilidade dos instrumentos da PNRS e a regulamenta no País (Brasil, 2010b).

Os PGRS, segundo o Plano Plurianual que consta no Guia metodológico para indicadores, são considerados como um instrumento legítimo de comunicação à sociedade das ações governamentais e de referência para implantação de políticas públicas (BRASIL, 2018a).

Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) também devem observar a Lei nº 11.445 do ano de 2007, denominada como Política Nacional do Saneamento Básico (PNSB) e o seu Decreto Regulamentador nº 7.217 de 2010. Essa Política estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, uma vez que a gestão de resíduos é parte integrante do saneamento de um município (BRASIL, 2007). O Decreto Federal Regulamentador nº 7.217 de 2010 determina que somente os municípios que elaborarem o seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem direito ao acesso de recursos providos da união para a realização de investimentos na área de saneamento (BRASIL, 2010c).

A Norma Brasileira Regulamentadora NBR ISO 9001 (ABNT, 2015a) que dispõe sobre os Requisitos de Sistema de Gestão da Qualidade, aponta que uma organização deve “determinar e aplicar os critérios e métodos (incluindo monitoramento, medições e indicadores de desempenho relacionados) necessários para assegurar a operação e o controle eficazes de seus processos”. Esta norma não sugere nenhuma técnica ou método de como avaliar o desempenho de uma organização, porém o uso de indicador é uma forma comum, simples e eficiente no monitoramento de processos.

Planos de Gestão podem estabelecer diretrizes e estratégias que definem os programas, os projetos e as ações a serem delineados com vista ao atingimento de metas através de indicadores. O monitoramento com indicadores criados durante a elaboração do Plano se faz necessário por diversas razões, sendo algumas: analisar o andamento de projetos e ações; verificar a situação momento a momento do planejamento; fortalecer e melhorar a gestão municipal; encontrar carências e falhas; permitir o controle de processos desenvolvendo ações

corretivas, obtendo a melhoria contínua na operação e na gestão; realizar avaliações periódicas; consolidar informações; realizar medição confiável dos dados coletados, garantir que as metas sejam atingidas e entre outros.

A escolha desse tema para o trabalho surgiu pelo engajamento com o tema dos resíduos sólidos, cuja gestão é constituída por um conjunto de procedimentos que objetivam a redução e/ou minimização de resíduos, compreendendo todas as etapas desde a geração até a destinação/disposição final ambientalmente adequada. Quando as etapas são cumpridas de forma adequada, afetam diretamente a preservação do meio ambiente e a qualidade da saúde pública (papel do Plano na organização deste conjunto de procedimentos).

A realização deste trabalho justifica-se, pois os órgãos públicos municipais precisam monitorar e/ou realizar o acompanhamento da implantação do plano através de indicadores, como é o caso do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) do município de Novo Hamburgo/RS, observando com clareza o cenário tendencial provindo das ações tomadas pelos gestores, pois para Drucker (2006) “o que não é medido não pode ser melhorado”. Além da exigência de repasse desses dados provindos do monitoramento aos órgãos superiores competentes e para o devido controle social, como determina a legislação. Conciliar o desenvolvimento de um trabalho aplicável à prática com a área acadêmica é de valia para ambas as partes.

## 1.1 OBJETIVO

### 1.1.1 Objetivo geral

Monitoramento da implantação do PMGIR com o uso de indicadores de gestão das ações dos projetos e das macrodiretrizes.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- a) Aglutinar as ações dos projetos presentes no PMGIR de acordo com sua macrodiretriz;
- b) Elaborar método sistêmico de obtenção de dados nas Secretarias municipais vinculados às ações dos projetos do plano;
- c) Realizar cálculo de projeção de metas estipuladas para as ações dos projetos em relação ao prazo de realização para o ano de monitoramento, bem como definir seus pesos;
- d) Realizar análise e comparação entre as metas atingidas e as metas estipuladas das ações dos projetos através dos quatro programas existentes do PMGIR;

- e) Analisar as macrodiretrizes, tanto para seu diagnóstico atual quanto para sua meta estipulada no PMGIR.

## 1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura deste trabalho é disposta a partir da Introdução (Capítulo 1), onde brevemente abordam-se as principais legislações referentes à elaboração de PGRS, os principais benefícios e importância que o monitoramento de um Plano pode trazer e a justificativa da realização deste trabalho. Ainda o objetivo geral e os objetivos específicos a serem alcançados com a elaboração deste trabalho.

No Capítulo 2 é realizada a fundamentação legal pertinente à área de resíduos sólidos, discorrendo principalmente sobre a PNRS, a PNSB.

Contextualizações, definições, desempenho e construção dos indicadores estão presentes no Capítulo 3, além da descrição sobre o desempenho ambiental em uma organização através de indicadores organizacionais.

No Capítulo 4 abordou-se e a estrutura adotada no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIR) de Novo Hamburgo (NH), principalmente a relação das diretrizes e macrodiretrizes presentes no PMGIR embasadas nas Leis nº 12.305/2010 e nº 11.445/2007 e seus Decretos Regulamentadores. Essa abordagem deu-se através da análise de 29 diretrizes impostas pelas leis e de como se procedeu a sua aglutinação em 8 macrodiretrizes e sobre as características estruturais do PMGIR, sendo os programas, os projetos, as ações, os prazos e os pesos.

O Capítulo 5 foi destinado ao desenvolvimento da Metodologia adotada ao trabalho e o Capítulo 6 refere-se aos Resultados obtidos. No Capítulo 7 relatam-se as considerações finais, onde se concluíram as ideias abordadas e no Capítulo 8 as propostas de trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

Para a revisão da literatura, como abordagem inicial, foram descritas as Leis pertinentes à área de saneamento básico e de resíduos sólidos.

### 2.1 POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PNSB)

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 cria a PNSB e em seus artigos estabelece diretrizes para o saneamento básico para o Brasil (BRASIL, 2007). O conceito de saneamento básico é entendido como um “conjunto de serviços, infraestruturas e instalações ambientais” que engloba o “abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais” (BRASIL, 2007).

No Art. 2º da PNSB (BRASIL, 2007) são citados os treze princípios dos serviços públicos de saneamento básicos prestados. Dentre estes, destaca-se o inciso III, pois afirma que o “abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas afetam à saúde pública e à proteção do meio ambiente” (BRASIL, 2007).

No Art. 3º - alínea c, o item de “limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos” é definido como um “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas” (BRASIL, 2007).

No que diz respeito à elaboração e revisão dos planos, no Art. 19 - § 4º “os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a quatro anos” e seu tempo de abrangência é de vinte anos (BRASIL, 2007).

A área de saneamento básico constitui-se de uma grande responsabilidade, principalmente ligada à gestão pública, sendo a implementação desse conjunto de serviços considerada um desafio, cuja competência, apesar da lei não deixar claramente designada, é do município.

Como forma de melhoria, no ano de 1995 foi implementado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), este é gerenciado pela Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), considerado um importante sistema na constituição de informações na área de saneamento no Brasil (BRASIL, 2019).

As informações disponíveis no SNIS são públicas e gratuitas de “caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos urbanos”. As mesmas são coletadas anualmente pela SNS/MDR junto aos prestadores de serviços e/ou órgãos municipais (BRASIL, 2019).

O diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do SNIS de ano de referência 2018 foi elaborado com base nas informações fornecidas pelos responsáveis da coleta de dados do ano de 2019 e encontra-se na 17ª edição (BRASIL, 2019).

Neste sistema, o uso de indicadores é utilizado como referência, com o intuito de comparações e como guia para medição de desempenho na prestação de serviços. Dentre os objetivos do SNIS, os de maiores destaque são:

(I) planejamento e execução de políticas públicas; (II) orientação da aplicação de recursos; (III) conhecimento e avaliação do setor saneamento; (IV) avaliação de desempenho dos serviços; (V) aperfeiçoamento da gestão; (VI) orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; e (VII) exercício do controle social. (BRASIL, 2019).

Atualmente o SNIS divide-se em dois componentes: água e esgotos (SNIS-AE) e resíduos sólidos (SNIS-RS) (BRASIL, 2019). Através do programa em sua plataforma via “web” denominada como “SNIS – Série Histórica” é possível obter informações e realizar consultas sobre indicadores constantes na base de dados de qualquer município, desde o primeiro ano de coleta (1994) dos dados ao ano atual.

O SNIS possui um glossário de informações e indicadores que permitem a compreensão de códigos e das equações utilizadas nos cálculos, sendo necessário realizar o *download* desse glossário para melhor entendimento (BRASIL, 2019).

## 2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

A Lei nº 12.305, de 10 de agosto de 2010 estabelece a PNRS no Brasil (BRASIL, 2010a) após uma longa discussão que durou vinte e um anos entre órgãos de governo, instituições privadas, organizações não governamentais e sociedade civil, foi aprovada no ano de 2010.

Esta lei possui importância na área ambiental por possuir diretrizes, estratégias, instrumentos, objetivos, princípios, entre outros, referentes à correta adequação, colaboração e relação da gestão com a área de resíduos sólidos (BRASIL, 2010a).

A PNRS trouxe várias inovações, como por exemplo: a implantação da logística reversa; a atribuição da responsabilidade compartilhada pelo ciclo da vida dos produtos e de realização de acordos setoriais entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes na gestão de seus produtos; integração de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; aplicação de princípios como o do poluidor – pagador; melhorias na proteção ambiental e de saúde pública devido à proibição de lixões; implantação do sistema de coleta seletiva em municípios; elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) entre outras (BRASIL, 2010a).

Nesta lei, em seu Art. 8º, estão presentes os instrumentos necessários para o alcance dos objetivos da política, como os planos de resíduos sólidos. Estes devem ser elaborados em nível nacional, estadual, microrregional, de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, intermunicipal, municipal, bem como em nível dos geradores descritos no Art. 20 da PNRS (BRASIL, 2010a).

Salienta-se que por meio dos Artigos 18 e 55, os municípios devem elaborar um PMGIRS a fim de conseguirem acesso a recursos da União (BRASIL, 2010a).

O conteúdo mínimo para elaboração de planos está descrito no Art. 19 da PNRS. O inciso VI deste artigo estabelece como conteúdo mínimo o uso de “indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010a).

Em relação à periculosidade presente no Art. 13, a política é classificada em: I – quanto à origem; e II – quanto à periculosidade, sendo resíduos perigosos e não perigosos.

Quando um resíduo apresenta ao menos uma das características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade é classificado como perigoso e oferece alto nível de risco à saúde da população e a qualidade ambiental. Resíduos não perigosos não apresentam essas propriedades (BRASIL, 2010a).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) deu apoio à PNRS por possuir a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10004 do ano de 2004 (ABNT, 2004a) que estabelece os critérios para classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais. É através desta que os órgãos reguladores atuam na fiscalização das etapas de coleta, de transporte, de armazenamento e de descarte para cada tipo de resíduo. A ABNT (2004a) classifica os resíduos em Classe I – perigosos e Classe II – não perigosos, neste último ocorrendo uma divisão de resíduos por classes, a Classe II A – não inertes e a Classe II B – inertes (ABNT, 2004a).



### 3 INDICADORES

Neste capítulo foi realizada uma revisão sobre a definição do termo “indicador”, em forma de contextualização descritiva geral, os conceitos que o envolvem, os passos para elaboração, desenvolvimento e sua aplicação, seguido de indicadores organizacionais.

#### 3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE INDICADORES

O termo “indicador” originou-se do latim “*indicare*”, possuindo significados como anunciar, tornar público e/ou estimar algo (VAN BELLEN, 2004). A ABNT NBR ISO 14001:2015 define indicador como uma “representação mensurável da condição ou estado de operações, gestão ou condicionantes” (ABNT, 2015). O papel do indicador para o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MPDG) é ser um instrumento que contribua na identificação, na medição e na descrição de aspectos (BRASIL, 2018b).

Todos os atores envolvidos na construção de indicadores devem estar participando diretamente, inserindo o conteúdo da realidade cotidiana na elaboração do instrumento em questão. Qualquer processo de construção de indicadores deve ser adequado e atender diferentes aspectos, como: sociais, econômicos, ambientais, culturais e políticos (BRASIL, 2018b).

Para Rua (2004) os principais atributos que os indicadores devem possuir para que sejam viáveis e práticos, são: a adaptabilidade, a representatividade, a simplicidade, a rastreabilidade, a disponibilidade, a economia, a praticidade e a estabilidade. Suas definições estão demonstradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Definições de atributos dos indicadores

ATRIBUTO	DEFINIÇÃO
Adaptabilidade	Os indicadores podem tornar-se desnecessários no decorrer do tempo. Caso isso aconteça, estes devem ser eliminados ou substituídos para que se adaptem ao cenário atual. É a capacidade de resposta às mudanças de comportamento e de adaptação de exigências dos órgãos ou dos clientes.
Representatividade	Os dados necessários para o indicador devem ser coletados no local ideal (fonte correta) para que o indicador seja suficientemente representativo e abrangente. Em busca ao monitoramento do indicador e ao atendimento do objetivo do estudo, os dados considerados importantes devem ser coletados e precisos e os dados considerados desnecessários ou inexistentes não devem ser coletados.
Simplicidade	É a facilidade e a simplicidade de como o indicador deve ser compreendido e aplicado (pelos executores e pelos que recebem os resultados). Os nomes, siglas, equações e expressões devem ser de conhecimento de todos os atores envolvidos, garantindo de maneira homogênea a validade do indicador.

Quadro 1 – Definições de atributos dos indicadores

(Conclusão)

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>
Rastreabilidade	É a facilidade de identificação da origem dos dados coletados para os indicadores, dos seus registros e para a sua manutenção no decorrer do tempo. Sempre que possível, os resultados dos indicadores devem ser demonstrados em gráficos, modo que permite boa visualização e comparação dos desempenhos anteriores dos indicadores analisados.
Disponibilidade	É dispor de facilidade ao acesso da coleta dos dados referente aos indicadores. Os dados devem estar organizados e disponíveis para a sua avaliação sempre que necessário.
Economia	Não se deve gastar tempo demais na procura e aquisição dos dados. A medição de um indicador não deve acarretar elevados custos e os seus benefícios provindos do monitoramento deve ser maior que os custos da medição, caso contrário, em um curto período de tempo o órgão ou cliente estará medindo seu próprio declínio financeiro.
Praticidade	É a garantia de que o indicador realmente é aplicável na prática e que permite a tomada de decisões gerenciais pelo órgão ou cliente. Caso tenha inaplicabilidade, depois de testado, este indicador deve ser modificado ou excluído.
Estabilidade	É garantir que o processo monitorado ao longo do tempo permaneça sólido, resultando na formação da série histórica do indicador e trazendo segurança ao que se é medido.

Fonte: Adaptação de Rua, 2004.

Na gestão de resíduos, os indicadores são selecionados principalmente para avaliar o alcance dos objetivos ambientais mensuráveis conforme a NBR ISO 14001 (ABNT, 2015b).

O objetivo de um indicador é quantificar, simplificar e comunicar resultados, verificando o atingimento das metas. Para alcance desses objetivos necessita-se de planejamento de ações por parte da organização, que determina as etapas de realização para tal processo (ABNT, 2015b).

Como resultado é possível obter sínteses de informações através do acompanhamento e monitoramento. Esta etapa de resultados inclui indicadores para monitorar o progresso em direção ao alcance de suas metas (ABNT, 2015b).

Com os resultados do monitoramento de indicadores é possível identificar as falhas, as metas que ainda deverão ser alcançadas, bem como as que já foram atingidas. É possível também identificar se o sistema de medição empregado é confiável, transparente e se atende às necessidades dos gestores (BRASIL, 2018b).

Indicadores, quando observado em determinado período de tempo, de preferência regulares, devem identificar as mudanças ocorridas no tema monitorado (NARDO et al., 2005).

O uso de indicadores tem sido uma das principais estratégias para produzir informações relevantes para as políticas públicas (VAITSMAN; RODRIGUES; SOUZA, 2016). Utilizar indicadores permite conhecer a(s) variável(is) e a(s) dimensão(ões) de um problema, bem como onde e quando ele acontece (BRASIL, 2018b).

Indicadores também são muito utilizados para comparações entre organizações, porém, para que essa comparação seja confiável, ocorre a necessidade de se estabelecer um sistema completo de indicadores, pois nem sempre um único parâmetro pode representar a complexidade do que está sendo monitorado, mas sim se torna possível com um conjunto de informações que se complementam (FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE – FNQ, 2019).

Os indicadores são valores que expressam um grande número de informações a respeito de impactos ambientais, uso de recursos naturais, quantidade de população atingida pelo atendimento de água tratada, população atingida pelo esgoto tratado, pela coleta seletiva de resíduos, entre outros. Essas informações se aglutinam através de fórmulas, tornando-se números em porcentagem, gráficos, entre outros, com o intuito de facilitar a leitura para todos os segmentos da sociedade. Tal forma auxilia os gestores na tomada de decisões mais eficientes e na definição de metas com formato mais realístico (SENAI, 2003).

Segundo Ministério do Planejamento (2010) pode-se afirmar que no mínimo os indicadores possuem duas funções básicas: a) descrever por meio da geração de informações o estado real dos acontecimentos e o seu comportamento; b) possuir caráter valorativo que consiste em analisar as informações presentes com base nas anteriores de forma a realizar proposições valorativas (BRASIL, 2010d).

Existem duas formas de se analisar um indicador, sendo a forma mensurável (ou também chamada de quantitativa) ou a forma descritível (também chamada de qualitativa) (BRASIL, 2018b).

Ainda para Ministério do Desenvolvimento Regional (Brasil, 2018b) um indicador só é ineficaz quando “não reflete a realidade do que se deseja medir”. Esse aspecto negativo reflete diretamente nos estágios anteriores de sua formação final, tal como, na sua elaboração e implementação.

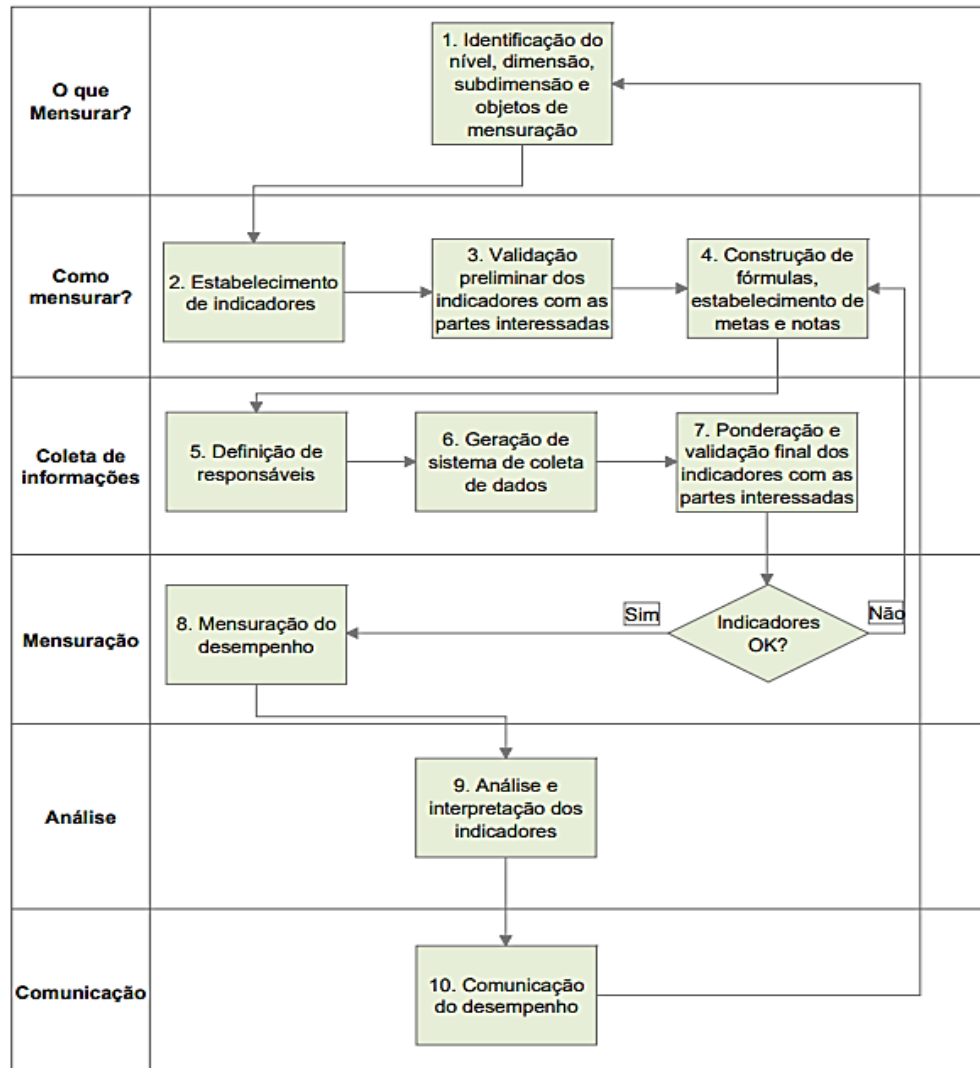
### 3.2 CONSTRUÇÃO E DESEMPENHO DE UM INDICADOR

Em uma análise de desempenho, o critério que a organização irá adotar para avaliá-lo, necessita de indicadores apropriados (ABNT, 2015b). Indicadores não são meramente números e sim atribuições de valor a objetivos, acontecimentos ou situações, de acordo com regras, que possam ser aplicados critérios de avaliação (BRASIL, 2010d).

É importante ressaltar que todas as empresas e órgãos públicos devem estimular internamente uma forma eficiente para melhorar seu desempenho. O Ministério do

Planejamento (BRASIL, 2010d) propõe uma metodologia sobre construção de indicadores em dez passos, conforme a Figura 1 objetivando ao final, resultados sólidos.

Figura 1 – Dez passos para a construção de indicadores



Fonte: Brasil, 2010d.

Seguindo o caminho sugerido para a construção de um indicador, deve-se estabelecer onde o parâmetro será associado, se em um órgão de governo, em um setor, em uma organização ou uma unidade, levando em conta os indicadores de desempenho (passo 1).

Após o passo 1, os indicadores devem ser especificados por meio de métricas estatísticas, como a porcentagem, a média, seu número bruto, a proporção e o índice de seus componentes básicos, como: a medida (grandeza quantitativa ou qualitativa), a sua fórmula,

sua meta e entre outros. Deve-se ainda observar os atributos (citados anteriormente) para o estabelecimento dos indicadores (passo 2).

Para continuar o processo de elaboração, deve-se apresentar o escopo para a validação das partes envolvidas (passo 3). Após concluir o passo de mensuração de um indicador, deve-se focar na construção de fórmulas de simples entendimento resultando em um número de fácil comparação. Ainda deve-se possibilitar a construção de um cenário futuro desejável, com o estabelecimento de metas (passo 4).

Estabelecer os responsáveis dentro da organização para apuração dos resultados das fórmulas, geração dos resultados dos indicadores e divulgação (passo 5).

Definir metodologia de coleta de dados e, então, a avaliação pelas partes envolvidas se o indicador é válido observando os componentes essenciais de um indicador (passos 6 e 7).

Após todo o processo de coleta de dados, cálculos e obtenção dos resultados, é realizado o cálculo do indicador criado (passo 8).

A análise e interpretações dos dados por meio de reuniões são essenciais para que o sistema funcione e melhore continuamente (passo 9). E, por último, a comunicação do desempenho para integração da organização (passo 10).

### 3.3 INDICADORES ORGANIZACIONAIS

O desempenho ambiental de uma organização nada mais é que os resultados mensuráveis da gestão dessa organização sobre seus aspectos ambientais, segundo ABNT NBR ISO 14031:2004 (ABNT, 2004b). A NBR ISO 14031:2004 (ABNT, 2004b) proporciona suporte para a NBR ISO 14001:2015 (ABNT, 2015), podendo ser utilizadas independentemente uma da outra.

A NBR ISO 14031:2004 (ABNT, 2004b) é intitulada como “Gestão ambiental – Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretrizes”, visa fornecer orientações para qualquer organização sobre projetos e uso da avaliação do desempenho ambiental (ADA).

Os indicadores na gestão de uma organização são úteis na conversão de dados em informações breves e claras sobre como estão sendo os esforços da organização para influência no desempenho ambiental (NBR ISO 14031:2004 (ABNT, 2004b)). Devido ao uso de indicador, o gestor público pode se posicionar com mais segurança em seu planejamento de atuação, intervindo de forma plausível no problema detectado (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (BRASIL, 2018b)).

No contexto de análise política, área muito inferida na gestão pública, para Nardo et al., (2005) o monitoramento dos indicadores são úteis para identificar tendências e para chamar a atenção para questões específicas, na definição das prioridades políticas e no benchmarking ou no monitoramento do desempenho.

A gestão de resíduos sólidos, os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) e os indicadores são assuntos interligados, pois são dependentes para eficiência de gestão em uma empresa, seja pública ou privada na avaliação de desempenho.

A implementação de indicadores na esfera ambiental fornece um conjunto de aplicações de grande valia para o funcionamento de uma organização, pois os dados de indicadores visam ilustrar melhorias ocorridas, potenciais melhorias e o monitoramento dos processos, como a realização de relatórios ambientais, ações de produção mais limpa, PGRS, Sistemas de Gestão Ambiental, entre outros (SENAI, 2003).

A aplicação de indicadores ganha força sempre que a organização busca o desenvolvimento sustentável, preocupando-se com o aspecto ambiental de suas atividades, obtendo rastreabilidade dos impactos, positivos ou negativos, durante todo seu ciclo (FIGUEIREDO, 1996).

A revisão de literatura realizada pelo Ministério do Planejamento (BRASIL, 2010d) discorre sobre conceitos e tipologias de gestão para resultados, aponta que um conjunto de atributos essenciais, para um bom modelo de gestão, deve possuir características como ser dinâmico, abrangente e multidimensional.

Aplicando à área da gestão de organizações, no que tange o meio ambiente, os indicadores têm por objetivo expressar os resultados prévios e finais de alguma atividade, buscando sempre:

- Melhor desempenho de seus produtos ou serviços: indicadores demonstram se a necessidade dos favorecidos foi atendida, a confiabilidade assegurada e a transparência prestada (SENAI, 2003);

- Melhoria contínua dos processos: indicadores endossam a prática da melhoria contínua já que eles podem identificar potenciais áreas deficitárias com mais facilidade, possibilitando a ação eficaz dos gestores (SENAI, 2003);

- Redução de prejuízos: esse objetivo é fundamental para a manutenção sustentável de um plano de ação. Sabendo que um sistema de gestão incompleto pode provocar perda de recursos, utilizar indicadores adequados é uma boa alternativa para a melhoria do funcionamento das atividades (BRASIL, 2018b);

- Desempenho de macroprocessos: verifica o funcionamento ao longo dos níveis hierárquicos de uma organização ou do fluxo de processos, por meio de tarefas multifuncionais (BRASIL, 2018b);

No Manual elaborado por Nardo et al. (2005) que trata sobre a construção de indicadores compostos, relata que as questões metodológicas adotadas devem ser transparentes para evitar a manipulação de dados.

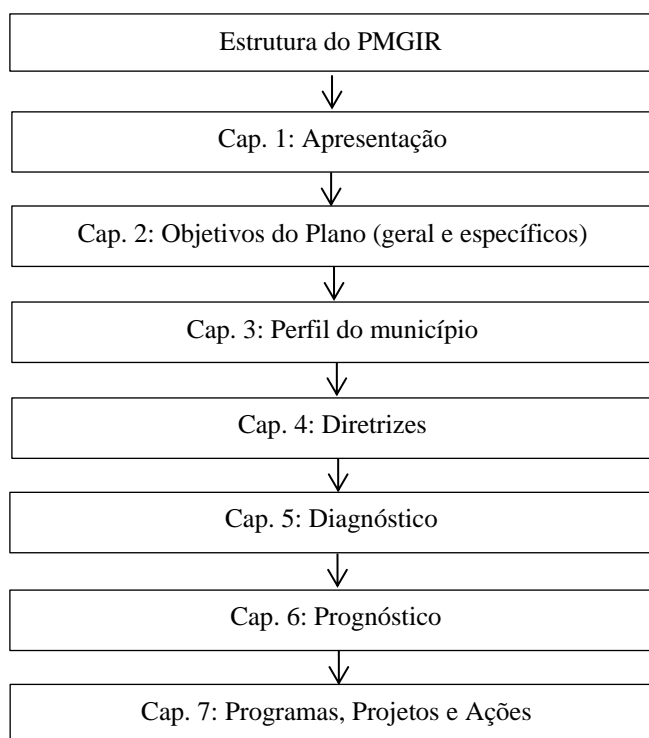
As principais vantagens dos indicadores é a aglutinação de uma infinidade de informações e simplificar a realidade, fazendo ser possível a comparação com outras organizações (sendo este um dos objetivos do uso de indicadores); dar transparência a todo o processo, e; muitas vezes atuar como uma ferramenta de educação ambiental, pois faz com que os envolvidos percebam o caráter emergencial quando o indicador alcança determinada meta (NUNES, 2016).

#### 4 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR) DE NOVO HAMBURGO - RS

Através de um contrato entre a equipe técnica do Laboratório de Estudos Ambientais para Metalurgia (LEAMet), do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGE3M) da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo (PMNH) e sua Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) no ano de 2017 o PMGIR foi revisado (PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO HAMBURGO (PMNH), 2017).

O PMGIR foi organizado com base nas Leis nº 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador (7.217/2010) e a Lei nº 12.305/2010 e seu Decreto Regulamentador (7.404/2010). A revisão consistiu nas atualizações de dados, foram feitas propostas de alterações metodológicas, sugeriu melhorias na distribuição de etapas sequenciais do plano, bem como na disposição dos conteúdos (PMNH, 2017). A sua estrutura está ilustrada na Figura 2.

Figura 2 – Estrutura do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) de Novo Hamburgo – RS



Legenda: Cap. – Capítulo; PMGIR – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos.  
Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.



O conteúdo descritivo do PMGIR teve início com uma breve apresentação de abordagem do tema (Capítulo 1) seguido de seu objetivo geral e objetivos específicos (Capítulo 2). No Capítulo 3 foi descrita uma apresentação do perfil do município (caracterização), já no Capítulo 4 abordou-se sobre o tema de diretrizes e sua aglutinação em macrodiretrizes. Em seu Capítulo 5 foi realizado o diagnóstico, com base nos dados já presentes na edição anterior do plano e acrescentando informações com ações desenvolvidas pela Equipe técnica responsável pela revisão. O Capítulo 6 é dedicado para o prognóstico, onde foram propostos três diferentes cenários, sendo o tendencial, desejado e o projetado. Por fim, no Capítulo 7 é abordada a estruturação dos programas, dos projetos e das ações do plano, com seus respectivos indicadores (PMNH, 2017).

O PMGIR mostra a relação entre as ações presentes no Capítulo 7 e as macrodiretrizes presentes no Capítulo 4 e o mesmo explicita que na estruturação do monitoramento do PMGIR, as ações devem ser aglutinadas nas macrodiretrizes de acordo com sua temática. Esses Capítulos (4 e 7) terão maior detalhadamente nos itens 4.1 e 4.2, pois são partes fundamentais deste trabalho.

#### 4.1 AGLUTINAÇÃO DE DIRETRIZES EM MACRODIRETRIZES DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR)

Macrodiretriz é uma ferramenta que em conjunto e/ou relacionada aos seus respectivos indicadores, permitem a definição de metas e possibilitam seu monitoramento (PMNH, 2017).

A Lei nº 12.305 e seu Decreto Regulamentador nº 7.404 de 2010 e a Lei nº 11.445 e seu Decreto Regulamentador nº 7.217 de 2010 contam um total de 29 diretrizes que devem ser levadas em consideração na elaboração de um PMGIRS.

O Capítulo 4 do PMGIR e o trabalho de Campani et al. (2018) demonstraram a metodologia aplicada na formulação das macrodiretrizes e as respectivas diretrizes associadas. O Quadro 2 cita os artigos das Leis e Decretos utilizados e a referência (sigla) adotada para suas respectivas diretrizes (CAMPANI et al., 2018).

Quadro 2 – Diretrizes impostas pelas legislações para elaboração de Planos

LEGISLAÇÃO	ARTIGO	SIGLA	DIRETRIZES
12.305/2010	9º	A1	Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
	19º	A2	Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.
11.445/2007	2º	B1	Universalização do acesso.
		B2	Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados.
		B3	Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.
		B4	Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais.
		B5	Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante.
		B6	Eficiência e sustentabilidade econômica.
		B7	Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.
		B8	Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados.
		B9	Controle social.
		B10	Segurança, qualidade e regularidade.
		B11	Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
	29º	C1	Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública.
		C2	Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços.
		C3	Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço.
		C4	Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos.
		C5	Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência.
		C6	Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços.
		C7	Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços.
C8	Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.		
Decreto 7.217/2010	23º	D1	Elaborar os PMSB, observada a cooperação das associações representativas e da ampla participação da população e de associações representativas de vários segmentos da sociedade.
		D2	Prestar diretamente os serviços ou autorizar a sua delegação.

Quadro 2 – Diretrizes impostas pelas legislações para elaboração de Planos

(Conclusão)

LEGISLAÇÃO	ARTIGO	SIGLA	DIRETRIZES
Decreto 7.217/2010	23º	D3	Definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação.
		D4	Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública.
		D5	Fixar os direitos e os deveres dos usuários.
		D6	Estabelecer mecanismos de participação e controle social.
		D7	Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA).
	23º §E	E	Ao Sistema Único de Saúde (SUS), por meio de seus órgãos de direção e de controle social, compete participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico, por intermédio dos planos de saneamento básico.

Fonte: Adaptação de PMNH, 2017.

Além das diretrizes, as macrodiretrizes possuem relevância para nortear o plano, sendo considerada uma proposta de abordagem diferente de outras metodologias adotadas para PMGIRS (CAMPANI et al., 2018). Assim, as 29 diretrizes foram aglutinadas em 8 macrodiretrizes segundo as suas temáticas, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – Diretrizes aglutinadas em macrodiretrizes conforme sua temática no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

MACRODIRETRIZ	DIRETRIZES
1. Tecnologias e gestão adequadas a serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	A2, B4, B7, C7, C8, D2, D3, D7.
2. Minimização da geração de resíduos sólidos.	A1, C4.
3. Valorização de resíduos.	A1.
4. Universalização e integralidade.	B1, B2, B10, C2.
5. Controle social.	B8, B9, D1, D5, D6, D7.
6. Articulação com políticas públicas.	B3, B5, B11, C1, D3, D4, E.
7. Educação para sustentabilidade.	Não existem.
8. Sustentabilidade (social econômica e ambiental).	A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 e E (todas as diretrizes).

Fonte: PMNH, 2017.

A macrodiretriz 1 intitulada de “Tecnologias e Gestão Adequadas a Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos” no PMGIR está descrita como:

Os serviços de limpeza urbana e manejo de Resíduos Sólidos devem ser realizados de maneira a atender à demanda do município com eficiência, havendo um ente responsável definido para sua regulação e fiscalização, devendo ser adotados indicadores de desempenho operacional e ambiental desses serviços. Segundo as diretrizes componentes dessa Macrodiretriz, é necessário considerar aspectos locais

e regionais quando da adoção de novos métodos e tecnologias, bem como procurar adotar soluções graduais e progressivas, utilizando tecnologias apropriadas. Além disso, deve-se estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulando com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA (PMNH, 2017).

Como efeito de práticas e ações de educação ambiental ocorre a mudança de mentalidade e também de costumes por parte do público alvo estudado, trazendo benefícios que contemplam toda etapa de ciclo de vida dos resíduos. A macrodiretriz 2 intitulada como “Minimização da geração de resíduos sólidos” no plano foi descrita da seguinte maneira:

Por meio da Educação Ambiental, deve ser inibido o consumo supérfluo e o desperdício de recursos, observando na gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos, a seguinte ordem deve ser seguida no planejamento: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, visando à redução da quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário, atualmente, localizado no Município de Minas do Leão/RS (PMNH, 2017).

A valorização de resíduos, principalmente dos resíduos recicláveis, é fortemente incentivada. O grande potencial alcançado com a correta segregação na fonte geradora para com os demais resíduos torna-o uma fonte de renda para diversos segmentos da sociedade, principalmente para catadores e cooperativas inseridas nesse campo. Nesse caso, torna-se novamente iminente a aplicação de ações de educação ambiental para a implantação de coleta seletiva. A macrodiretriz 3, que trata sobre a “Valorização de resíduos”, foi definida no PMGIR como:

A gestão correta dos Resíduos Sólidos deve levar em consideração o potencial dos resíduos sólidos em ser fonte de renda, quando reutilizados ou reciclados. Para isso deve-se priorizar a coleta seletiva possibilitando que os resíduos recicláveis tenham correta valorização, assim como os resíduos orgânicos passíveis de compostagem. Dessa maneira, se torna possível à geração de renda com os processos de triagem, beneficiamento e posterior comercialização dos resíduos recicláveis, por meio de associações ou cooperativas de catadores. A comunidade também deve ser ativa nesse processo se educada e estimulada a realizar o correto manejo dos resíduos, separando-os corretamente, colaborando com a coleta seletiva, estando atenta aos dias e horários da coleta, entre outras atitudes (PMNH, 2017).

A definição de “Universalização e integralidade” está descrita na Lei nº 11.445 de 2007 e encontra-se contemplada na macrodiretriz 4, que trata deste assunto e é definida como:

A universalização e integralidade do acesso compreendem todos os componentes dos diversos serviços de saneamento básico, o que inclui os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Isso significa que toda a população do município deve ser atendida por esses serviços, levando-se em consideração suas necessidades, o que implica, também, na utilização de tecnologias ou ações

específicas nos locais de difícil acesso, o que se faz importante, tendo em vista a ampliação do acesso dos cidadãos de baixa renda aos serviços, os quais, por muitas vezes, encontram-se em locais de difícil acesso (PMNH, 2017).

A macrodiretriz 5 no PMGIR relata sobre o “Controle Social”. Neste caso essa macrodiretriz busca a participação e/ou integração da população para com a administração pública, sendo definida no plano como:

Um conjunto de ações que permitem à população participar e fiscalizar as ações tomadas pela administração pública. Para tal, a população deve estar ciente de seus direitos e deveres e deve haver transparência das ações baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados. Além disso deve ser observada a ampla cooperação e participação da população e das associações representativas de vários segmentos da sociedade, como previsto no art. 2º, inciso II, da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (PMNH, 2017).

A macrodiretriz 6 discorre sobre a “Articulação com políticas públicas”, sendo definida:

Deve-se adotar a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, por meio de seus órgãos de direção e de controle social - e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante (PMNH, 2017).

A macrodiretriz 7 aborda sobre a “Educação para Sustentabilidade” e esta não foi provinda das 29 diretrizes impostas pelas Leis nº 11.445 e 12305, pois considerou-se inexistente a presença de diretrizes que poderiam ser aglutinadas nesta macrodiretriz. Foi tomada como base a Lei nº 9.795 de 1999, conhecida como a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). No PMGIR a macrodiretriz 7 foi descrita como:

A educação ambiental articula-se com todas as diretrizes e permeia todas as ações relacionadas com a correta gestão dos resíduos sólidos, pois somente por meio dela torna-se possível a sensibilização da comunidade que é fundamental para a concretização do plano. Apesar de não ter nenhuma diretriz prevista nas leis 11.445/2007 e 12.305/2010, está mais detalhada na Lei 9.795/1999 (PMNH, 2017).

Por fim, a macrodiretriz 8 trata sobre Sustentabilidade onde engloba três esferas, a social, econômica e ambiental:

Leva-se em consideração a busca da eficiência e sustentabilidade das três vertentes da sustentabilidade: a social, a ambiental e a econômica, portanto é o somatório de todas as diretrizes determinadas na legislação. Permitindo avaliar a remuneração adequada do capital investido pelos prestadores de serviço e na recuperação dos custos incorridos na prestação destes, a devida cobertura financeira para a execução do Plano, através de aportes financeiros suficientes, bem como os efeitos sociais e ambientais do Plano (PMNH, 2017).

#### 4.2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR)

Os programas, quando elaborados em um plano, devem inicialmente conter previsões de orçamento financeiro disponível para implantação dos projetos através das ações, possuir o conhecimento das oportunidades financeiras disponibilizadas através do governo federal e estadual, sendo as formas mais comuns os convênios, contratos, métodos de financiamento, entre outros (BRASIL, 2016).

Os programas existentes em um plano devem ser estruturados com ações práticas de realização, pois estes simbolizam o elo entre os gestores públicos e a sociedade civil (BRASIL, 2016).

As ações dos projetos apresentadas no PMGIR para serem implantadas dependem de avaliação de prioridades pela gestão municipal, disponibilidade de recursos (financeiros e humanos) e aprovação da população (PMNH, 2017).

A ordem de etapa entre os programas, os projetos e as ações do PMGIR é iniciada pelos 4 programas propostos (Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU), Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU), Programa para a Educação Ambiental (PEA) e Programa para a Melhoria de Gestão (PMG). Incorporado a estes programas existem ao total 24 projetos, subdivididos em 31 ações e seus respectivos indicadores. O Quadro 4 cita os nomes dos programas, dos projetos e a as ações por projetos.

Quadro 4 – Programas, projetos e ações presentes no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

PRSU		
P	IR	A
Resíduos Recicláveis	I <sub>01</sub>	Ampliação da coleta seletiva.
Compostagem comunitária	I <sub>02</sub>	Criar hortas sustentáveis.
	I <sub>03</sub>	Implantar composteiras sustentáveis.
Compostagem da Fração Orgânica dos RSU	I <sub>04</sub>	Revitalização da compostagem dos RSU da Roselândia.
Feira Sustentável	I <sub>05</sub>	Implantação do projeto feira sustentável.
Compostagem Caseira	I <sub>06</sub>	Divulgação, orientação e distribuição de kits de compostagem.
Suinocultura Sustentável	I <sub>07</sub>	Desenvolver o projeto de gestão de resíduos de restaurante industrial e comercial.

Quadro 4 – Programas, projetos e ações presentes no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

(Conclusão)

<b>PRSU</b>		
<b>P</b>	<b>IR</b>	<b>A</b>
Resíduos da Logística Reversa	I <sub>08</sub>	Recolhimento nos pontos de vendas: pilhas, baterias, pneus e lâmpadas.
Rejeitos	I <sub>09</sub>	Destinação para aterro sanitário.
Resíduos Públicos	I <sub>10</sub>	Organizar e ampliar o número de ecopontos.
	I <sub>11</sub>	Utilização do RCC em operações de manutenção de vias públicas.
Recuperação de Áreas Degradadas com Resíduos	I <sub>12</sub>	Desenvolver projeto de remediação de áreas degradadas.
<b>PRSNU</b>		
<b>P</b>	<b>IR</b>	<b>A</b>
Resíduos da Construção Civil (RCC)	I <sub>13</sub>	Elaborar o Plano Municipal de Gestão de RCC.
Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS)	I <sub>14</sub>	Elaborar o Plano Municipal de Gestão de RSSS.
Resíduos de Saneamento	I <sub>15</sub>	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos de saneamento.
	I <sub>16</sub>	Buscar novas alternativas de destinação.
Resíduos Industriais	I <sub>17</sub>	Simbiose Industrial.
	I <sub>18</sub>	Ampliação da fiscalização.
Resíduos Agrossilvopastoris (RA)	I <sub>19</sub>	Elaborar e implantar o projeto de gestão de RA.
Resíduos da Mineração	I <sub>20</sub>	Elaborar diagnóstico sobre resíduos da mineração.
<b>PEA</b>		
<b>P</b>	<b>IR</b>	<b>A</b>
Educação Para a Compostagem/Horta Sustentável	I <sub>21</sub>	Divulgação do conhecimento sobre compostagem e hortas sustentáveis.
Capacitação do Setor Ambiental Privado/Comunidade	I <sub>22</sub>	Capacitação do setor ambiental das empresas e comunidades.
Capacitação dos Servidores Públicos	I <sub>23</sub>	Capacitação dos agentes internos da SEMAM e Prefeitura.
Cooperativas em Espaço Escolar	I <sub>24</sub>	Organizar atividades com a presença de cooperados nas escolas para coleta dos resíduos sólidos recicláveis e oficinas de reciclagem.
Sustentabilidade no município	I <sub>25</sub>	Atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento e destinação adequada de resíduos.
<b>PMG</b>		
<b>P</b>	<b>IR</b>	<b>A</b>
Monitoramento	I <sub>26</sub>	Acompanhar a execução do PMGIR.
Legislação	I <sub>27</sub>	Formalização dos vários planos municipais de resíduos sólidos não urbanos.
	I <sub>28</sub>	Alterar a Lei 1.505/2006 incluindo RCC.
	I <sub>29</sub>	Revisão do Plano Diretor Urbanístico Ambiental.
Melhoria de Gestão	I <sub>30</sub>	Nível de satisfação dos munícipes.
	I <sub>31</sub>	Nível de satisfação dos servidores.

Legenda: PRSU: Programa para Resíduos Sólidos Urbanos; PRSNU: Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos; PEA: Programa para a Educação Ambiental; PMG: Programa para a Melhoria de Gestão; P: Projeto; IR: Índice de Referência; A: ações.

Fonte: Adaptado de PMNH, 2017.

### 4.2.1 Projetos

Dentre todas as ações dos projetos, as com maior abordagem durante o monitoramento do PMGIR foram descritos a seguir.

#### a) Projeto Resíduo Reciclável (RR) – I<sub>01</sub>

O sistema de coleta seletiva está presente na PNRS e é considerado um instrumento da PNRS (BRASIL, 2010a). Sempre que o sistema de coleta seletiva é instituído em um município, os consumidores são obrigados a acondicionar e disponibilizar de forma adequada e diferenciada seus resíduos sólidos gerados, considerados reutilizáveis e recicláveis para a sua coleta ou para a sua entrega em local apropriado (BRASIL, 2010a).

O poder público municipal, por sua vez, pode instituir incentivos econômicos para os consumidores participantes do sistema de coleta seletiva, na forma de lei municipal (BRASIL, 2010a). O incentivo e a adoção de boas práticas nesta área são importantes para o desenvolvimento de ações referentes a este sistema.

Segundo o diagnóstico realizado no ano de 2018 pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) apontou que o serviço de coleta seletiva está presente em 1.322 municípios (ou 38,1%) dos municípios Brasileiros, enquanto a modalidade de coleta porta a porta está presente em 1.135 municípios (ou 37,8%) da população urbana (BRASIL, 2018b).

#### b) Compostagem Comunitária – I<sub>03</sub>

Com a elaboração do PMGIR para o município em estudo foram criadas propostas de ações para reduzir os gastos com as etapas dos resíduos sólidos, bem como instigar e incentivar a consciência ambiental da população (PMNH, 2017).

Com o objetivo de cumprimento do plano, no mês de agosto de 2018 esta ação referente ao projeto iniciou-se. A área de estudo para implantação e instalação da ação foi um condomínio residencial no município de NH composto por 72 apartamentos (PIOVEZAN et al., 2019a).

Inicialmente houve encontros da equipe responsável pela ação juntamente com os condôminos (moradores) objetivando compartilhar conhecimentos, fomentar a capacitação e realizar a entrega de materiais educativos elaborados, como cartilhas e folders (PIOVEZAN et al., 2019b).



Os encontros serviram para esclarecimento de sobre o que consistia o projeto, bem como para ressaltar os deveres entre ambas as partes (PIOVEZAN et al., 2019b).

Semelhante ao processo de compostagem, o processo de vermicompostagem foi adotado. Neste utiliza-se minhocas para promover e acelerar o processo de degradação da matéria orgânica (PIOVEZAN et al., 2019a).

Este método mostrou-se rápido e prático para transformar os resíduos orgânicos em adubo, fazendo-se o uso de ferramentas simples, necessitando de pouca área e de baixo custo para sua implementação (PIOVEZAN et al., 2019b).

Atualmente esta ação conta com 9 conjuntos verticais de caixas de compostagem, com média de 5 caixas cada conjunto, como pode ser visto na Figura 3 (PIOVEZAN et al., 2019a).

Figura 3 – Conjuntos verticais de caixas de compostagem no Condomínio em estudo



Fonte: Piovezan et al., (2019b).

#### c) Compostagem da Fração Orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos – I<sub>04</sub>

Um estudo realizado nacionalmente pelo Ministério do Meio Ambiente sobre a caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados demonstrou que os resíduos orgânicos predominam a metade destes e esse dado foi publicado na versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2019).

O estudo elaborado por Maragno, Trombin e Viana (2007) condiz a esta afirmação, pois também aponta que a fração orgânica é de aproximadamente 50% do todo gerado.

O estudo realizado por Waskow (2015) avaliou a composição gravimétrica dos RSU do município de Novo Hamburgo – RS e obteve-se que na composição dos RSU, 57,13% pertencem à fração orgânica.

d) Compostagem caseira – I<sub>06</sub>

Uma alternativa para tratamento de resíduos orgânicos se dá pela compostagem e pela vermicompostagem caseira e/ou doméstica (WANGEN; FREITAS, 2010). Esse tratamento é realizado na fonte geradora, ou seja, nas próprias residências e existem diferentes maneiras de compostar, podendo ser citadas as técnicas em pilhas, em leiras, em aterramento ao solo (ZANTA et al., 2017).

Ressalta-se que muito da técnica a ser adotada depende de fatores, como por exemplo, a área disponível, a quantidade de fração orgânica, a facilidade de acesso, a ocorrência de sol, chuva e sombra, bem como a sua proteção contra o vento e entre outros (WANGEN; FREITAS, 2010).

Outra vantagem do aproveitamento dos resíduos da compostagem caseira é a redução do volume de resíduos destinados para os aterros, conseqüentemente aumentando a sua vida útil (ZANTA et al., 2017).

O indivíduo que produzir o adubo, a partir de técnicas de compostagem, se favorecerá devido ao ótimo custo benefício, pois o mesmo requer baixo investimento em relação à qualidade do produto final, o adubo.

e) Resíduos Públicos (RP) – I<sub>10</sub>

Realizar o gerenciamento de RP em municípios e proporcionar opções de destinação final ambientalmente adequada através de ecopontos é essencial.

Ecopontos nada mais são que Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para resíduos recicláveis, resíduos da construção civil e de material vegetal (SILVA, 2012). A adoção de ecopontos está sendo utilizada por muitos municípios. Esses PEV geralmente possuem volume de até 1m<sup>3</sup> e são ofertados de forma gratuita (RESCH; MATHEUS; FERREIRA, 2012).

A existência de ecopontos auxilia no gerenciamento dos resíduos gerados, atuando diretamente na minimização de impactos ambientais ocasionados pelo descarte irregular (SILVA, 2012). A implantação de ecopontos virou tema de políticas públicas, focando na solução de adversidades encontradas (RESCH; MATHEUS; FERREIRA, 2012).

Ressalta-se que é necessário realizar a gestão dos ecopontos existentes, dos que serão instalados, bem como a manutenção de ambos.

Em um estudo realizado no município de Limeira – São Paulo (SP), pós-criação de novas legislações municipais na área ambiental, percebeu-se a necessidade de instalação de ecopontos em locais estratégicos (ALVAREZ, 2014). Para a ação de implantação estratégica de ecopontos o trabalho de Resch, Matheus e Ferreira (2012) afirmou que é preciso foco na gestão, na tecnologia e nas campanhas educativas.

Com a realização do estudo de Alvarez (2014) durante visitas técnicas e conversas informais com munícipes foi possível diagnosticar algumas falhas, que posteriormente servem de exemplo para outros municípios. A principal falha citada foi a falta de segurança nos ecopontos, devido à ocorrência de furtos do material reciclável já destinado, do ateamento de fogo e da quebra de suas estruturas (ALVAREZ, 2014).

Algumas ações para melhorias na implantação e manutenção de ecopontos citadas pelo estudo de Alvarez (2014) são: a) possuir uma boa instalação física e espaço para realização das operações e armazenamento dos resíduos; b) a área deve ser iluminada, objetivando coibir roubos e; c) o ecoponto deve possuir placa de identificação.

A EA deve ser aperfeiçoada primeiramente com os agentes sociais e demais envolvidos na área dos resíduos sólidos, tornando-os multiplicadores de informação (ALVAREZ, 2014).

A realização de capacitação aos envolvidos deve ser contínua para que as etapas sejam realizadas adequadamente, principalmente aos ecocoletores, pois são considerados grandes agentes de limpeza (ALVAREZ, 2014).

O órgão municipal competente e os responsáveis da área devem realizar a etapa de fiscalização e atuar na orientação das atividades (ALVAREZ, 2014).

O trabalho realizado por Silva e Milian (2016) mostrou que existem algumas limitações perante a obtenção de dados finais sobre a quantidade de resíduo coletado nos ecopontos pelas associações, além da ocultação de informações por parte de empresas atuantes.

A medição de custos nas fases de implantação, manutenção dos ecopontos e o transporte final dos resíduos para as associações também é um fator limitante (SILVA E MILIAN, 2016).

f) Resíduos Públicos (RP) – I<sub>11</sub>

Os Resíduos da Construção Civil estão presentes em todo o tipo de obra e geram alto volume de resíduos e de impactos consideráveis no ambiente e na economia. De acordo com a Resolução CONAMA nº 307 de 2002 (BRASIL, 2002a) o seu Art. 2º define o RCC como:

Os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. (BRASIL, 2002a).

De acordo com a resolução nº 307 os resíduos “Classe A” representam os materiais que foram utilizados e que podem ser reutilizados como agregados (BRASIL, 2002a).

No caso do PMGIR, a ação induz o uso do RCC em operações de manutenção de vias públicas (PMNH, 2017).

No caso de utilização destes na manutenção de vias públicas, são possíveis apenas os classificados como classe A, que são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, como por exemplo, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto (BRASIL, 2002a).

g) Recuperação de áreas degradadas com resíduos (RADR) – I<sub>12</sub>

O conceito de degradação geralmente é associado aos efeitos ambientais negativos ou adversos provindos de atividades ou intervenções humanas (EMBRAPA, 2008).

Para efeitos negativos causados pela degradação pode-se citar a diminuição da fertilidade dos solos e da qualidade da água. A degradação está aumentando gradativamente e em contrapartida a cobrança de legislações ambientais também, principalmente nas últimas décadas (EMBRAPA, 2008). O manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração da EMBRAPA (2008) define que a degradação de uma área ocorre quando:

A vegetação nativa e a fauna forem destruídas, removidas ou expulsas; a camada fértil do solo for perdida, removida ou enterrada; e a qualidade e o regime de vazão do sistema hídrico forem alterados. A degradação ambiental ocorre quando há perda de adaptação às características químicas e biológicas e é inviabilizado o desenvolvimento socioeconômico (EMBRAPA, 2008).

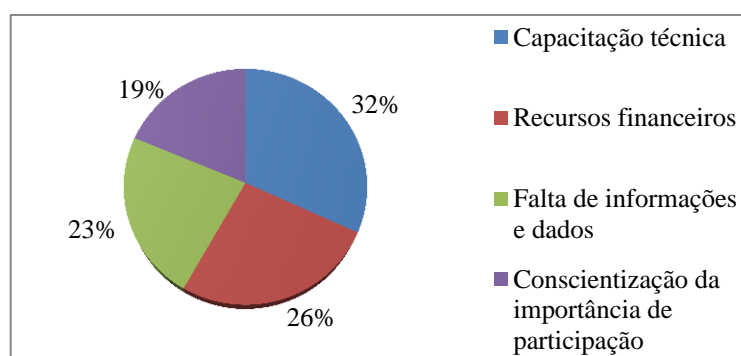
O aperfeiçoamento da tecnologia contribui significativamente na recuperação de áreas degradadas e concilia o interesse e a atuação de diferentes categorias profissionais, tornando-a uma área multidisciplinar e que “está intimamente ligada à ciência da restauração ecológica” (EMBRAPA, 2008).

#### h) Resíduo de saneamento (RS) – I<sub>15</sub>

A classificação de resíduos sólidos quanto à origem presente no Art. 13 da PNRS, classifica que os resíduos gerados nos Serviços Públicos de Saneamento Básico incluem todos os descritos no artigo citado, excetuando os resíduos referentes aos da alínea c que trata sobre os resíduos domiciliares e de limpeza urbana (BRASIL, 2010a).

Um estudo realizado por Costa e Pugliesi (2018) analisa resultados de um projeto de capacitação de gestão, onde são apontadas as principais dificuldades referentes à elaboração e implantação de projetos, nele se destacam a capacitação técnica, os recursos financeiros, a falta de informações e de dados disponíveis na prefeitura ou órgão competente e a conscientização da importância dos envolvidos, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Dificuldades referentes à elaboração e implantação de projetos



Fonte: Costa e Pugliesi, 2018.

#### I) Resíduo de Saneamento (RS) – I<sub>16</sub>

As Estações de Tratamento de água (ETA) e as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) são responsáveis por adequar a qualidade da água e de esgoto, respectivamente, aos padrões físicos, químicos e biológicos exigidos por legislações.

Em uma ETA, o tratamento da água bruta possui mecanismos, operações e processos. Seu produto final é a água tratada, porém como em qualquer outro processo gera resíduo, neste caso, o lodo (ACHON, BARROSO & CORDEIRO, 2008).

O lodo gerado na etapa de tratamento é composto por substâncias sólidas, orgânicas e inorgânicas provindas da água bruta, de produtos químicos (coagulantes e floculantes) e também da limpeza de decantadores, de lavagem de filtros e de floculadores (BITTENCOURT et. al., 2012).

A caracterização do lodo é diferente de uma estação para outra e requer a elaboração de estudos de possíveis impactos ambientais, se a sua disposição final for inadequada (ZANCAN; TONIOLLO; MIOTTO, 2015).

A NBR 10004 (ABNT, 2004a) classifica estes lodos em classe II A – não inerte. É proibido o seu lançamento “*in natura*” em corpos hídricos, sendo considerado um crime ambiental segundo a Lei 9.605/98 (BRASIL, 1998).

O lodo gerado em ETEs “é um material de alto potencial agrônômico, rico em matéria orgânica e nutriente, como nitrogênio e fósforo” (BITTENCOURT et al., 2012; PEDROZA et al., 2006; TAMANINI et al., 2008)

#### j) Resíduos Industriais (RI) – I<sub>17</sub>

Os RI no Art. 13 da Lei nº 12.305 de 2010 é classificado como “os gerados nos processos produtivos e instalações industriais” (BRASIL, 2010a).

Na Resolução nº 313 do CONAMA, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, o RI é definido como:

Todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2002b).

O trabalho de Casagrande et al., (2008) ressalta a importância de praticar a reciclagem para a proteção ambiental e no auxílio de desenvolvimento tecnológico industrial.

Todas as indústrias de fabricação ou de transformação geram resíduos, em maior ou em menor quantidade e em sua grande parte não buscam alternativas diferenciadas de destinação final (CASAGRANDE et al., 2008).

Os processos industriais geram resíduos e efluentes que podem ser perigosos, que devem ser manejados e tratados conforme suas especificações (TOCCHETTO, 2005).

Adotar medidas no processo técnico das indústrias perante seu modo de produção implica diretamente na diminuição de quantidade de resíduos, de volume de efluentes, nos gastos com água, energia e produtos químicos (TOCCHETTO, 2005).

Neste cenário surge uma ferramenta viável na redução de impactos e no auxílio do desenvolvimento sustentável, chamada de Simbiose Industrial (SI).

A SI “busca integrar duas ou mais indústrias, de forma que a circulação de materiais, informações e serviços entre elas, torne a relação benéfica para ambas” (BRASIL, 2002b).

Essa ferramenta objetiva “tornar cíclico o fluxo de materiais e energia das indústrias, onde os resíduos não são descartados e sim reinseridos na cadeia produtiva como insumos” (BRASIL, 2002b).

k) Projeto de Educação para a Compostagem/Horta Sustentável (EC) – I<sub>21</sub>

A Lei nº 9.795, de 1999 intitulada de Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) em seu Capítulo I e Art. 1º define que a EA é entendida como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999).

Visando atender a referida Lei e planos da área da EA, projetos desenvolvidos no espaço escolar sobre compostagem de resíduos orgânicos e hortas sustentáveis vêm em prol de seu suporte.

O trabalho desenvolvido por Ima, Conde Sobrinho e Silva Junior (2015) objetivou buscar preceitos agroecológicos e práticas de compostagem com crianças e jovens no espaço escolar para a produção de adubo orgânico e conseqüentemente de hortaliças.

O auxílio entre a comunidade acadêmica, envolvendo professores, funcionários, alunos e pais é fundamental para o processo educacional, dando ênfase à cooperação mútua (IMA; CONDE SOBRINHO; SILVA JUNIOR, 2015).

Benefícios como a alimentação saudável e sustentável através da técnica de compostagem de resíduos orgânicos provindas da prática de EA foram os principais ensinamentos adquiridos (IMA; CONDE SOBRINHO; SILVA JUNIOR, 2015).

O estudo de Lima, Dias e Lima (2016) também buscou promover a conscientização em espaço escolar através da EA, com uma turma de alunos da rede pública para colocar na prática teorias estudadas sobre resíduos.

O aproveitamento dos resíduos orgânicos na escola iniciou-se através do conhecimento da área disponível para a compostagem, onde os alunos tornaram-se os responsáveis pela coleta e transporte de toda a fração orgânica gerada durante os dois turnos até as composteiras (LIMA; DIAS; LIMA, 2016).

Garrafas pets de volume de 2 litros foram reaproveitadas e cortadas em formas horizontais, se tornando um espaço para cultivo de sementes e mudas, simulando-se a uma horta. Esse espaço serviu para a inserção da mistura de terra preta e do adubo orgânico proveniente da compostagem (LIMA; DIAS; LIMA, 2016)

Ressalta-se que a adoção de atividades educativas no espaço escolar torna-se uma ferramenta indispensável na formação de cidadãos de visão crítica sobre questões ambientais (LIMA; DIAS; LIMA, 2016 e IMA; CONDE SOBRINHO; SILVA JUNIOR, 2015).

#### 1) Projeto de Cooperativa em Espaço Escolar (CEE) – I<sub>24</sub>

Na implementação da PNRS os catadores e cooperados de materiais reutilizáveis e recicláveis desempenham um papel fundamental, pois atuam nas diversas etapas desse sistema (BRASIL, 2010a).

O trabalho de Leal et al., (2006) se refere ao desenvolvimento de metodologias para adoção do sistema de coleta seletiva entre escolas, cooperados e comunidade.

Referente à adoção de metodologia, uma das ações realizadas em espaço escolar foi a organização de um Seminário de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que contou com a participação de catadores e cooperados (LEAL et al., 2006).

A coleta seletiva foi expandida para outros bairros, escolas e empresas e toda a divulgação foi realizada por meio da entrega de materiais informativos elaborados pelos associação de cooperados (LEAL et al., 2006).

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Boa Saúde localizada no município de NH é reconhecida pelo seu protagonismo por desenvolver ações referentes à sustentabilidade (SANTOS; SCHMITT; ROSA, 2016).

As ações envolvem cerca de 650 alunos e o projeto é intitulado de “Projeto Reciclagem” que conta com maior adesão perante outras escolas, bem como a permanência das atividades desde o ano de 2010 (SANTOS; SCHMITT; ROSA, 2016).



Em 2014 firmou-se uma parceria entre o Programa de Gestão Social de Resíduos Sólidos do município de NH (Catavida) e a Cooperativa Coolabore, esta além de realizar semanalmente a coleta e destinação final de resíduos recicláveis é parceira na formação de alunos, professores e familiares, através da realização de palestras e de interações (SANTOS; SCHMITT; ROSA, 2016).

Esta parceria entre escola e cooperados mostra a grande valoração social atribuída a projetos (SANTOS; SCHMITT; ROSA, 2016 e LEAL et al., 2006).

m) Projeto de Sustentabilidade no Município (SM) – I<sub>25</sub>

O tema sobre sustentabilidade é discutido por diversos segmentos da sociedade, como gestores, empreendedores, funcionários, consumidores e organizações em geral (CLARO; CLARO; AMÂNCIO, 2008).

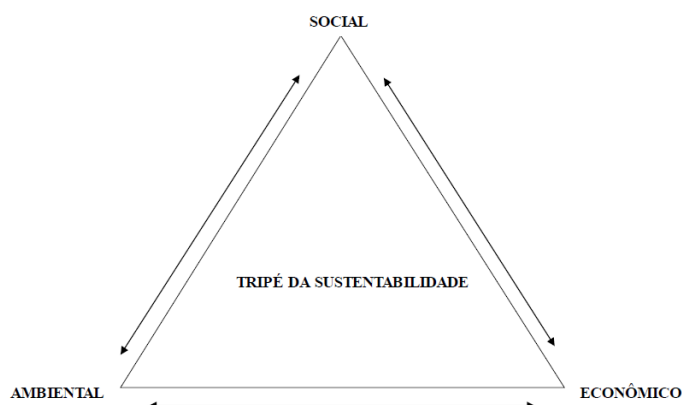
O tema tornou-se mundialmente popular a partir do ano de 1987, quando foi citado no relatório intitulado de “Nosso Futuro Comum” utilizado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, mais conhecido como Relatório Brundtland (ONU, 1987).

Esse relatório ainda serve como material base em pesquisas realizadas por organizações e principalmente no meio acadêmico (CLARO; CLARO; AMÂNCIO, 2008).

A definição mais difundida do termo sustentabilidade considera que “o desenvolvimento sustentável deve satisfazer às necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras” (ONU, 1987).

A sustentabilidade é composta de três dimensões inter-relacionadas: dimensão econômica, ambiental e social (tripé da sustentabilidade), conforme ilustra a Figura 5 (ALMEIDA, 2002 e CLARO; CLARO; AMÂNCIO, 2008).

Figura 5 – Tripé da sustentabilidade



Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

#### 4.3 METAS E PRAZOS DAS AÇÕES DOS PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR)

Uma meta é estabelecida quando são definidos objetivos com clareza. Ela deve ser algo específico, mensurável, relevante, alcançável e temporal, ou seja, deve possuir: escopo bem delimitado (específico); sendo possível a sua medição e seu a atingimento ou não (mensurável); ser importante para o sucesso do(s) projeto(s) envolvido(s) (relevante); ser possível sua concretização (alcançável) e possuir um prazo final atribuído para seu atingimento (temporal) (TERENCE, 2002).

As metas podem ser demonstradas de duas naturezas: quantitativa e qualitativa, dependendo da especificação de cada caso (BRASIL, 2016).

No que tange a temporalidade de uma meta, deve se conhecer características como a realidade do órgão que o projeta, sua situação atual, a dimensão abrangente do plano desenvolvido, bem como sua possível evolução. Esses são fatores que servem para estabelecer médios e longos prazos, sendo essa análise determinante para a projeção ao longo do horizonte do plano. Somente após a definição dos médios e longos prazos, devem-se definir quais serão os prazos imediatos e de curto tempo a fim de que as metas de prazos posteriores sejam alcançadas (TERENCE, 2002).

Sabe-se que uma meta deve ser descrita quantitativamente através do objetivo, faz-se necessário o desenvolvimento de indicadores de desempenho para o controle sistemático de informações relevantes de um planejamento estratégico. Caso esses indicadores evidenciem lacunas importantes para monitorar o andamento dos projetos, devem-se reavaliar as metas traçadas inicialmente, juntamente com seus prazos e indicadores (FISCHMANN; ZILBER,

2015). No PMGIR de Novo Hamburgo, os prazos de início das ações dos projetos é demonstrado no Quadro 5 possuem os seguintes prazos:

Imediato (I): 2 anos;

Curto (C): 6 anos;

Médio (M): 14 anos e;

Longo (L): 22 anos.

Quadro 5 – Prazos de início das ações dos projetos definidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

Ano de Referência	Prazo	Ano	Ano de Referência	Prazo	Ano	Ano de Referência	Prazo	Ano
1	I	2018	7	M	2024	15	L	2032
2		2019	8		2025	16		2033
3	C	2020	9		2026	17		2034
4		2021	10		2027	18		2035
5		2022	11		2028	19		2036
6		2023	12		2029	20		2037
			13		2030	21		2038
			14		2031	22		2039

Legenda: I – Imediato; C – Curto; M – Médio e L – Longo.

Fonte: PMNH, 2017 *apud* COMUSA, 2017.

No Quadro 6 é possível observar os prazos adotados para as ações dos projetos do PMGIR.

Quadro 6 – Prazos adotados para as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

PRSU		
PROJETO	IR	PRAZO
Resíduos Recicláveis	I <sub>01</sub>	I
Compostagem comunitária	I <sub>02</sub>	C
	I <sub>03</sub>	C
Compostagem da Fração Orgânica dos RSU	I <sub>04</sub>	I
Feira Sustentável	I <sub>05</sub>	C
Compostagem Caseira	I <sub>06</sub>	I
Suinocultura Sustentável	I <sub>07</sub>	M
Resíduos da Logística Reversa	I <sub>08</sub>	I
Rejeitos	I <sub>09</sub>	I
Resíduos Públicos	I <sub>10</sub>	C
	I <sub>11</sub>	M
Recuperação de Áreas Degradadas com Resíduos	I <sub>12</sub>	M
PRSNV		
PROJETO	IR	PRAZO
Resíduos da Construção Civil	I <sub>13</sub>	C
Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	I <sub>14</sub>	C
Resíduos de Saneamento	I <sub>15</sub>	C

Quadro 6 – Prazos adotados para as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

(Conclusão)

<b>PRSNU</b>		
<b>PROJETO</b>	<b>IR</b>	<b>PRAZO</b>
Resíduos de Saneamento	I <sub>16</sub>	C
Resíduos Industriais	I <sub>17</sub>	M
	I <sub>18</sub>	C
Resíduos Agrossilvopastoris	I <sub>19</sub>	C
Resíduos da Mineração	I <sub>20</sub>	C
<b>PNEA</b>		
<b>PROJETO</b>	<b>IR</b>	<b>PRAZO</b>
Educação Para a Compostagem/Horta Sustentável	I <sub>21</sub>	I
Capacitação do Setor Ambiental Privado/Comunidade	I <sub>22</sub>	I
Capacitação dos Servidores Públicos	I <sub>23</sub>	I
Cooperativas em Espaço Escolar	I <sub>24</sub>	I
Sustentabilidade no município	I <sub>25</sub>	C
<b>PMG</b>		
<b>PROJETO</b>	<b>IR</b>	<b>PRAZO</b>
Monitoramento	I <sub>26</sub>	I
Legislação	I <sub>27</sub>	C
	I <sub>28</sub>	I
	I <sub>29</sub>	I
Melhoria de Gestão	I <sub>30</sub>	C
	I <sub>31</sub>	C

Legenda: PRSU: Programa para Resíduos Sólidos Urbanos; PRSNU: Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos; PEA: Programa para a Educação Ambiental; PMG: Programa para a Melhoria de Gestão; IR: Índice de Referência.

Fonte: Adaptado de PMNH, 2017.

#### 4.4 ADOÇÃO DE PESOS PARA AS AÇÕES DOS PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR): ESCALA LIKERT (MUDOU ABAIXO)

## 5 ESCALA LIKERT

A Escala Likert é uma metodologia de avaliação amplamente adotada em pesquisas. Criada em 1932 por Rensis Likert, ela mede o grau de concordância ou discordância entre diferentes respondentes sobre um determinado assunto ou serviço. Geralmente esta é utilizada como pesquisa de opinião (LUCIAN, 2016; AGUIAR; CORREIA; CAMPOS, 2011).

Para Likert (1932) “a atitude não poderia ser mensurada a partir de uma única opinião” e sim de um conjunto, assim seus estudos deram base para a forte influência no mundo das pesquisas atuais de mensuração.

Entre diversas áreas a escala Likert é abordada, utilizada e desenvolvida com grande ênfase e sua maior aplicação é dada através da aplicação de questionário para o seu respectivo respondente (AGUIAR; CORREIA; CAMPOS, 2011).

Também são conhecidas como escalas de autorrelato, pois perguntas são elaboradas para serem aplicadas ao pesquisado e dentre as escalas citadas, escolhe-se uma opção (AGUIAR; CORREIA; CAMPOS, 2011).

A escala Likert avalia o grau entre a concordância/discordância, importância/sem importância, satisfação/insatisfação de algo. Esse grau se difere em escalas de pontos gradativos (SILVA JÚNIOR; COSTA, 2014).

No ano de 1932 Likert propôs uma escala multi item utilizando 4 tipos diferentes de escalas, sendo: escala de 3 pontos; de múltipla escolha com 5 alternativas; de 5 pontos com afirmativas e graus de concordância (sendo essa a mais difundida) e por último, escala de 5 pontos diferenciando-se da anterior por possuir relatos de notícias.

Desse estudo informações relevantes foram registradas, sendo a principal que o número de alternativas de 3, 5 ou 7 pontos não sofreram interferência no resultado (LIKERT, 1932).

Verifica-se muitos estudos sobre a quantidade de escalas adotadas. Existem escalas de onze, dez, seis, cinco, quatro pontos, entre outros e ocorrem divergências ao melhor número de pontos a ser adotado (SILVA JÚNIOR; COSTA, 2014).

Para Bandura (2006) as escalas de onze, de dez, de seis e cinco pontos possuem características psicométricas favoráveis a todos.

Rodriguez (2005) concluiu que uma escala com três opções de resposta é suficiente, devido ao menor número de opções de escolha, que por sua vez, acaba diminuindo tempo e aumentando eficiência.

Uma desvantagem ou também chamada “falha” no uso de escala Likert é dada ao fator metodológico do uso de “n” pontos sem justificativas em trabalhos, falha essa que ainda carece de solução (PRESTON; COLEMAN, 2000; VIEIRA; DALMORO, 2014).

Outra questão relevante na escala Likert é sobre a definição do ponto neutro. Autores como Guy e Norvell (1977) afirmam que esse ponto induz o respondente a fugirem dos extremos. Para Garland (1991) o ponto neutro de certa maneira é uma anulação de questionamento.

Por outro lado Peabody (1962) afirmam que a presença ou ausência do ponto neutro em uma escala é indiferente.

O estudo de Vieira e Dalmoro (2014) avaliou o “efeito da disposição da escala nos resultados de uma mensuração” em relação à escala preferida pelos respondentes no que diz respeito à facilidade, à velocidade e à precisão de resposta.

No total, 211 entrevistados responderam quatro diferentes tipos de questionários. Os 3 primeiros possuíam respectivamente 3, 5 e 7 pontos e o último questionário era de 5 pontos

com disposição invertida (VIEIRA; DALMORO, 2014). Os resultados mostraram que a escala de 3 pontos é menos confiável, por possuir menor tempo de respostas. A escala de 5 pontos foi a escala que se mostrou mais adequada ao estudo, por possuir mais precisão que a escala de 7 pontos e o questionário disposição invertida demonstrou deixar os entrevistados confusos (VIEIRA; DALMORO, 2014).

Ressalta-se que o uso de escalas requer cuidados em sua aplicação para alcance de resultados satisfatórios e confiáveis (MATOS; TREZ, 2012). O Quadro 7, elaborado por Vieira e Dalmoro (2014), mostra as vantagens e desvantagens dos diferentes formatos de escala.

Quadro 7 – Vantagens e desvantagens dos diferentes formatos de escala Likert

<b>FORMATO DA ESCALA</b>	<b>VANTAGEM</b>	<b>DESVANTAGEM</b>
10 pontos ou mais	Facilidade de compreensão do sistema de numeração de 0 a 10; Ganho de informação transmitida.	Escolha e discriminação complexa por parte do respondente; Gera uma prescrição desnecessária, pois não proporciona ganhos de confiabilidade; Modelo de escala adotado inicialmente, mas em desuso.
7 pontos	Limite da habilidade humana de distinção; Permite melhor discriminação; Ganho de consistência interna e confiabilidade; Boa discriminação da covariância; Ajusta-se bem a estatísticas multivariadas.	Exige uma grande quantidade de casos (respondentes) para inferências.
5 pontos	Ponto neutro (decorrente das escalas ímpares); Nível de confiabilidade adequado; Ajusta-se aos respondentes com diferentes níveis de habilidade.	Não oferece a discriminação da escala de sete pontos; Mais longa que a escala de três pontos.
3 pontos	Opções de respostas suficientes; Ajusta-se a pequenas amostras; Demanda pouco tempo de resposta.	Baixa variabilidade e confiabilidade; Maior flutuação entre diferentes amostras; Pouca discriminação.
Disposição de ordem inversa	Detecta a consistência interna; Verifica vieses nas respostas.	Confunde os respondentes; Percepção da escala invertida pode não ser exatamente o oposto; Reduz confiabilidade e validade.

Fonte: Vieira e Dalmoro, 2014.

## 6 METODOLOGIA

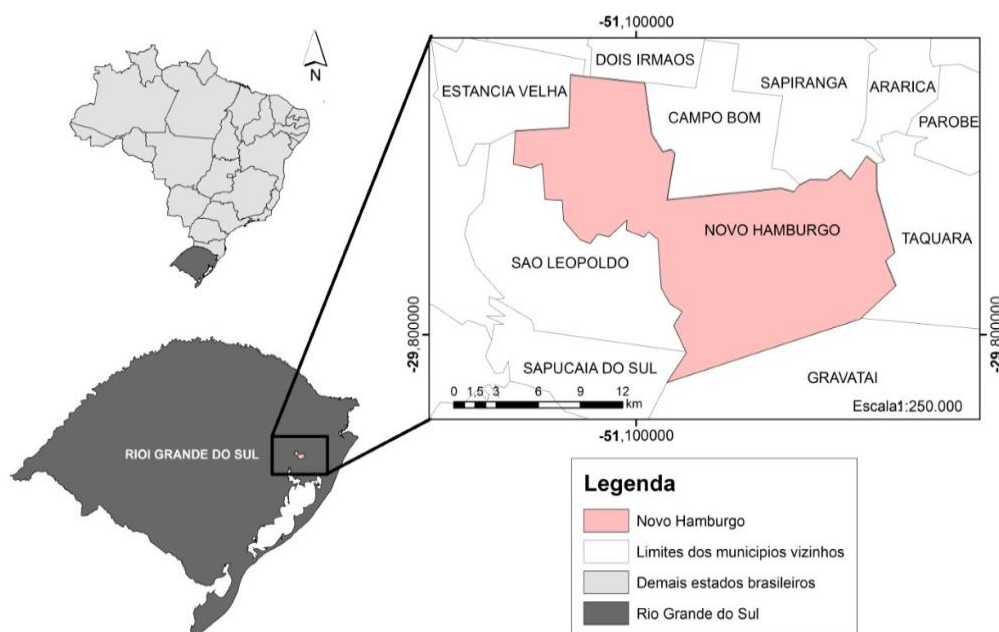
Neste capítulo será demonstrado a metodologia utilizada para o presente trabalho.

### 6.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município Novo Hamburgo (NH) é localizado no Estado do Rio Grande do Sul (RS) na Região Metropolitana de Porto Alegre, como mostra a Figura 6. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população no último censo realizado no ano de 2010 é de 238.940 habitantes e sua população estimada para o ano de 2019 foi de 246.748 habitantes (IBGE, 2020).

O município possui uma área de 223,864 km<sup>2</sup>, com densidade demográfica de 1.067,55 hab./km<sup>2</sup> e conta com 28 bairros (IBGE, 2020). Em relação à infraestrutura, o município apresenta “92,1% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 90,3% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 71,7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio)” (IBGE, 2020).

Figura 6 – Localização do município de Novo Hamburgo – RS



Fonte: Waskow, 2015.

## 6.2 METODOLOGIA PARA REVISÃO DA LITERATURA

A realização deste trabalho iniciou pela revisão da literatura de todo material encontrado em livros, artigos de periódicos, relatórios governamentais, teses, dissertações, monografias e afins.

Palavras chaves como *indicators*, *management plans*, *solid waste management plans*, *macro guidelines*, *Likert scale* e *monitoring of solid waste management plans* foram utilizadas nas caixas de pesquisa simples das principais páginas de bibliotecas eletrônicas e em plataformas online, como por exemplo, a Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO), Science Research, Science Direct, o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Repositório Digital (LUME/UFRGS), Google Acadêmico, sites governamentais e entre outros.

## 6.3 TIPO DE METODOLOGIA UTILIZADA PARA O TRABALHO

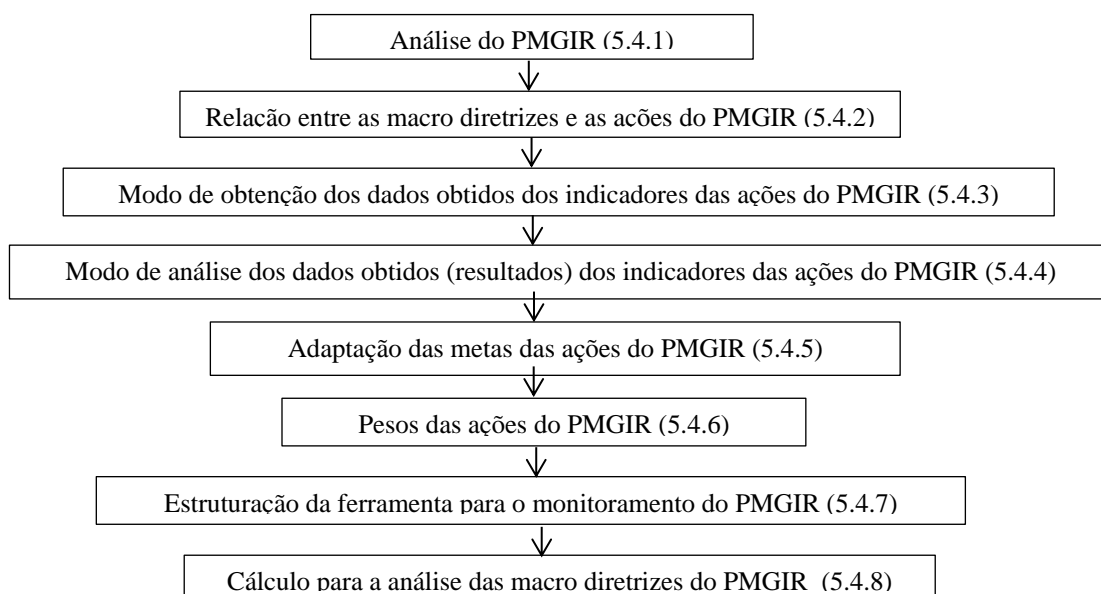
A metodologia adotada para o presente trabalho foi a de pesquisa-ação. Considera-se este como um estudo interativo, pois ocorre a cooperação e a interação entre os atores envolvidos para a sua realização e a pesquisadora realiza ações, não sendo meramente observadora (COGHLAN; COUGHLAN, 2003). Algumas das características de uma pesquisa-ação citadas por Tripp (2005) são a inovação e a participação (características desenvolvidas no presente trabalho).

## 6.4 METODOLOGIA DE PESQUISA PARA O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR)

A metodologia da pesquisa para o PMGIR, conforme a Figura 7, iniciou-se pela sua leitura e análise (5.4.1), visando principalmente o entendimento da relação entre as macrodiretrizes e as ações do plano (5.4.2). Elaborou-se um método sistêmico de níveis gradativos para obtenção dos dados necessários para o monitoramento dos indicadores (5.4.3) e de como procedeu-se a sua análise (5.4.4). Adaptou-se as metas estipuladas das ações para o ano de monitoramento (5.4.5) e foi definido o modo de adoção de pesos (5.4.6). Com esses parâmetros já delineados, desenvolveu-se a estrutura da ferramenta das macrodiretrizes para o monitoramento do PMGIR (5.4.7) e de como procedeu-se a sua análise (5.4.8).



Figura 7 – Metodologia da pesquisa para o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)



Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

#### 6.4.1 Análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) de Novo Hamburgo - RS

Neste item foi realizada a análise do PMGIR referente às relações entre diretrizes e macrodiretrizes (definidas no Quadro 3), entre programas, projetos e ações (definidos no Quadro 4). Para o cálculo de projeção das metas das ações e para a adoção de pesos das ações.

Através da análise do PMGIR também foi buscado o entendimento para a elaboração da melhor forma de obtenção dos dados necessários aos indicadores das ações, bem como o modo mais adequado da análise desses dados obtidos para a realização do monitoramento.

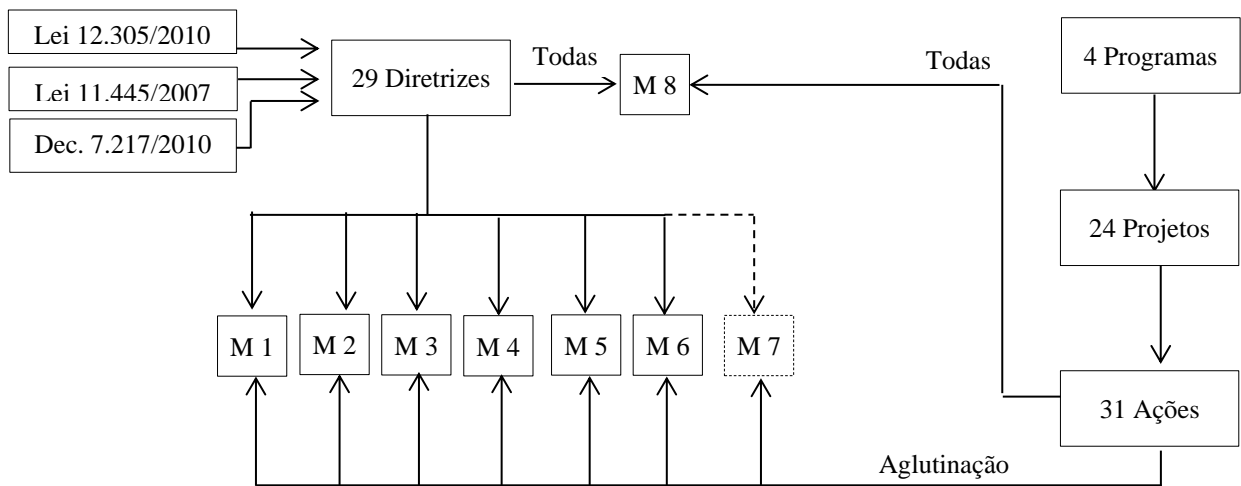
#### 6.4.2 Relação entre as macrodiretrizes e as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

Com a leitura e análise do PMGIR foi possível demonstrar a relação entre as macrodiretrizes e as ações dos projetos através da Figura 8. Esta Figura mostra que as 29 diretrizes provém da PNRS, PNSB e seu Decreto regulamentador 7.217/2010 (Quadro 2) e de acordo com sua temática, as diretrizes foram aglutinadas criando 8 macrodiretrizes para o monitoramento do plano (Quadro 3).

Para nortear o PMGIR foram propostos 4 programas que resultaram em 24 projetos e destes, 31 ações (Quadro 4). Essas ações possuem indicadores que devem ser monitorados e estes foram aglutinados de acordo com o trabalho de Piovezan et al. (2019a) nas

macrodiretrizes do PMGIR. A característica de cada ação foi analisada e estas foram designadas em uma ou mais macrodiretrizes de acordo com sua temática. A aglutinação das ações nas macrodiretrizes será visualizada através dos 4 programas pertencentes ao plano, sendo o Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU), o Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU), o Programa para Educação Ambiental (PEA) e o Programa para Melhoria de Gestão (PMG) nos resultados desse trabalho.

Figura 8 – Relação entre diretrizes e macrodiretrizes e entre programas, projetos e ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)



Legenda: M – Macrodiretriz; ----- – Estabelecidas além das 29 Diretrizes.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

#### 6.4.3 Modo de obtenção dos dados de entrada dos indicadores das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

A maneira encontrada para o suprimento da demanda requerida de obtenção de dados de entrada para o trabalho se deu através da união de todas as ações dos projetos constantes no PMGIR em seus respectivos responsáveis, que neste caso, as Secretarias municipais.

O Quadro 8 mostra a quantidade de Secretarias Municipais envolvidas, bem como o número de ações que cada Secretaria é responsável e os Apêndices em que se encontram cada um destes questionários elaborados e respondidos.

Quadro 8 – Secretarias municipais responsáveis pelo repasse de dados das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

NOMENCLATURA E SIGLAS ADOTADAS PARA AS SECRETARIAS MUNICIPAIS	NÚMERO DE AÇÕES	APÊNDICE
Secretaria Municipal da Saúde (SMS)	1	A
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico (SEDEC)	3	B
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SDS)	2	C
Secretaria Municipal de Educação (SMED)	1	D
Serviço de Água e Esgoto de Novo Hamburgo (COMUSA)	2	E
Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAM)	22	F

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

Após as Secretarias serem informadas de suas responsabilidades de repasse dos dados das ações dos projetos, foram agendadas e realizadas reuniões entre os integrantes da SEMAM e do LEAMet para tratar sobre o assunto. Uma reunião geral foi agendada e realizada com um responsável de cada Secretaria vinculada ao monitoramento de indicadores do plano, além da SEMAM. Na reunião geral enfatizou-se a importância e necessidade de repasse desses dados, tanto para o monitoramento do plano, quanto para o desenvolvimento do presente trabalho.

Para cada ação os questionários elaborados continham perguntas que deveriam ser respondidas de forma descritiva e numéricas (unidade, porcentagem, entre outros). Esses foram encaminhados via correio eletrônico (*email*) para a SEMAM que os encaminhou diretamente às demais Secretarias. A parcela de respostas obtidas foi baixa e continha pouca informação. A partir deste contratempo foi buscada nova reformulação para extração e obtenção dos dados, para dar continuidade ao monitoramento do PMGIR.

Os questionários pós-reformulação consistiram em perguntas objetivas com variação de níveis gradativos de sua situação atual, sendo elencados entre o nível mínimo 1 ao nível máximo cinco 5, como mostra o Quadro 9. Salienta-se que os níveis foram elaborados adequadamente para cada ação do PMGIR e que a estrutura manteve-se a mesma em todas.

As ações que foram diagnosticadas em  $n = 5$  (quando se tem a quantificação numérica) tem o atingimento de sua meta calculada através de sua equação matemática já determinada no PMGIR. A Figura 9 mostra o fluxograma elaborado para melhor entendimento sobre a aplicação dos níveis gradativos para diagnóstico da situação atual dessas ações.

A modificação na estrutura dos questionários teve grande avanço para ambas as partes envolvidas, pois desta forma tornou-se mais simples o preenchimento dos questionários, possibilitando o monitoramento de todas as ações de todos os projetos do PMGIR.

Os questionários reformulados foram encaminhados novamente via correio eletrônico (*email*) para a SEMAM que os encaminhou diretamente para as demais Secretarias. Desta forma em um curto período de tempo todos os questionários foram respondidos e reencaminhados para análise, não acarretando mais atrasos a esse trabalho.

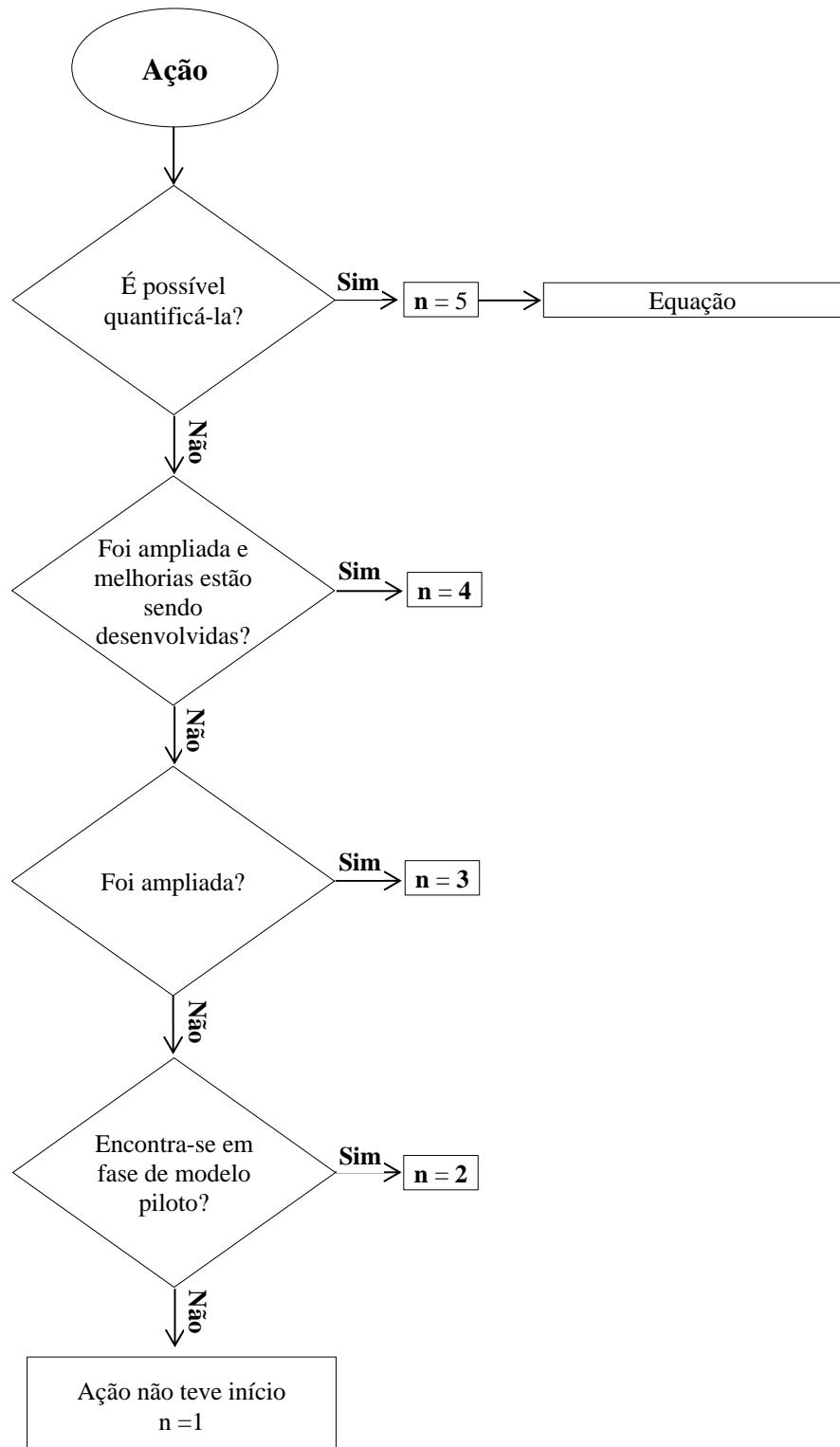
Quadro 9 – Níveis gradativos da situação atual das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

<b>NÍVEL (n) DA SITUAÇÃO ATUAL</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>1</b>	ação não teve início
<b>2</b>	ação teve início em modelo piloto
<b>3</b>	ação teve início e foi ampliada
<b>4</b>	ação teve início, foi ampliada e melhorias estão sendo desenvolvidas
<b>5</b>	ação teve início, foi ampliada e é possível quantificá-la em dados numéricos

Legenda: n – nível.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

Figura 9 – Fluxograma referente aos níveis gradativos para diagnóstico da situação atual das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)



Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

#### 6.4.4 Modo de análise dos dados obtidos (resultados) dos indicadores das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

As ações que obtiveram dados passíveis de cálculo, ou seja, foram diagnosticadas em  $n = 5$  poderão ser monitoradas através de suas equações matemáticas indicadas no PMGIR.

No Quadro 10 é demonstrada a estrutura elaborada referente aos indicadores das ações do PMGIR. Para cada indicador das ações está presente o índice de referência (IR), seguido do nome e definições atribuídas ao indicador, bem como as equações e as suas respectivas unidades de medidas.

Quadro 10 – Indicadores das ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

IR	NOME DO INDICADOR	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE
I <sub>01</sub>	Resíduos Recicláveis	É a quantidade de bairros atendidos pela coleta seletiva (qb) pela quantidade total de bairros (qtb) do município.	$I_{01}: \frac{qb}{qtb} * 100$	%
I <sub>02</sub>	Compostagem Comunitária	É a área de cobertura da ação de criação de hortas sustentáveis (hs) em relação à área total (at) do município.	$I_{02}: \frac{hs}{at} * 100$	%
I <sub>03</sub>		É a área de cobertura de implantação de composteiras comunitárias (cc) em relação a área total (at) do município.	$I_{03}: \frac{cc}{at} * 100$	%
I <sub>04</sub>	Compostagem da Fração Orgânica dos RSU	É a quantidade de resíduos destinados para a compostagem municipal (cm) em relação à quantidade de resíduos coletados (rc) no município.	$I_{04}: \frac{cm}{rc} * 100$	%
I <sub>05</sub>	Feira Sustentável	É a quantidade de resíduos destinados para a compostagem municipal (cm) em relação em relação ao total de resíduos gerados pelas feiras (rf) no município.	$I_{05}: \frac{cm}{rf} * 100$	%
I <sub>06</sub>	Compostagem caseira	É o número de imóveis participantes (ip) em relação ao número total de imóveis (it) do município.	$I_{06}: \frac{ip}{it} * 100$	%
I <sub>07</sub>	Suinocultura Sustentável	É o número de restaurantes participantes (rp) em relação ao número total de restaurantes (rt) com alvará.	$I_{07}: \frac{rp}{rt} * 100$	%
I <sub>08</sub>	Logística Reversa	É a quantidade de material de resíduos provindos da logística reversa (rlr) em relação à quantidade total de material comercializado (trlr) no município.	$I_{08}: \frac{rlr}{trlr} * 100$	%
I <sub>09</sub>	Rejeitos	É a quantidade de rejeitos destinados (rej) para aterro em relação ao total de RSU (trsu) coletado.	$I_{09}: \frac{rej}{trsu} * 100$	%
I <sub>10</sub>	Resíduos Públicos	É a quantidade de resíduos separados e encaminhados para a destinação adequada (rpa) em relação à quantidade coletada (qc) de RPU no município.	$I_{10}: \frac{rpa}{qc} * 100$	%
I <sub>11</sub>	Resíduos Públicos	É a quantidade de RPU utilizados (qrpu) pela SEMOPSU em relação ao total de material utilizado (tmu) pela SEMOPSU para este fim.	$I_{11}: \frac{qrpu}{tmu} * 100$	%

Quadro 10 – Indicadores das ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

(Continuação)

IR	NOME DO INDICADOR	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE
I <sub>12</sub>	Recuperação de Áreas Degredadas	É a quantidade de áreas recuperadas (ar) em relação à quantidade de áreas degradadas (ad) no município.	$I_{12}: \frac{ar}{ad} * 100$	%
I <sub>13</sub>	Resíduos da Construção Civil	É o número de planos de gestão no setor protocolados (pgsp) em relação ao número de obras licenciadas (ol) no município.	$I_{13}: \frac{pgsp}{ol} * 100$	%
I <sub>14</sub>	Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	É o número de planos de gestão no setor protocolados (pgsp) em relação ao número de estabelecimentos (ne) no município.	$I_{14}: \frac{pgsp}{ne} * 100$	%
I <sub>15</sub>	Resíduos de Saneamento	É o número de planos de gestão no setor protocolados (pgsp) em relação ao número de obras licenciadas (ol) no município.	$I_{15}: \frac{pgsp}{ol} * 100$	%
I <sub>16</sub>		É em relação à busca de novas alternativas de destinação e utilização do lodo gerado nas estações de tratamento de água e esgoto.	Nível de 1 a 5	Adimensional
I <sub>17</sub>	Resíduos industriais	É a quantidade de resíduos reaproveitados pela simbiose industrial (si) em relação à quantidade total gerada (qt) no município.	$I_{17}: \frac{si}{qt} * 100$	%
I <sub>18</sub>		É a quantidade de RSI identificados junto ao RSU através da ampliação da fiscalização (af) em relação ao total de RSU (trsu) coletado no município.	$I_{18}: \frac{af}{trsu} * 100$	%
I <sub>19</sub>	Resíduos Agrossilvopastoris	É o número de planos de gestão no setor protocolados (pgsp) em relação ao número de estabelecimentos (ne) no município.	$I_{19}: \frac{pgsp}{ne} * 100$	%
I <sub>20</sub>	Resíduos de Mineração	É o número de planos de gestão no setor protocolados (pgsp) em relação ao número de estabelecimentos (ne) no município.	$I_{20}: \frac{pgsp}{ne} * 100$	%
I <sub>21</sub>	Educação para a Compostagem/Horta Sustentável	É a quantidade de número de pessoas (np) capacitadas em relação ao ano (ano).	$I_{21}: \frac{np}{ano}$	Pessoas por ano
I <sub>22</sub>	Capacitação do Setor Ambiental Privado / Comunidade	É a quantidade de número de pessoas (np) capacitadas em relação ao ano (ano).	$I_{22}: \frac{np}{ano}$	Pessoas por ano
I <sub>23</sub>	Capacitação dos Servidores Públicos	É a quantidade de horas de treinamento (ht) dadas aos servidores públicos municipais (spm) em relação ao ano (ano).	$I_{23}: \frac{ht * spm}{ano}$	Servidores por ano
I <sub>24</sub>	Cooperativa em Espaço Escolar	É a quantidade de número de escolas participantes (ep) em relação ao número de escolas totais (et) no município.	$I_{24}: \frac{ep}{et} * 100$	%
I <sub>25</sub>	Sustentabilidade no Município	É a quantidade de número de pessoas atingidas por ações de educação ambiental (pat) em relação a população total (pt) do município.	$I_{25}: \frac{pat}{pt} * 100$	%
I <sub>26</sub>	Monitoramento	É a quantidade de metas atingidas (ma) em relação ao número total de metas (tm) do plano.	$I_{26}: \frac{ma}{tm} * 100$	%

Quadro 10 – Indicadores das ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

(Conclusão)

IR	NOME DO INDICADOR	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE
I <sub>27</sub>	Legislação	É o número de planos formalizados (pf) em relação ao número de planos previstos (pp) n município.	$I_{27}: \frac{pf}{pp} * 100$	%
I <sub>28</sub>		Alteração da Lei nº 1.505/2006 incluindo RCC.	Nível de 1 a 5 (Ni)	Adimensional
I <sub>29</sub>		Revisão do Plano Diretor Urbanístico Ambiental.	Nível de 1 a 5 (Ni)	Adimensional
I <sub>30</sub>	Melhoria da Gestão	Nível de satisfação dos munícipes em relação as melhorias de gestão.	Nível de 1 a 5 (Ni)	Adimensional
I <sub>31</sub>		Nível de satisfação dos servidores da secretaria do meio ambiente em relação as melhorias de gestão.	Nível de 1 a 5 (Ni)	Adimensional

Fonte: Adaptado do PMNH, 2017.

#### 6.4.5 Adaptação das metas das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

O horizonte do PMGIR é de 20 anos e o atingimento das metas devem ser constantes ao longo deste período, onde ocorre a relação entre metas e seus prazos.

Realizou-se o primeiro monitoramento das ações dos projetos do plano no ano de 2019. Para isso foi necessário realizar o cálculo das **metas estipuladas** para serem atingidas neste ano.

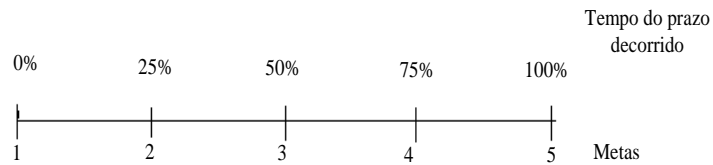
Essa projeção teve como objetivo verificar qual é a **meta estipulada** para o ano de 2019 para os diferentes prazos (imediato, curto, médio e longo), bem como para realizar a comparação com a **meta atingida** (dada através do nível de diagnóstico atual de cada ação).

A Figura 10 é referente a relação do tempo do prazo do plano decorrido em função aos níveis de metas (também adotadas de 1 a 5). Considera-se que a meta de nível 1 é o ponto de partida para todos os projetos, sendo para essa meta atribuída o prazo de 0% do tempo decorrido.

A próxima meta é a de nível 2, representada como 25% do prazo decorrido do PMGIR (tempo decorrido entre a meta 1 e 2), dando sequência tem-se a meta 3, 4 e 5 que atingem, respectivamente, 50%, 75% e 100% do tempo de prazo decorrido.



Figura 10 – Tempo do prazo e de metas presentes no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)



Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

Com a elaboração das Equações 1, 2, 3 e 4 foi possível realizar o cálculo de evolução das metas das ações dos projetos em relação ao tempo decorrido.

$$\mathbf{PXy = 0,25 * Pma} \quad (1)$$

Onde:

**PX** = pode ser demonstrado de quatro formas, sendo: **PI** = Prazo imediato; **PC**: Prazo curto; **PM**: Prazo médio e **PL**: Prazo longo. Já o **y** = significa o nível atribuído à meta (1, 2, 3, 4 ou 5);

**0,25**: representa em porcentagem o tempo decorrido entre cada meta (25%);

**Pma**: Prazo máximo de anos do projeto designado pelo PMGIR.

$$\mathbf{PXy = 0,50 * Pma} \quad (2)$$

$$\mathbf{PXy = 0,75 * Pma} \quad (3)$$

$$\mathbf{PXy = 1,00 * Pma} \quad (4)$$

Segue como exemplo a Equação 5 referente ao prazo imediato (PI) do plano, utilizando-se do seu valor de tempo decorrido e de seu prazo máximo em anos para a sua realização.

$$\mathbf{PI_2 : 0,25 * Pma} \quad (5)$$

$$PI_2: 0,25 * 2 \text{ anos}$$

$$\mathbf{PI_2: 0,5 \text{ anos}}$$

Com a Tabela 1 é possível observar todos os resultados dos cálculos realizados a partir das equações, estando em negrito o tempo igual ou mais próximo de 2 anos, que nada mais é

que o tempo decorrido desde a implantação do plano (2017) até seu primeiro ano de monitoramento (2019).

Essa Tabela, além de fornecer as metas estipuladas para o ano de 2019, fornece a base de informações para definir as metas estipuladas para os novos anos de monitoramento do plano, tornando-se útil a sua aplicação em toda a vigência do horizonte de 20 anos.

Tabela 1 – Adaptação das metas estipuladas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

Prazo (anos)	Imediato	Curto	Médio	Longo
	Meta			
<b>1</b>	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	0,5	<b>1,5</b>	3,5	5,5
3	1,0	3,0	7,0	11,0
4	1,5	4,5	10,5	16,5
<b>5</b>	<b>2,0</b>	6,0	14,0	22,0

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

Assim sendo, as metas estipuladas que serão utilizadas neste trabalho para o monitoramento e comparação com os níveis do diagnóstico atual são demonstradas na Tabela 2.

Tabela 2 – Meta estipulada para o monitoramento das ações dos Projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) no ano de 2019

Prazo	Meta estipulada (2019)
Imediato	= 5
Curto	≤ 2
Médio	= 1
Longo	= 1

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

#### 6.4.6 Pesos das ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

A definição de pesos adotados para as ações dos projetos contidas no PMGIR deu-se pela aplicação da técnica de Escala Likert em relação ao grau de importância.

Elaborou-se um modelo de questionário (APÊNDICE G) para posterior aplicação junto a equipe técnica de elaboração do PMGIR. Neste questionário estão presentes todas as

ações, para cada uma delas a mesma pergunta foi aplicada, sendo “Qual o grau de importância que a ação (nome do projeto) possui no PMGIR?”.

A escala adotada para o número de pontos foi a de 5 pontos, conforme vantagens mostradas na revisão deste trabalho.

O grau de importância dessas ações se deu através de pontos de 1 a 5, onde as ações consideradas de ponto 1 são referentes as “ações menos importantes” e as de ponto 5 são referentes as “ações mais importantes” para implementação do PMGIR. A definição do número de pontos utilizados pela técnica de Escala Likert e do grau de importância de cada ponto são demonstrados no Quadro 11.

O método adotado para a análise dos resultados dos questionários aplicados foi dado através da análise – moda – onde o peso adotado para tais ações dos projetos foi o mais citado dentre a equipe técnica.

Quadro 11 – Número de pontos e grau de importância adotados através da técnica da escala Likert para as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

NÚMERO DE PONTOS	GRAU DE IMPORTÂNCIA
1	Sem importância.
2	Pouca importância.
3	Razoavelmente importante.
4	Importante.
5	Muito importante.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

#### **6.4.7 Estruturação da ferramenta para o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)**

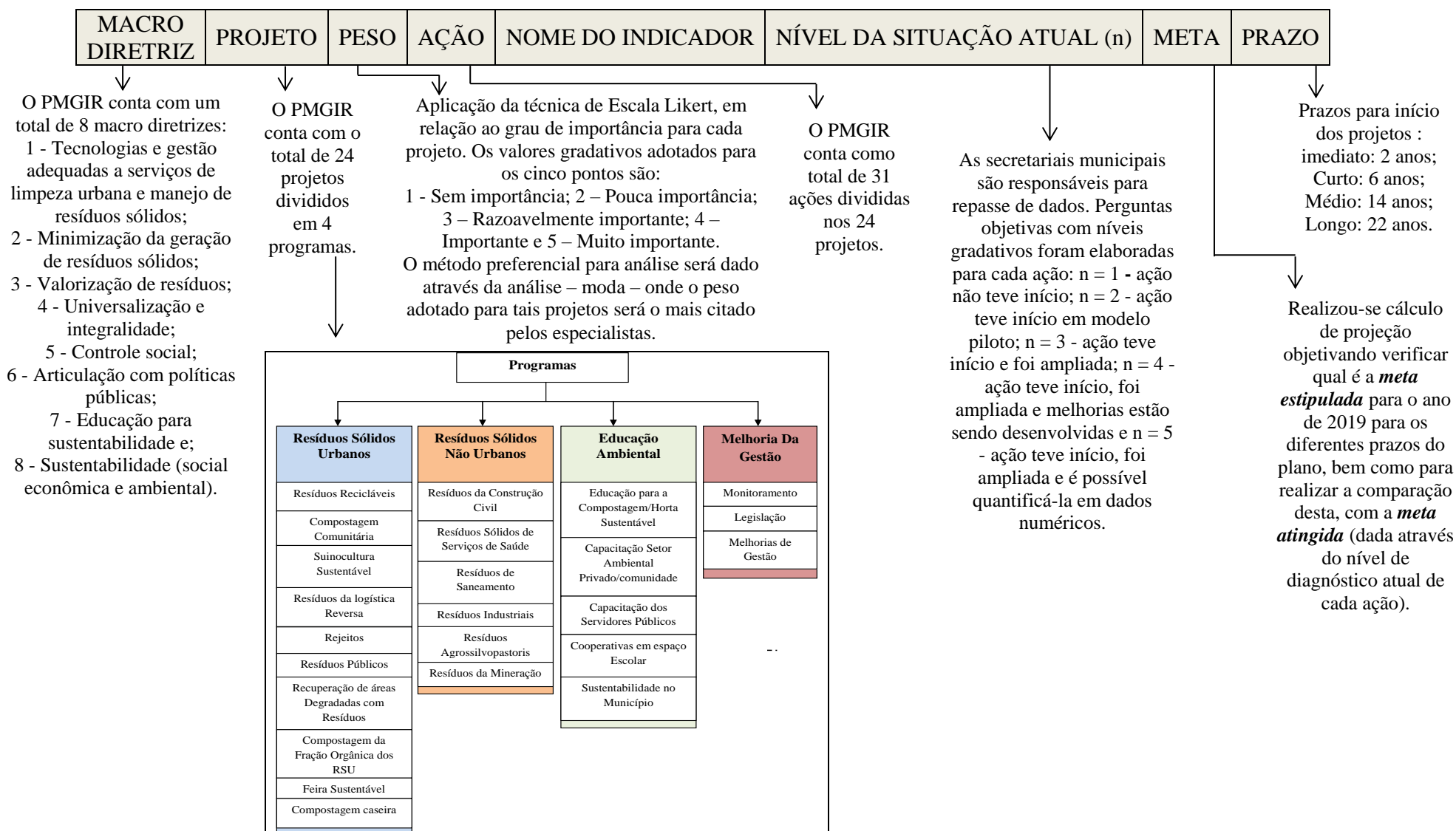
A estrutura elaborada para as macrodiretrizes de análise buscou atender as ações do PMGIR e seus constituintes, aglutinando as informações necessárias.

Esta estrutura foi elaborada, está presente no Quadro 13 e Quadro 13 (objetivando exemplificar essa estrutura) e é composta das seguintes informações: Nome da macrodiretriz, projeto(s) agrupado(s) à macrodiretriz, peso e ação(ões) associada(s) ao(s) projeto(s), indicador da ação(ações) dos projetos, nível (n) da situação atual (ou também chamada de meta atingida neste trabalho), meta estipulada e prazo de atingimento da meta estipulada.

Quadro 12 – Estruturação da ferramenta proposta para o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) preenchida com os dados

Macrodiretriz 1	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Tecnologias e Gestão Adequada a Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Resíduos de Saneamento	5	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos de Saneamento	Eficiência na gestão de resíduos de saneamento		x				2	C
		3	Buscar novas alternativas de destinação	Eficiência na destinação de resíduos de saneamento			x			2	C
	Sustentabilidade no município	5	Atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento e destinação adequada de resíduos	População atingida por ações de educação ambiental					x	2	C
	Legislação	5	Formalização de vários planos municipais de resíduos não urbanos	Planos formalizados	X					2	C
	Melhoria de Gestão	4	Estruturar e fortalecer o sistema de gestão de qualidade: adesão à A3P	Nível de satisfação dos munícipes	X					2	C
		4		Nível de satisfação dos servidores	X					2	C

Quadro 13 – Estruturação da ferramenta proposta para o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)



#### 6.4.8 Cálculo para a análise das macrodiretrizes do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

A análise das macrodiretrizes do PMGIR e de seus constituintes é dada após o preenchimento total de cada. Com essas matrizes é possível:

- a) Verificar o nível (n) em que se encontram as ações de todos os projetos;
- b) Realizar o cálculo dos indicadores das ações dos projetos que atingiram o nível máximo (n = 5) em seu diagnóstico de situação atual e;
- c) É possível analisar a matriz como um todo, tanto para seu diagnóstico atual, quanto para seu diagnóstico estipulado pelo PMGIR. Os cálculos para determinação desta análise são dados pelas Equações 6 (cálculo da macrodiretriz em relação a sua meta atingida, segundo seu diagnóstico da situação atual) e 7 (cálculo da macrodiretriz em relação a sua meta estipulada, segundo PMGIR);
- d) Realizar a comparação entre  $M_{xAt}$  e  $M_{xEt}$ .

$$M_{xAt} = \frac{\sum(IRMat1*P1)+(IRMat2x*P2)+\dots+(IRMatn*Pn)}{(Nta)} \quad (6)$$

$$M_{xEs} = \frac{\sum(IRMes*P1)+(IRMes*P2)+\dots+(IRMes*Pn)}{(Nta)} \quad (7)$$

Onde:

$M_{xAt}$ : Macrodiretriz Atingida;

$M_{xEs}$ : Macrodiretriz Estipulada;

x: Número da macrodiretriz (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8);

$\Sigma$ : Somatório;

IR: Índice de referência da ação;

Mat: Meta atingida pela ação (diagnóstico da situação atual);

Mes: Meta estipulada para a ação (segundo PMGIR);

Px: Peso da ação e;

Nta: Número total de ações da matriz.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste Capítulo são demonstrados e discutidos os resultados obtidos.

### 7.1 PESOS ADOTADOS PARA AS AÇÕES DOS PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR)

Os pesos adotados para as ações dos projetos do PMGIR através da técnica de escala Likert e estão presentes no Quadro 14. Este Quadro mostra o índice de Referência (IR) de cada ação do plano, o projeto, sua respectiva ação e o peso atribuído.

Quadro 14 – Pesos adotados para as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

IR	PROJETO	AÇÃO	PESO
I <sub>01</sub>	Resíduo Reciclável	Ampliação da coleta seletiva	5
I <sub>02</sub>	Compostagem Comunitária	Criar hortas sustentáveis	3
I <sub>03</sub>		Implantar composteiras sustentáveis	4
I <sub>04</sub>	Compostagem da Fração Orgânica dos RSU	Revitalização da compostagem dos RSU da Roselândia	5
I <sub>05</sub>	Feira Sustentável	Implantação do projeto feira sustentável	3
I <sub>06</sub>	Compostagem caseira	Divulgação, orientação e distribuição de kits de compostagem	4
I <sub>07</sub>	Suinocultura sustentável	Desenvolver o projeto de gestão de resíduos de restaurante industrial e comercial	4
I <sub>08</sub>	Resíduos da Logística Reversa	Recolhimento nos pontos de vendas: pilhas, baterias, pneus e lâmpadas	5
I <sub>09</sub>	Rejeitos	Destinação para aterro sanitário	5
I <sub>10</sub>	Resíduos Públicos	Organizar e ampliar o número de ecopontos	4
I <sub>11</sub>		Utilização do RCC em operações de manutenção de vias públicas	4
I <sub>12</sub>	Recuperação de áreas degradadas com resíduos	Desenvolver projeto de remediação de áreas degradadas	5
I <sub>13</sub>	Resíduos da Construção Civil	Elaborar o Plano Municipal de Gestão de RCC	5
I <sub>14</sub>	Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	Elaborar o Plano Municipal de Gestão de RSSS	4
I <sub>15</sub>	Resíduos de Saneamento	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos de saneamento	5
I <sub>16</sub>		Buscar novas alternativas de destinação	3
I <sub>17</sub>	Resíduos Industriais	Simbiose Industrial	4
I <sub>18</sub>		Ampliação da fiscalização	5
I <sub>19</sub>	Resíduos Agrossilvopastoris	Elaborar e implantar o projeto de gestão de RA	2
I <sub>20</sub>	Resíduos da Mineração	Elaborar diagnóstico sobre resíduos da mineração	4
I <sub>21</sub>	Educação para a compostagem/horta sustentável	Divulgação do conhecimento sobre compostagem e hortas sustentáveis	5
I <sub>22</sub>	Capacitação do setor ambiental privado/comunidade	Capacitação do setor ambiental das empresas e comunidades	5
I <sub>23</sub>	Capacitação dos servidores públicos	Capacitação dos agentes internos da SEMAM e Prefeitura	5

Quadro 13 – Pesos adotados para as ações dos projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

(Conclusão)

IR	PROJETO	AÇÃO	PESO
I <sub>24</sub>	Cooperativas em espaço escolar	Organizar atividades com a presença de cooperados nas escolas para coleta dos resíduos sólidos recicláveis e oficinas de reciclagem	5
I <sub>25</sub>	Sustentabilidade no município	Atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento e destinação adequada de resíduos	5
I <sub>26</sub>	Monitoramento	Acompanhar a execução do PMGIR	5
I <sub>27</sub>	Legislação	Formalização dos vários planos municipais de resíduos sólidos não urbanos	5
I <sub>28</sub>		Alterar a Lei 1.505/2006 incluindo RCC	5
I <sub>29</sub>		Revisão do Plano Diretor Urbanístico Ambiental	4
I <sub>30</sub>	Melhoria da Gestão	Nível de satisfação dos munícipes	4
I <sub>31</sub>		Nível de satisfação dos servidores	4

Legenda: IR – Índice de Referência; RSU – Resíduos Sólidos Urbanos; RA – Resíduos Agrossilvopastoris; SEMAM – Secretaria Municipal do Meio Ambiente; RCC – Resíduos de construção civil; RSSS – Resíduos de Serviços da Saúde.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

## 7.2 COMPARAÇÃO ENTRE AS METAS ESTIPULADAS E AS METAS ATINGIDAS (DIAGNÓSTICO ATUAL) DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR)

Este item objetiva apresentar todas as respostas provindas das Secretarias municipais responsáveis pelo repasse dos dados das ações dos projetos do PMGIR, presentes nos Apêndices A a F.

Nos Quadros 14, 15, 16 e 17 estão presentes os IR, o nome e as respectivas ações de cada projeto, objetivando a comparação entre a meta estipulada para o ano de 2019 com as metas atingidas (diagnóstico atual obtido). Com essa comparação é possível verificar o avanço de cada projeto

### 7.2.1 Análise do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

O PRSU atende as ações dos projetos do Índice de Referência (IR) entre I<sub>01</sub> e I<sub>12</sub> e no Quadro 15 é possível verificar os resultados individualmente.



Quadro 15 – Dados e análise do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

PRSU						
IR	Nome do Projeto	Ação	Prazo	Meta estipulada	Meta atingida (diagnóstico atual)	Resultado
I <sub>01</sub>	Resíduos Recicláveis	Ampliação da coleta seletiva.	I	5	5	A
I <sub>02</sub>	Compostagem Comunitária	Criar hortas sustentáveis.	C	2	1	NA
I <sub>03</sub>		Implantar composteiras sustentáveis.	C	2	2	A
I <sub>04</sub>	Compostagem da Fração Orgânica dos RSU	Revitalização da compostagem dos RSU da Roselândia.	I	5	2	NA
I <sub>05</sub>	Feira Sustentável	Implantação do projeto feira sustentável.	C	2	1	NA
I <sub>06</sub>	Compostagem caseira	Divulgação, orientação e distribuição de kits de compostagem.	I	5	4	NA
I <sub>07</sub>	Suinocultura sustentável	Desenvolver o projeto de gestão de resíduos de restaurante industrial e comercial.	M	1	1	A
I <sub>08</sub>	Resíduos da Logística Reversa	Recolhimento nos pontos de vendas: pilhas, baterias, pneus e lâmpadas.	I	5	1	NA
I <sub>09</sub>	Rejeitos	Destinação para aterro sanitário.	I	5	1	NA
I <sub>10</sub>	Resíduos Públicos	Organizar e ampliar o número de ecopontos.	C	2	2	A
I <sub>11</sub>		Utilização do RCC em operações de manutenção de vias públicas.	M	1	4	A
I <sub>12</sub>	Recuperação de áreas degradadas com resíduos	Desenvolver projeto de remediação de áreas degradadas.	M	1	2	A

Legenda: A – Atingido; NA – Não Atingido; I – Imediato; C – Curto e M – Médio.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

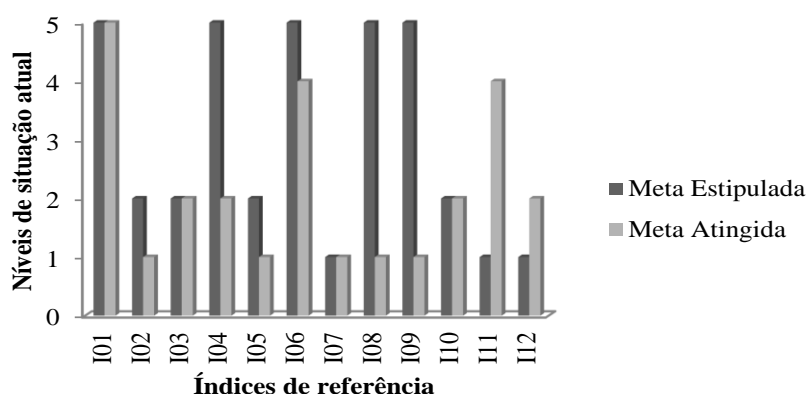
Dentre todas as ações dos projetos, apenas não houve repasse de dados dos projetos I<sub>05</sub> e I<sub>07</sub> de responsabilidade da SEDEC. Assim, para estas ações adotou-se o nível da situação atual  $n = 1$ , considerando-os como o pior cenário, de modo a entender que as ações antes mencionadas ainda não tiveram início, e não terão maior detalhamento.

O PRSU foi analisado integralmente e na Figura 11 é demonstrado o resultado das metas estipuladas e atingidas pelas ações dos projetos no ano de 2019.

Observando a Figura 11 nota-se que 50% das ações, sendo elas o I<sub>01</sub>, I<sub>03</sub>, I<sub>07</sub>, I<sub>10</sub>, I<sub>11</sub> e I<sub>12</sub> atingiram suas metas estipuladas para o ano de análise e ainda o I<sub>11</sub> e I<sub>12</sub> mostraram que sua meta atingida foi maior que sua meta estipulada, sendo assim um resultado melhor que o

esperado. Percebe-se também que 50% dos projetos, sendo o I<sub>02</sub>, I<sub>04</sub>, I<sub>05</sub>, I<sub>06</sub>, I<sub>08</sub>, I<sub>09</sub> ainda encontram-se em um estado não satisfatório de atendimento.

Figura 11 – Metas estipuladas e atingidas do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU)



Legenda: I<sub>01</sub> - Resíduos Recicláveis; I<sub>02</sub> e I<sub>03</sub> - Compostagem Comunitária; I<sub>04</sub> - Compostagem da Fração Orgânica dos RSU; I<sub>05</sub> - Feira Sustentável; I<sub>06</sub> - Compostagem caseira; I<sub>07</sub> - Suinocultura sustentável; I<sub>08</sub> - Resíduos da Logística Reversa; I<sub>09</sub> - Rejeitos; I<sub>10</sub> e I<sub>11</sub> - Resíduos Públicos; I<sub>12</sub> - Recuperação de áreas degradadas com resíduos.  
Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

#### 7.2.1.1 Ações dos Projetos com metas atingidas do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU) – I<sub>01</sub>, I<sub>03</sub>, I<sub>07</sub>, I<sub>10</sub>, I<sub>11</sub> e I<sub>12</sub>

Neste item serão abordados todos os projetos que obtiveram suas metas atingidas (excluindo I<sub>07</sub>, pois não possuiu repasse de dados) maiores ou iguais às suas metas estipuladas, sendo o I<sub>01</sub>, I<sub>03</sub>, I<sub>10</sub>, I<sub>11</sub> e I<sub>12</sub>.

##### a) Projeto Resíduo Reciclável (RR) – I<sub>01</sub>

O I<sub>01</sub> conta com a ação de ampliação da coleta seletiva e é considerado de prazo imediato (PMNH, 2017).

Através do repasse de dados (Apêndice F) aponta-se que o sistema de coleta seletiva abrange quase todos os Bairros do município de Novo Hamburgo, com exceção de três, sendo eles: o Bairro São José, o Bairro São Jorge e o Bairro Roselândia. A Equação 8 demonstra que aproximadamente 89,3% dos Bairros do município contam com este serviço, mostrando que a ação I<sub>01</sub> foi atendida satisfatoriamente em sua implantação.

Esta se encontra com seu nível da situação atual em  $n = 5$ , que se refere ao melhor cenário, pois essa ação foi iniciada, ampliada e é passível de quantificação. Considera-se que

o  $I_{01}$  encontra-se de acordo com o decorrer do prazo do PMGIR, pois sua meta estipulada e atingida alcançou o  $n = 5$ .

Índice de Referência:  $I_{01}$

$$I_{01}: \frac{q_b}{q_{tb}} * 100 \quad (8)$$

**$I_{01}: 89,28\%$**

Onde:

$q_b$ : quantidade de bairros atendidos;

$q_{tb}$ : quantidade total de bairros.

b) Compostagem Comunitária –  $I_{03}$

A ação  $I_{03}$  é referente à implantação de composteiras sustentáveis no município e é considerada de prazo curto (PMNH, 2017).

Através do repasse de dados (Apêndice F) e do trabalho realizado por Piovezan et al. 2019a e Piovezan et al. 2019b percebe-se que o  $I_{03}$  foi diagnosticado em  $n = 2$ , pois teve início e encontra-se em fase de modelo piloto. Considera-se assim que esta ação encontra-se de acordo com o decorrer do prazo do PMGIR, pois sua meta estipulada e atingida alcançou o  $n = 2$ .

c) Resíduos Públicos (RP) –  $I_{10}$

A ação  $I_{10}$  conta com a ação de organizar e ampliar o número de ecopontos no município e seu prazo é curto (PMNH, 2017).

Através de dados repassados (Apêndice F) tem-se que esta ação está diagnosticada em  $n = 2$ , pois esta ação teve início em modelo piloto, onde os dois ecopontos existentes no município estão sendo reestruturados. Considera-se assim que este projeto encontra-se de acordo com o decorrer do prazo do PMGIR, pois sua meta estipulada e atingida alcançou o  $n = 2$ .

d) Resíduos Públicos (RP) – I<sub>11</sub>

A ação I<sub>11</sub> conta com a ação de utilização dos Resíduos da construção Civil (RCC) em operações de manutenção de vias públicas e o mesmo é considerado de prazo médio (PMNH, 2017).

Através do repasse de dados (Apêndice F) foi diagnosticado que a quantidade de RCC utilizado em operações de manutenção de vias públicas (mensalmente) ainda não é pesada.

Essa ação é considerada de n = 4, pois teve início, foi ampliada e possui futuras ações de melhorias, como por exemplo, a pesagem, que por sua vez é o limitante para o projeto não atingir n = 5. Considera-se assim que este projeto encontra-se em andamento com o decorrer do prazo do PMGIR e obteve um resultado melhor que o esperado, pois sua meta estipulada é de n = 1 e sua meta atingida é de n = 4.

e) Recuperação de áreas degradadas com resíduos (RADR) – I<sub>12</sub>

A ação I<sub>12</sub> conta com a ação de desenvolver a remediação de áreas degradadas com resíduos e o mesmo é considerado como prazo médio (PMNH, 2017).

Através de dados repassados (Apêndice F) esta ação foi diagnosticada como n = 2, pois o mesmo encontra-se em fase de modelo piloto.

O trabalho realizado por um integrante do LEAMet objetiva a produção de um antropossolo que poderá ser utilizado como fertilizante na agricultura e na recuperação de áreas degradadas. Este antropossolo será construído através da mistura de dois resíduos Classe II (areia verde de fundição e resíduos orgânicos compostáveis).

Considera-se assim que este projeto encontra-se em andamento com o decorrer do prazo do PMGIR e obteve um resultado melhor que o esperado, pois sua meta estipulada é de n = 1 e sua meta atingida alcançou o n = 2.

**7.2.1.2 Ações dos Projetos de metas não atingidas do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos (PRSU) – I<sub>02</sub>, I<sub>04</sub>, I<sub>05</sub>, I<sub>06</sub>, I<sub>08</sub> e I<sub>09</sub>**

Neste item estão presentes todos os projetos que obtiveram suas metas atingidas inferiores que suas metas estipuladas no PRSU, sendo eles: o I<sub>02</sub>, I<sub>04</sub>, I<sub>05</sub>, I<sub>06</sub>, I<sub>08</sub> e I<sub>09</sub>.

Na Figura 11 percebe-se que as ações I<sub>08</sub> e I<sub>09</sub> pertencem ao prazo imediato do PMGIR e não foi obtido êxito na implantação de suas ações, pois se encontram em n = 1 quando

deveriam atingir  $n = 5$ . Nota-se alta discrepância entre os níveis desses dois projetos, pois foram diagnosticados com o pior cenário, quando deveriam resultar em seu melhor cenário. Neste caso ressalta-se que melhorias de gestão devem ser aplicadas. As ações referentes ao  $I_{02}$ ,  $I_{05}$  e  $I_{07}$  não serão detalhadas, pois atingiram  $n = 1$  e apenas o  $I_{04}$  e o  $I_{06}$  atingiram um nível superior que  $n = 1$ , ou seja, estes tiveram início e terão um maior detalhamento.

A ação  $I_{04}$  refere-se à revitalização da compostagem dos RSU da Central de Triagem e Compostagem dos Resíduos Sólidos Domiciliares, do Bairro da Roselândia em Novo Hamburgo e é considerada de prazo imediato (PMNH, 2017).

A ação foi diagnosticada em  $n = 2$  (Apêndice F), pois o projeto foi realizado em modelo piloto no ano de 2019 nas dependências do LEAMet, sendo o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de um integrante deste mesmo laboratório.

O TCC intitulou-se de “Desenvolvimento de uma metodologia de compostagem com aeração forçada em pequena escala” que objetivou o desenvolvimento de um protótipo de compostagem com aeração forçada em escala laboratorial, visando subsidiar a realização de ensaios científicos futuros sobre este método de compostagem na Central de Recebimentos de Resíduos da Roselândia em Novo Hamburgo.

A metodologia utilizada mostrou-se com potencial para a reprodução do processo de compostagem com aeração forçada em pequena escala, necessitando, entretanto, de aprimoramentos em alguns aspectos.

Esta ação possui uma grande complexidade e logística para sua realização, trabalhos em obras estão sendo realizados na Central, como por exemplo, a compra e conserto de equipamentos e maquinários, implantação de postes de luz para iluminação no local, limpeza das baias para início de funcionamento, buscas constantes de investimentos para a realização de projetos, reuniões com associados, Prefeitura e entre outros.

Considera-se que esta ação encontra-se em um estado insatisfatório ao decorrer do prazo, obtendo um resultado menor do que o esperado, pois sua meta estipulada é de  $n = 5$  e sua meta atingida foi de  $n = 2$ .

A ação  $I_{06}$  refere-se à ação de divulgação, orientação e distribuição de kits de compostagem e é considerada de prazo imediato (PMNH, 2017).

Através de dados repassados (Apêndice F) a ação  $I_{06}$  foi diagnosticado em  $n = 4$ , pois teve início, foi ampliado e materiais sobre compostagem estão sendo elaborados, distribuídos e divulgados para a população (SEMAM, 2019).

Considera-se que este projeto encontra-se em um estado insatisfatório ao decorrer do prazo do plano obtendo um resultado menor do que o esperado, porém muito próximo de seu atingimento, pois sua meta estipulada é de  $n = 5$  e sua meta atingida está em  $n = 4$ .

### 7.2.2 Análise do Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU) do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos (PMGIR)

O PRSNU atende ações de projetos do IR entre  $I_{13}$  e  $I_{20}$ . No Quadro 15 é possível verificar os resultados individualmente para cada.

Quadro 16 – Dados e análise do Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU) do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos (PMGIR)

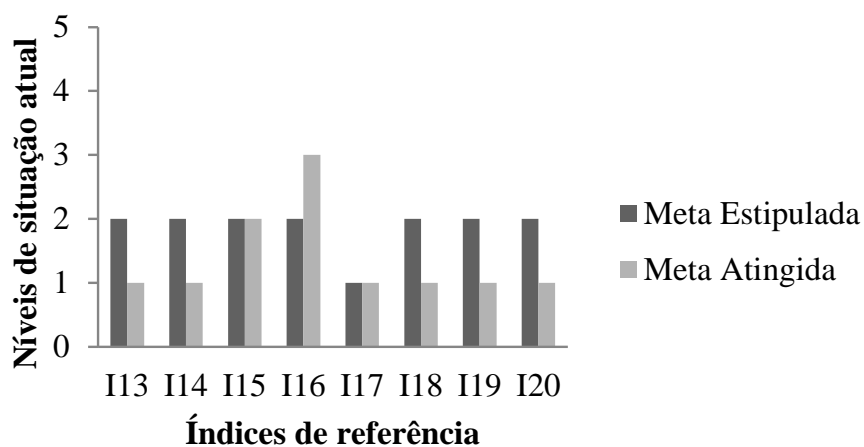
PRSNU						
IR	Nome do Projeto	Ação	Prazo	Meta estipulada	Meta atingida (diagnóstico atual)	Resultado
$I_{13}$	Resíduos da Construção Civil	Elaborar o Plano Municipal de Gestão de RCC	C	2	1	NA
$I_{14}$	Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	Elaborar o Plano Municipal de Gestão de RSSS	C	2	1	NA
$I_{15}$	Resíduos de Saneamento	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos de saneamento	C	2	2	A
$I_{16}$		Buscar novas alternativas de destinação	C	2	3	A
$I_{17}$	Resíduos Industriais	Simbiose Industrial	M	1	1	A
$I_{18}$		Ampliação da fiscalização	C	2	1	NA
$I_{19}$	Resíduos Agrossilvopastoris	Elaborar e implantar o projeto de gestão de RA	C	2	1	NA
$I_{20}$	Resíduos da Mineração	Elaborar diagnóstico sobre resíduos da mineração	C	2	1	NA

Legenda: A – Atingido; NA – Não Atingido; I – Imediato; C – Curto e M – Médio.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

Houve repasse de dados por parte das secretarias responsáveis de todas as ações citadas. O PRSNU foi analisado integralmente e na Figura 12 é demonstrado o resultado das metas estipuladas e atingidas pelos projetos e/ou ações no ano de 2019. Nota-se que 37,5% dos projetos, sendo eles o  $I_{15}$ ,  $I_{16}$ ,  $I_{17}$  atingiram suas metas estipuladas para o ano de análise e percebe-se também que 62,5% dos projetos, sendo o  $I_{13}$ ,  $I_{14}$ ,  $I_{18}$ ,  $I_{19}$  e  $I_{20}$  ainda encontram-se em um estado insatisfatório de atendimento.

Figura 12 – Metas estipuladas e atingidas do Programa de Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU)



Legenda: I<sub>13</sub> - Resíduos da Construção Civil; I<sub>14</sub> - Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde; I<sub>15</sub> e I<sub>16</sub> - Resíduos de Saneamento; I<sub>17</sub> e I<sub>18</sub> - Resíduos Industriais; I<sub>19</sub> - Resíduos Agrossilvopastoris; I<sub>20</sub> - Resíduos da Mineração.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

#### 7.2.2.1 Ações dos Projetos de metas atingidas do Programa de Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU) – I<sub>15</sub>, I<sub>16</sub>, e I<sub>17</sub>

Neste item serão abordadas todas as ações dos projetos que obtiveram suas metas atingidas maiores ou iguais suas metas estipuladas, sendo eles o I<sub>15</sub>, I<sub>16</sub>, e o I<sub>17</sub>.

##### a) Resíduo de saneamento (RS) – I<sub>15</sub>

A ação I<sub>15</sub> refere-se em elaborar e implantar o projeto de gestão de resíduos de saneamento, considerada de prazo curto (PMNH, 2017). A mesma foi diagnosticada em n = 2 (Apêndice E), pois teve início e possui uma comissão para a elaboração do PMGR de saneamento, porém o decreto com os nomes dos participantes desta comissão não foi repassado. Considera-se que este projeto encontra-se em um estado satisfatório ao decorrer do prazo, obtendo um resultado igual ao esperado, pois sua meta estipulada é de n = 2 e sua meta atingida foi de n = 2.

##### b) Resíduo de Saneamento (RS) – I<sub>16</sub>

A ação I<sub>16</sub> busca novas alternativas de destinação e utilização do lodo gerado nas estações de tratamento de água e esgoto e é considerada de prazo curto (PMNH, 2017). A

ação foi diagnosticada em  $n = 3$ , pois através do repasso dos dados (Apêndice E), afirma-se que os resíduos de saneamento estão sendo destinados adequadamente.

O procedimento para realização desta ação é firmar parcerias para a realização de pesquisas sobre formas alternativas de utilização do lodo gerado nas ETAs e ETEs para atendimento do PMGIR, o tema de Dissertação de Mestrado desenvolvido por uma integrante do LEAMet objetiva a RAD de uma pedreira de mineração de basalto localizada no Bairro Roselândia em NH utilizando diferentes tipos de tratamento para o cultivo de aveia preta. Neste estudo se utiliza os seguintes materiais: rejeito de mineração, lodo de ETA (fornecido pela COMUSA) e biofertilizantes gerados no processo de vermicompostagem (chorume e composto) provenientes da ação do  $I_{03}$ .

Considera-se que este projeto encontra-se em um estado satisfatório ao decorrer do prazo do PMGIR, obtendo um resultado maior do que o esperado, pois sua meta estipulada é de  $n = 2$  e sua meta atingida é de  $n = 3$ .

c) Resíduos Industriais (RI) –  $I_{17}$

A ação  $I_{17}$  é referente à simbiose industrial e possui prazo médio (PMNH, 2017). Através de dados repassados (Apêndice F) a ação foi diagnosticada em  $n = 1$  e considera-se que as ações de SI ocorrem por interesse das empresas, sem o envolvimento da SEMAM. Considera-se que este projeto encontra-se em acordo ao decorrer do prazo do plano, pois sua meta estipulada é de  $n = 1$  e sua meta atingida está em  $n = 1$ .

**7.2.2.2 Ações dos projetos de metas não atingidas do Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos (PRSNU) –  $I_{13}, I_{14}, I_{18}, I_{19}$  e  $I_{20}$**

Neste item estão presentes todos os projetos que obtiveram suas metas atingidas menores que suas metas estipuladas no PRSNU, sendo eles: o  $I_{13}, I_{14}, I_{18}, I_{19}$  e  $I_{20}$ .

Destes, nenhum dos projetos atingiram níveis superiores que  $n = 1$ , ou seja, suas respectivas ações não iniciaram, quando deveriam estar diagnosticados no ano de 2019 em  $n = 2$  para o decorrer adequado ao prazo do plano. Ressalta-se que melhorias de gestão devem ser aplicadas e os mesmos devem iniciar-se em fase de modelo piloto.



### 7.2.3 Análise do Programa Para Educação Ambiental (PEA) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

O PEA atende ações de projetos do Índice de Referência (IR) entre I<sub>21</sub> à I<sub>25</sub> e no Quadro 17 é possível verificar os resultados individualmente para cada.

Quadro 17 – Dados e análise do Programa para Educação Ambiental (PEA) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

PEA						
IR	Nome do Projeto	Ação	Prazo	Meta estipulada	Meta atingida (diagnóstico atual)	Resultado
I <sub>21</sub>	Educação para a compostagem/horta sustentável	Divulgação do conhecimento sobre compostagem e hortas sustentáveis.	I	5	5	A
I <sub>22</sub>	Capacitação do setor ambiental privado/comunidade	Capacitação do setor ambiental das empresas e comunidades.	I	5	4	NA
I <sub>23</sub>	Capacitação dos servidores públicos	Capacitação dos agentes internos da SEMAM e Prefeitura.	I	5	4	NA
I <sub>24</sub>	Cooperativas em espaço escolar	Organizar atividades com a presença de cooperados nas escolas para coleta dos resíduos sólidos recicláveis e oficinas de reciclagem.	I	5	5	A
I <sub>25</sub>	Sustentabilidade no município	Atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento e destinação adequada de resíduos.	C	2	5	A

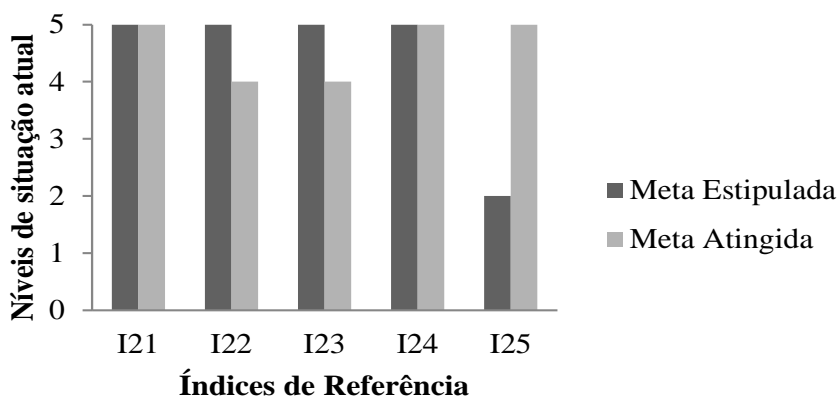
Legenda: A – Atingido; NA – Não Atingido; I – Imediato; C – Curto e M – Médio.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

Todos os projetos presentes no PEA tiveram seu repasse de dados pelas secretarias responsáveis condizentes. O PEA foi analisado integralmente e na Figura 13 é demonstrado o resultado das metas estipuladas e atingidas pelos projetos e/ou ações no ano de 2019.

Observando a Figura 13 nota-se que 60% dos projetos, sendo eles o I<sub>21</sub>, I<sub>24</sub>, e I<sub>25</sub>, atingiram suas metas estipuladas para o ano de análise e ainda o I<sub>25</sub> demonstra que sua meta atingida foi maior que sua meta estipulada, sendo assim um resultado melhor do que o esperado. Percebe-se também que 40% dos projetos, sendo eles o I<sub>22</sub> e o I<sub>23</sub> encontram-se em um estado insatisfatório de atendimento, porém muito próximo de seu melhor cenário.

Figura 13 – Metas estipuladas e atingidas do Programa para Educação Ambiental (PEA)



Legenda: I<sub>21</sub> - Educação para a compostagem/horta sustentável; I<sub>22</sub> - Capacitação do setor ambiental privado/comunidade; I<sub>23</sub> - Capacitação dos servidores públicos; I<sub>24</sub> - Cooperativas em espaço escolar; I<sub>25</sub> - Sustentabilidade no município.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

#### 7.2.3.1 Ações dos projetos de metas atingidas do Programa Para Educação Ambiental (PEA) – I<sub>21</sub>, I<sub>24</sub>, e I<sub>25</sub>

Neste item serão abordadas todas as ações dos projetos que obtiveram suas metas atingidas maior ou igual suas metas estipuladas, sendo o I<sub>21</sub>, I<sub>24</sub>, e o I<sub>25</sub>.

##### a) Projeto de Educação para a Compostagem/Horta Sustentável (EC) – I<sub>21</sub>

A ação I<sub>21</sub> refere-se à divulgação do conhecimento sobre a compostagem e de hortas sustentáveis e seu prazo é imediato (PMNH, 2017).

O aproveitamento dos resíduos orgânicos e a redução de quantidade de resíduos coletados pela Prefeitura municipal são razões plausíveis para a realização dessa ação. A tese de doutorado realizada por uma integrante do LEAMet corresponde ao I<sub>21</sub> (dados repassados no Apêndice C), através de uma parceria firmada entre o LEAMet, a SEMAM e a SMED de NH, objetivando realizar através de atividades e oficinas de educação socioambiental capacitar a comunidade escolar (alunos, pais, professores e funcionários) principalmente no que diz respeito à correta gestão, *in loco*, dos resíduos orgânicos compostáveis. A primeira oficina foi realizada em setembro do ano de 2018. No ano de 2018 e 2019 o total de 1720 pessoas foram atingidas através dessa ação em 55 escolas e 64 oficinas.

As oficinas complementam as atividades de Gestão e Educação Ambiental já existente neste município, como o Projeto Escola Sustentável (PES) que surgiu em 2010 por discussões

realizadas durante as formações do Grupo Coletivo Educador Ambiental, viabilizadas pela SMED.

Para a realização da ação caixas composteiras foram disponibilizadas pela SEMAM às escolas que já receberam as oficinas de compostagem e que possuem registros de suas práticas socioambientais.

As sistematizações das oficinas, entrega de caixas e apoio técnico através de visitas, funcionam como estratégia de gestão, auxiliando na redução dos resíduos sólidos orgânicos à coleta comum e/ou seletiva de NH que geram grandes custos quando dispostos inadequadamente, comprometendo também as possibilidades de ganhos dos cooperados.

Com objetivo de replicar as práticas em outros espaços está sendo projetado, procedimentos operacionais em planilhas metodológicas – instrumento que sistematiza e orienta na gestão de resíduos e na construção de estratégias para atingir metas mais sustentáveis.

Considera-se que este projeto encontra-se em um estado satisfatório ao decorrer do prazo, obtendo um resultado igual ao esperado, pois sua meta estipulada é de  $n = 5$  e sua meta atingida foi de  $n = 5$ .

b) Projeto de Cooperativa em Espaço Escolar (CEE) – I<sub>24</sub>

Organizar atividades com a presença de cooperados nas escolas para a coleta dos resíduos recicláveis e oficinas de reciclagem é a ação I<sub>24</sub> e seu prazo é imediato (PMNH, 2017).

Através do repasse de dados (Apêndice D) foi informado que a ação I<sub>24</sub> está diagnosticada em  $n = 5$ , se referindo assim ao melhor cenário possível, pois o projeto teve início, foi ampliada e é quantificada em dados numéricos, conforme pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3 – Dados de escolas participantes por ano do projeto I<sub>24</sub>

Escolas	Quantidade Total de Escolas no município (Unidades)	Dados de escolas participantes por ano			Resultado de escolas participantes por ano (%)		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019
EMEI	34	04	03	02	11,76	8,82	5,88
EMEF	52	25	28	07	48,07	53,84	13,46
Estadual	30	02	03	03	6,66	10	10
Particular	36	02	04	02	5,55	11,11	5,55

Legenda: EMEI: Escolas Municipais de Educação Infantil; EMEF: Escolas Municipais de Ensino Fundamental.

Fonte: Adaptação de SMED, 2019.

É possível observar que em EMEIs no ano de 2017 obteve-se um maior número de escolas participantes que no ano de 2018 e 2019. O número de escolas envolvidas nesta ação encontra-se em declínio ao decorrer do tempo, devido ao não engajamento dos atores envolvidos.

Nas EMEFs constata-se que o ano de 2018 obteve o maior número de escolas participantes em comparação a 2017 e 2019.

Em escolas estaduais o resultado foi crescente ao decorrer dos anos avaliados, porém até o repasse dos dados não houve alteração de número de escolas participantes entre 2018 e 2019.

Também nas escolas particulares nota-se que o ano de 2018 foi o que constatou o maior número de escolas participantes envolvidas na realização da ação I<sub>24</sub> e que até o mês de repasse de dados de 2019 obteve-se o mesmo número de escolas participantes que no ano de 2017.

Considera-se que este projeto encontra-se de acordo ao decorrer do prazo do plano, pois sua meta estipulada é de  $n = 5$  e sua meta atingida está em  $n = 5$ .

#### c) Projeto de Sustentabilidade no Município (SM) – I<sub>25</sub>

A ação I<sub>25</sub> refere-se às atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento, e destinação adequada de resíduos e seu prazo é curto (PMNH, 2017).

Através de dados repassados (Apêndice C) a ação I<sub>25</sub> teve início de suas atividades com a contratação da Cooperativa Coolabore e em 2011 ocorreu a implantação de uma unidade da coleta seletiva no centro do município de NH através da parceria com esta mesma cooperativa.

Em abril de 2016 ampliaram-se as ações através da contratação da Cooperativa Univale, que iniciou a realização da coleta seletiva no Bairro Liberdade.

Materiais sobre EA foram elaborados e distribuídos pelas Cooperativas parceiras e pela SEMAM, divulgados em atividades realizadas.

A Tabela 4 mostra a quantidade de pessoas atingidas por ações de EA, levando em consideração o cálculo realizado através da equação presente no item 5.4.4.

Para este mesmo cálculo foi considerada a população estimada para NH segundo IBGE (2020) no ano de 2019 sendo de 246.748 habitantes.

Tabela 4 – Dados de quantitativos de pessoas atingidas por ano do projeto I<sub>25</sub>

Ano	2017	2018	2019	Total
Dados quantitativos de pessoas atingidas por ações de EA ( <b>peçoas</b> )	4.566	4.200	2.200	10.996
Resultado de pessoas atingidas por ações de EA por ano (%)	1,85	1,70	0,89	4,44

Fonte: SDS, 2019.

### ***7.2.3.2 Ações dos projetos de metas não atingidas do Programa para Educação Ambiental (PEA) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIR) – I<sub>22</sub> e I<sub>23</sub>***

Neste item estão presentes todos os projetos que obtiveram suas metas atingidas menores que suas metas estipuladas no PEA, sendo eles o I<sub>22</sub> e o I<sub>23</sub>. Estes atingiram o n = 4 e encontram-se muito próximos de seu melhor cenário, que por sua vez, é a sua meta estipulada para o ano de 2019, o n = 5.

Através de dados repassados referentes às duas ações (Apêndice F) afirma-se que há capacitações tanto para o setor ambiental privado e comunidade, quanto ações para a capacitação dos servidores públicos e que melhorias como a continuidade dessas ações estão sendo planejadas, porém no ano de análise esses dados não estão quantificados.

#### 7.2.4 Análise do Programa De Melhoria Da Gestão (PMG) do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos (PMGIR)

O PMG atende projetos do IR entre I<sub>26</sub> à I<sub>31</sub> e no Quadro 18 é possível verificar os resultados individualmente para cada.

Quadro 18 – Projetos e ações pertencentes ao Programa para Melhoria de Gestão (PMG) do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

PMG						
Índice de Referência	Nome do Projeto	Ação	Prazo	Meta estipulada	Meta atingida (diagnóstico atual)	Resultado
I <sub>26</sub>	Monitoramento	Acompanhar a execução do PMGIR	I	5	5	A
I <sub>27</sub>	Legislação	Formalização dos vários planos municipais de resíduos sólidos não urbanos	C	2	1	NA
I <sub>28</sub>		Alterar a Lei 1.505/2006 incluindo RCC	I	5	1	NA
I <sub>29</sub>		Revisão do Plano Diretor Urbanístico Ambiental				
I <sub>30</sub>	Melhoria da Gestão	Nível de satisfação dos munícipes	C	2	1	NA
I <sub>31</sub>		Nível de satisfação dos servidores				

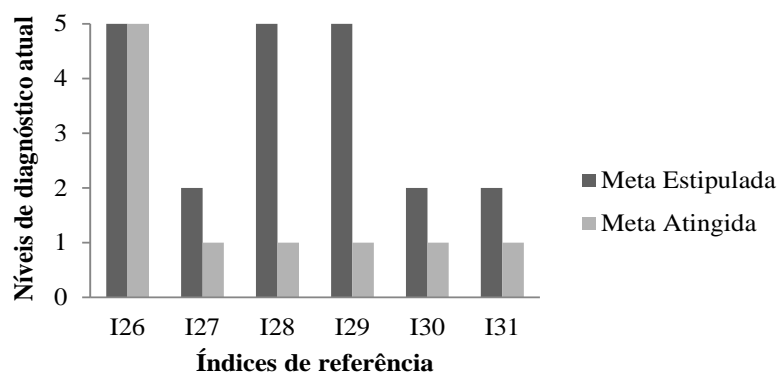
Legenda: A – Atingido; NA – Não Atingido; I – Imediato; C – Curto e M – Médio.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Todos os projetos presentes no PMG tiveram seu repasse de dados providos pelas Secretarias responsáveis. O PMG foi analisado integralmente e na Figura 14 é demonstrado graficamente o resultado das metas estipuladas e atingidas pelos projetos e/ou ações no ano de 2019.

Observando a Figura 14 nota-se que 16,6% das ações apenas o I<sub>26</sub> obteve êxito atingindo a sua meta estipulada para o ano de análise e que 83,4% dos projetos, sendo eles o I<sub>27</sub>, I<sub>28</sub>, I<sub>29</sub>, I<sub>30</sub> e o I<sub>31</sub> encontram-se em um estado insatisfatório de atendimento, todos em seu pior cenário, pois não tiveram início.

Figura 14 – Metas estipuladas e atingidas do Programa para Melhoria de Gestão (PMG)



Legenda: I<sub>26</sub> - Monitoramento; I<sub>27</sub>, I<sub>28</sub> e I<sub>29</sub> - Legislação; I<sub>30</sub> e I<sub>31</sub> - Melhoria da Gestão.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

#### 7.2.4.1 Ações dos Projetos de metas atingidas do Programa para Melhoria de Gestão (PMG) – I<sub>26</sub>

Neste item será abordado o projeto que obteve a sua meta atingida maior ou igual sua meta estipulada, neste caso o I<sub>26</sub>.

##### Monitoramento (M) – I<sub>26</sub>

A ação I<sub>26</sub> é referente ao acompanhamento da execução do PMGIR, seu prazo é imediato e seu indicador indica a quantidade de metas atingidas em relação ao número total de metas (PMNH, 2017).

Essa ação teve êxito em sua implantação, pois todas as ações de todos os projetos do plano foram monitoradas, através do repasse de dados (Apêndices A a F) e do método sistêmico elaborado para a obtenção de dados de entradas, atingindo o n =5 neste ano de análise.

O monitoramento das ações dos projetos foi dado através dos 4 programas existentes no plano, conforme mostra a Tabela 5, foi possível demonstrar a porcentagem de metas atingidas em cada, satisfazendo o atendimento de seu indicador.

Tabela 5 – Resultado do Monitoramento por programas do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

Programas	Número total de metas por programa	Metas atingidas	% metas atingidas
<b>PRSU</b>	12	06	50,0
<b>PRSNU</b>	08	03	37,5
<b>PEA</b>	05	03	60,0
<b>PMG</b>	06	01	16,6

Legenda: PRSU – Programa para Resíduos Sólidos Urbanos; PRSNU – Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos; PEA – Programa para Educação Ambiental e PMG – Programa para Melhoria de Gestão.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

#### **7.2.4.2 Ações dos Projetos de metas não atingidas do Programa para Melhoria de Gestão (PMG) – I<sub>27</sub>, I<sub>28</sub>, I<sub>29</sub>, I<sub>30</sub> e I<sub>31</sub>**

Neste item estão presentes todos as ações que obtiveram suas metas atingidas menores que suas metas estipuladas no PMG, sendo eles o: I<sub>27</sub>, I<sub>28</sub>, I<sub>29</sub>, I<sub>30</sub> e o I<sub>31</sub>.

Destes, nenhum dos projetos atingiram níveis superiores que  $n = 1$ , ou seja, suas respectivas ações não iniciaram, quando deveriam estar diagnosticados no ano de 2019 em  $n = 2$  (I<sub>27</sub>, I<sub>30</sub>, e I<sub>31</sub>) ou  $n = 5$  (I<sub>28</sub> e I<sub>29</sub>) para o decorrer adequado ao prazo do plano. Ressalta-se que melhorias de gestão devem ser aplicadas e os mesmos devem iniciar-se em fase de modelo piloto ( $n = 2$ ).

### **7.3 MACRODIRETRIZES DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS (PMGIR)**

Neste item será demonstrada a aglutinação das ações nas macrodiretrizes do PMGIR.

#### **7.3.1 Aglutinação das ações dos projetos nas macrodiretrizes do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos (PMGIR)**

A aglutinação das ações e seus respectivos projetos foram dados conforme metodologia citada. Esta aglutinação é demonstrada através dos quatro programas (PRSU, PRSNU, PEA e PMG) pertencentes ao plano.

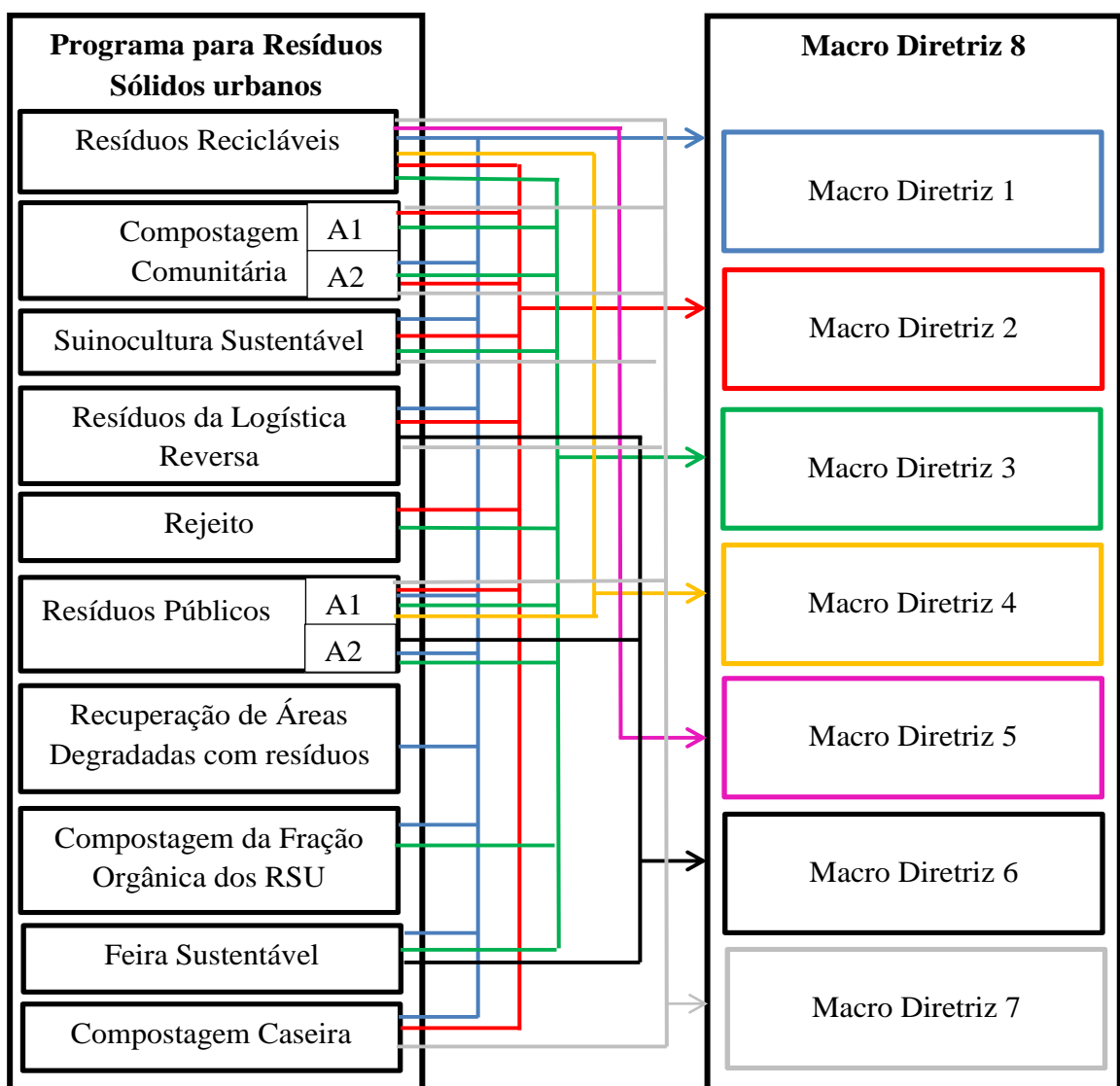
As ações dos projetos interligam-se por linhas e cores diferentes até sua macrodiretriz condizente, objetivando melhor visibilidade. Essa divisão pode ser observada na Figura 15, Figura 16, Figura 17 e Figura 18 e nos APÊNDICES H a O.

De acordo com sua temática, o total de 20 ações foram aglutinadas na macrodiretriz 1 (Tecnologias e Gestão Adequadas a Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos), 15 ações na macrodiretriz 2 (Minimização da geração de resíduos sólidos), 18 ações



na macrodiretriz 3 (Valorização de resíduos), 4 ações na macrodiretriz 4 (Universalização e integralidade), 4 ações na macrodiretriz 5 (Controle social), 16 ações na macrodiretriz 6 (Articulação com políticas públicas), 14 ações na macrodiretriz 7 (Educação para sustentabilidade) e 31 ações (todas presentes no PMGIR) na macrodiretriz 8 ((Sustentabilidade (social econômica e ambiental)).

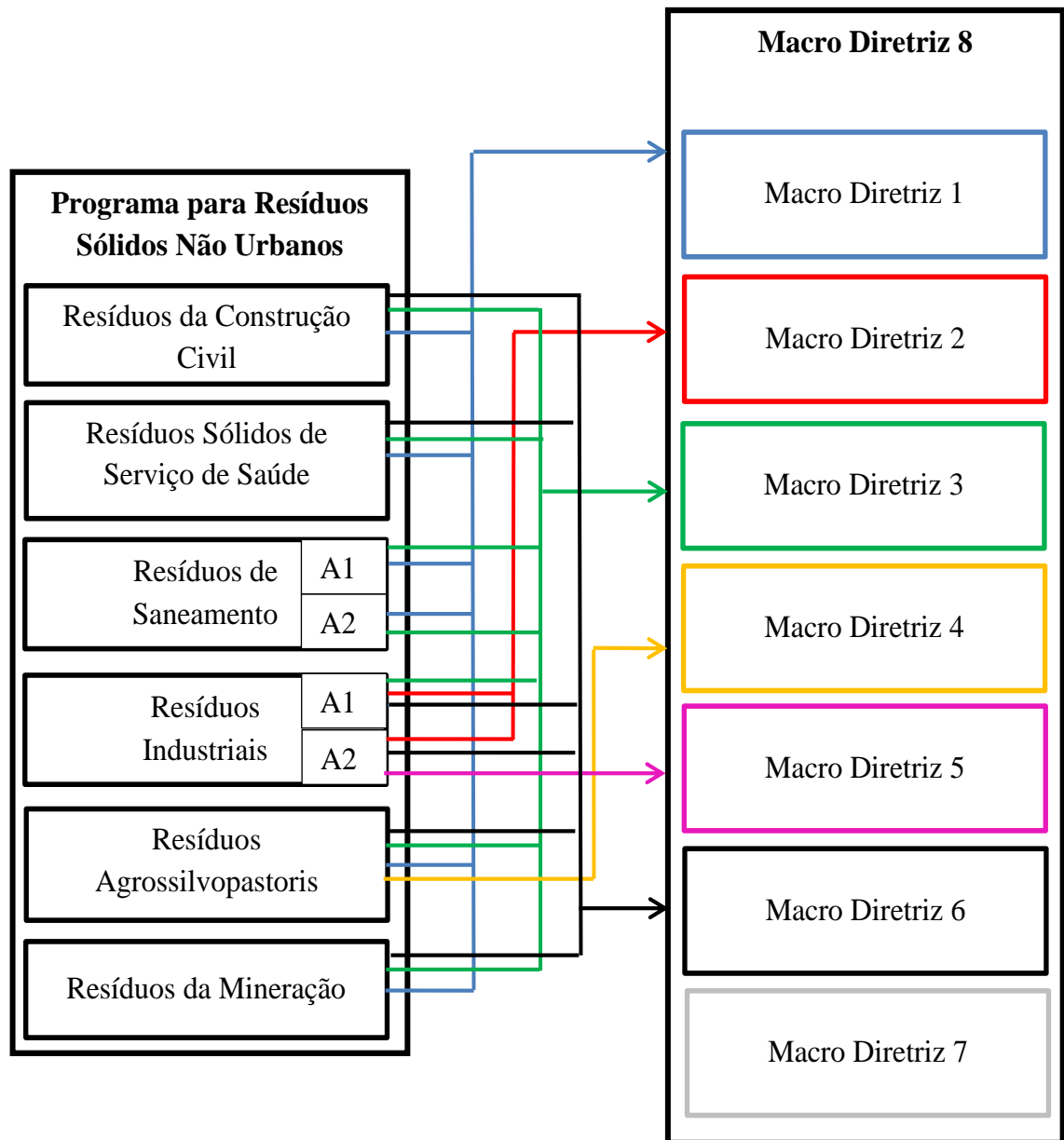
Figura 15 – Divisão das ações dos projetos do Programa para Resíduos Sólidos Urbanos em macrodiretrizes



Legenda: Compostagem Comunitária: A1 – Criar hortas sustentáveis; A2 – Implantar Composteiras Comunitárias. Resíduos Públicos: A1 – Organizar e ampliar o número de ecopontos; A2 – Utilização do RCC em operações de manutenção de vias públicas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019

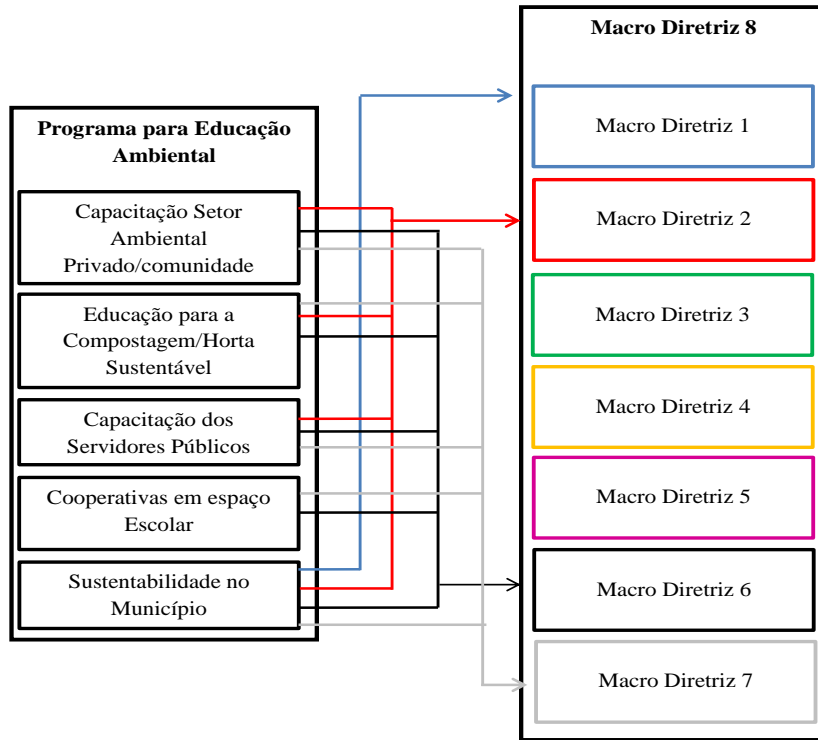
Figura 16 – Divisão das ações dos projetos do Programa para Resíduos Sólidos Não Urbanos em macrodiretrizes



Legenda: Resíduos de Saneamento: A1 – Elaborar e implantar o projeto de gestão de resíduos de saneamento; A2 – Buscar novas alternativas de destinação. Resíduos Industriais: A1 – Simbiose Industrial; A2 – Ampliação da Fiscalização.

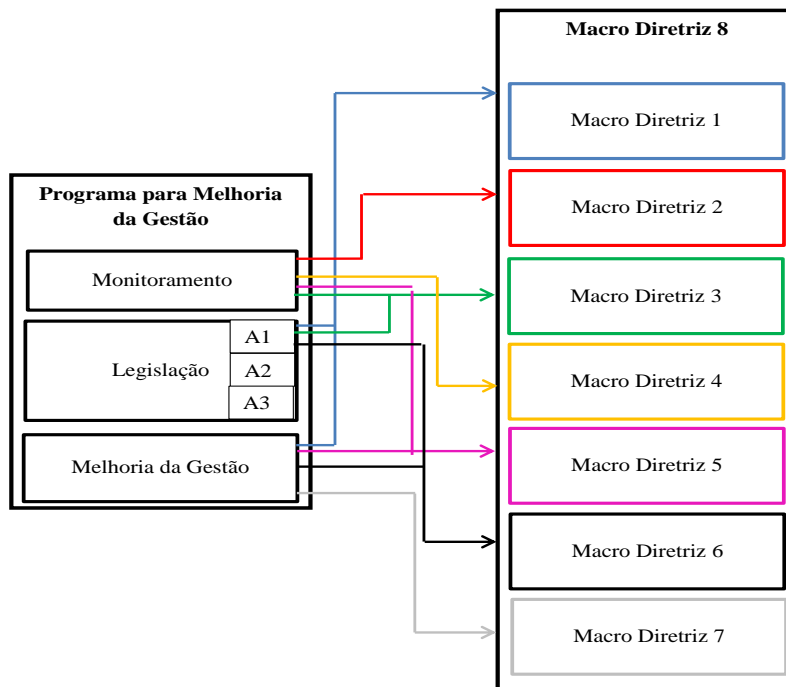
Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 17 – Divisão das ações dos projetos do Programa para Educação Ambiental em macrodiretrizes



Elaborado pela Autora, 2019

Figura 18 – Divisão das ações dos projetos do Programa para Melhoria de Gestão em macrodiretrizes



Legenda: Legislação: A1: Formalização dos vários Planos Municipais de Resíduos Não Urbanos; A2: Alterar a Lei 1.505/2066 incluindo RCC; A3: Revisão do Plano Diretor Urbanístico Ambiental.

Elaborado pela Autora, 2019.

### 7.3.2 Análise do monitoramento das macrodiretrizes do Plano Municipal de gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

O cálculo do indicador das macrodiretrizes presentes no PMGIR foi dado conforme metodologia inovadora citada. A Tabela 6 mostra o total de macrodiretrizes monitoradas, o valor resultante do cálculo (dado pela Equação 7 deste trabalho) da meta estipulada de cada macrodiretriz para o ano de monitoramento (2019), o valor resultante do cálculo (dado pela Equação 6) da meta atingida de cada macrodiretriz para o ano de monitoramento (2019) e através da comparação dos dois indicadores é verificado se o indicador encontrado foi satisfatório (S) ou insatisfatório (INS) (tanto para o indicador da Macrodiretriz Estipulada ( $M_{x,es}$ ), quanto para o indicador da Macrodiretriz Atingida ( $M_{x,at}$ )).

Tabela 6 – Monitoramento das Macrodiretrizes do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR)

MACRODIRETRIZ	$M_{x,es}$	$M_{x,at}$	RESULTADO	
			S	INS
1	9,55	7,80		x
2	16,33	13,20		x
3	10,89	8,33		x
4	17,00	15,75		x
5	19,00	15,75		x
6	13,43	11,00		x
7	15,85	16,85	x	
8	28,45	10,26		x

Legenda: 1 – Tecnologias e Gestão Adequadas a Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos; 2 – Minimização da geração de resíduos sólidos; 3 – Valorização de resíduos; 4 – Universalização e integralidade; 5 – Controle social; 6 – Articulação com políticas públicas; 7 – Educação para sustentabilidade; 8 – Sustentabilidade (social econômica e ambiental);  $M_{x,at}$  – Meta atingida pela ação (diagnóstico da situação atual);  $M_{x,es}$  – Meta estipulada para a ação (segundo PMGIR); x – Número da Macrodiretriz; S – Satisfatório e INS – Insatisfatório.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

Todos os valores encontrados para as metas estipuladas nas macrodiretrizes é o indicador ideal que estas deveriam atingir no ano de monitoramento (2019), ou seja, caso todas as ações estivessem sendo executadas no decorrer adequado de seu prazo estipulado no PMGIR. No entanto, os valores encontrados nas metas atingidas é o indicador atingido pelas ações realizadas no ano de monitoramento na área de estudo.

Somente a macrodiretriz 7 obteve seu indicador atendido satisfatoriamente, pois sua  $M_{7,at}$  foi maior que sua  $M_{7,es}$ . Em contrapartida todas as outras macrodiretrizes monitoradas, sendo a 1, a 2, a 3, a 4, a 5, a 6 e a 8 do PMGIR obtiveram seus indicadores insatisfatórios, pois as suas metas atingidas foram inferiores as suas metas estipuladas. Analisando as

macrodiretrizes 1, 2, 3, 4, 5 e 6 observa-se que mesmo com seu indicador insatisfatório, não houve grande distanciamento dos valores encontrados entre as metas estipuladas e nas metas atingidas. Porém pode-se perceber maior distanciamento entre os dois resultados dos indicadores da macrodiretriz 8, que abrange todas as ações do PMGIR.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral do trabalho foi atendido, tendo sido desenvolvida uma ferramenta que conseguiu avaliar o monitoramento da gestão das ações dos projetos e das macrodiretrizes do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos de Novo Hamburgo. Durante a realização deste trabalho, não foi encontrada nenhuma ferramenta relatando como se proceder referente ao monitoramento de planos por macrodiretrizes. Salienta-se que outros municípios e organizações que possuem esta mesma metodologia adotada em seus planos, poderão utilizar-se desta ferramenta para a gestão e monitoramento de suas ações em sua total abrangência.

Os objetivos específicos foram atendidos a contento, onde as ações dos projetos foram aglutinadas nas macrodiretrizes conforme sua temática. Elaborou-se o método sistêmico de obtenção de dados nas Secretarias municipais vinculados as ações dos projetos do plano, dado através dos níveis gradativos (n). A projeção de metas estipuladas para as ações dos projetos conforme prazo (quando) foi atendida, tanto para o ano de monitoramento, como para monitoramentos em anos futuros e os pesos das ações dos projetos foram definidos.

Com as ações aglutinadas nas macrodiretrizes, a projeção das metas estipuladas para o ano de análise, os dados coletados para satisfazer o diagnóstico atual (metas atingidas) das ações e os pesos das ações definidas foi possível atender o restante dos objetivos específicos, sendo a realização da análise das macrodiretrizes, tanto para seu diagnóstico atual (meta atingida) quanto para sua meta estipulada, encontrando o valor de seus indicadores. Complementando a análise das ações das macrodiretrizes, realizou-se a comparação entre as metas atingidas e as metas estipuladas das ações dos projetos através dos quatro programas existentes do PMGIR.

A metodologia de monitoramento elaborada é uma importante ferramenta para obtenção e gerenciamento de dados que alimentam os indicadores de planos, uma vez que não há uma pronta disponibilidade destes dados em cada secretaria, fato provavelmente observado em outras prefeituras municipais.

Considera-se que a adoção da análise das macrodiretrizes reduz a dificuldade na gestão das informações e quando complementada com a definição e controle dos indicadores permite identificar a situação atual de atendimento aos Planos de Gestão.

Salienta-se que a definição de pesos para ações deve estar contemplada no escopo de serviço da equipe responsável pela elaboração dos PMGIRS no Brasil, em parceria com as respectivas Prefeituras. Estes indicadores são de fundamental importância para conduzir o

tomador de decisão ao selecionar Projetos que contribuam mais para se atingir os objetivos e metas dos Planos e que, caso não possua, é possível aplicar técnicas para adoção de pesos.

## 9 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Como propostas futuras sugere-se o desenvolvimento dos seguintes trabalhos:

- Realização do monitoramento contínuo do PMGIR de Novo Hamburgo com a ferramenta desenvolvida;
- Reaplicação da estruturação da ferramenta desenvolvida neste trabalho em outros planos que possuam a metodologia de monitoramento das ações por macrodiretrizes;
- Estudo mais aprofundado entre os níveis gradativos  $n = 4$  e  $n = 5$ , mostrando a possibilidade da existência de números decimais entre esses níveis de acordo com a implantação da ação. Assim, a ação seria  $n = 5$  somente quando 100% da mesma fora implantada e quando não implantada em sua totalidade (mas quantificável), realiza-se cálculos para encontrar seu nível decimal correspondente (entre  $n = 4$  e  $n = 5$ ).



## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR nº 10004, de 2004. **Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, p. 77. 2004a.

\_\_\_\_\_. NBR ISO 14031, de 27 de fevereiro de 2004. **Gestão Ambiental: Avaliação de Desempenho Ambiental - Diretrizes**. Rio de Janeiro, p. 43. 2004b.

\_\_\_\_\_. NBR ISO 9001, de 30 de setembro de 2015. **Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, p. 44. 2015a.

\_\_\_\_\_. NBR ISO 14001, de 06 de novembro de 2015. **Sistemas de Gestão Ambiental: Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro, p. 41. 2015b.

ACHON, C. L.; BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. **Leito de drenagem: Sistema natural para redução de volume de lodo de estação de tratamento de água**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 13, n. 1, p. 62. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S141341522008000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S141341522008000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: dez. 2019.

AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. **Uso da Escala Likert na Análise de Jogos**. X Sbgames, Salvador - Bahia, p. 5. 2011. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/art/short/91952.pdf>>. Acesso em: maio 2019.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002. Disponível em: <http://www.fernandoalmeida.com.br/livros/livro-fernando-almeida-sustentabilidade.pdf>. Acesso: dez. 2019.

ALVAREZ, A. C. S. **A gestão dos ecopontos: um estudo de caso do município de Limeira**. Graduação - Curso de Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas, Limeira, São Paulo, p. 30. 2014.

BANDURA, A. **Guia para a construção de escalas de autoeficácia: Capítulo**. In: Self-Efficacy Beliefs of Adolescents. EUA: Copyright, p. 337. 2006. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/e55c/7382e8cd2d0ad48deb530df9ddd874189355.pdf>>. Acesso em: ago. 2019.

BITTENCOURT, S.; SERRAT, B. M.; AISSE, M. M.; MARIN, L. M. K. S.; SIMÃO, C. C. **Aplicação de lodos da estação de tratamento de água e da estação de tratamento de esgoto em solo degradado**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, s.p. 2012. Print version ISSN 1413-4152. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413522012000300008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413522012000300008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de crimes ambientais. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, 2002a.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília, seção 1, p. 91. 2002b.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Política Nacional de Saneamento Básico. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2010a.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2010b.

\_\_\_\_\_. 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, 2010c.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento. **Melhoria da gestão pública por meio da definição de um guia referencial para medição do desempenho da gestão, e controle para o gerenciamento dos indicadores de eficiência, eficácia e de resultados do programa nacional de gestão pública e desburocratização**. Brasília, produto 4. 2010d. Disponível em: <[http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/guia\\_indicadores\\_jun2010.pdf](http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/guia_indicadores_jun2010.pdf)>. Acesso em: jan. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Manual de orientação: orientações para elaboração de plano simplificado de gestão integrada de resíduos sólidos para municípios com população inferior a 20 mil habitantes**. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília, 3. ed. p. 89. 2016. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4389269/mod\\_resource/content/1/manual%20simplificado%20para%20pequenos%20munic%20C3%ADpios.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4389269/mod_resource/content/1/manual%20simplificado%20para%20pequenos%20munic%20C3%ADpios.pdf)>. Acesso em: out. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Guia metodológico para indicadores: Orientações básicas aplicadas à metodologia do plano plurianual**. Brasília, 3ª Ed, p. 36. 2018a.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018**. Secretaria Nacional de Saneamento. Brasília, p. 247. 2018b.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Série Histórica**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Secretaria Nacional de Saneamento. 2019. Disponível em: <<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em: fev. 2019

CAMPANI, D. B.; SAMUEL, P. R. da S.; SANTOS, A. P. dos.; CUNHA, M. G. C.; WASKOW, R. P.; TUBINO, R. M. C. **Diretrizes Para Plano de Resíduos Sólidos**. XXXVI Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental: En vía al desarrollo sostenible. Guayaquil, Equador, p. 4. 2018. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/188341/001085273.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: out. 2019.

CASAGRANDE, M. C.; SARTORA, M. N.; GOMESA, V.; DELLAA, V. P.; HOTZAA, D.; OLIVEIRA, A. P. N. de. **Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Industriais: Processamento e Aplicações no Setor Cerâmico**. Cerâmica Industrial, Florianópolis, p. 42. 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Antonio\\_Oliveira22/publication/261367462\\_Reaproveitamento\\_de\\_Residuos\\_Solidos\\_Industriais\\_Processamento\\_e\\_Aplicacoes\\_no\\_Setor\\_Ceramico/links/004635341ef7e0e6bd000000/Reaproveitamento-de-Residuos-Solidos-Industriais-Processamento-e-Aplicacoes-no-Setor-Ceramico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Oliveira22/publication/261367462_Reaproveitamento_de_Residuos_Solidos_Industriais_Processamento_e_Aplicacoes_no_Setor_Ceramico/links/004635341ef7e0e6bd000000/Reaproveitamento-de-Residuos-Solidos-Industriais-Processamento-e-Aplicacoes-no-Setor-Ceramico.pdf)>. Acesso em: 09 dez. 2019.

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. **Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações**. Revista de Administração - RAUSP, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 300. 2008. ISSN: 0080-2107. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2234/223417504001.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2019

COGHLAN, D.; COUGHLAN, P. **Adquirindo a capacidade de melhoria operacional: uma oportunidade de pesquisa-ação**. Human Resource Planning, v. 26, n. 2, p. 38. 2003. Disponível em: <<https://www.questia.com/library/journal/1G1-105501227/acquiring-the-capacity-for-operational-improvement>>. Acesso em: out. 2019.

COSTA, A. M.; PUGLIESI, É. **Análise de guias para elaboração de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos**. Engenharia Sanitária e Ambiental, São Carlos - SP, v. 23, n. 3, p. 516. 2018. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Reg. ABES: 132985. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Erica\\_Pugliesi/publication/326781632\\_Analise\\_dos\\_manuais\\_para\\_elaboracao\\_de\\_planos\\_municipais\\_de\\_gestao\\_integrada\\_de\\_residuos\\_solidos\\_Analysis\\_of\\_guides\\_for\\_development\\_of\\_municipal\\_plans\\_for\\_integrated\\_solid\\_waste\\_management/links/5ccc455ca6fdccc9dd89fd25/Analise-dos-manuais-para-elaboracao-de-planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-Analysis-of-guides-for-development-of-municipal-plans-for-integrated-solid-waste-management.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Erica_Pugliesi/publication/326781632_Analise_dos_manuais_para_elaboracao_de_planos_municipais_de_gestao_integrada_de_residuos_solidos_Analysis_of_guides_for_development_of_municipal_plans_for_integrated_solid_waste_management/links/5ccc455ca6fdccc9dd89fd25/Analise-dos-manuais-para-elaboracao-de-planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-Analysis-of-guides-for-development-of-municipal-plans-for-integrated-solid-waste-management.pdf)>. Acesso em: dez. 2019.

DRUCKER, P. F. **Drucker: o homem quem inventou a administração**. 2ª Ed., p. 227. 2006. Elsevier editora Ltda & Editora Campus. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=fSWmpVJpCeEC&pg=PP8&lpg=PP8&dq=DRUCKER:+O+homem+quem+inventou+a+administra%C3%A7%C3%A3o.+2006&source=bl&ots=U4jD1PvSJK&sig=ACfU3U27i\\_IRJ8ozacXf4IKVIIvdHICGg&hl=ptBR&sa=X&ved=2ahUKewExtv39dblAhWWEbkGHYPXC4QQ6AEwBnoECAsQAQ#v=onepage&q=DRUCKER%3A%20O%20homem%20quem%20inventou%20a%20administra%C3%A7%C3%A3o.%202006&f=false](https://books.google.com.br/books?id=fSWmpVJpCeEC&pg=PP8&lpg=PP8&dq=DRUCKER:+O+homem+quem+inventou+a+administra%C3%A7%C3%A3o.+2006&source=bl&ots=U4jD1PvSJK&sig=ACfU3U27i_IRJ8ozacXf4IKVIIvdHICGg&hl=ptBR&sa=X&ved=2ahUKewExtv39dblAhWWEbkGHYPXC4QQ6AEwBnoECAsQAQ#v=onepage&q=DRUCKER%3A%20O%20homem%20quem%20inventou%20a%20administra%C3%A7%C3%A3o.%202006&f=false)>. Acesso em: set. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação.** Rio de Janeiro, p. 238. 2008. ISSN 1517-2627. Curso de Recuperação de Áreas Degradadas.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Como Elaborar Modelo Lógico de Programas: um roteiro básico.** Brasília: IPEA, 2007. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5767/1/NT\\_n02\\_Como-elaborar-modelo-logico-programa\\_Disoc\\_2007-fev.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5767/1/NT_n02_Como-elaborar-modelo-logico-programa_Disoc_2007-fev.pdf)>. Acesso em: out. 2019.

FIGUEIREDO, M. A. G. de. **O Uso de indicadores ambientais no acompanhamento de sistemas de gerenciamento ambiental.** Revista Produção, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 44. 1996. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65131996000100002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65131996000100002)>. Acesso em: dez. 2018.

FISCHMANN, A. A.; ZILBER, M. A. **Utilização de indicadores de desempenho como instrumento de suporte à gestão estratégica.** Reserarchgate, p. 15. 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/267559505\\_utilizacao\\_de\\_indicadores\\_de\\_desempenho\\_como\\_instrumento\\_de\\_suporte\\_a\\_gestao\\_estrategica](https://www.researchgate.net/publication/267559505_utilizacao_de_indicadores_de_desempenho_como_instrumento_de_suporte_a_gestao_estrategica)>. Acesso em: ago. 2019.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE – **FNQ. Sistema de Indicadores.** 2018. Disponível em: <<http://www2.fnq.org.br/>>. Acesso em: set. 2019.

GARLAND, R. **O ponto médio de uma escala de classificação: é desejável?** Marketing Bulletin, v. 2, p. 70. 1991. Disponível em: <[https://www.rangevoting.org/MB\\_V2\\_N3\\_Garland.pdf](https://www.rangevoting.org/MB_V2_N3_Garland.pdf)>. Acesso em: out. 2019.

GODOY, A. S. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades.** Revista de Administração de Empresas, v. 35, n. 2, p. 63, 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>>. Acesso em: jun. 2019.

GUY, R. F.; NORVELL, M. **O ponto neutro em uma escala Likert.** The Journal of Psychology, v. 95, p. 199. 1977. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00223980.1977.9915880>>. Acesso em: set. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE – Cidades. Município de Novo Hamburgo.** 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/novo-hamburgo>>. Acesso em: fev. 2020.

IMA, G. M. M.; CONDE SOBRINHO, W. A. M.; SILVA JUNIOR, J. I. S. **Educação ambiental e implantação de horta escolar.** IX Congresso Brasileiro de Agroecologia, Belém - Pará, v. 10, n. 3, p. 1. 2015. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/20067/13459>>. Acesso em: nov. 2019.

LEAL, A. C.; THOMAZ JÚNIOR, A.; COELHO, M.; GONÇALVES, M. A. **Resíduos sólidos e políticas públicas em Presidente Prudente – SP: construindo parcerias para a**

**educação ambiental.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais, Presidente Prudente - SP, v. 3, p. 33. 2006. Disponível em: <[http://rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes\\_RBCIAMB/article/view/480/410](http://rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/480/410)>. Acesso em: dez. 2019.

LIKERT, R. A. **Técnica para a medição de atitudes.** Archives of Psychology, v. 140, p. 55, 1932. Disponível em: < [https://legacy.voteview.com/pdf/Likert\\_1932.pdf](https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf)>. Acesso em: out. 2019.

LIMA, G. A. A. de.; DIAS, C. A. C.; LIMA, A. H. **Compostagem de resíduos sólidos orgânicos como tema incentivador de educação ambiental.** Scientia Plena, Pará, Brasil, v. 12, n. 06, p. 8. 2019. DOI: 10.14808/sci.plena.2016.069933. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/3134/1477>>. Acesso em: jan. 2019.

LUCIAN, R. **Repensando o uso da escala Likert: tradição ou escolha técnica?** Pmkt – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia (pmkt On-line) | ISSN 2317-0123, Recife, v. 9, n. 1, p. 12. 2016. Faculdade Boa Viagem. Disponível em: <[http://www.revistapmkt.com.br/Portals/9/Revistas/v9n1/2\\_Repensando%20o%20Uso%20da%20Escala%20Likert%20Tradi%20C3%A7%20C3%A3o%20ou%20Escolha%20T%20C3%A9cnica%20-%20PORTUGU%20C3%8AS.pdf](http://www.revistapmkt.com.br/Portals/9/Revistas/v9n1/2_Repensando%20o%20Uso%20da%20Escala%20Likert%20Tradi%20C3%A7%20C3%A3o%20ou%20Escolha%20T%20C3%A9cnica%20-%20PORTUGU%20C3%8AS.pdf)>. Acesso em: maio 2019.

MATOS, C. A. de.; TREZ, G. **Influência da ordem das questões nos resultados de pesquisas surveys.** Revista de Administração FACES. v. 11, n. 1, p. 151. 2012. Disponível em: < <http://www.fumec.br/revistas/facesp/article/view/1136>>. Acesso em: out. 2019.

MARAGNO, E. S.; TROMBIN, D. F.; VIANA, E. **O uso da serragem no processo de minicompostagem.** Engenharia sanitária Ambiental, v. 12, n. 4, p. 355. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141341522007000400001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141341522007000400001&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: nov. 2019.

MIGUEL, P. A. C. **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução.** Poli - USP, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 216. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132007000100015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000100015)>. Acesso em: nov. 2019.

NARDO, M.; SAISANA, M.; SALTELLI, A.; TARANTOLA, S. **Manual sobre a construção de indicadores compostos: Guia de metodologia e do usuário.** Estados Unidos: Oecd Statistics Working Papers, p. 109. 2005. Disponível em: <<https://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>>. Acesso em: maio 2019.

NUNES, T. M. **Vantagens e desvantagens do uso de indicadores de desempenho individual em equipes de desenvolvimento de software: Um estudo de caso na empresa Z.** São Leopoldo: UNISINOS, 2016. Disponível em: <[http://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/6567/Thiago%20Marquez%20Nunes\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/6567/Thiago%20Marquez%20Nunes_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: nov. 2018.

PEABODY, D. **Dois componentes nas escalas bipolares: direção e extremidade.** Psychologia Revista, v. 69, p. 65. 1962. Disponível em:

<<https://psycnet.apa.org/record/2006-00788-005>>. Acesso em: out. 2019.

PEDROZA, J.; HAANDEL, A. C.; BELTRÃO, N.; DIONÍSIO, J. A.; DUARTE, M. E. M. **Qualidade tecnológica da pluma do algodoeiro herbáceo cultivado com biossólidos**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 10, n. 3, p. 586. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141543662006000300008&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141543662006000300008&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: dez. 2019.

PIOVEZAN, A. A.; KANNO, R.; CAMPANI, D. B.; TUBINO, R. M. **Implementação de um projeto de compostagem caseira em condomínio**. 8º Congresso Interamericano de Resíduos Sólidos de DIRSA/AIDIS, Asunción - Paraguai, p. 119. 2019a. Ingeniería y Ciencias Ambientales - ISBN 978-85-93571-08-4. Disponível em: <<http://www.aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/11/TRABAJOS-TECNICOS-8-DIRSA-2019.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

PIOVEZAN, A. A.; ÁVILA, G.; CAMPAGNONI, M. S.; CAMPANI, D. B.; TUBINO, R. M. C. **Vermicompostagem comunitária: estudo de caso**. VIII Seminário Sobre Tecnologias Limpas, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 08. 2019b. ABES-RS.

PIOVEZAN, A. A.; WASKOW, R. P.; CAMPANI, D. B.; TUBINO, R. M. C. **Ferramenta de monitoramento para Planos Municipais De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos**. 8º Seminário de Inovação e Tecnologia do IFSul, Sapucaia do Sul – Brasil, p. 15. 2019c. ISSN 2246-7618.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO HAMBURGO. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Novo Hamburgo**. Decreto 8163 de 2007. Aprova o Plano de Saneamento Básico no município de Novo Hamburgo. Novo Hamburgo, p. 99. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO HAMBURGO. **Lei Municipal nº 1.505 de 2006**. Cria o banco de materiais de construção para atender famílias em situação de vulnerabilidade social e apoio à política de regularização fundiária e urbana e dá outras providências. Novo Hamburgo, 2006. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/n/novo-hamburgo/lei-ordinaria/2006/151/1505/lei-ordinaria-n-1505-2006-cria-o-banco-de-materiais-de-construcao-para-atender-familias-em-situacao-de-vulnerabilidade-social-e-apoio-a-politica-de-regularizacao-fundiaria-e-urbana-e-da-outras-providencias>>. Acesso: jan. 2020.

PRESTON, C.; COLEMAN, A. M. **Número ideal de categorias de resposta nas escalas de classificação: confiabilidade, validade, poder de discriminação e preferências dos respondentes**. Acta Psychologica, n. 104, p. 15. 2000. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001691899000505>>. Acesso em: out. 2019.

RESCH, S.; MATHEUS, R.; FERREIRA, M. de F. **Logística Reversa: O caso dos Ecopontos do Município de São Paulo**. Revista Eletrônica Gestão e Serviços, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 430. 2012. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/REGS/articl>>. Acesso em: nov. 2019.

RODRIGUEZ, M. C. **Três opções são ideais para itens de múltipla escolha: uma metanálise de 80 anos de pesquisa.** Educational Measurement: Issues and Practice. Summer, 2005. Disponível em:

<[http://www.highpoint.edu/citl/files/2017/06/Three\\_Options\\_Are\\_Optimal\\_for\\_MCQ\\_Rodriguez\\_2005.pdf](http://www.highpoint.edu/citl/files/2017/06/Three_Options_Are_Optimal_for_MCQ_Rodriguez_2005.pdf)>. Acesso em: set. 2019.

RUA, M. G. **Desmistificando o problema: uma rápida introdução ao estudo dos indicadores.** Brasília: ENAP, 2004. Disponível em:

<<http://antigo.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fUFAM-MariadasGraEstudoIndicadores-novo.pdf>>. Acesso em: jan. 2020.

SANTOS, V. S. dos.; SCHMITT, J. L.; ROSA, M. D. da. **A educação ambiental como potencial para o gerenciamento de resíduos sólidos escolares: o caso da EMEF Boa Saúde, Novo Hamburgo (RS).** Revista Brasileira de Educação Ambiental - REVBEA, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 53. 2016.

Disponível em: <<http://revbea.emnuvens.com.br/revbea/article/view/4940/3211>>. Acesso em: dez. 2019.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Indicadores Ambientais e de Processo.** Porto Alegre - RS, 2003. UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Disponível em:

<[https://www.senairs.org.br/sites/default/files/documents/manual\\_indicadores\\_ambientais\\_e\\_de\\_processo.pdf](https://www.senairs.org.br/sites/default/files/documents/manual_indicadores_ambientais_e_de_processo.pdf)>. Acesso em nov. 2018.

SILVA, A. A. da. **Avaliação dos pontos de apoio (ecopontos) na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de caso de São José do Rio preto.** São Paulo, p. 97. 2012.

Dissertação - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4334?show=full>>. Acesso em: dez. 2019.

SILVA, F. B.; MILIAN, L. B. **Ecopontos como contribuição para a coleta seletiva em Ponta Grossa.** Graduação - Curso de Tecnologia em Logística, Instituição de Ensino Superior Sant’ana, Ponta Grossa, p. 59. 2016. Disponível em:

<<https://www.iessa.edu.br/revista/index.php/tcc/article/view/101>>. Acesso em: dez. 2019.

SILVA JÚNIOR, S. D. da.; COSTA, F. J. da. **Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion.** XVII SEMEAD

Seminários em Administração. UFPB, Paraíba, p. 6. 2014. ISSN 2177-3866. Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/17semead/resultado/trabalhosPDF/1012.pdf>>. Acesso em: maio 2019.

TAMANINI, C. R.; MOTTA, A. C. V.; ANDREOLI, C. V.; DOETZER, B. H. **Recuperação de terrenos com o uso de lodo de esgoto.** Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 51, n. 4, p. 643. 2008. Disponível em:<

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-89132008000400023&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-89132008000400023&script=sci_abstract)>. Acesso em: dez. 2019

TERENCE, A. C. F. **Planejamento estratégico como ferramenta de competitividade na pequena empresa: Desenvolvimento e avaliação de um roteiro prático para o processo de**

**elaboração do planejamento.** Dissertação - Curso de Escola de Engenharia de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 238. 2002. Disponível em:

<<https://pdfs.semanticscholar.org/d407/8887137275ed4d241323e29f797b9783f694.pdf>>.

Acesso em: ago. 2019.

TOCCHETTO, M. R. L. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais.** Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p. 97. 2005. Disponível em: <<http://www.blogdocancado.com/wp-content/uploads/2012/04/gerenciamento-de-residuos-solidos-industriais.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p.443. 2005.

VAITSMAN, J.; RODRIGUES, R. W. S.; SOUZA, R. P. S. **Sistema de Avaliação e Monitoramento das Políticas e Programas Sociais: a experiência do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.** Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO. 2006. Disponível em:

<[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148514\\_por/PDF/148514por.pdf.multi](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148514_por/PDF/148514por.pdf.multi)>

Acesso em: out. 2019.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade - um levantamento dos principais sistemas de avaliação.** FGV - EBAPE, Santa Catarina, v. 2, n. 1, p. 14. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cebape/v2n1/v2n1a02>>. Acesso em: set. 2018.

VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. **Dilemas na construção de escalas tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?** RGO - Revista Gestão Organizacional, Univates, Chapecó, v. 6, p. 14. 2014. Edição especial. Disponível em:

<<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rgo/article/view/1386/1184>>. Acesso em: jun. 2019.

WANGEN, D. R. B.; FREITAS, I. C. V. **Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos.** Revista Brasileira de Agroecologia, Universidade Federal de Uberlândia – Minas Gerais, v. 2, n. 5, p. 81. 2010. ISSN: 1980-9735. Disponível em: <[https://orgprints.org/24494/1/Wangen\\_Compostagem.pdf](https://orgprints.org/24494/1/Wangen_Compostagem.pdf)>. Acesso em: dez. 2019.

WASKOW, R. P. **ASTM D5231 aplicada à caracterização da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos. Estudo de caso: Novo Hamburgo/RS.** Dissertação - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 131. 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/115271>>. Acesso em: out. 2019.

WORLD COMISSION ON ENVIROMENTAL AND DEVELOPMENT. **Nosso futuro comum.** Oxford University Press, 1987. Disponível em:

<<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>>.

Acesso: dez. 2019.

ZANCAN, N. P.; TONIOLLO, M.; MIOTTO, N. **Reaproveitamento de residuos de ETAs, uma alternativa para o desenvolvimento sustentável.** VI Congresso Brasileiro de Gestão



Ambiental, Porto Alegre, p. 6. 2015. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/IX-017.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

ZANTA, V. M.; BARROS, R. T. V.; STEFANUTTI, R.; GOMES, L. P.; PICANÇO, A. P. **Gestão e valorização de resíduos orgânicos biodegradáveis**. Casa Leira, São Leopoldo, p. 188. 2017. Disponível em: <<http://www.guaritadigital.com.br/casaleiria/acervo/gsrsv/gsrsv1/assets/common/downloads/publication.pdf#page=61>>. Acesso em: dez. 2019.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE  
(SMS)**

PROJETO	DADOS COLETADOS				
Projeto de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS)	(x) O Plano Municipal de Gestão de RSSS (PMGRSSS) não foi elaborado	( ) Criou-se comissão para elaboração do plano	( ) O PMGRSSS está sendo elaborado	( ) O PMGRSSS foi elaborado	( ) O PMGRSSS foi elaborado. Qual o nº total de estabelecimentos de saúde do município? Qual o nº de planos de gestão do setor já protocolados? Quantidade de RSSS gerados/mês?
<b>Observação:</b> ação não respondida (referente à ação de Índice de Referência I <sub>05</sub> ).					

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DE  
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (SEDEC)**

PROJETO	DADOS COLETADOS				
Projeto de Suinocultura Sustentável	(x) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e está ocorrendo a fiscalização aos geradores de resíduos orgânicos (RO)	( ) Projeto teve início, ampliado e existem prestadores de serviços para o recebimento de RO para a suinocultura. Qual o n° de restaurantes participantes do projeto? Qual o n° total de restaurantes com alvará no município?
<b>Observação:</b> ação não respondida (referente à ação de Índice de Referência I <sub>07</sub> ).					
Projeto de Resíduos Agrossilvopastoril	(x) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e está ocorrendo a fiscalização de disposição irregular	( ) Projeto teve início e ampliado. Qual o n° de Planos de Gestão protocolados? Qual o n° total de estabelecimentos do setor?
Projeto Feira sustentável	(x) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início através de uma feira modelo	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e houve melhoria na organização dos feirantes	( ) Projeto teve início e ampliado. Qual o total de resíduo gerado pelas feiras (mês)? Qual a quantidade que é destinada para a compostagem (mês)?

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DE  
DESENVOLVIMENTO SOCIAL (SDS)**

PROJETO	DADOS COLETADOS				
Projeto de Sustentabilidade no município	<input type="checkbox"/> Projeto não teve início	<input type="checkbox"/> Projeto teve início em modelo piloto	<input type="checkbox"/> Projeto teve início e foi ampliado	<input type="checkbox"/> Projeto teve início, ampliado e materiais sobre EA estão sendo elaborados, distribuídos e divulgados para os habitantes	<input type="checkbox"/> Projeto teve início e ampliado. Qual é o nº de pessoas atingidas por ações de EA? Qual é o nº de total de habitantes existentes no município?
<p><b>Observações:</b> No ano de 2009 o Programa teve início de suas atividades com a contratação da cooperativa Coolabore. No ano de 2011 ocorre a implantação de uma Unidade da coleta seletiva no Centro da cidade (Coolabore). Em abril de 2016 amplia suas ações com a contratação da cooperativa Univale, onde realiza a coleta seletiva no bairro Liberdade. Materiais sobre EA são produzidos pelas Cooperativas parceira do Catavida e assim divulgados nas atividades. Outros materiais são produzidos também pela Secretaria de Meio Ambiente, distribuídos também ao Catavida. No ano de 2017 foram 4.566 pessoas atingidas em ações de EA. No ano de 2018 foram 4.200 pessoas e até agosto de 2019 foram 2.200 pessoas.</p>					
Projeto de Educação para Compostagem/horta Sustentável	<input type="checkbox"/> Projeto não teve início	<input type="checkbox"/> Projeto teve início em modelo piloto	<input type="checkbox"/> Projeto teve início e foi ampliado	<input type="checkbox"/> Projeto teve início, ampliado e divulgado	<input type="checkbox"/> Projeto teve início e ampliado. Qual o nº de hortas sustentáveis no município? Qual é o nº de pessoas capacitadas (ano)?

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DE  
EDUCAÇÃO (SMED)**

PROJETO	DADOS COLETADOS				
Projeto de cooperativas em espaço escolar	( ) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em escola modelo	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e oficinas/atividades estão sendo desenvolvidas	(x) Projeto teve início e ampliado. Qual o nº de escolas participantes? Qual o nº total de escolas existentes no município?
<p><b>Observações:</b> No ano de 2017 foram 04 EMEI, 25 EMEF, 02 Estaduais e 02 particulares. Em 2018 foram 3 EMEI, 28 EMEF, 3 Estaduais e 4 Particulares. Até o mês de agosto de 2019 foram 2 EMEI, 7 EMEF, 3 Estaduais e 2 Particulares. O total de escolas existentes no município é de 34 EMEI, 52 EMEF e 30 Estaduais e 36 Particulares.</p>					

**APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PARA SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE  
NOVO HAMBURGO (COMUSA)**

PROJETO	DADOS COLETADOS				
Projeto de Resíduos de Saneamento	Elaborar e implantar o projeto de gestão de resíduos de saneamento				
	( ) A COMUSA não possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Saneamento (PMGRS)	(x) A COMUSA possui uma comissão para a elaboração do PMGRS	( ) A COMUSA elaborou o PMGRS	( ) A COMUSA está implantando o PMGRS em seus locais de responsabilidade	( ) A COMUSA está implantando o PMGRS em seus locais de responsabilidade e e destinando adequadamente seus resíduos.
	Buscar novas alternativas de destinação				
	( ) A COMUSA não está destinando adequadamente seus resíduos de saneamento	( ) A COMUSA está buscando alternativas para destinar adequadamente seus resíduos de saneamento	(x) A COMUSA já está destinando adequadamente seus resíduos de saneamento	( ) A COMUSA já está destinando adequadamente seus resíduos de saneamento e se encontra em constante busca de alternativas para uso do lodo gerado em ETA e ETE	( ) A COMUSA destina adequadamente seus resíduos de saneamento. Qual a quantidade de logo gerado? _____ Para onde o lodo é enviado? _____

**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (SEMAM)**

<b>PROJETO</b>	<b>DADOS COLETADOS</b>				
Projeto de Resíduos Recicláveis	( ) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e estudos estão sendo desenvolvidos na área	( x ) Projeto teve início e ampliado. Qual é a população total atendida? Quais bairros a coleta seletiva está presente?.
	<b>Observações:</b> Somente 3 bairros ainda não possuem coleta seletiva. Não temos o dimensionamento de quantas pessoas fazem parte desse grupo. Todas, menos São José, São Jorge e Roselândia.				
Projeto de Compostagem Comunitária	<b>Ação: criar hortas sustentáveis</b>				
	( x ) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e estão sendo criadas parcerias com associações de bairros/escolas	( ) Projeto teve início e ampliado. Qual o nº de hortas sustentáveis criadas? Qual área de cobertura?
	<b>Ação: Implantar Composteiras Comunitárias</b>				
	( ) Projeto não teve início	( x ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e estão sendo criadas parcerias com associações de bairros/escolas	( ) Projeto teve início e ampliado. Qual o nº de composteiras implantadas? Qual área de cobertura?
Projeto de Compostagem da fração orgânica dos RSU	( ) Projeto de revitalização/viabilidade e da compostagem dos RSU da Roselândia não teve início	( x ) Revitalização/viabilidade e teve início, através de estudos e projetos	( ) Implantação do Projeto de revitalização teve início e algumas baias já estão recebendo resíduos	( ) A operação da revitalização da Roselândia teve início e ampliado	( ) A revitalização teve início e ampliado. Qual a quantidade de resíduos destinados para a compostagem na Roselândia (mês)? Qual a quantidade total de resíduos coletados (mês)?
Projeto de Compostagem Caseira	( ) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e ampliado	( x ) Projeto teve início, ampliado e materiais sobre compostagem estão sendo elaborados, distribuídos e divulgados para os habitantes	( ) Projeto teve início e ampliado. Qual o nº de imóveis participantes? Qual o nº total de imóveis do município?
Projeto de Rejeitos	( x ) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e está mantida a licitação de aterro sanitário licenciado	( ) Projeto teve início e ampliado. Qual a quantidade de rejeito destinado para aterro (mês)?Quantidade total de RSU coletado (mês)?

**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (SEMAM)**

<b>PROJETO</b>	<b>DADOS COLETADOS</b>				
Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas com Resíduos	( ) Projeto não teve início	(x) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e é possível realizar o monitoramento de áreas do município	( ) Projeto teve início e ampliado. Qual o nº de áreas degradadas no município? Qual o nº de as áreas recuperadas?
Projeto de Resíduos Públicos	<b>Ação: Utilização de RCC em operações de manutenção de vias públicas</b>				
	( ) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	(x) Projeto teve início, ampliado e o uso de RCC está sendo utilizado em obras públicas pela secretaria	( ) Projeto teve início e ampliado. Qual a quantidade de RCC utilizado em operações de manutenção de vias públicas (mês)? Qual a quantidade de RCC coletado pela secretaria/município (mês)?
	<b>Observações:</b> A SEMAM não tem essas respostas. A coleta de RCC não é pesada.				
	<b>Ação: organizar e ampliar o número de ecopontos</b>				
	( ) Projeto não teve início	(x) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, os ecopontos existentes foram organizados e ampliado. Qual é o nº de ecopontos?	( ) Projeto teve início, os ecopontos existentes foram organizados e ampliado. Qual é a quantidade de resíduos separados e encaminhados para destinação adequada (mês)? Qual é a quantidade coletada como Resíduo Público Urbano (mês)?
<b>Observações:</b> Os 2 ecopontos existentes estão sendo reestruturados.					
Projeto de Resíduos da Construção Civil	(x) O Plano Municipal de Gestão de RCC (PMGRCC) não foi elaborado	( ) Criou-se comissão para elaboração do plano	( ) O PMGRCC está sendo elaborado	( ) O PMGRCC foi elaborado	( ) O PMGRCC foi elaborado. Qual o nº de obras de RCC executadas no município com licenciamento ambiental? Qual o nº total de planos de gestão do setor protocolados?
Projeto de Resíduos de Mineração	(x) O plano de Mineração o não foi elaborado	( ) Criou-se comissão para elaboração do plano	( ) O plano está sendo elaborado	( ) O plano foi elaborado	( ) Projeto foi elaborado e implantado. Qual o nº de Planos de Gestão protocolados? Qual o nº de estabelecimentos do setor?



**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (SEMAM)**

<b>PROJETO</b>	<b>DADOS COLETADOS</b>				
Projeto de Resíduos Industriais	Ação: simbiose industrial				
	(x) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, ampliado e existem campanhas de estímulos para com as empresas	( ) Projeto teve início, ampliado e estimulado. Qual a quantidade de resíduos reaproveitados (mês)? Qual é a quantidade total de resíduos gerados (mês)?
	<b>Observações:</b> Ações de simbiose ocorrem por interesse das empresas, sem o envolvimento da SEMAM.				
	Ação: ampliação da fiscalização				
	(x) Projeto não teve início	( ) Projeto teve início em modelo piloto	( ) Projeto teve início e foi ampliado	( ) Projeto teve início, fiscalização ampliada e através de análise da composição gravimétrica poderá ser mensurada a quantidade de RSI identificados juntos ao RSU	( ) Projeto teve início, fiscalização ampliada e realizada análise da composição gravimétrica. Qual a quantidade de RSI identificados juntos ao RSU (mês)? Quantidade de RSU coletado (mês)?
Projeto de Capacitação do Setor Ambiental Privado / Comunidade	( ) Não houve nenhuma ação para capacitação	( ) Ações para capacitação estão sendo planejadas	( ) Houve capacitação	(x) Houve capacitação e ações para sua continuidade estão planejadas	( ) Houve capacitação e ações estão planejadas. Qual o nº de pessoas capacitadas (ano)?
Projeto de Capacitação dos Servidores Públicos	( ) Não houve treinamento para capacitação de servidores	( ) Treinamento para capacitação estão sendo planejadas	( ) Houve treinamento	(x) Houve capacitação e ações para sua continuidade estão planejadas	( ) Houve capacitação e ações estão planejadas. Qual o nº de servidores participantes (ano)? Quantas horas de treinamento (ano)?
Projeto de Melhoria de Gestão	(x) O projeto de Melhoria de Gestão não foi elaborado.	( ) Criou-se comissão para elaboração do projeto	( ) O projeto está sendo elaborado	( ) O projeto foi elaborado e foi aplicado um questionário sobre o nível de satisfação para os munícipes e servidores	( ) Qual o nível de satisfação dos munícipes em relação ao projeto de melhoria (%)? Qual a satisfação dos servidores da SEMAM (%)?
<b>Observações:</b> Trabalhamos continuamente para melhoria da gestão de resíduos, através das diversas ações desenvolvidas pela SEMAM.					

**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO PARA SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (SEMAM)**

<b>PROJETO</b>	<b>DADOS COLETADOS</b>				
Projeto de Monitoramento	<input type="checkbox"/> Projeto não teve início	<input type="checkbox"/> Projeto teve início	<input type="checkbox"/> Projeto teve início e foi ampliado	<input type="checkbox"/> Projeto teve início, ampliado e está sendo formado um banco de dados para recebimento automático das informações	<input checked="" type="checkbox"/> Projeto teve início e ampliado e monitorado. Qual o nº de metas atingidas? Qual o nº total de metas no PMIGR?
Projeto de Legislação	Ação: Formalização dos vários planos municipais de resíduos não urbanos				
	<input checked="" type="checkbox"/> Projeto não foi elaborado	<input type="checkbox"/> Criou-se comissão para elaboração do projeto	<input type="checkbox"/> Projeto está sendo elaborado	<input type="checkbox"/> Projeto foi elaborado e formalizado	<input type="checkbox"/> Projeto foi elaborado e formalizado. Qual o nº de planos formalizados? Qual o nº de planos previstos?
	Ação: Alterar a Lei 1505/2006 incluindo RCC				
	<input checked="" type="checkbox"/> A Lei não foi alterada	<input type="checkbox"/> A Lei está em fase de elaboração	<input type="checkbox"/> A Lei foi elaborada	<input type="checkbox"/> A Lei está em processo de aprovação	<input type="checkbox"/> Lei foi alterada
	Ação: Revisão do Plano Urbanístico Ambiental				
<input checked="" type="checkbox"/> O plano não foi revisado	<input type="checkbox"/> O plano está em fase de revisão	<input type="checkbox"/> O plano foi revisado	<input type="checkbox"/> O plano está em processo de aprovação	<input type="checkbox"/> O plano foi alterado	
Projeto de Logística Reversa	<input checked="" type="checkbox"/> Projeto não teve início	<input type="checkbox"/> Projeto teve início em modelo piloto	<input type="checkbox"/> Projeto teve início e foi ampliado	<input type="checkbox"/> Projeto teve início, foi ampliado e se mensura o nº de PEV atuais presentes no município?	<input type="checkbox"/> Projeto teve início, foi ampliado e é possível mensurar a quantidade de material coletado? Bem como a quantidade de material comercializado?

## APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA OBTENÇÃO DOS PESOS DOS PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE NOVO HAMBURGO

Neste questionário estão presentes os 24 projetos do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Novo Hamburgo, bem como suas respectivas ações.

As respostas possuem variações gradativas de valores de 1 a 5, ou seja, de projetos considerados menos importante até projetos considerados mais importantes. Assinale sua resposta. Os valores gradativos adotados são:

- 1 – Sem importância;
- 2 – Pouca importância;
- 3 – Razoavelmente importante;
- 4 – Importante;
- 5 – Muito importante.

1) Qual o grau de importância que o Projeto para Resíduos Recicláveis possui no PMGIR?

Ação: Ampliação da coleta seletiva.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

Ação: Desenvolver o projeto de gestão de resíduos de restaurante industrial e comercial.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

2) Qual o grau de importância que o Projeto de Compostagem Comunitária possui no PMGIR?

Ação 1: Criar hortas sustentáveis.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

7) Qual o grau de importância que o Projeto de Logística Reversa possui no PMGIR?

Ação: Recolhimento nos pontos de vendas: pilhas, baterias, pneus e lâmpadas.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

Ação 2: Implantar composteiras comunitárias.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

8) Qual o grau de importância que o Projeto de Rejeitos possui no PMGIR?

Ação: Destinação para aterro sanitário.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

3) Qual o grau de importância que o Projeto de Compostagem da fração orgânica dos RSU possui no PMGIR?

Ação: Revitalização da compostagem dos RSU da Roselândia.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

9) Qual o grau de importância que o Projeto de Resíduos Públicos possui no PMGIR?

Ação 1: Organizar e ampliar o número de Ecopontos.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

4) Qual o grau de importância que o Projeto Feira sustentável possui no PMGIR?

Ação: Implantação do projeto Feira Sustentável.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

Ação 2: Utilização do RCC em operações de manutenção de vias públicas.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

5) Qual o grau de importância que o Projeto Compostagem Caseira possui no PMGIR?

Ação: Divulgação, orientação e distribuição de kits de compostagem.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

10) Qual o grau de importância que o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas com Resíduos possui no PMGIR?

Ação: Desenvolver Projeto de Remediação de Áreas Degradadas com Resíduos.

○ — ○ — ○ — ○ — ○  
1      2      3      4      5

6) Qual o grau de importância que o Projeto de Suinocultura Sustentável possui no PMGIR?

**APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA OBTENÇÃO DOS PESOS DOS  
PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE  
NOVO HAMBURGO**

11) Qual o grau de importância que o Projeto de Resíduos da Construção Civil possui no PMGIR?

Ação: Elaborar o Plano Municipal de Gestão de RCC.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

12) Qual o grau de importância que o Projeto de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde possui no PMGIR?

Ação: Elaborar o Plano Municipal de Gestão de RSSS.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

13) Qual o grau de importância que o Projeto de Resíduos de Saneamento possui no PMGIR?

Ação 1: Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos de Saneamento.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

Ação 2: Buscar novas alternativas de destinação.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

14) Qual o grau de importância que o Projeto de Resíduos Industriais possui no PMGIR?

Ação 1: Simbiose industrial.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

Ação 2: Ampliação da fiscalização.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

15) Qual o grau de importância que o Projeto de Resíduos Agrossilvopastoril possui no PMGIR=?

Ação: Elaborar e implantar o projeto de gestão de resíduo agrossilvopastoril.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

16) Qual o grau de importância que o Projeto de Resíduos de Mineração possui no PMGIR?

Ação: Elaborar diagnóstico sobre resíduos da mineração.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

17) Qual o grau de importância que o Projeto de Educação para a Compostagem/Horta Sustentável possui no PMGIR?

Ação: Divulgação do conhecimento sobre compostagem e hortas sustentáveis.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

18) Qual o grau de importância que o Projeto de Capacitação do Setor Ambiental Privado / Comunidade possui no PMGIR?

Ação: Capacitação do setor ambiental das empresas e comunidade

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

19) Qual o grau de importância que o Projeto de Capacitação dos Servidores Públicos possui no PMGIR?

Ação: Capacitação de agentes internos da SEMAM e Prefeitura.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

20) Qual o grau de importância que o Projeto de cooperativas em espaço escolar possui no PMGIR?

Ação: Organizar atividade com a presença de cooperados nas escolas para coleta dos resíduos sólidos recicláveis e oficinas de reciclagem.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

21) Qual o grau de importância que o Projeto de Sustentabilidade no município possui no PMGIR?

Ação: Atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento e destinação adequada de resíduos.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

22) Qual o grau de importância que o projeto de Monitoramento possui no PMGIR?

Ação: Acompanhar a execução do PMGIRS.

—  —  —  —   
 1            2            3            4            5

**APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA OBTENÇÃO DOS PESOS  
DOS PROJETOS DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS DE NOVO HAMBURGO**

23) Qual o grau de importância que o Projeto de Legislação possui no PMGIR?

Ação 1: Formalização dos vários Planos Municipais de resíduos não urbanos.

1 2 3 4 5

Ação 2: Alterar a lei 1.505/2006 incluindo RCC.

1 2 3 4 5

Ação 3: Revisão do Plano Diretor Urbanístico Ambiental.

1 2 3 4 5

24) Qual o grau de importância que o Projeto de Melhoria da Gestão possui no PMGIR?

Ação: Nível de satisfação dos munícipes.

1 2 3 4 5

Ação: Nível de satisfação dos servidores.

1 2 3 4 5

**APÊNDICE H – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 1): TECNOLOGIAS E GESTÃO ADEQUADAS A SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Macrodiretriz 1	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Tecnologias e Gestão Adequadas a Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Compostagem Comunitária	4	Implantar Composteiras Comunitárias	Área de cobertura					x	5	I
	Compostagem da Fração Orgânica de RSU	5	Revitalização da Compostagem dos RSU da Roselândia	Eficiência de segregação de resíduos orgânicos					x	5	I
	Feira Sustentável	3	Implantação da coleta segregada de orgânicos nas feiras sustentáveis	Eficiência de segregação de resíduos orgânicos de feiras		x				5	C
	Compostagem caseira	4	Divulgação, orientação, e distribuição de kits de compostagem	imóveis participantes				x		5	I
	Suinocultura Sustentável	4	Desenvolver o projeto de gestão de resíduos de restaurante industrial e comercial	Restaurantes participantes	x					1	M
	Logística reversa	5	Recolhimento nos pontos de vendas: pilhas, baterias, pneus e lâmpadas	Eficiência de resíduos da logística reversa	x					5	I
	Resíduo Agrossilvopastoril	2	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos Agrossilvopastoril	Eficiência na elaboração de planos de ra	x					2	C
	Resíduos Públicos	4	Organizar e ampliar o número de ecopontos	Eficiência de ecopontos dos resíduos públicos		x				2	C
		4	Utilização do RCC em operações de manutenção de vias públicas	Eficiência do uso de resíduos da construção civil				x		1	M
	Recuperação de Áreas Degradadas com Resíduos	5	Desenvolver projeto de remediação de Áreas Degradadas com Resíduos	Recuperação de áreas degradadas		x				1	M
	Resíduos da Construção Civil	5	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos de Saneamento	Eficiência na elaboração de planos de rcc	x					2	C
	Resíduos Sólidos de Serviços da Saúde	4	Buscar novas alternativas de destinação	Eficiência na elaboração de planos de rss	x					2	C
	Resíduos Industriais	4	Simbiose industrial	Eficiência no reaproveitamento dos resíduos industriais	x					1	M
	Resíduos de Mineração	4	Elaborar diagnóstico sobre resíduos de mineração	Eficiência na elaboração de planos de mineração	x					2	C

**APÊNDICE H – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 1): TECNOLOGIAS E GESTÃO ADEQUADAS A SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

(Continuação)

Macrodiretriz 1	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Tecnologias e Gestão Adequada a Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Resíduos de Saneamento	5	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos de Saneamento	Eficiência na gestão de resíduos de saneamento		x				2	C
		3	Buscar novas alternativas de destinação	Eficiência na destinação de resíduos de saneamento			x			2	C
	Sustentabilidade no município	5	Atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento e destinação adequada de resíduos	População atingida por ações de educação ambiental					x	2	C
	Legislação	5	Formalização de vários planos municipais de resíduos não urbanos	Planos formalizados	X					2	C
	Melhoria de Gestão	4	Estruturar e fortalecer o sistema de gestão de qualidade: adesão à A3P	Nível de satisfação dos munícipes	X					2	C
		4		Nível de satisfação dos servidores	X					2	C

Legenda: I – Imediato; C – Curto; M – Médio.

**APÊNDICE I – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 2): MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Macrodiretriz 2	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Minimização da geração de resíduos sólidos	Resíduos Recicláveis	5	Ampliação da coleta seletiva	População atendida					x	5	I
	Compostagem caseira	4	Divulgação, orientação, e distribuição de kits de compostagem	Imóveis participantes				x		5	I
	Compostagem Comunitária	3	Criar hortas sustentáveis	Área de cobertura	x					2	C
		4	Implantar composteiras comunitárias	Área de cobertura		x				2	C
	Suinocultura sustentável	4	Desenvolver o projeto de gestão de resíduos de restaurante industrial e comercial	Eficiência de resíduos	x					1	M
	Logística reversa	5	Recolhimento nos pontos de vendas: pilhas, baterias, pneus e lâmpadas	Eficiência de resíduos da logística reversa	x					5	I
	Rejeitos	5	Destinação para aterro sanitário	Eficiência na destinação de rejeitos	x					5	I
	Resíduos Públicos	4	Organizar e ampliar o número de ecopontos	Eficiência de ecopontos dos resíduos público		x				2	C
	Resíduos Industriais	4	Simbiose industrial	Eficiência no reaproveitamento dos resíduos industriais	x					1	M
		5	Ampliação da fiscalização	Eficiência da segregação do RSI	x					2	C
	Capacitação do Setor ambiental Privado/Comunidade	5	Capacitação do Setor ambiental das empresas e comunidade	Pessoas capacitadas				x		5	I
	Capacitação dos Servidores Públicos	5	Capacitação de agentes internos da SEMAM e Prefeitura	Treinamento de servidores				x		5	I
	Sustentabilidade no município	5	Atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento e destinação adequada de resíduos	População atingida por ações de educação ambiental					x	2	C
	Monitoramento	5	Acompanhar a execução do PMGIR	Eficiência de cumprimento de metas					X	5	I



**APÊNDICE I – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 2): MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

(Continuação)

Macrodiretriz 2	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Minimização da geração de resíduos sólidos	Educação para a Compostagem/Horta sustentável	5	Divulgação do conhecimento sobre a compostagem e hortas sustentáveis	pessoas capacitadas					x	5	I

Legenda: I – Imediato; C – Curto; M – Médio.

**APÊNDICE J – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 3): VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS**

Macro Diretriz 3	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Valorização de resíduos	Resíduos Recicláveis	5	Ampliação da coleta seletiva	População atendida					x	5	I
	Compostagem da Fração orgânica de RSU	5	Revitalização da Compostagem dos RSU da Roselândia	Eficiência de segregação de resíduos orgânicos		x				5	I
	Feira Sustentável	3	Implantação das feiras sustentáveis	Eficiência de segregação de resíduos orgânicos de feiras	x					2	C
	Suinocultura Sustentável	4	Desenvolver o projeto de gestão de resíduos de restaurante industrial e comercial	Restaurantes participantes	x					1	M
	Compostagem Comunitária	3	Criar hortas sustentáveis	Área de cobertura	x					2	C
		4	Implantar composteiras comunitárias	Área de cobertura		x				2	C
	Rejeitos	5	Destinação para aterro sanitário	Eficiência na destinação de rejeitos	x					5	I
	Resíduos da construção civil	5	Elaborar o Plano de Gestão de RCC	Eficiência na elaboração de planos de rcc	x					2	C
	Resíduos Públicos	4	Organizar e ampliar o número de ecopontos	Eficiência de ecopontos dos resíduos públicos		x				2	C
		4	Utilização do RCC em operações de manutenção de vias públicas	Eficiência do uso de resíduos da construção civil				X		1	M
	Resíduos Sólidos de Serviços da Saúde	4	Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos de Serviços da Saúde (PMGRSSS)	Eficiência na elaboração de planos de RSSS	x					2	C
Resíduos Industriais	4	Simbiose industrial	Eficiência no reaproveitamento	x					1	M	

**APÊNDICE J – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 3): VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS**

(Continuação)

Macrodiretriz 3	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Valorização de resíduos	Resíduos de Saneamento	5	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos de Saneamento	Eficiência na gestão de resíduos de saneamento		X				2	C
		3	Buscar novas alternativas de destinação	Eficiência na destinação de resíduos de saneamento			x			2	C
	Resíduo Agrossilvopastoril	2	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos Agrossilvopastoril	Eficiência na elaboração de planos de ra	x					2	C
	Resíduos de Mineração	4	Elaborar diagnóstico sobre resíduos de mineração	Eficiência na elaboração de planos de mineração	x					2	C
	Monitoramento	5	Acompanhar a execução do PMGIR	Eficiência de cumprimento de metas					x	5	I
	Legislação	5	Formalização de vários planos municipais de resíduos não urbanos	planos formalizados	x					2	C

Legenda: I – Imediato; C – Curto; M – Médio.

**APÊNDICE K – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 4): UNIVERSALIZAÇÃO E INTEGRALIDADE**

Macrodiretriz 4	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Universalização e integralidade	Resíduos Recicláveis	5	Ampliação da coleta seletiva	População atendida					x	5	I
	Resíduos públicos	4	Organizar e ampliar o número de ecopontos	Ecopontos implantados		x				2	C
	Resíduos Industriais	5	Ampliação da fiscalização	Planos licenciados	x					2	C
	Monitoramento	5	Acompanhar a execução do PMGIR	Eficiência no cumprimento de metas					x	5	I

Legenda: I – Imediato; C – Curto.

**APÊNDICE L – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 5): CONTROLE SOCIAL**

Macrodiretriz 5	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Controle social	Resíduos Recicláveis	5	Ampliação da coleta seletiva	População atendida					x	5	I
	Resíduos Industriais	5	Ampliação da fiscalização	Planos licenciados	x					2	C
	Monitoramento	5	Acompanhar a execução do PMGIR	Eficiência no cumprimento de metas					x	5	I
	Melhoria de gestão	4	Estruturar e fortalecer o sistema de gestão de qualidade: adesão à A3P	Nível de satisfação dos munícipes	x					2	C

Legenda: I – Imediato; C – Curto.

**APÊNDICE M – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 6) ARTICULAÇÃO COM POLÍTICAS PÚBLICAS**

Macrodiretriz 6	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Articulação com políticas públicas	Feira Sustentável	3	Implantação do Projeto Feira Sustentável	Eficiência de segregação de resíduos orgânicos de feiras	x					2	C
	Logística reversa	5	Recolhimento nos pontos de vendas: pilhas, baterias, pneus e lâmpadas	Eficiência de resíduos da logística reversa	x					5	I
	Resíduos Públicos	4	Utilização do RCC em operações de manutenção de vias públicas	Eficiência do uso de resíduos da construção civil				x		1	M
	Resíduos da Construção Civil	5	Elaborar o Plano de Gestão de RCC (PGRCC)	Eficiência na elaboração de planos de rcc	x					2	C
	Resíduos Sólidos de Serviços da Saúde	5	Elaborar o Plano de Gestão de RSSS (PGRSSS)	Eficiência na elaboração de PGRSSS	x					2	C
	Resíduos Industriais	4	Simbiose industrial	Eficiência no reaproveitamento dos resíduos industriais	x					1	M
	Resíduo Agrossilvopastoril	2	Elaborar e implantar o projeto de gestão de Resíduos Agrossilvopastoril	Eficiência na elaboração de planos de ra	x					2	C
	Resíduos de Mineração	4	Elaborar diagnóstico sobre resíduos de mineração	Eficiência na elaboração de planos de mineração	x					2	C
	Educação para a Compostagem/Horta sustentável	5	Divulgação do conhecimento sobre a compostagem e hortas sustentáveis	Pessoas capacitadas					x	5	I

**APÊNDICE M – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 6): ARTICULAÇÃO COM POLÍTICAS PÚBLICAS**

(Continuação)

Macrodiretriz 6	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Articulação com políticas públicas	Capacitação do Setor ambiental privado/Comunidade	5	Capacitação do Setor ambiental das empresas e comunidade	Capacitação de pessoas				x		5	I
	Capacitação dos servidores públicos	5	Capacitação de agentes internos da SEMAM e Prefeitura	Treinamento de servidores				x		5	I
	Cooperativas em espaço escolar	5	Organizar atividade com a presença de cooperados nas escolas para coleta de resíduos sólidos recicláveis e oficinas de reciclagem	Escolas participantes					x	2	C
	Sustentabilidade no município	5	Atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento e destinação adequada de resíduos	População atingida por ações de educação ambiental					x	2	C
	Legislação	5	Formalização de vários planos municipais de resíduos não urbanos	Planos formalizados	X					2	C
	Melhoria de Gestão	4	Estruturar e fortalecer o sistema de gestão de qualidade: adesão à A3P	Nível de satisfação dos munícipes	X					2	C
4		Nível de satisfação dos servidores		X					2	C	

Legenda: I – Imediato; C – Curto; M – Médio.

**APÊNDICE N – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 7): EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE**

Macrodiretriz 7	Projeto	Peso	Ação	Nome do Indicador	Nível da situação atual (n)					Meta	Prazo
					1	2	3	4	5		
Educação para sustentabilidade	Resíduos Recicláveis	5	Ampliação da coleta seletiva	População atendida					x	5	I
	Compostagem caseira	4	Divulgação, orientação, e distribuição de kits de compostagem	Imóveis participantes				x		5	I
	Compostagem Comunitária	3	Criar hortas sustentáveis	Área de cobertura	X					2	C
			Implantar Composteiras Comunitárias			x			2	C	
	Suinocultura Sustentável	4	Desenvolver o projeto de gestão de resíduos de restaurante industrial e comercial	Restaurantes participantes	X					1	M
	Logística reversa	5	Recolhimento nos pontos de vendas: pilhas, baterias, pneus e lâmpadas	Eficiência de resíduos da logística reversa	X					5	I
	Resíduos Públicos	4	Organizar e ampliar o número de ecopontos	Eficiência de ecopontos dos resíduos públicos		x				2	C
	Educação para a Compostagem/Horta sustentável	5	Divulgação do conhecimento sobre a compostagem e hortas sustentáveis	Pessoas capacitadas					x	5	I
	Capacitação do Setor ambiental privado/Comunidade	5	Capacitação do Setor ambiental das empresas e comunidade	Capacitação de pessoas				x		5	I
	Capacitação dos servidores públicos	5	Capacitação de agentes internos da SEMAM e Prefeitura	Treinamento de servidores				x		5	I
	Sustentabilidade no município	5	Atividades de informação e capacitação com relação à separação, tratamento e destinação adequada de resíduos	População atingida por ações de educação ambiental					x	2	C
	Cooperativas em espaço escolar	5	Organizar atividade com a presença de cooperados nas escolas para coleta de resíduos sólidos recicláveis e oficinas de reciclagem	Escolas participantes					x	5	I
Melhoria de gestão	4	Estruturar e fortalecer o sistema de gestão de qualidade: adesão à A3P	Nível de satisfação dos municípios	X					2	C	
			Nível de satisfação dos servidores	X					2	C	

Legenda: I – Imediato; C – Curto; M – Médio.



**APÊNDICE O – FERRAMENTA DE MONITORAMENTO (MACRODIRETRIZ 8):  
SUSTENTABILIDADE (SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL)**

<b>Macrodiretriz 8</b>	<b>Projeto</b>	<b>Peso</b>	<b>Ação</b>	<b>Nome do Indicador</b>	<b>Nível da situação atual (n)</b>	<b>Meta</b>	<b>Prazo</b>
Sustentabilidade (social econômica e ambiental)	Todos do PMGIR	Todos os pesos adotados para todas as ações	Todas do PMGIR	Todos	Resultados em Apêndices H à N	Meta estipulada adaptada do PMGIR	Todos, segundo PMGIR