



DEMAM| GORCEIX

DEPARTAMENTO DO  
MEIO AMBIENTE

Fundação  
**GORCEIX**



---

**PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO  
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL  
MULTISSETORIAL DO VALE DO PIRANGA  
(PIGIRS/CIMVALPI)**

**PRODUTO 01 – PLANO DE TRABALHO**

---

REVISÃO Nº	DATA	MODIFICAÇÃO	RESPOSÁVEL	ASSINATURA
0	30/01/2020	Emissão Inicial	Marco Pedrosa	
1	13/02/2020	Ajustes e complementações	Carolina Queiroz	
2	28/02/2020	Emissão da Versão Final	Marco Pedrosa	
3				

**PREFEITURAS MUNICIPAIS**

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>PPREFEITO (A)</b>	<b>VICE-PREFEITO (A)</b>
<b>Abre Campo</b>	Márcio Moreira Victor	José Raimundo da Silva
<b>Acaíaca</b>	Luiz Carlos Faustino	Gieze Ferreira Pinto
<b>Alvinópolis</b>	João Batista Mateus de Moraes	Ledes Cota
<b>Amparo do Serra</b>	Astolfo Gomes Fuscaldi	Waltencil de Almeida Júnior
<b>Araponga</b>	Luiz Henrique Macedo Teixeira	Vander Jose Araújo Sampaio
<b>Barra Longa</b>	Mário Antônio Coelho	--
<b>Cajuri</b>	Ricardo Augusto Dias de Andrade	Maria Eliza de Assis Silva
<b>Canaã</b>	Sebastião Hilário Bitencourt	José Ivanir Miranda Duarte
<b>Caputira</b>	Celso Gonçalves Antunes	--
<b>Coimbra</b>	Maria Raimunda dos Santos Martins	Nilson Geraldo Ladeira
<b>Congonhas</b>	José de Freitas Cordeiro	Arnaldo Osório
<b>Desterro de Entre Rios</b>	Antônio Pereira de Moraes	Silvio José de Moura
<b>Diogo de Vasconcelos</b>	Domingos Antunes de Freitas	João Claudio de Souza
<b>Dom Silvério</b>	Joao Bosco Coelho	Luiz Carlos Coelho
<b>Guaraciaba</b>	Gustavo Castro de Andrade	Adriano de Andrade Militão
<b>Itabirito</b>	Orlando Amorim Caldeira	Élio da Mata Santos
<b>Jequeri</b>	Adilson Lopes Silva	--
<b>Mariana</b>	Duarte Eustáquio Gonçalves Júnior	Newton Geraldo Xavier Godoy
<b>Matipó</b>	Valter Mageste de Ornelas	Joaquim Bifano Magalhães
<b>Oratórios</b>	José Antônio Delgado	Maria Ubaldo Girundi
<b>Ouro Branco</b>	Hélio Márcio Campos	Celso Roberto Vaz
<b>Ouro Preto</b>	Júlio Ernesto de Grammont M. de Araújo	Ailton Miranda Silva
<b>Paula Cândido</b>	Marcelo Rodrigues da Silva	Paulo César Gonçalves
<b>Pedra do Anta</b>	João Batista Viana	Clovis Sampaio de Lana
<b>Piedade de Ponte Nova</b>	Antonio Mayrink Bordoni	Celso Roberto Pereira
<b>Ponte Nova</b>	Wagner Mol Guimarães	Valéria Alvarenga
<b>Porto Firme</b>	Reginaldo Barbosa Gonçalves	José Alessandro Teixeira Silva
<b>Raul Soares</b>	Vicente Rufino Osorio	Altivo de Sousa Melo

<b>Rio Casca</b>	Adriano de Almeida Alvarenga	Marleyde de Paula Miranda
<b>Rio Doce</b>	Silvério Joaquim Aparecido da Luz	Mauro Pereira Martins
<b>Santa Cruz do Escalvado</b>	Sônia Maria Untaler da Silveira	Dimas Silva Ferraz
<b>Santo Antônio do Grama</b>	Claudio Cimpricio Ribeiro	--
<b>São José do Goiabal</b>	Jose Roberto Gariff Guimaraes	Geraldo Magela Soares
<b>São Pedro dos Ferros</b>	Newton Gabriel Avelar	Jose Soares Caldas
<b>Sem-Peixe</b>	Domingos Sávio de Miranda Paiva	Romar Chaves Canazart
<b>Sericita</b>	Marilda Eni Coelho Reis	Hilo Santana
<b>Teixeiras</b>	José Diogo Drumond Neto	Teodorico Saraiva de Freitas
<b>Urucânia</b>	Frederico Brum de Carvalho	Luzia da Luz Ferreira Silva
<b>Vermelho Novo</b>	Geraldo José do Carmo	Durval Eliziario de Souza
<b>Viçosa</b>	Ângelo Chequer	Arnaldo Dias de Andrade
<b>Visconde do Rio Branco</b>	Iran Silva Couri	Maurício José da Silva

## GRUPO DE TRABALHO E ACOMPANHAMENTO – GTA

### Município de Abre Campo

Titulares  
*Luiz Henrique Martins Fernandes*  
*Márcio Moreira Victor*

Suplentes  
*Fernando Salti Neto*  
*Vitor Henrique*

### Município de Acaiaca

Titulares  
*Allyson Lopes de Oliveira*  
*Luiz Carlos Faustino*

Suplentes  
*Jadir Martins da Silva*  
*Wvaldo Camilo Gomes*

### Município de Alvinópolis

Titulares  
*João Batista Mateus de Moraes*

Suplentes  
*Carlos Alexandre*

### Município de Amparo do Serra

Titulares  
*Adriano Rezende Rafael*  
*Astolfo Gomes Fuscaldi*

Suplentes  
*José Lourenço Coelho*  
*Gislander Neves Marques*

### Município de Araponga

Titulares  
*Agnaldo de Paula*  
*Luiz Henrique Macedo Teixeira*

Suplentes  
*Francisco Gurgel Viana*

### Município de Barra Longa

Titulares  
*Rúbia Lemos Ferreira Carneiro*

Suplentes  
*Caetano de Mello Etrusco Carneiro*

### Município de Cajuri

Titulares  
*Clayton Leite Moreira*

Suplentes  
*Lucas Mucida Rodrigues Oliveira*

### Município de Canaã

Titulares  
*Hygor Lelis*  
*Alessandra Martins Miranda Silva*

Suplentes  
*Saulo Brumano Reis Filho*

### Município de Caputira

Titulares  
*Cícero Palmeira*  
*Celso Gonçalves Antunes*

Suplentes  
*Luiz Henrique Martins Fernandes*  
*Jatir Soares de Freitas*

### Município de Coimbra

Titulares  
*Edson Carlos Teixeira*  
*Maria Raimunda dos Santos Martins*

Suplentes  
*Frederico Santos de Moura*

### Município de Congonhas

Titulares  
*José de Freitas Cordeiro*

Suplentes  
*Neilor Souza Arão*

### Município de Desterro de Entre Rios

Titulares  
*Marco Antônio Rocha Golvêa*

Suplentes  
*Fábio José Peixoto*



### **Município de Diogo de Vasconcelos**

Titulares

*Igor Gomes Cardoso*  
*Izabel Sales Campos*

Suplentes

*Cássio José de Oliveira*  
*Wagner da Silva Luiz*

### **Município de Dom Silvério**

Titulares

*João Bosco Coelho*

Suplentes

*Agostinho Ascensão Teodoro*

### **Município de Guaraciaba**

Titulares

*Fernanda Aparecida do Carmo*

Suplentes

*Arthur Barros Guimarães*

### **Município de Itabirito**

Titulares

*Ronaldo Gurgel*  
*Orlando Amorim Caldeira*

Suplentes

*Andreza Martins de Souza*  
*Patrícia Dantas*

### **Município de Jequeri**

Titulares

*Tiago Máfia*  
*Adilson Lopes Silva*

Suplentes

*Aline Calai*  
*Marco Cardoso Júnior*

### **Município de Mariana**

Titulares

*Denise Coelho de Almeida*  
*Duarte Eustáquio Gonçalves*

Suplentes

*Antônio Moraes Lopes Júnior*

### **Município de Matipó**

Titulares

*Vilma Matias*  
*Cláudio Lino da Silva*

Suplentes

*Eduardo Moreira Bastos*

### **Município de Oratórios**

Titulares

*Nivaldo Vieira da Silva Júnior*  
*José Antônio Delgado*

Suplentes

*Juliano Vieira*

### **Município de Ouro Branco**

Titulares

*Hélio Marcio Campos*

Suplentes

*Vasco*  
*Luciana Fernandes Novais*

### **Município de Ouro Preto**

Titulares

*Julio César Elias Fontes Pedrosa*  
*Júlio Ernesto de Grammont de Araújo*

Suplentes

*Roberto Papa Camilo Arsênio*

### **Município de Paula Cândido**

Titulares

*Jarbas Ribeiro dos Santos*  
*Everaldo Roberto da Conceição*

Suplentes

*Gilberto Cláudio Vieira*

### **Município de Pedra do Anta**

Titulares

*Juliana de Oliveira Viana*  
*João Batista Viana*

Suplentes

*Agnaldo Roberto Viana*



**Município de Piedade de Ponte Nova**

Titulares

*Jordane Vieira Piovezana*  
*Antônio Mayrink Bordoni*

Suplentes

*Diego Nicomedes da Silva*  
*Ramon Vieira da Veiga*

**Município de Ponte Nova**

Titulares

*Isadora Barbosa Fernandes*

Suplentes

*Bruno Oliveira do Carmo*

**Município de Porto Firme**

Titulares

*José Alessandro Teixeira Silva*  
*Reginaldo Barbosa Gonçalves*

Suplentes

*José Marcelo Maia Sobreira*  
*José Alessandro Teixeira Silva*

**Município de Raul Soares**

Titulares

*Rafael Machado Vieira*

Suplentes

*Raissa Fioravante Correa*

**Município de Rio Casca**

Titulares

*Amon Cosmo Gurgel Moreira*  
*Adriano de Almeida Alvarenga*

Suplentes:

*Daniel de Abreu Milagre*

**Município de Rio Doce**

Titulares

*Rodrigo Paiva Ribeiro*  
*Matheus Henrique Pelinsari*

Suplentes

*Thaís Vieira Pereira*  
*Valéria Fernandes Albergaria*

**Município de Santa Cruz do Escalvado**

Titulares

*José Jaime de Souza*

Suplentes

*Aloísio Marcos Lana Carvalho*  
*Pedro*

**Município de Santo Antônio do Gramma**

Titulares

*Marcelo Polesca*  
*Cláudio Simprício Ribeiro*

Suplentes

*Jairo Henrique*

**Município de São José do Goiabal**

Titulares

*Júlio Correa Guimarães*

Suplentes

*Ícaro Roque*

**Município de São Pedro dos Ferros**

Titulares

*Newton Gabriel Avelar*

Suplentes

*José Marcos Triani D'Ávila*

**Município de Sem-Peixe**

Titulares

*Ermani Souza Silva*

Suplentes

*Éder Eloi Pena*

**Município de Sericita**

Titulares

*José Marcos de Lima*

Suplentes

*Moisés Felício Cassiano*

### **Município de Teixeira**

Titulares

*Teodorico Saraiva de Freitas*  
*José Diogo Drumond Neto*

Suplentes

*Bruno Lima Mendonça*

### **Município de Urucânia**

Titulares

*Daysiane Pereira Viana*  
*Frederico Brum de Carvalho*

Suplentes

*Pedro Henrique Souza de Miranda*

### **Município de Vermelho Novo**

Titulares

*Patrícia Aparecida da Silva*

Suplentes

*César Augusto Campos Peres*

### **Município de Viçosa**

Titulares

*Murilo Pizato Marques*

Suplentes

*Luciano Piovesan Leme*

### **Município de Visconde do Rio Branco**

Titulares

*Lidiane Ferraz Vicente*

Suplentes

*Odilon Brás*



## CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTISSECTORIAL DO VALE DO PIRANGA

CNPJ: 19.738.706/0001-83

Rua Jaime Pereira, 186. Progresso – Ponte Nova/ MG

CEP: 35430-186

Telefone: + 55 31 3881-3211

<http://www.cimvalpi.mg.gov.br/>



### EQUIPE DE COORDENAÇÃO

**Silvério Joaquim Aparecido da Luz**

Presidente  
Prefeito de Rio Doce

**Frederico Brum de Carvalho**

1º Vice-presidente  
Prefeito de Urucânia

**José Antônio Delgado**

2º Vice-presidente  
Prefeito de Oratórios

**José Adalberto de Rezende**

Diretor Institucional

**Eduardo Pereira Real**

Diretor Técnico

**Ana Carolina Queiroz**

Verificação Técnica – APÓ Consultoria  
Territorial e Ambiental

### CONSELHO FISCAL

#### MEMBROS EFETIVOS

**Wagner Mol Guimarães**

Prefeito do Município de Ponte Nova;

**Claudio Cimpricio Ribeiro**

Prefeito do Município de Santo Antônio do Grama

**Domingos Sávio de Miranda Paiva**

Prefeito de Municipal de Sem Peixe

**José Roberto Gariff Guimarães**

Prefeito do município de São José do Goiabal

**Adriano de Almeida Alvarenga**

Prefeito Municipal de Rio Casca

#### MEMBROS SUPLENTE

**Gustavo Castro de Castro**

Prefeito Municipal de Guaraciaba

**Márcio Moreira Vítor**

Prefeito Municipal de Abre Campo

**Newton Gabriel Avelar**

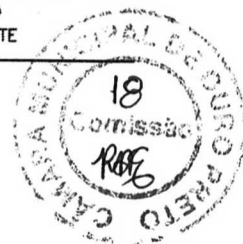
Prefeito de Municipal de São Pedro dos Ferros

**Domingos Antunes de Freitas**

Prefeito Municipal de Diogo de Vasconcelos

**Adilson Lopes da Silva**

Prefeito Municipal de Jequeri.



## EMPRESA CONTRATADA – FUNDAÇÃO GORCEIX

CNPJ: 230.631.180/0001-64

Rua Carlos Walter Marinho Campos, 57. Vila Itacolomy – Ouro Preto/MG

CEP: 35400-000

Telefone: + 55 31 3559 7168

[www.gorceix.org.br](http://www.gorceix.org.br)



### EQUIPE DE COORDENAÇÃO

**Cristovam Paes de Oliveira**

Presidente da Fundação Gorceix

**Reinaldo Otávio Alves de Brito Pinheiro**

Superintendente da Fundação Gorceix

**Wilson José Guerra**

Diretor do DEMAM

**Marco Antônio Ferreira Pedrosa**

Gerente de Projetos do DEMAM

Engenheiro Ambiental e de Seg. do Trabalho

MSc. em Geotecnia.

### EQUIPE TÉCNICA

**Cynthia Fantoni Alves Ferreira**

Engenheira Civil, Sanitarista e Ambiental  
Dra. em Engenharia Sanitária e Ambiental

**Hugo Barcellos**

Engenheiro Ambiental

**Jeam Marcel Pinto de Alcântara**

Geógrafo e Mobilizador Social

**José Francisco do Prado Filho**

Ecólogo  
Dr. em Ciências da Engenharia Ambiental

**Marco Antônio Nicolato Medírcio**

Advogado

**Marineide de Freitas Gonçalves**

Bióloga

**Priscila Martins**

Geógrafa e Técnica em Meio Ambiente

**Ricardo Reis**

Economista

**Taynara Stephanie Melo Brito**

Engenheira Ambiental

**Thaíssa Jucá Jardim Oliveira**

Engenheira Ambiental  
MSc. em Tecnologias Ambientais

**Valéria Campos Garcia**

Engenheira Ambiental  
MSc. em Engenharia de Minas

### APOIO TÉCNICO

**Tamires da Silva Estevam**

Estagiária de Engenharia Ambiental

**Thalita Ramos Souza Cunha**

Estagiária de Engenharia Ambiental

**Vanessa Rezende Cerceau Ibraim**

Estagiária de Engenharia

**Thaís Padula Trombeta**

Estagiária de Arquitetura

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização e população dos municípios consorciados CIMVALPI. ....	19
Figura 2 – Tipos de resíduos sólidos que serão abordados no Diagnóstico Participativo para a Gestão Intermunicipal Consorciada – CIMVALPI .....	25
Figura 3 – Fluxograma com as fases de elaboração do Diagnóstico Participativo para a Gestão Intermunicipal Consorciada – CIMVALPI.....	26
Figura 4 - Mapa de grupos de municípios para estudos da gravimétricos e locais de realização de gravimetria. ....	35
Figura 5 - Mapa de localização da abrangência dos municípios inseridos dentro do PIGIRS/CIMVALPI, destacando os municípios onde serão realizadas as oficinas propostas.....	39
Figura 6 - Ilustração de uma solução logística hipotética para uma demanda similar a do CIMVALPI.....	43
Figura 7 – Análise integrada para definição de Sistema Intermunicipal de Gestão Integrada .....	46

## LISTA DE TABELAS



Tabela 1 – Produtos vinculados a cada uma das etapas do Plano de Trabalho do PIGIRS/CIMVALPI .....	17
Tabela 2 - Área e População dos Municípios Consorciados CIMVALPI.....	20
Tabela 3 – Divisão dos municípios em grupos para realização da gravimetria. Classificação com base no número de habitantes e no Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS). Valores de referência do ano de 2019. ....	34
Tabela 4 – Categorias de resíduos segregados durante a realização do estudo gravimétrico.....	36

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classes do IMRS adotadas para fins dos estudos gravimétricos .....	33
Quadro 2 – Divisão dos municípios de acordo com seu número de habitantes .....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AGB	Agência de Bacias
APEX	Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CIMVALPI	Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga
CTR	Central de Tratamento de Resíduos
DGIC	Diagnóstico para a Gestão Intermunicipal Consorciada
FEAM	Federação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais
GTA	Grupo de Trabalho e Acompanhamento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMRS	Índice Municipal de Responsabilidade Social
OPEX	Operational Expenditure
PIGIRS	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSD	Plano de Mobilização Social e Divulgação
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduos de Construção Civil
RS	Resíduos Sólidos
RSD	Resíduos Sólidos Domésticos
RSS	Resíduos dos Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
TCE	Tribunal de Contas do Estado
UTC	Unidade de Triagem e Compostagem





**DEMAM | GORCEIX**  
DEPARTAMENTO  
DE MEIO  
AMBIENTE

<b>6</b>	<b>ETAPA 4 – DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PIGIRS/CIMVALPI .....</b>	<b>48</b>
6.1	Elaboração de Diretrizes, Programas e Plano de Monitoramento .....	48
6.2	Oficinas participativas .....	50
6.3	Audiência pública e evento de divulgação do Plano .....	51
<b>7</b>	<b>CRONOGRAMA EXECUTIVO .....</b>	<b>52</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>53</b>

## SUMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>MUNICÍPIOS CONSORCIADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>ETAPA 1 – MOBILIZAÇÃO SOCIAL, PLANO DE TRABALHO E DIVULGAÇÃO.....</b>	<b>21</b>
3.1	Elaboração do Plano de Trabalho .....	21
3.2	Elaboração do Plano de Mobilização Social e Divulgação .....	22
3.3	Audiência pública para a divulgação dos Planos de Trabalho e Mobilização Social.....	23
<b>4</b>	<b>ETAPA 2 – ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA A GESTÃO INTERMUNICIPAL CONSORCIADA do CIMVALPI (DGIC/CIMVALPI) .....</b>	<b>24</b>
4.1	Revisão bibliográfica e levantamento de dados secundários .....	26
4.2	Visitas técnicas aos municípios e levantamentos de dados primários.....	31
4.3	Realização dos estudos gravimétricos.....	32
4.4	Análise de dados .....	37
4.5	Oficinas Microrregionais para análise e complementação do Diagnóstico Participativo da Gestão Intermunicipal.....	38
4.6	Elaboração do Relatório Consolidado do Diagnóstico.....	39
<b>5</b>	<b>ETAPA 3 – PROPOSTA PARA O SISTEMA INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS DA REGIÃO CONSORCIADA – CIMVALPI... 40</b>	
5.1	Projeção das demandas dos municípios consorciados .....	40
5.2	Indicação de Áreas Potencialmente Favoráveis para o Tratamento e Modelagem para Investimentos de Equipamentos para Destinação Ambientalmente Adequada de Resíduos Sólidos.....	40
5.2.1	Rotas Tecnológicas dos Arranjos Propostos.....	45
5.3	Proposição de Modelo para o Sistema Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	46

## 1 INTRODUÇÃO

A acentuada geração de resíduos sólidos e a carência de processos de tratamento e destinação adequada destes resíduos é um dos principais problemas ambientais da modernidade, que afeta, sobretudo, os países em desenvolvimento – nos quais existe um alto nível de consumo e, ao mesmo tempo, escassez de recursos disponíveis para o gerenciamento dos resíduos.

Dados da Abrelpe (2019) indicam que em 2018 a população brasileira gerou cerca de 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo mais de 40% despejados em locais inadequados. Em Minas Gerais, o relatório mais recente da Federação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2018) aponta que, dos 853 municípios que fazem parte do Estado, 419 ainda dispõem seus resíduos em lixões ou “aterros controlados”, demonstrando a importância de ações voltadas para o gerenciamento de resíduos sólidos nesta região.

Neste contexto, um dos instrumentos previstos no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) é “o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados” (BRASIL, 2010). De acordo com esta Lei, os consórcios públicos instituídos para fins de gerenciamento de resíduos terão acesso priorizado aos recursos da União destinados a serviços de limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos (art. 18, §1º). Na esfera estadual, a formação de consórcios públicos intermunicipais para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) é incentivada pelo governo mineiro como explicitado na Deliberação Normativa COPAM 118/08 e na Lei Estadual 18.031, que define a Política Estadual de Gestão Integrada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de Minas Gerais.

As soluções consorciadas para a gestão dos resíduos sólidos são alternativas promissoras para que as administrações municipais possam alcançar soluções regionalizadas e de planejamento integrado na superação de problemas locais. Também possibilitam ganhos de escala de produção, com racionalização de recursos humanos, financeiros e tecnológicos. O desenvolvimento de soluções consorciadas está sendo adotado por diversos municípios no estado de Minas Gerais e apresenta uma série de vantagens, uma vez que possibilita o compartilhamento de custos através de ações conjuntas e, conseqüente, maior

poder de negociação, devido ao aumento das escalas de compras de insumos e serviços. Outra grande vantagem da gestão consorciada é a possibilidade de implementação de tecnologias e soluções de maior custo, uma vez que os volumes de resíduos a serem tratados são maiores.

Em Minas Gerais há também, um importante incentivo à adoção de soluções consorciadas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU), no âmbito no ICMS Ecológico. O Decreto Estadual nº 45.181 de 2009, que regulamentou a Lei Estadual nº 18.031, em seu artigo 19, previu incentivo para os municípios que participarem de soluções consorciadas para a gestão dos RSU. A implantação desse incentivo veio com a publicação da Resolução Conjunta SEMAD-SEPLAG nº 1.212/2010 que atualizou os procedimentos para cálculo e publicação dos índices municipais referentes ao ICMS Ecológico, subcritório Saneamento Ambiental.

Considerando estes fatores, é primordial que haja o estudo, registro e o planejamento de todas as atividades de gerenciamento de resíduos sólidos na área de abrangência do Consórcio, bem como a elaboração de um documento que norteie as ações, investimentos, práticas e regulações voltadas ao gerenciamento desses resíduos. Este documento é o **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS)**.

Para que se torne um instrumento eficaz, é necessário que a construção deste plano seja baseada em um diagnóstico robusto, em análises técnicas criteriosas e em processos que garantam a participação social em todas as suas etapas. Dessa forma, o presente documento apresenta o **Plano de Trabalho do PIGIRS do Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga**, no qual serão definidos os métodos e as ações envolvidas na elaboração deste Plano. Tal documento é baseado no *Termo de Referência da elaboração do PIGIRS/CIMVALPI* e, portanto, é dividido em quatro etapas principais:

A primeira etapa trata da *Mobilização Social, Plano de Trabalho e Divulgação*. Seu objetivo é preparar as bases teóricas e metodológicas que garantirão o caráter participativo desse processo.

A segunda etapa trata da *Elaboração e validação do Diagnóstico Participativo para a Gestão Intermunicipal Consorciada (DGIC/CIMVALPI)* e irá apresentar a metodologia de elaboração deste diagnóstico, incluindo as etapas de levantamento

de dados primários, secundários, estudos de composição gravimétrica e validação junto à comunidade.

A terceira etapa tem como foco o processo de elaboração da *Proposta para o Sistema Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos da Região Consorciada – CIMVALPI* e irá apresentar os principais métodos e critérios utilizados na escolha das soluções para coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos no âmbito do Consórcio.

Encerrando o Plano de Trabalho, a quarta etapa discorre sobre a metodologia utilizada para a formulação das *Diretrizes e Estratégias para Implementação do PIGIRS/CIMVALPI*.

Em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e com o Termo de Referência citado acima, o projeto de elaboração do PIGIRS/CIMVALPI está vinculado à entrega de 10(dez) produtos. Assim, cada etapa deste Plano está vinculada com dois ou mais produtos, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Produtos vinculados a cada uma das etapas do Plano de Trabalho do PIGIRS/CIMVALPI

<b>Etapa 1</b>	Produto 1: Plano de Mobilização Social e Divulgação;
	Produto 2: Plano de Trabalho para elaboração do PIGIRS/CIMVALPI;
	Produto 3: Relatório da Audiência Pública de Divulgação do Plano de Mobilização Social e Divulgação e o Plano de Trabalho;
<b>Etapa 2</b>	Produto 4: Diagnóstico para a Gestão Intermunicipal Consorciada – CIMVALPI (DGIC/CIMVALPI);
	Produto 5: Relatório Consolidado do Diagnóstico para a Gestão Intermunicipal, acrescido dos Relatórios Individuais das 4 (quatro) oficinas de contribuições ao diagnóstico previstas;
	Produto 6: Mapeamento das Áreas Favoráveis à Implantação de Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos - CTRS;
<b>Etapa 3</b>	Produto 7: Relatório de Modelagem para investimentos em equipamentos para tratamento e destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos;
	Produto 8: Relatório de Proposição de Modelo para o Sistema Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos;

<b>Etapa</b>  4	Produto 9: Relatório de Proposições de Metas, Diretrizes e Estratégias para implementação do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS/CIMVALPI);
	Produto 10: Relatório de Validação do PIGIRS/CIMVALPI, devendo conter em anexo os Relatórios Individuais das 4 (quatro) Oficinas e da Audiência Pública previstas.

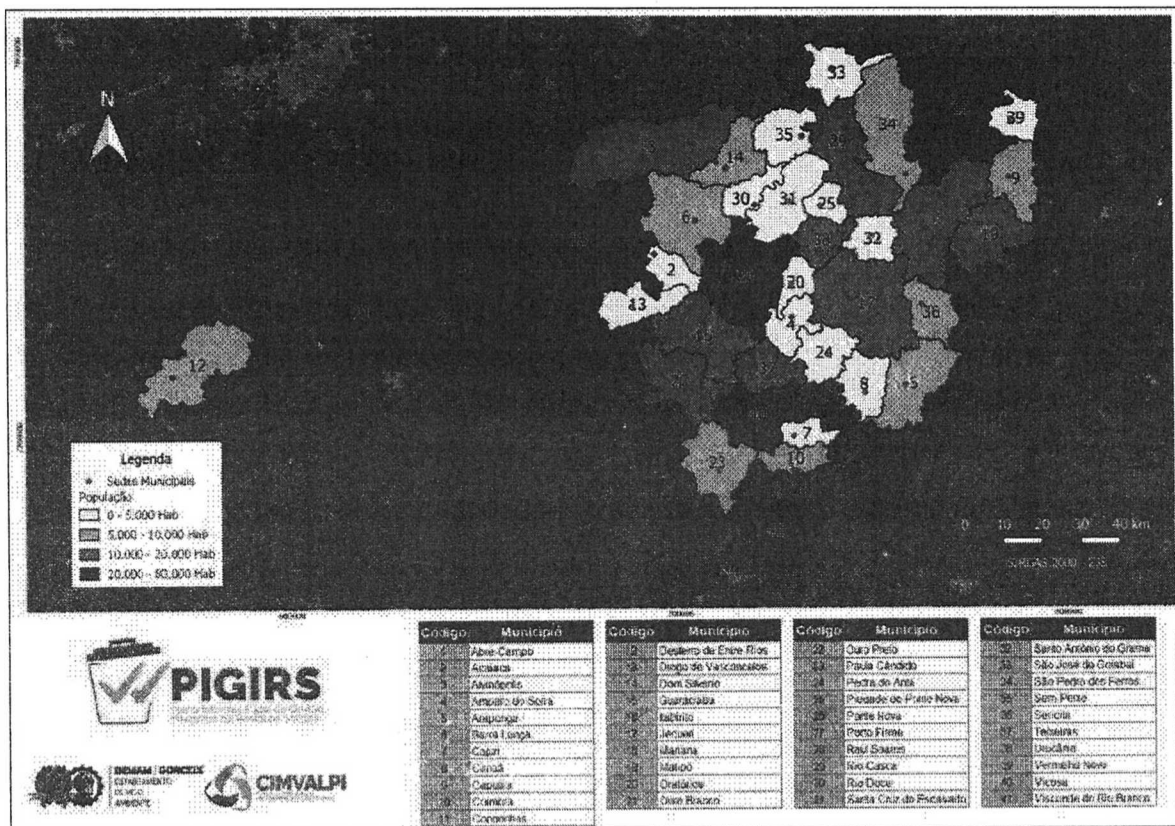
Os tópicos a seguir discorrem sobre os materiais e métodos aplicados a cada etapa, apresentando detalhes de execução dos produtos previstos. Devido à complexidade do projeto, é prevista a participação de equipe multidisciplinar, composta por profissionais das áreas de mobilização social, meio ambiente, engenharia, logística, economia, advocacia, administração, dentre outros.



## 2 MUNICÍPIOS CONSORCIADOS

O Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga (CIMVALPI) atua na área de resíduos sólidos com o transporte para destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos nos municípios associados, e configura-se como gestor da Política Intermunicipal de Resíduos Sólidos sendo responsável pela elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada, que deverá compatibilizar as estratégias municipais previamente estabelecidas nos respectivos Planos. O CIMVALPI atualmente é composto por 41 municípios, totaliza 723.898 habitantes e abrange uma área aproximada de 12.925 hectares, conforme Figura 1 e Tabela 2.

Figura 1 - Mapa de localização e população dos municípios consorciados CIMVALPI.



Fonte: Elaboração própria.

A maioria dos municípios consorciados CIMVALPI (32%) possui população menor que 5.000 habitantes, o que corresponde a 13 municípios. Os municípios com população entre 5.000 e 10.000 habitantes correspondem a 24% do total (10 municípios). Além disso, 22% (9 municípios) possui população entre 10.000 e 20.000 habitantes e 22% (9 municípios) estão acima de 20.000 habitantes. Os

municípios mais populosos são Viçosa, Ouro Preto e Mariana, com 78.846, 74.281 e 60.724 habitantes, respectivamente.

Tabela 2 - Área e População dos Municípios Consorciados CIMVALPI.

Ordem	Município	Área (ha)	Nº de habitantes
1	Abre-Campo	470,38	13.454
2	Acaiaca	102,27	3.994
3	Alvinópolis	599,79	15.203
4	Amparo do Serra	136,04	4.713
5	Araponga	303,68	8.439
6	Barra Longa	383,97	5.131
7	Cajuri	83	3.987
8	Canaã	175,84	4.563
9	Caputira	187,84	9.298
10	Coimbra	106,54	7.556
11	Congonhas	305,09	54.762
12	Desterro de Entre-Rios	376,97	7.243
13	Diogo de Vasconcelos	165,23	3.848
14	Dom Silvério	195,34	5.237
15	Guaraciaba	348,66	10.324
16	Itabirito	544,15	51.875
17	Jequeri	548,45	12.386
18	Mariana	1.193,86	60.724
19	Matipó	267,1	18.908
20	Oratórios	89,22	4.655
21	Ouro Branco	258,79	35.500
22	Ouro Preto	1.248,56	74.281
23	Paula Cândido	268,39	9.571
24	Pedra do Anta	173,08	3.052
25	Piedade de Ponte Nova	83,57	4.140
26	Ponte Nova	471,07	59.742
27	Porto Firme	285,21	11.279
28	Raul Soares	770,95	23.762
29	Rio Casca	383,35	13.564
30	Rio Doce	112,91	2.610
31	Santa Cruz do Escalvado	258,34	4.758
32	Santo Antônio do Gramma	130,11	3.911
33	São José do Goiabal	190,04	5.420
34	São Pedro dos Ferros	401,25	7.781
35	Sem-Peixe	176,21	2.633
36	Sericita	165,98	7.326
37	Teixeiras	166,09	11.661
38	Urucânia	138,83	10.358
39	Vermelho Novo	113,79	4.839
40	Viçosa	300,15	78.846
41	Visconde do Rio Branco	244,2	42.564



### **3 ETAPA 1 – MOBILIZAÇÃO SOCIAL, PLANO DE TRABALHO E DIVULGAÇÃO.**

*Produtos vinculados a esta etapa: 01, 02 e 03.*

A participação social é um importante mecanismo de legitimação e avaliação do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, na medida em que permite a transparência dos processos decisórios, com foco no interesse da coletividade. Dessa forma, a primeira etapa do projeto de elaboração do PIGIRS/CIMVALPI tem como objetivo preparar as bases teóricas e metodológicas que garantirão o caráter participativo desse processo, entendendo que este é condição *sine qua non* para o planejamento, desenvolvimento e execução do Plano.

A Etapa 01 é composta, portanto, por três atividades principais: a) a elaboração do presente Plano de Trabalho; b) a elaboração de um Plano de Mobilização Social e Divulgação; e c) a realização de uma Audiência Pública Regional para apresentação destes dois documentos.

#### **3.1 Elaboração do Plano de Trabalho**

A elaboração deste Plano de Trabalho é o processo que precede e subsidia todas as etapas a serem realizadas no âmbito da elaboração do PIGIRS/CIMVALPI. Tal documento tem como objetivo descrever o planejamento das ações do projeto, com vistas ao detalhamento das atividades, definição do conteúdo das etapas, cronograma, produtos e metodologias empregadas. Também neste plano estão sendo indicados os recursos materiais e de pessoal, o cronograma de execução e os indicadores de monitoramento do projeto.

O Plano de Trabalho do PIGIRS/CIMVALPI foi elaborado pela Fundação Gorceix, de acordo com as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência e na Proposta Técnica do projeto.

Após a avaliação dos documentos e informações pré-existentes sobre municípios consorciados, foi traçado um planejamento para o levantamento de informações complementares e para as atividades de campo necessárias. Aqui também estão descritos os planos de amostragem das informações socioeconômicas, metodologia de realização dos estudos gravimétricos, compilação de dados e análise crítica preliminar sobre o território de atuação do Consórcio.

O Plano de Trabalho configura o Produto nº 01 do projeto e sua entrega será realizada numa reunião entre as equipes técnicas da Fundação Gorceix e do CIMVALPI.

### 3.2 Elaboração do Plano de Mobilização Social e Divulgação

As ações de mobilização e comunicação social permitem a participação popular e democrática no processo de elaboração do PIGIRS/CIMVALPI, configurando-se como uma indispensável ferramenta para construção do Plano. Dessa forma, o objetivo geral do Plano de Mobilização Social e de Divulgação (PMSD) é prever mecanismos e procedimentos que permitam sensibilizar e envolver o maior número de atores sociais<sup>1</sup> no trabalho a ser realizado, mobilizando-os para contribuir e principalmente serem corresponsáveis pela condução do processo. Seus objetivos específicos são:

- Identificar os atores sociais envolvidos no processo de elaboração do PIGIRS/CIMVALPI.
- Formação de Comitê Gestor, considerando principalmente o acompanhamento técnico do projeto;
- Formação de Grupos de Trabalho e Acompanhamento (GTA) em cada município, para garantia de representatividade, participação ativa e conhecimento das iniciativas e diretrizes a serem propostas no projeto.
- Definir os objetivos, metas, atividades de mobilização; construção do cronograma das atividades; elaboração de matérias impressas; bem como a metodologia que será utilizada para a execução destas atividades;
- Elaborar as estratégias de comunicação para atuar nas audiências públicas, reuniões, oficinas, lançamento e divulgação do PIGIRS/CIMVALPI;
- Desenvolver formas de divulgação digital e/ou impressa durante reuniões, audiências e através de meios de comunicação a serem previstos, de forma a

<sup>1</sup> Os atores sociais são pessoas, organizações, empresas e instituições que têm interesse ou uma participação particular sobre esse processo. Participam ativamente na comunidade, têm o poder e a capacidade na mobilização.

disponibilizar as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nas fases decisórias do plano;

- Apresentar um cronograma de ações de mobilização que esteja em consonância com as etapas e produtos previstos no presente Plano de Trabalho.

O PMSD está sendo elaborado pela Fundação Gorceix em parceria com o CIMVALPI e configura o Produto nº 02 do projeto e estará disponível simultaneamente a este documento.

### **3.3 Audiência pública para a divulgação dos Planos de Trabalho e Mobilização Social**

A terceira fase da etapa de Mobilização Social será a realização de uma Audiência Pública para apresentação das informações contidas nos dois documentos citados anteriormente. Esta audiência será o primeiro evento público realizado no âmbito do projeto e terá como objetivo promover e apresentar a proposta de trabalho, comunicação e mobilização social dos envolvidos no Plano, assim como todo o escopo de trabalho definido para o projeto.

A audiência deverá ocorrer na primeira quinzena do mês de fevereiro de 2020, na cidade de Ponte Nova, município sede do CIMVALPI e de localização central em relação aos demais. O evento terá duração de 04 horas e deverá contar com a presença de representantes de todos os municípios consorciados, bem como de associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis, instituições de pesquisa/universidades, usuários dos serviços de limpeza pública, dentre outros. A metodologia e a programação a serem seguidas durante a audiência pública estarão descritas com maior detalhamento no Produto 02 – Plano de Mobilização Social e Divulgação.

#### **4 ETAPA 2 – ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA A GESTÃO INTERMUNICIPAL CONSORCIADA DO CIMVALPI (DGIC/CIMVALPI)**

*Produtos vinculados a esta etapa: 04 e 05*

O Diagnóstico Participativo para a Gestão Intermunicipal Consorciada do CIMVALPI tem como objetivo traçar um painel descritivo dos principais aspectos dos 41 municípios inscritos no consórcio. Neste documento, além de uma análise integrada de informações relativas ao gerenciamento dos Resíduos Sólidos (RS) em todos os municípios, serão abordados os perfis socioeconômicos da região, bem como aspectos relativos ao meio ambiente, meio físico e legislação destes locais.

É fundamental entender a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território quanto à origem, volume, características, formas de destinação e disposição final adotadas. Informações sobre a economia, demografia, emprego e renda, educação, saúde, características territoriais e outros, auxiliam na compreensão das peculiaridades locais e regionais e tipo e quantidade de resíduos gerados. O acervo de informações sobre as condições do saneamento básico, bem como sobre a gestão dos resíduos sólidos, é muito importante para se construir um diagnóstico amplo, pois permite compreender os níveis de desenvolvimento social e ambiental da cidade.

Visando atender ao conteúdo mínimo requisitado na Política Nacional de Resíduos Sólidos para os Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), o diagnóstico irá abordar a situação dos resíduos sólidos gerados nos municípios consorciados (origem, volume, caracterização, formas de destinação e disposição final adotadas); levantar indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; avaliar as formas de cobrança destes serviços; descrever as formas e limites da participação do poder público na coleta seletiva e logística reversa; e identificar os passivos ambientais relacionados aos RS no território de atuação do CIMVALPI. A Figura 2 apresenta os tipos de resíduos que serão considerados neste diagnóstico, classificados quanto à sua origem.

Figura 2 – Tipos de resíduos sólidos que serão abordados no Diagnóstico Participativo para a Gestão Intermunicipal Consorciada – CIMVALPI



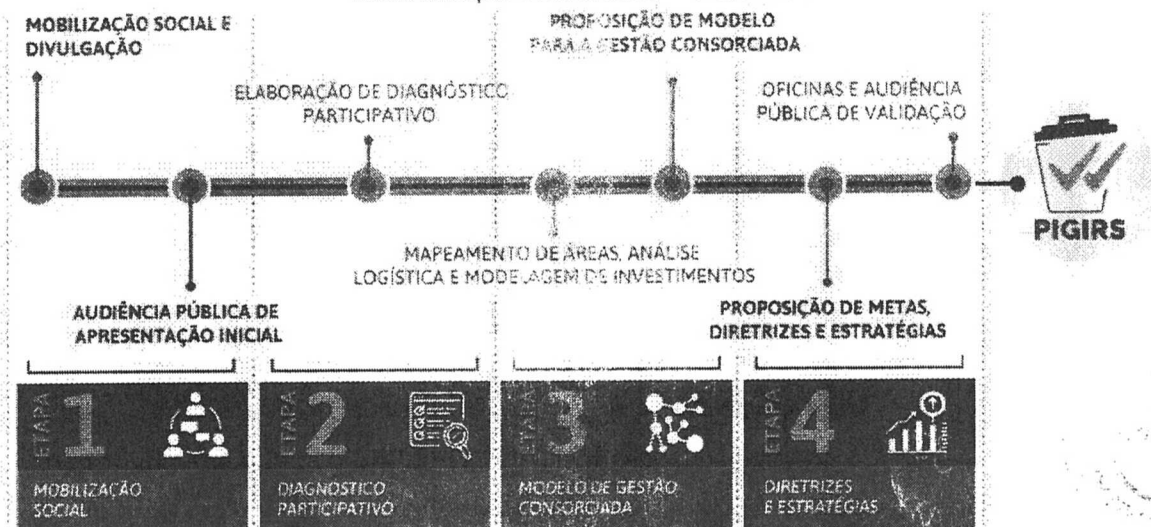
Fonte: Elaboração própria

A elaboração do Diagnóstico Participativo para o Gestão Intermunicipal Consorciado é um processo que contará com a colaboração das prefeituras de todos os municípios do Consórcio, além de organizações da sociedade civil, empresas e outros atores sociais envolvidos com a questão dos resíduos sólidos neste território de abrangência. O detalhamento do processo de mobilização está apresentado no Plano de Mobilização Social e Divulgação, conforme indicado no item 3.2.

As informações obtidas na etapa de diagnóstico servirão como subsídio para o planejamento das ações do Consórcio e indicarão sua forma de atuação conjunta. Portanto, além da efetiva participação de todas as entidades envolvidas na gestão dos resíduos municipais, é primordial que os dados levantados apresentem qualidade e confiabilidade, de maneira a transmitir a real situação dos municípios consorciados. Para cumprir com estes requisitos, a elaboração do diagnóstico participativo foi sistematizada em seis fases, conforme descrito na Figura 3.



Figura 3 – Fluxograma com as fases de elaboração do Diagnóstico Participativo para a Gestão Intermunicipal Consorciada – CIMVALPI



Fonte: Elaboração própria

#### 4.1 Revisão bibliográfica e levantamento de dados secundários

A primeira fase da elaboração do diagnóstico terá como base a análise de documentos pré-existentes que forneçam dados sobre limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos municípios em questão. Dentre estes documentos, destacam-se: os Relatórios de Visita Técnica às Áreas de Disposição Final, elaborados pela Fundação Gorceix no âmbito do projeto de Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios membros do CIMVALPI; os Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS); e os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

O PMGIRS e o PMSB são instrumentos de planejamento estabelecidos pelas Leis Federais nº 12.305/2010 e 11.445/2007, que versam, respectivamente, sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Federal de Saneamento Básico (BRASIL, 2007; 2010). Esses planos devem ser elaborados pelas prefeituras de todos os municípios do país e são ferramentas fundamentais para a estruturação do setor público na gestão dos resíduos sólidos. Sendo, portanto, elementos *sine qua non* para o recebimento de recursos federais para investimentos neste setor.

Ainda que a elaboração do PMSB e do PMGIRS seja de responsabilidade das prefeituras municipais, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) – notadamente as

Agências de Bacias – desempenharam um importante papel no processo de elaboração desses planos nos municípios do CIMVALPI. Neste contexto, destaca-se o Programa de Universalização do Saneamento Básico da Agência de Bacias do Rio Doce (IBIO AGB Doce), que, a partir dos recursos oriundos da cobrança pela água, elaborou os PMGIRS e PMSB dos municípios da bacia que não possuíam recursos para confeccioná-lo.

Após uma avaliação geral quanto à existência ou não desses planos em cada município, as informações qualitativas e quantitativas contidas nesses documentos serão extraídas e sistematizadas em uma base de dados, que servirá como suporte para a realização das etapas posteriores. Destaca-se, aqui, o papel primordial dos relatórios elaborados pela Fundação Gorceix nos anos de 2017 e 2018, que trazem um panorama inicial do gerenciamento de resíduos sólidos no território e fornecerão dados para identificação e avaliação das áreas atuais de disposição finais e dos passivos ambientais na área de atuação do Consórcio.

Para a realização do diagnóstico socioeconômico serão utilizados dados e informações relativas às cidades consorciadas ao CIMVALPI. Todos esses dados reunidos trarão importantes retratos das realidades locais servindo como base para conhecimento prévio do perfil de cada cidade e das possibilidades e desafios que serão levantadas ao decorrer do projeto.

Neste eixo serão apresentadas as características populacionais, tais como tamanho, perfil, divisão entre população urbana e rural e evolução de seu crescimento e sua pirâmide etária.

O perfil econômico de cada cidade será definido a partir de análises dos orçamentos anuais, principais fontes de arrecadação, composição do mercado de trabalho e também a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH. Para tanto, serão avaliadas informações das Prefeituras e Câmaras Municipais, Tribunal de Contas do Estado – TCE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Atlas Brasil, Portal Compara Brasil, Ministério do Trabalho, Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), dentre outros.

Também serão compilados dados sobre educação, a fim de conhecer a escolaridade dos moradores, a oferta de escolas e número de matrículas de acordo com o nível de ensino. Esses dados serão importantes para que, além de conhecer



a realidade da educação nas cidades, seja possível detalhar a formação do público local e traçar políticas públicas capazes de atingirem todos os níveis educacionais.

Por fim, o diagnóstico apresentará as realidades financeiras locais acerca da limpeza urbana e tratamento dos resíduos sólidos. Serão levantados os números de funcionários envolvidos, custos com varrição, capina, coleta e destinação de resíduos sólidos e equipamentos envolvidos, inicialmente a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e complementado em trabalhos de campo, conforme tópicos a seguir.

Nesta fase também serão identificadas todas as legislações nacionais, estaduais e municipais relacionadas com o gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios consorciados, bem como aquelas que possam influenciar na implantação de áreas de tratamento, transbordo e/ou disposição final dos resíduos nesta região. A análise compreenderá o seguinte quadro jurídico mínimo:

#### **Legislação Federal e Estadual:**

- 1) Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
- 2) Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- 3) Lei Federal nº 9.074, de 7 de julho de 1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.
- 4) Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- 5) Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcio públicos e dá outras providências.



- 6) Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.
- 7) Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- 8) Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
- 9) Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
- 10) Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que 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.
- 11) Decreto Federal nº 8.428, de 2 de abril de 2015, que dispõe sobre o Procedimento de Manifestação de Interesse a ser observado na apresentação de projetos, levantamentos, investigações ou estudos, por pessoa física ou jurídica de direito privado, a serem utilizados pela administração pública; com suas posteriores alterações.
- 12) Resolução CONAMA no 275, de 25 de abril 2001 – Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

- 13) Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- 14) Resolução CONAMA nº 448 de 19 de janeiro de 2012 (altera a Resolução CONAMA no 307/2002) que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- 17) Lei Estadual no 14.128, de 19 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais,
- 18) Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Minas Gerais.
- 19) Decreto Estadual nº 45.181, de 25 de setembro de 2009, que regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.
- 20) Deliberação Normativa COPAM nº 172, de 22 de dezembro de 2011. Institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva de Minas Gerais.
- 21) Deliberação Normativa COPAM nº 171 de 22 de dezembro de 2011. Estabelece as diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos Resíduos do Serviço de Saúde no Estado de Minas Gerais.

**Legislação Municipal, sempre que existente:**

- 1) Lei Orgânica Municipal.
- 2) Lei complementar ou ordinária que disponha sobre a estrutura e o funcionamento da Administração Pública, com a respectiva atribuição de competências dos órgãos.
- 3) Planos Municipais de Saneamento Básico e de gestão de Resíduos Sólidos.
- 4) Leis ordinárias e complementares de regulamentação dos serviços públicos de saneamento e de gestão de resíduos, além das normas ambientais existentes.
- 5) Leis de criação dos conselhos municipais com algum envolvimento com a matéria, incluindo conselhos ambientais e de saneamento básico.

- 6) Códigos Municipais de obras e de posturas.
- 7) Plano Diretor Municipal.
- 8) Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo Urbano.
- 9) Código Tributário Municipal.

#### **4.2 Visitas técnicas aos municípios e levantamentos de dados primários**

As visitas técnicas são instrumentos para complementação de dados secundários e levantamento de dados primários. Após o levantamento dos dados secundários, a equipe dará início ao contato com as prefeituras municipais para a complementação das informações obtidas anteriormente. Num primeiro momento, cada prefeitura irá receber por e-mail o “Formulário de Caracterização do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos”, desenvolvido pela Fundação Gorceix para o levantamento de dados quantitativos e qualitativos sobre o gerenciamento de RS nos municípios (Apêndices I e II).

O formulário deverá ser preenchido pelo representante local do GTA/CIMVALPI em conjunto com as Secretarias de Obras, Saúde, Meio Ambiente e/ou demais setores envolvidos, de acordo com a realidade de cada município. Anexo ao formulário, as prefeituras receberão um Guia Técnico contendo instruções para o preenchimento das informações solicitadas. Além disso, será disponibilizado um canal de comunicação direta com Fundação Gorceix – com número de telefone, whatsapp e *e-mail* exclusivos – para prestar esclarecimentos e dirimir possíveis dúvidas sobre o preenchimento do documento em questão.

Na sequência, a equipe de elaboração do PIGIRS entrará em contato com as prefeituras por telefone para agendar a data da Visita Técnica ao município. Tal visita, por sua vez, tem como objetivos:

- a) a devolução do formulário preenchido e alinhamento para esclarecimentos sobre as informações solicitadas;
- b) a realização de inspeções nas áreas de disposição final, transbordo e/ou outras áreas de passivos ambientais existentes no município (aterros desativados, área de disposição de resíduos de construção civil, etc.).

- c) a realização de inspeções nas Unidades de Triagem e Compostagem, Galpões de reciclagem e outras estruturas de tratamento de resíduos existentes;
- d) a realização de visitas à sede ou locais de trabalhos das associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Serão realizados nos municípios a identificação, levantamento e caracterização da estrutura operacional dos serviços prestados nas prefeituras, informando a frequência, turnos, veículos, equipamentos utilizados, roteiros de coleta, mapeamento das áreas atendidas; levantamento dos serviços de varrição, capina e limpeza e levantamento dos serviços de coleta especial.

Ressalta-se que cada município possui uma realidade específica no que diz respeito ao gerenciamento de resíduos sólidos e que, portanto, a disponibilidade e organização das informações serão diferentes para cada consorciado – em especial quando se compara os municípios de menor com os de maior contingente populacional. Dessa forma, em alguns casos haverá necessidade de maior número de visitas de campo, para garantia da qualidade das informações e levantamento de todos os dados necessários a este diagnóstico.

#### **4.3 Realização dos estudos gravimétricos**

O estudo de composição gravimétrica, ou estudo gravimétrico, é um diagnóstico quanti-qualitativo dos resíduos sólidos gerados no município, por meio do qual se determina a quantidade, em porcentagem, de cada tipo de resíduo que se encontra na massa total dos resíduos sólidos urbanos. Este estudo deve fazer parte dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e configura ferramenta primordial para um correto dimensionamento dos sistemas de gerenciamento de RS. É a partir da caracterização gravimétrica que se obtém informações concretas para o planejamento da reciclagem de materiais presentes nos RSU, para elaboração dos projetos de usinas de reciclagem, para a definição de alternativas de tratamento, das formas de destinação final, dentre outras etapas do processo de gerenciamento.

Devido o grande número de município que compõem o CIMVALPI, torna-se inviável – e até mesmo desnecessária – a realização de um estudo gravimétrico específico para cada membro do Consórcio. Especialmente quando se percebe que,

neste conjunto, existem municípios com perfis socioeconômicos e culturais muito próximos entre si e que, portanto, apresentam perfis semelhantes em termos de geração de resíduos sólidos urbanos.

Melo (2015) afirma que a quantidade e a composição dos resíduos gerados em um município dependem de fatores econômicos, sociais, geográficos, educacionais, culturais, tecnológicos e legais, estando diretamente correlacionadas com o modo de vida, perfil populacional e padrões de consumo de uma determinada população. Partindo desse pressuposto e visando otimizar a etapa de realização das gravimetrias, optou-se por classificar os 41 municípios abordados neste plano em sete grupos, de acordo com seu contingente populacional e com o Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS<sup>2</sup> do ano de 2019 conforme apresentado no Quadro 1.

Este método é uma adaptação daquele utilizado por Ferreira et al. (2014) e visa o agrupamento dos municípios a partir das fragilidades socioeconômicas que impedem que cada município esteja desempenhando adequadamente as atividades de gestão de resíduos na forma individualizada.

Quadro 1 – Classes do IMRS adotadas para fins dos estudos gravimétricos

Classe	Valor do IMRS
Baixo	Até 0,6
Médio	> 0,6 e 0,8
Alto	> 0,8

Após essa classificação, foi escolhido um município de cada grupo para a realização da gravimetria, com base na infraestrutura existente em cada local (Figura 4). Considerou-se, em especial, a existência e a infraestrutura das usinas de triagem, uma vez que estas já possuem boa parte do material necessário à realização do estudo gravimétrico. A classificação dos municípios, bem como seus dados populacionais e de IMRS estão descritos na Tabela 3, a seguir:

<sup>2</sup>De acordo com a Lei Ordinária nº 15011 (ESTADO DE MINAS GERAIS, 2004), o Índice Mineiro de Responsabilidade Social é um instrumento de planejamento e avaliação social que contempla as dimensões de saúde, educação, habitação, meio ambiente, segurança pública, renda, emprego, gestão fiscal, cultura, desporto e lazer e demografia; expressando, portanto, o grau de desenvolvimento dos municípios. Este índice é calculado pela Fundação João Pinheiro e divulgado bianualmente pelo Governo do Estado de Minas Gerais, no segundo semestre do ano subsequente ao segundo e ao quarto ano do mandato dos governos municipais.



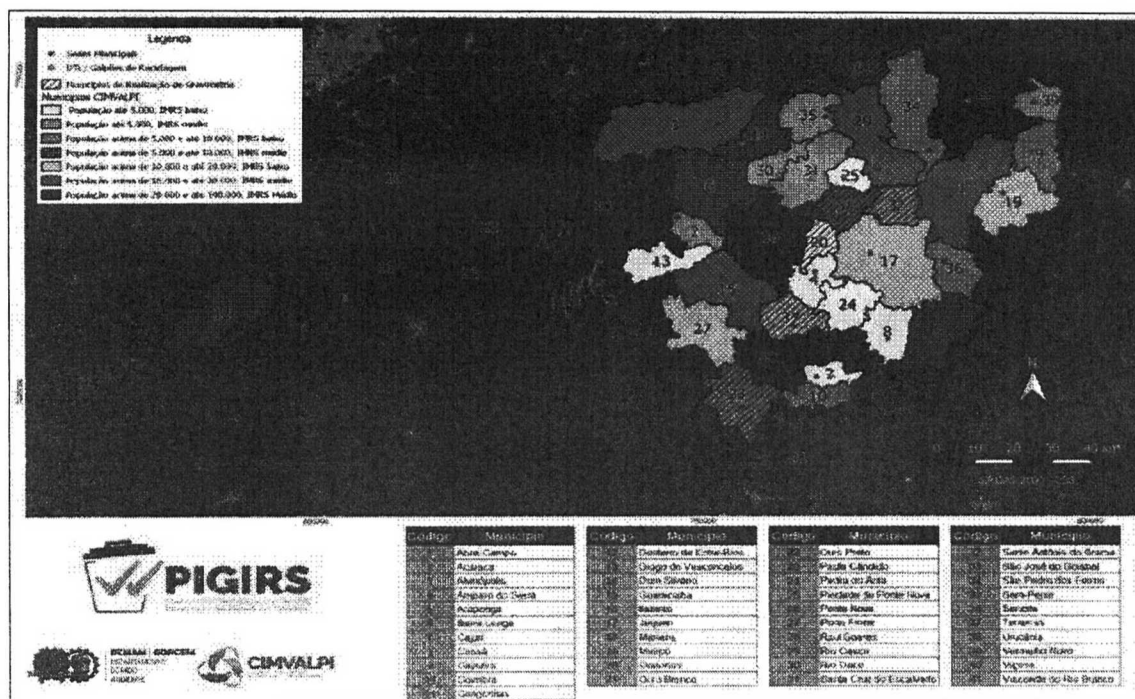
Tabela 3 – Divisão dos municípios em grupos para realização da gravimetria. Classificação com base no número de habitantes e no Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS). Valores de referência do ano de 2019.

Perfil	Município	Nº de habitantes	IMRS
População até 5.000, IMRS baixo	Amparo do Serra	4.713	0,535
	Pedra do Anta	3.052	0,547
	Cajuri	3.987	0,548
	Diogo de Vasconcelos	3.848	0,55
	Piedade de Ponte Nova	4.140	0,552
	Oratórios	4.655	0,556
	Canaã	4.563	0,596
População até 5.000, IMRS médio	Acaiaca	3.994	0,603
	Santo Antônio do Gramma	3.911	0,604
	Vermelho Novo	4.839	0,611
	Sem-Peixe	2.633	0,614
	Santa Cruz do Escalvado	4.758	0,671
	Rio Doce	2.610	0,679
População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS baixo	Sericita	7.326	0,544
	São Pedro dos Ferros	7.781	0,565
	Paula Cândido	9.571	0,585
	Caputira	9.298	0,587
	Coimbra	7.556	0,591
População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS médio	São José do Goiabal	5.420	0,622
	Barra Longa	5.131	0,602
	Dom Silvério	5.237	0,689
	Desterro de Entre Rios	7.243	0,639
	Araponga	8.439	0,626
População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS baixo	Matipó	18.908	0,507
	Teixeiras	11.661	0,523
	Jequeri	12.386	0,568
	Porto Firme	11.279	0,569
População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS médio	Guaraciaba	10.324	0,603
	Abre Campo	13.454	0,614
	Urucânia	10.358	0,616
	Rio Casca	13.564	0,64
	Alvinópolis	15.203	0,647
População acima de 20.000 e até 100.000, IMRS Médio	Raul Soares	23.762	0,637
	Ouro Branco	35.500	0,684
	Viçosa	78.846	0,636
	Ouro Preto	74.281	0,671
	Mariana	60.724	0,687
	Ponte Nova	59.742	0,688
	Visconde do Rio Branco	42.564	0,705
	Congonhas	54.762	0,708
	Itabirito	51.875	0,727

Fonte: FJP (2019); Ferreira et al (2014) e IBGE (2019)



Figura 4 - Mapa de grupos de municípios para estudos da gravimétricos e locais de realização de gravimetria.



A metodologia de realização do estudo gravimétrico nos municípios escolhidos será baseada em uma combinação dos métodos de Siqueira et al. (2016) e da Cartilha de Orientações para Estudo Gravimétrico de Resíduos Sólidos da Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM (2019). Os materiais e procedimentos padrões para a realização das sete gravimetrias estão descritos brevemente nos itens “a” e “b”, abordados com maior detalhamento no Apêndice II deste documento.

a. Materiais

- 1 balança eletrônica com indicador digital e capacidade de medida de 300 Kg;
- Equipamentos de Proteção Individual (luvas, máscaras, botas);
- 1 caminhão basculante (disponibilizado pela Prefeitura);
- 1 trator com concha frontal (disponibilizado pela Prefeitura);
- Tambores de plástico (bombonas);
- 1 câmera fotográfica
- 2 cordas de 10 metros;
- 3 vassouras; 2 pás; e 2 garfos;
- Pranchetas, lápis e folhas de papel A4;
- Pincel;
- Calculadora.

b. Procedimentos

- Definição das rotas de coleta de amostras dos resíduos sólidos urbanos;
- Pesagem, cálculo, medidas de volume e identificação dos recipientes (coletores) nos quais serão depositados os resíduos;
- Pesagem e cálculo do volume do caminhão coletor com os resíduos a serem amostrados;
- Transporte dos resíduos para o local de realização do estudo gravimétrico;
- Descargas dos resíduos oriundos do equipamento sobre lona plástica para levantamento dos constituintes dos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD);
- Pesagem do caminhão coletor das amostras de resíduos;
- Homogeneização manual da pilha resultante do descarregamento;
- Quarteamento e escolha dos quartis a serem novamente homogeneizados;
- Obtenção da amostra utilizada para segregação/triagem dos materiais (2 tambores de 200 litros cada)
- Descarte das demais partes, deixando na superfície de trabalho somente a amostra de resíduos;
- Triagem e pesagem de cada componente presente nos RSD de acordo com as categorias descritas na Tabela 4;
- Cálculo da porcentagem de cada material presente no RSD. Os materiais segregados por classe foram dispostos em recipientes, devidamente identificados por tipo de materiais, peso líquido e volume;
- Cálculo da geração per capita;

Tabela 4 – Categorias de resíduos segregados durante a realização do estudo gravimétrico.

Material	Quantidade (Kg)	Volume
Papel	--	--
Fraldas	--	--
Papelão	--	--
Plástico Mole/ Filme	--	--
Plástico Duro	--	--
PET	--	--
Metais	--	--
Alumínio	--	--
Vidro	--	--
Embalagens TetraPak (Longavida)	--	--
Eletrônicos, Pilhas e baterias	--	--
Madeira	--	--
Isopor, espumas	--	--
Podas/ Varrição	--	--
Matéria Orgânica	--	--
Tecidos	--	--
Rejeitos / Outros	--	--
<b>TOTAL:</b>	--	--

Após a realização das gravimetrias nos municípios escolhidos, os dados de geração *per capita* e de composição dos resíduos sólidos urbanos serão cruzados com os dados populacionais dos demais municípios, obedecendo à classificação em grupos descrita anteriormente. Dessa maneira, espera-se obter a composição gravimétrica estimada de todos os municípios incluídos neste plano, com base em valores de referência mais próximos da sua realidade

#### 4.4 Análise de dados

Devido à diversidade de perfil dos municípios que compõem o CIMVALPI, análises generalistas sobre a questão dos resíduos sólidos em sua área de atuação mostram-se insuficientes e, por vezes, até inviáveis de serem realizadas. Tendo em vista a superação desta dificuldade e o desenvolvimento de análises mais precisas, os municípios integrantes do plano serão divididos em quatro grupos, de acordo com o seu número de habitantes (Quadro 2). Esta classificação será utilizada durante toda a etapa de Diagnóstico e norteará as discussões sobre as características dos municípios, garantindo que não haja polarização nas discussões em relação aos municípios de maior número de habitantes ou de maior relevância econômica.

Ressalta-se que as definições de os arranjos territoriais e ações consorciadas posteriores, inclusive na etapa de Proposições de Metas, Diretrizes, serão realizadas de maneira holística e levarão em conta fatores logísticos, economia das soluções técnicas do consórcio, dentre outros.

Quadro 2 – Divisão dos municípios de acordo com seu número de habitantes

Grupo	Faixa populacional (nº de habitantes)	Municípios
Grupo 1	Até 5.000	Amparo do Serra, Pedra do Anta, Cajuri, Diogo de Vasconcelos, Piedade de Ponte Nova, Oratórios, Canaã, Acaiaca, Santo Antônio do Grama, Santa Cruz do Escalvado, Sem-Peixe, Vermelho Novo e Rio Doce.
Grupo 2	Entre 5.000 e 10.000	Sericita, São Pedro dos Ferros, Paula Cândido, Caputira, Coimbra, São José do Goiabal, Barra Longa, Dom Silvério, Desterro de Entre Rios e Araponga.
Grupo 3	Entre 10.000 e 20.000	Matipó, Teixeiras, Jequeri, Porto Firme, Guaraciaba, Abre Campo, Urucânia, Rio Casca e Alvinópolis.
Grupo 4	Acima de 20.000	Raul Soares, Ouro Branco, Viçosa, Ouro Preto, Mariana, Ponte Nova, Visconde do Rio Branco, Congonhas e Itabirito.

Após a sistematização destas informações, serão realizadas análises qualitativas e quantitativas integradas, de acordo com os grupos mencionados anteriormente. Sempre que possível, os dados serão apresentados na forma de

gráficos, mapas e tabelas, visando facilitar o entendimento destas informações pelo público em geral.

As informações obtidas no diagnóstico serão sistematizadas em uma base de dados, a ser disponibilizada pela Fundação Gorceix para o CIMVALPI e municípios consorciados na ocasião da entrega do PIGIRS.

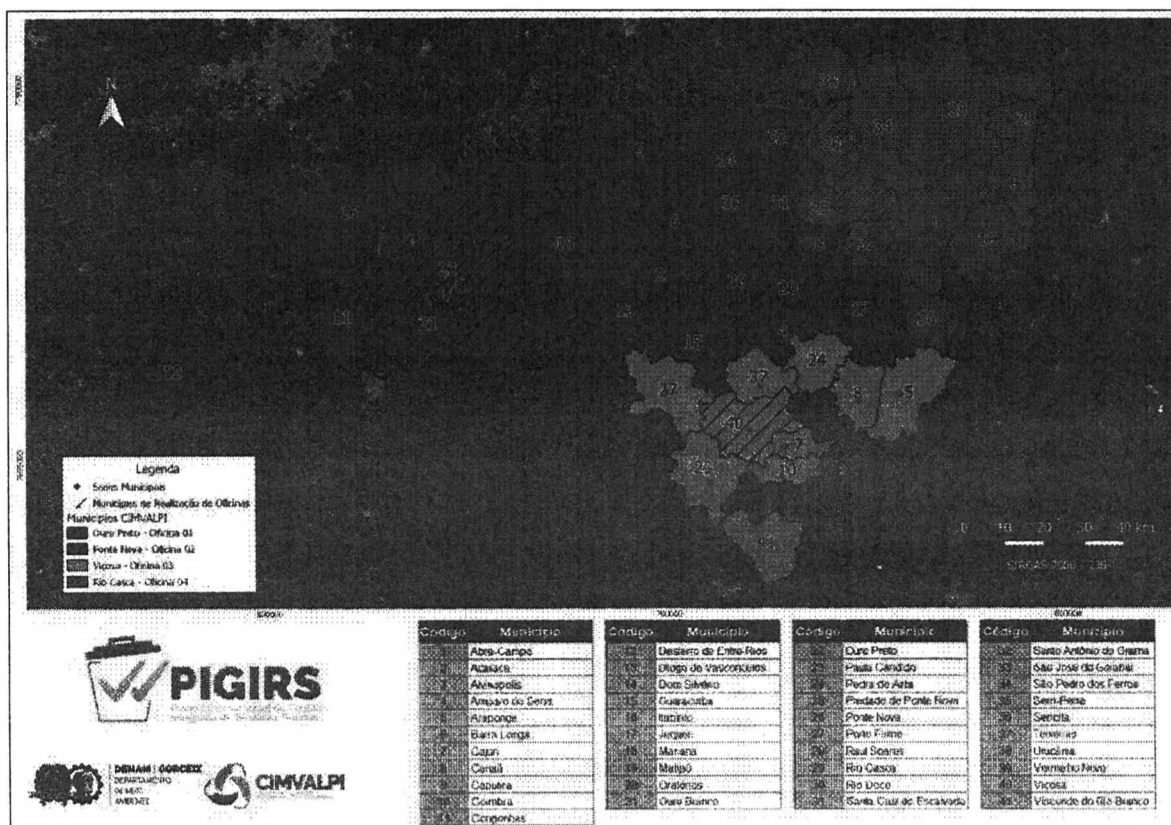
#### **4.5 Oficinas Microrregionais para análise e complementação do Diagnóstico Participativo da Gestão Intermunicipal**

Após a elaboração da primeira versão do Diagnóstico, as informações levantadas serão complementadas e validadas por meio de oficinas participativas com os múltiplos atores sociais presentes território de abrangência do CIMVALPI, a saber: representantes do poder público municipal; cooperativas/associações de catadores de materiais recicláveis; usuários dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos; e organizações não-governamentais (ONG's) envolvidas com o gerenciamento de resíduos sólidos no território.

Conforme proposto no Termo de Referência, serão realizadas 4 (quatro) Oficinas Microrregionais de Trabalho, abrangendo um conjunto de 10 municípios cada. Visando possibilitar a participação social em termos de logística, custos e abrangência, definiu-se que as oficinas propostas serão realizadas nos municípios de Ouro Preto, Ponte Nova, Viçosa e Rio Casca (Figura 5); estando, portanto, bem distribuídas no território de alcance do Plano, mas com variação de número de municípios participantes por cada local de realização.

Na ocasião das oficinas, cada município deverá enviar no mínimo 02 (01 representante da prefeitura e 01 representante da sociedade civil organizada) e no máximo 05 representantes. Os participantes das oficinas deverão ser os mesmos indicados como representantes e/ou suplentes nos Grupos de Trabalho e Acompanhamento, havendo espaço para outros interessados, desde que não ultrapasse o número máximo de 05 participantes por município. Destaca-se que será de responsabilidade das prefeituras viabilizar a participação de seus nomeados e que a quantidade de participantes deverá ser informada até 07 dias antes da realização da oficina.

Figura 5 - Mapa de localização da abrangência dos municípios inseridos dentro do PIGIRS/CIMVALPI, destacando os municípios onde serão realizadas as oficinas propostas.



Fonte: Elaboração própria

Cada oficina terá duração de 3h e utilizará como principais ferramentas metodológicas o “Mural das Expectativas” e a “Matriz de Priorização dos Problemas”. Por meio destas, espera-se levantar informações acerca da limpeza urbana e rural, coleta e destinação dos resíduos sólidos, coleta seletiva, reciclagem de materiais, qualidade dos serviços prestados à população, situação dos catadores/trabalhadores da cadeia produtiva dos resíduos sólidos, e reciclagem.

#### 4.6 Elaboração do Relatório Consolidado do Diagnóstico

Após a realização das Oficinas para Análise e Complementação do diagnóstico, as informações levantadas serão inseridas no texto principal do Diagnóstico e os relatórios destas atividades serão anexados ao corpo do documento principal, formando o Relatório Consolidado do Diagnóstico Participativo para a Gestão Intermunicipal Consorciada – CIMVALPI, parte integrante e essencial ao PIGIRS.



## **5 ETAPA 3 – PROPOSTA PARA O SISTEMA INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS DA REGIÃO CONSORCIADA – CIMVALPI**

*Produtos vinculados a esta etapa: 06, 07 e 08.*

### **5.1 Projeção das demandas dos municípios consorciados**

A projeção das demandas definirá o horizonte de planejamento para os próximos anos e apresentará um prognóstico do território de atuação do CIMVALPI, considerando o crescimento populacional e os rumos do desenvolvimento urbano dos municípios consorciados. Nesta fase, os dados levantados no diagnóstico dos municípios (tais como geração *per capita* e composição gravimétrica) serão trabalhados de maneira a projetar a geração de resíduos em função da evolução do número de habitantes na região, fundamentando, assim, a fase de elaboração de programas, objetivos e metas. Neste sentido, serão realizadas projeções com um horizonte de 35 anos para todos os principais tipos de resíduos considerados neste FIGIRS.

Entende-se que o desenvolvimento de soluções adequadas (objetivos, programas, ações, etc.) para a questão dos RS no território do Consórcio está intimamente ligado ao estudo das demandas futuras, que deverão ser atendidas pelos municípios ao longo do horizonte de projeto.

### **5.2 Indicação de Áreas Potencialmente Favoráveis para o Tratamento e Modelagem para Investimentos de Equipamentos para Destinação Ambientalmente Adequada de Resíduos Sólidos**

O tratamento e disposição dos resíduos dos municípios participantes do CIMVALPI pressupõe a indicação de solução para três eixos de atuação: Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Resíduos do Serviço de Saúde (RSS) e Resíduos de Construção Civil (RCC). Cada tipo de rejeito possui suas particularidades nas rotas de tratamento, legislação aplicada, impactos ambientais e respectivas ações mitigadoras, além de pré-requisitos para disposição final. É necessário ainda destacar as demandas e anseios dos municípios considerando as possibilidades de atuação consorciada, em especial através das informações, manifestações e discussões previstas com a participação ativa dos GTA, associações e sociedade interessada em todas as etapas desenvolvidas no projeto.



Não obstante, os investimentos na implantação das soluções, custos logísticos, de operação e de gerenciamento são dispendiosos, considerando a realidade da maioria dos municípios. Neste contexto, serão avaliadas possibilidades de implantação de Centros de Tratamento de Resíduos (CTR), que, devido à atuação consorciada prevista neste projeto, tende a viabilizar a utilização de tecnologias de tratamento dos resíduos que demandam maior atendimento populacional, ganho de escala na compra de insumos e serviços, atuação de longo prazo e redução no investimento pelas prefeituras.

A escolha dos locais de implantação dos CTR levará em conta fatores ambientais, de legislação, logística, mercado de recicláveis e investimentos associados às possibilidades de tratamento e disposição final. Será realizado o levantamento de soluções de tratamentos mecânicos (automatizados ou mecânicos), biológicos (tratamento dos resíduos orgânicos) e térmicos (geração a partir dos resíduos recebidos e/ou depositados nos vazadouros). Após o levantamento preliminar das soluções, serão detalhadas as que mostrarem maior potencial de aplicação para o consórcio, de acordo com os custos, possibilidade de regularização ambiental, disponibilidade no mercado, dentre outros.

Ressalta-se que será priorizada a utilização das estruturas existentes (UTC, transbordos, aterros sanitários, etc), considerando a redução dos investimentos, redução no volume de rejeitos (caso de UTC, associada à reciclagem e reutilização dos resíduos) e recursos financeiros necessários à recuperação das antigas áreas de destinação de resíduos.

Para escolha ambientalmente correta da área, serão avaliados fatores dos meios físico e biótico, além da legislação ambiental e urbanística. As áreas com maior potencial de utilização serão definidas a partir do cruzamento de mapas temáticos. A seguir estão apresentados os temas previstos para a análise:

- Hidrografia;
- Hidrologia;
- Hipsometria;
- Declividade;
- Geologia;
- Geomorfologia;
- Vegetação (áreas prioritárias e classes de vegetação);
- Solo;

- Uso e Ocupação;
- Zoneamentos Estaduais;
- Planos Diretores;
- APP;
- Estradas/vias;
- Ferrovias;
- Linhas de transmissão.



A avaliação das áreas será pautada nos trabalhos de Zuquette & Gandolfi (2004) e Boscov (2008) e finalizada com uma análise multicriterial (modelo heurístico). Neste ponto serão definidos pesos para cada característica da área, atendimento à legislação (restritivos ou não) e realizada a análise que definirá, inicialmente, um grupo de áreas com maior potencial.

A escolha final das áreas de implantação de CTR também levará em conta questões logísticas, para que as soluções sejam implementadas com o menor custo de transporte possível. A demanda dos municípios CIMVALPI se enquadra na classe de problemas de localização de facilidades e de designação de clientes a facilidades, nos quais as duas decisões são feitas simultaneamente. Isto é, ao determinar a localização das facilidades, deve-se também, indicar sua área de atendimento.

Nessa classe de problemas, dado um conjunto de facilidades a serem instaladas e suas respectivas capacidades de atendimento; se tem um conjunto de clientes, cada qual com uma demanda associada e uma matriz de distância entre cada par deles. O objetivo é decidir aonde instalar as facilidades de forma a atender a algum objetivo específico. Entre os objetivos, citamos o de minimizar a máxima distância entre um cliente e a facilidade que a atende, situação em que o problema é enquadrado como sendo de p-centros.

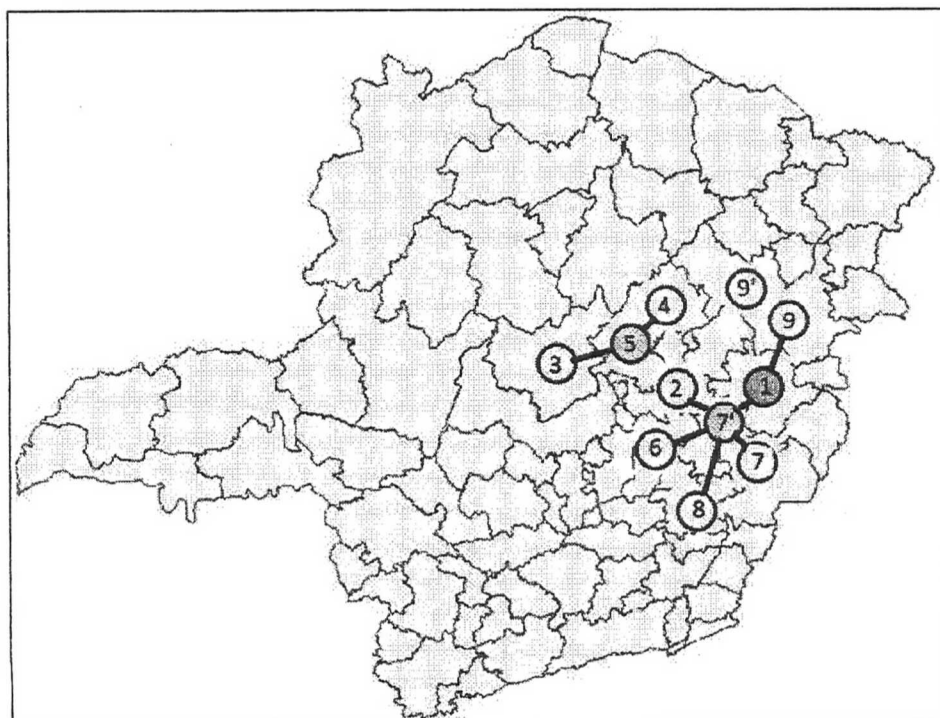
No contexto do presente projeto, cada cliente é um município, cuja demanda é a produção de resíduos gerados e cada facilidade representa um CTR a ser instalado. O objetivo é decidir em que locais instalar cada unidade e quais municípios cada unidade deve atender, respeitando-se sua capacidade de processamento, de forma a reduzir os custos envolvidos com essa operação, como os de transporte de material e *gate-fee* (associado ao porte da facilidade). Para os casos em que a produção de resíduos de um município for pequena, poderão ser

considerados a definição de pontos de transbordo para o armazenamento do resíduo antes de seu efetivo processamento na unidade.

A Figura 6 ilustra uma situação na qual há 9 municípios, numerados de 1 a 9, e possíveis pontos de instalação de unidades de beneficiamento. Esses locais candidatos são constituídos pelos próprios municípios (1 a 9) e mais os locais 7' e 9', os quais representam locais nas imediações das cidades 7 e 9, respectivamente. Considere que a demanda do município 9 é pequena, e que sua produção de resíduos deve ser escoada para um ponto de transbordo e que, além disso, devem ser instaladas apenas duas unidades.

Então a solução apresentada na Figura 6 mostra que as duas unidades devem ser instaladas nos locais 5 e 7', os quais estão destacados na cor amarela, sendo que o local 5 deve atender à própria demanda do local 5 e mais os locais 3 e 4. A outra unidade deve ser instalada no local 7' e ela deve atender aos locais 1, 2, 6, 7 e 8, diretamente. Nesta solução, a produção do local 9 deve ser escoada para o local 1, que será considerado local de transbordo para os municípios 1 e 9.

Figura 6 - Ilustração de uma solução logística hipotética para uma demanda similar a do CIMVALPI.



Fonte: Elaboração própria

Para resolver o problema, serão utilizadas técnicas de otimização. Inicialmente será feita uma formulação de programação linear inteira para resolver o problema de forma exata (ARENALES et al., 2015) e, assim, obter a solução ótima do problema. Entretanto, dado a complexidade de solução dessa classe de problemas (GAREY e JOHNSON, 1979), pode ser que essa formulação não possa ser resolvida na otimalidade em tempo de tomada de decisão; neste caso, será desenvolvido um algoritmo heurístico de otimização, baseado em metaheurísticas, para obter soluções sub-ótimas de qualidade (GASPAR-CUNHA et al., 2012, SIARRY, 2016).

A solução logística considera a modelagem econômico-financeira, uma vez que o critério de parada do algoritmo é o menor custo possível para o consórcio. Para tanto, a partir das informações do diagnóstico técnico, econômico e financeiro, serão definidos cenários de investimento e custos, considerando a realidade e as demandas identificadas, além das alternativas tecnológicas disponíveis em comparação com os cenários atuais praticado pelas cidades no gerenciamento de RSU.

Serão realizadas as projeções de receitas, custos e despesas nos próximos anos em um cenário de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos idêntico ao atual. Conhecendo a realidade da cidade e os seus respectivos custos com a coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos, as alternativas serão avaliadas no curto, médio e longo prazo. Desta forma, será possível identificar os custos correlacionados ao gerenciamento de RSU e as obrigações financeiras previstas para os próximos períodos, considerando a manutenção do modelo atual, projeções de crescimento populacional e demais índices e estimativas relevantes (produção per capita de RSU, depreciação e vida útil de equipamentos, gastos com pessoal, dentre outros).

Além de trabalhar com a possibilidade de manutenção do atual cenário, também será elaborado o levantamento de custos de implementação, manutenção e operação de novas soluções, contendo todos os valores necessários para o investimento inicial e os seus custos e despesas após a abertura (APEX e OPEX, impostos, etc.). Também serão realizadas as projeções de receitas, custos e despesas nos próximos anos em um cenário após a implantação dos Centros de Tratamento de Resíduos, identificando, assim, os prováveis benefícios econômicos

da implantação de um Centro de Tratamento de RSU, em comparação com o estudo de cenário atual.

Contando com essa implementação, e tomando como base os dados já levantados, será possível elaborar o fluxo de caixa para definição de cenários de alternativas ao tratamento e destinação de resíduos, que servirá como subsídio para a tomada de decisão quanto à implementação do projeto. Por fim, serão calculados e analisados todos os principais indicadores financeiros do projeto, sendo eles os seguintes:

- Taxa Interna de Retorno - TIR
- Payback
- Ponto de Equilíbrio
- Valor Presente Líquido – VPL

A partir das informações e avaliações realizadas, será definido o arranjo territorial ótimo, considerado todas as informações detalhadas nessa etapa.

### **5.2.1 Rotas Tecnológicas dos Arranjos Propostos**

A definição de rotas tecnológicas para o gerenciamento de resíduos sólidos e, conseqüentemente, das tecnologias adotadas, é uma atribuição do gestor público municipal. Uma rota tecnológica relativa ao gerenciamento de RSU inicia-se, portanto na coleta e termina na disposição final, portanto, pode-se dizer que toda e qualquer rota tecnológica de gerenciamento de RSU tem sempre um sistema de coleta e destinação final, podendo ter entre estes dois uma ou mais formas ou tecnologias de triagem, reciclagem, recuperação ou tratamento. (FEEREIRA et al, 2019)

Ainda Segundo Ferreira *et al.* (2019) uma das variáveis importantes a considerar para a tomada de decisão sobre rotas tecnológicas adequadas é o tamanho da população atendida. Soluções ou rotas tecnológicas adequadas para grandes cidades podem não ser as mesmas para pequenas e médias comunidades; ou ainda, tecnologias não viáveis para pequenas cidades podem passar a ter viabilidade quando soluções consorciadas forem adotadas.

A partir dos Arranjos definidos nas etapas 5.1 e 5.2 será proposta a rota tecnológica adequada para o arranjo de municípios do CIMVALPI. Para as rotas

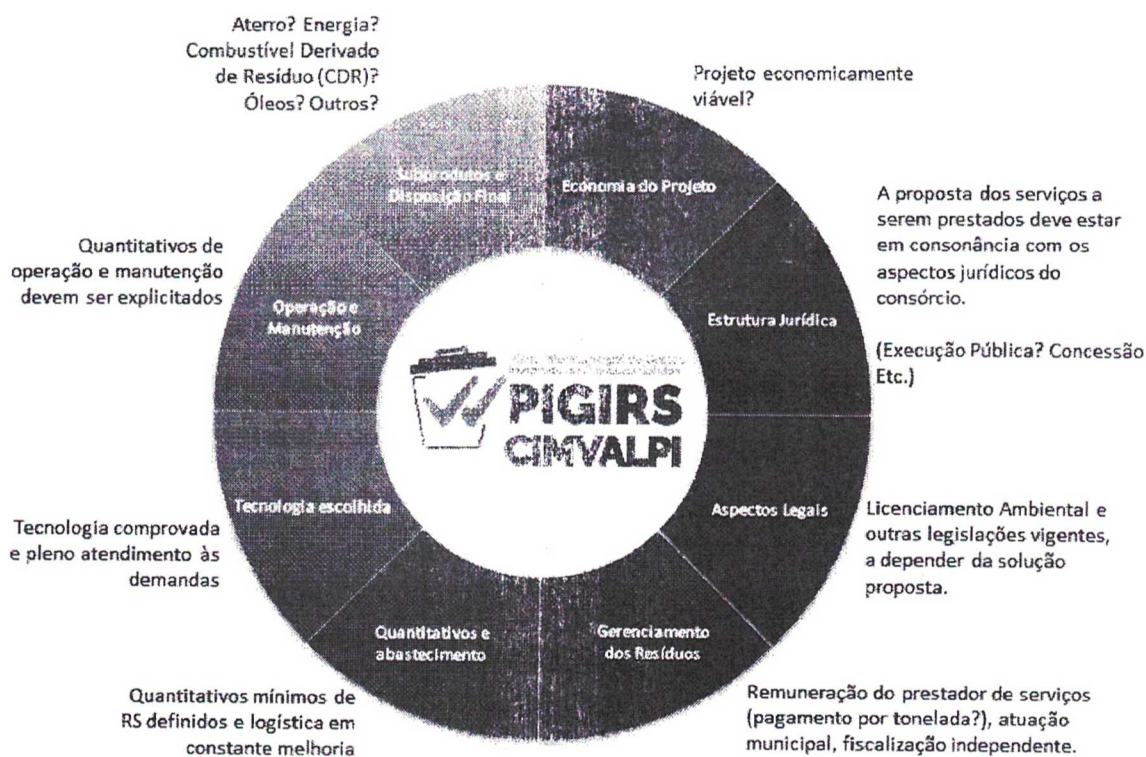


tecnológicas dos resíduos da construção civil (RCC) e resíduos do Serviço da Saúde (RSS) e de resíduos sólidos urbanos (RSU)

### 5.3 Proposição de Modelo para o Sistema Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

A partir dos cenários identificados e das rotas tecnológicas discutidas para as soluções consorciadas, será proposto um modelo para o sistema intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos que levará em conta aspectos ambientais, sociais, logísticos e econômico-financeiros, conforme tópicos anteriores. Entretanto, a atuação consorciada e os projetos públicos necessitam de um amparo jurídico não restrito a questões técnicas de cunho ambientais ou associadas aos fatores econômico-financeiros, conforme Figura 7.

Figura 7 – Análise integrada para definição de Sistema Intermunicipal de Gestão Integrada



Fonte: Elaboração própria

Desta forma, o modelamento jurídico para o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos/PIGIRS dos Municípios associados ao CIMVALPI

será elaborado de modo a informar as medidas jurídicas necessárias a serem tomadas tanto pela administração do consórcio quanto pelas administrações municipais, com orientações sobre as etapas de implementação e sugestões de minutas para os atos administrativos e normativos indispensáveis à sua operação.

A análise dos aspectos jurídicos levará em conta não só a legislação de regência, de âmbito federal, mas também as características das administrações públicas dos municípios consorciados e sua legislação própria, objetivando a análise crítica das alternativas possíveis e a indicação daquela que se mostrar mais adequada para a gestão dos resíduos sólidos dessa região, de maneira integrada.

Como produtos, serão apresentadas as minutas de anteprojetos de leis, ajustadas às necessidades de regulamentação dos serviços e às adequações das legislações municipais; minutas de editais e de atos administrativos necessários para a outorga; bem como minutas de contratos e de convênios ajustados ao modelamento proposto.

O trabalho se desenvolverá a partir de uma etapa inicial de consolidação das legislações municipais de todos os integrantes do consórcio, reunidas em ordem temática, incluindo a Lei Orgânica, a Lei de Estrutura e Funcionamento da Administração Pública, os Planos Municipais de Saneamento Básico e de gestão de Resíduos Sólidos, as leis dos conselhos municipais envolvidos com a matéria, os códigos de obras e posturas municipais, legislação tributária, e a lei de ratificação do protocolo de intenções do consórcio, incluindo o protocolo de intenções. Será ainda analisada a estrutura e as normas do CIMVALPI, bem como os convênios de cooperação e contratos programa que por acaso existam. De maneira complementar serão analisadas as leis urbanísticas dos municípios especialmente para verificar eventual impedimento quanto à instalação dos equipamentos apontados pelo diagnóstico operacional.

Após essa consolidação, serão apontadas as alterações necessárias, considerando os indicativos dos diagnósticos técnicos relacionados com os demais eixos do trabalho e a alternativa que se apresentar mais adequada dentre aquelas possíveis de serem implementadas.



## **6 ETAPA 4 – DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PIGIRS/CIMVALPI**

*Produtos vinculados a esta etapa: 09 e 10*

A quarta etapa do processo de elaboração do PIGIRS/CIMVALPI tem como objetivo a definição de diretrizes e estratégias de ação para o conjunto dos municípios consorciados, visando assegurar a implementação do Plano e garantir o alcance das condições apontadas pelo cenário/modelo escolhido na Etapa 03. Além da elaboração de diretrizes e estratégias, esta etapa compreende a validação e consolidação das propostas do PIGIRS/CIMVALPI junto à sociedade civil e ao poder público, a ser realizada por meio de oficinas participativas e de uma audiência pública.

Esta etapa se apresenta, portanto, como a culminância do projeto de elaboração do PIGIRS/CIMVALPI, sendo seus produtos subsídios para as tomadas de decisão do Consórcio e dos demais setores envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos neste território. A Etapa 4 será dividida em quatro fases, conforme descrito a seguir:

### **6.1 Elaboração de Diretrizes, Programas e Plano de Monitoramento**

A partir das informações obtidas nas etapas de diagnóstico e de projeção das demandas, serão definidas diretrizes para nortear as tomadas de decisão no âmbito da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Tais diretrizes dizem respeito a um conjunto de instruções e indicações que deverão ser seguidas na implementação e execução dos programas, projetos e ações estratégicas previstas para os municípios do CIMVALPI. Essas deverão abranger os seguintes temas: a) aspectos institucionais e gerenciais; b) aspectos legais; c) aspectos econômico-financeiros; d) aspectos ambientais, sociais e culturais; e) aspectos operacionais do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Após o estabelecimento das diretrizes e, sobretudo, dos aspectos operacionais dos serviços em questão, serão elaborados programas (planos de ação) com foco nas áreas deficitárias dos municípios consorciados. Dentro destes programas, serão formulados objetivos, metas e indicadores, que possibilitem o

monitoramento de desempenho operacionais e ambientais dos municípios consorciados no gerenciamento dos RS, bem como a avaliação dos resultados alcançados através da Gestão Intermunicipal Consorciada dos RS ao longo do tempo.

Os indicadores de desempenho operacionais e ambientais dos programas serão elaborados com objetivo de aferir os resultados produzidos com a implementação das políticas públicas para permitir que os gestores avaliem os resultados com os programas. Terá como base de dados os indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

As metas podem ser de natureza quantitativa ou qualitativa, a depender das especificidades de cada caso e devem ter aspectos temporais e espaciais. As metas serão classificadas como: imediata ou emergencial, curto, médio e longo prazo.

Os Programas, Objetivos, Metas e Indicadores serão desenvolvidos, sempre que possível, em consonância com aqueles já propostos nos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos membros do Consórcio, prezando sempre pela proposição de soluções e indicadores que expressem a situação da coletividade. Além dos itens citados, deverá ser contemplada nesta fase a proposição de meios/instrumentos a serem utilizados para o controle/fiscalização de cada um dos indicadores. Também serão abordadas as ações e programas de capacitação técnica e de educação ambiental, com a priorização das ações voltadas à inclusão produtiva dos catadores de materiais recicláveis e suas organizações.

Dessa forma, espera-se desenvolver um Plano de Monitoramento robusto e preciso, capaz de avaliar a curto, médio e longo prazo o processo de implementação e operacionalização do PIGIRS no território de atuação do CIMVALPI.

Todos os itens citados anteriormente serão sistematizados por meio de uma Matriz de Marco Lógico, modificada de acordo com o *Guia para Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*, do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012).

Os programas desenvolvidos deverão tratar de aspectos relativos à recuperação de resíduos; minimização dos rejeitos; manejo diferenciado e integrado dos diferentes tipos de RS; planejamento; proposição de normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos; proposição de medidas a serem aplicadas em áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos; apoio às cooperativas de

catadores; e diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos. Conforme (MMA, 2012) deverão contemplar a recuperação e valorização máxima dos diversos materiais, incorporando soluções para redução da disposição dos rejeitos nos aterros.

## 6.2 Oficinas participativas

Tão importante quanto a definição de objetivos e metas bem definidos, é a preocupação de propor no PIGIRS ações que sejam – além de financeiro, técnica e ambientalmente viáveis – cultural e localmente aceitas. Isso porque apenas o controle e o envolvimento social tornarão legítimas e permanentes as conquistas dos programas estabelecidos.

Visando assegurar tal envolvimento, a presente etapa também contará com a realização de 4 (quatro) Oficinas Microrregionais de Trabalho, voltadas para a análise e complementação das Proposições de Metas, Diretrizes e Estratégias da Gestão Intermunicipal.

Assim como as oficinas da Etapa 2 (Diagnóstico Participativo), essas atividades irão ocorrer nos municípios de Ouro Preto, Ponte Nova, Viçosa e Rio Casca. Também nessa fase, cada município deverá enviar no mínimo 02 (01 representante da prefeitura e 01 representante da sociedade civil organizada) e no máximo 05 representantes, sendo preferencialmente os representantes e/ou suplentes do município no Grupo de Trabalho e Acompanhamento. Destaca-se que será de responsabilidade das prefeituras viabilizar a participação de seus nomeados e que a quantidade de participantes deverá ser informada previamente da realização da oficina.

As oficinas terão caráter participativo e apresentam dois objetivos principais: a) a devolutiva dos resultados das Etapas 1, 2 e 3; e b) a validação e complementação dos Programas, Objetivos, Metas e Ações elaboradas pela Fundação Gorceix na fase anterior. Para isso, será utilizada como ferramenta metodológica a Matriz B.A.S.I.C.O, que visa elencar e priorizar soluções dentro de um determinado tema.

Maiores informações sobre estas oficinas podem ser encontradas no Produto 2 – Plano de Mobilização Social e Divulgação.



### **6.3 Audiência pública e evento de divulgação do Plano**

Conforme dito anteriormente, o controle e a participação social são premissas de todo o processo de elaboração do PIGIRS e delas depende, absolutamente, o êxito na operacionalização do mesmo. Desse modo, entende-se que a Audiência Pública para apresentação e divulgação dos resultados do PIGIRS/CIMVALPI é o ponto alto de todo o processo descrito até aqui, caracterizando o momento de aceitação e validação final deste Plano pela sociedade (aí inclusas todas as prefeituras, associações/cooperativas, ONG's, empresas e demais atores sociais envolvidos).

Nesta audiência serão apresentados os principais resultados obtidos através dos estudos técnicos realizados pela Fundação Gorceix e das oficinas realizadas com os Grupos de Trabalho e Acompanhamento; além do diagnóstico, discussões e proposições envolvidas na construção coletiva PIGIRS/CIMVALPI.

Visando dar mais força ao evento, serão apresentados vídeos das atividades realizadas e depoimentos de pessoas envolvidas na elaboração do Plano, destacando a importância desse instrumento na proposição de soluções para a questão dos resíduos sólidos dentro da realidade do Consórcio. Também deverão ser debatidos o cenário atual e futuro do território de atuação do CIMVALPI, bem como as diretrizes e estratégias propostas no PIGIRS. Assim, será de extrema importância a participação de todos os envolvidos no processo de elaboração do Plano, como: prefeitos, secretários, gestores públicos, vereadores, lideranças comunitárias, entidades sociais, cooperativas, associações, representantes de conselhos, Grupos de Trabalho de Acompanhamento, Comitê Diretor, etc.

Após a realização da audiência pública, está prevista a realização de um evento de mobilização, sensibilização e divulgação do PIGIRS/CIMVALPI. Neste evento, haverá a formação de uma mesa redonda com a participação de representantes de todas as prefeituras da área de abrangência do Plano, com possibilidade de manifestação dos interessados. Ao final do evento, cada prefeito deverá assinar uma carta de intenções para execução, cumprimento de metas e implementação do PIGIRS/CIMVALPI.

## 7 CRONOGRAMA EXECUTIVO

CRONOGRAMA	2019		2020			
	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
<b>Etapa 1 – Mobilização Social, Plano de Trabalho e Divulgação</b>						
Elaboração do Plano de Trabalho						
Elaboração do Plano de Mobilização Social e Divulgação						
Audiência pública para a divulgação dos Planos de Trabalho e Mobilização Social						
<b>Etapa 2 – Elaboração e validação do diagnóstico participativo para a gestão intermunicipal consorciada CIMVALPI (DGIC/CIMVALPI)</b>						
Revisão bibliográfica e levantamento de dados secundário						
Visitas técnicas aos municípios e levantamentos de dados primários						
Realização dos estudos gravimétricos						
Análise de dados						
Oficinas Microrregionais para análise e complementação do Diagnóstico Participativo da Gestão Intermunicipal						
Elaboração do Relatório Consolidado do Diagnóstico						
<b>Etapa 3 – Proposta para o Sistema Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos da Região Consorciada – CIMVALPI</b>						
Indicação de Áreas Potencialmente Favoráveis para o Tratamento e Modelagem para Investimentos de Equipamentos para Destinação Ambientalmente Adequada de Resíduos Sólidos						
Proposição de Modelo para o Sistema Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos						
<b>Etapa 4 – Diretrizes e Estratégias para a Implementação do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS/CIMVALPI</b>						
Projeção das demandas dos municípios consorciados						
Elaboração de Diretrizes, Programas e Plano de Monitoramento						
Oficinas participativas						
Audiência pública e evento de divulgação do Plano						

## REFERÊNCIAS

ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R. E YANASSE, H. **Pesquisa Operacional para cursos de Engenharia**. Rio de Janeiro: Editora GEN LTC, 2ª ed., 2015.

BRASIL. **Lei Federal 11.445 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n o 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Brasília, 2010.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **Cartilha de orientações: estudo gravimétrico de resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2019. 27p

FERREIRA, C. F. A.; JUCÁ, J. F. T.; DIAS, A. L. S.; BRANDÃO, R. T.; OLIVEIRA, C. F. Diagnóstico dos aspectos relacionados à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos nos arranjos territoriais ótimos em Minas Gerais. In: XII Simpósio Italo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais**. Natal, 2014.

FERREIRA, C. F. A.; LANGE, L. C. MACEDO, L. A. R. Análise da proposta de rotas tecnológicas dos consórcios nos Arranjos Territoriais Ótimos em Minas Gerais. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Um Panorama em Minas Gerais**. José Cláudio Junqueira (Organizador). Lumen Juris. Rio de Janeiro. 2019. 496 p.

GAREY, M. R. e JOHNSON, D. S. **Computers and intractability: a guide to the theory of NP-completeness**. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1979.

GASPAR-CUNHA, A.; ANTUNES, C. H. E TAKAHASHI, R. **Manual de computação evolutiva e metaheurística**. Coimbra: Editora da Universidade de Coimbra, 2012.

GRUPO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (2014). Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Japão e Estados Unidos. (Projeto GRS/FADE/UFPE/BNDES). Recife, 2014.

MELO, F. H. F. A. **Caracterização e estudo do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em um consórcio municipal do Estado de Pernambuco**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru, 2015

MINAS GERAIS. **Lei nº 15.011, de 15 de janeiro de 2004**. Dispõe sobre a responsabilidade social na gestão pública estadual, altera a Lei nº 14.172, de 15 de

janeiro de 2002, que cria o Índice Mineiro de Responsabilidade Social, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2004.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. 2011. 289 p.

SIARRY, P. **Metaheuristics**. London: Springer, 2016.

SIQUEIRA, H. E.; SOUZA, A. D.; BARRETO, A. C.; ABDALA, V. L. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Nova Ponte (MG)**. Revista DAE. p.39 – 52, 2016.