



# PIGIRS

## PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### PRODUTO 3

Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos.



**CONSID**

**Presidente**

José Benedito Rocha Aragão

**Secretária**

Executiva Erika Seixas

**EQUIPE TÉCNICA**

**Engenheiro Sanitarista e Ambiental**

Iago Gabriel Vieira de Oliveira

**Engenheiro Ambiental**

Iuri Souza de Jesus

**Geógrafa**

Luma Pina Moreno

**Gestora Ambiental**

Maianne Gomes dos Santos

**Bióloga**

Indiria Tibolla Alexandre de Souza

Sandra Carla Reis de Oliveira

**Pedagogo**

Gustavo Ornelas de Oliveira

**SEDUR**

**Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia**

Jusmari Oliveira

**Superintendência de Planejamento e Gestão Territorial (SGT)**

Gustavo Dias Campos

**Diretoria de Manejo de Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais Urbanas (DRES)**

Bruno Moraes Amorim da Cruz



## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

### Coordenador da Diretoria de Manejo de Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais Urbanas (DRES)

Mateus Cunha

Coordenação Geral

Jonatas Fernandes Araújo Sodré

### Equipe de Elaboração do Documento

Jonatas Fernandes Araújo Sodré

Iago Gabriel Vieira de Oliveira

Iuri Souza de Jesus

Luma Pina Moreno

Maianne Gomes dos Santos

### Apoio Técnico

Ana Livia Cunha Guimarães

Dinete Ferreira Botelho Neta

Mateus Almeida Cunha

Patrick Lemos Maia D'Abreu

Raquel Pereira de Souza

### Equipe de Apoio

Ângelo Gabriel Conceição Silva - Licenciatura em Ciências Biológicas (UNEB)

Daví Jose Matos Lopes de Souza - Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental

(UFOB)

Enirce Maria Nunes Pereira - Bacharelado em Medicina Veterinária (UFOB)

Isaque Xavier Valentim da Silva - Licenciatura em Artes Visuais (UFOB)

John Adno de Almeida Santana - Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFOB)

Laiany Silva Souza - Licenciatura em Pedagogia (UNEB)

Leide Day Souza Pereira - Bacharelado em Engenharia Agrônômica (UNEB)

Maria Fernanda Borges Moreira - Bacharelado em Direito (UFOB)

Virna Benévolo Freitas - Bacharelado em Humanidades - (UFOB)



### Grupo de Sustentação de Angical

Ediman Oliveira de Almeida - Coordenador

Tiago Batista Passos (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) – Titular

Adriana de Souza (Secretaria de Meio Ambiente) – Suplente

Edicleide S. Miranda Carvalho (Secretaria Municipal de Educação) – Titular

Aline Soares Ferreira (Secretaria Municipal de Educação) – Suplente

Marinelson Vieira da Câmara (Secretaria Municipal de Saúde) – Titular

João Paulo Dias (Secretaria Municipal de Saúde) – Suplente

Noemia Rodrigues das Chagas Pacheco (Representante do Projeto Vozes) – Titular

Marta Yara Ribeiro dos Santos (Representante do Projeto Vozes) – Suplente

Renato Oliveira Silva Filho (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais) –  
Titular

Luciano de Oliveira Lopes (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais) –  
Suplente

Luzinete O. Lopes dos Santos (Conselho Municipal de Educação) – Titular

Janilza Oliveira Moço (Conselho Municipal de Educação) – Suplente

### Comitê Diretor de Angical

Domingos Carlos Rodrigues (Representante concursado) – Coordenador

Marcelo Pereira – I - Titular Evanusa Oliveira – Suplente

Genesio Silva Wanderley – II - Titular Romilse das Chagas – Suplente

Renata Oliveira – III - Titular Pureza Oliveira Neto – Suplente

Geciolda Rose de Oliveira – IV - Titular Gleisson Nascimento da Mata – Suplente

### Grupo de Sustentação de Baianópolis

Euzilene Alves de Araújo (Representante concursada do Projeto Vozes) - Coordenadora

Luis Henrique da Costa Ferreira (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Titular

Natalia Naiany Ribeiro (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Suplente

Edivar Nascimento Ribeiro (Secretaria Municipal de Educação) - Titular

Jaqueline Coqueiro dos Passos (Secretaria Municipal de Educação) - Suplente

Simoni Rosa de Sobral Macedo (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular

## **Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

Hildária Bispo de Souza (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente  
Bartolomeu Vinicius da S. Oliveira Macedo (Representante do Projeto Vozes) - Titular  
Rubens Mariani Rocha (Representante do Projeto Vozes) - Suplente  
Adalsiroa Rodrigues de Souza (STTR- Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais)  
- Titular Josenice Pereira dos Anjos (STTR- Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais) - Suplente Antônio Romulo Cayres Leão (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Titular Cássio Vinicius de Lima (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Suplente Laureilda Gualberto de Almeida (Conselho Municipal de Educação) - Titular Geraldo Pereira de Almeida (Conselho Municipal de Educação) - Suplente

### **Comitê Diretor de Baianópolis**

Euzilene Alves de Araújo (Representante concursada) - Coordenadora  
Dagmar Aleksandra Silva Xavier - I Titular Marisia Rosalina da Silva Souza - Suplente  
Adenildo dos Santos Coqueiro - II Titular Marines Blondina Losekan - Suplente  
Jarcionildo José de Souza - III Titular  
Cristiane da Rocha Souza Gualberto - Suplente José Teixeira Filho - IV Titular  
Erasmu Rodrigues de Miranda - Suplente

### **Grupo de Sustentação de Barra**

Helder Aparecido Figueiredo Lobo (Representante do projeto Vozes)- Coordenador  
Onange Rodrigues Neves (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Titular  
Neivaldo Rodrigues da Silva (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Suplente  
Amarildo Passos Guimarães (Secretaria Municipal de Educação) - Titular  
Antônio Rocha do Vale (Secretaria Municipal de Educação) - Suplente  
Divina Daiane Lopes Cunha (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular  
Valéria da Cruz Bandeira (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente  
Francisco Augusto Pedrosa Viana (Representantes do Projeto Vozes) - Titular  
Silas Israel Pinheiro da Paixão (Representantes do Projeto Vozes) - Suplente  
Gerald Gomes de Oliveira (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais) - Titular  
Claudenilson Nogueira de Sena (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras



## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Rurais - Suplente Hamilton da Silva Pinheiro (ONG Local) - Titular Hélio Carlos Jesus da Silva (ONG Local) - Suplente

Maria Aparecida da Silva Borges (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Titular  
Claudinei Lima de Oliveira (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Suplente  
Davi Barbosa da Silva (Conselho Municipal de Educação) - Titular  
Dalva Souza Nascimento (Conselho Municipal de Educação) - Suplente

### Comitê Diretor de Barra

Francisco Augusto Pedrosa Viana (Representante Concursado) - Coordenador  
Helder Figueredo Lobo - I Titular  
Silas Israel Pinheiro da Paixão - Suplente Bonifácio Camandaroba Júnior - II Titular  
Neivaldo Rodrigues da Silva - Suplente  
Adelino Lima Silva - III Titular  
Onange Rodrigues Neves - Suplente  
Sarina Amorim Barreto - IV Titular  
Maria Aparecida da Silva Borges - Suplente

### Grupo de Sustentação de Barreiras

Daiana Silva da Rocha Faria - Coordenadora  
Marisa Rodrigues Costa (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Titular  
Tiago de Lima Barreto (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Suplente  
Lucia Valéria Oliveira Bastos da Silva (Secretaria Municipal de Educação) - Titular  
Lídia Beatriz Carvalho de Jesus (Secretaria Municipal de Educação) - Suplente  
Laíse Bastos de Carvalho (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular  
Kadya Carlos Neves Sá Pires (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente  
Ronaldo Ursulino dos Santos (Representante do Projeto Vozes) - Titular  
Maria da Penha de Faria (Representante do Projeto Vozes) - Suplente  
David Marcelino Almeida Schmidt (SPRB - Sindicato dos Produtores Rurais de Barreiras) - Titular  
Edimarcos Valério (SPRB - Sindicato dos Produtores Rurais de Barreiras) - Suplente  
Glauciana Pereira de Araújo (Instituto AIBA) - Titular





### **Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

Enéas Denieste de Oliveira Porto (Instituto AIBA) - Suplente  
Acielle Freitas Silva Santos (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Titular  
Magda Gualberto da Mata (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Suplente  
Juarez Pinheiro dos Santos (Conselho Municipal de Educação) - Titular  
Rafael Sangiovanni Lima (Conselho Municipal de Educação) - Suplente

#### **Comitê Diretor de Barreiras**

Valmir Damaso de Almeida Junior (Representante concursado) - Coordenador  
Daiana Silva Rocha - I Titular  
Danilo Costa Barbosa Cardoso - Suplente  
Jocilene Alves Barbosa - II Titular  
Valmir Damaso de Almeida Junior - Suplente  
Mariana Nunes Brito Oliveira - III Titular  
Victor Leonardo Santana Pereira - Suplente  
Ronaldo Ursulino dos Santos (Representante concursado do Projeto Vozes)

#### **Grupo de Sustentação de Buritirama**

Pablo Alves Carvalho (Representante do Projeto Vozes) - Coordenador  
Pablo Carvalho Alves (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Titular  
Eudes Barbosa Guimarães (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Suplente  
Luciano Silva Jacobina (Secretaria Municipal de Educação) - Titular  
Gedeon Santos Silva (Secretaria Municipal de Educação) - Suplente  
José Maria do Nascimento (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular  
Abimael Dourado da Costa (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente  
Everton Borges Souza (Representante do Projeto Vozes) - Titular  
Maristela de Souza Viana (Representante do Projeto Vozes) - Suplente  
Genila Maria de Jesus (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Buritirama) - Titular  
Ionedson Januário dos Santos (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Buritirama) - Suplente  
Maria Aparecida da Silva Camargo (ONG local) - Titular



## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Josenias Camargo de Barros (ONG local) - Suplente

Eudes Barbosa Guimarães (Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável) -  
Titular

Jorge Marques de Almeida (Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável) -  
Suplente

Dulcinéia Marques dos Santos Gonzaga (Conselho Municipal de Educação) - Titular

Kaik da Silva Lopes (Conselho Municipal de Educação) - Suplente

### **Comitê Diretor de Buritirama**

Everton Borges de Souza (Representante concursado) - Coordenador

Pablo Carvalho Alves - I Titular

Geraldo Santos da Cruz Júnior - Suplente

Edinaldo José Souza - II Titular

Manoel Marques Viana - Suplente

Nádia Caitano da Silva Alves - III Titular

Irom Marques de Almeida - Suplente

Liliane Conceição da Costa - IV Titular

Naiane de Souza Jacobina - Suplente

### **Grupo de Sustentação de Cotegipe**

Reginaldo da Mota Alcantara (Representante do Projeto Vozes) - Coordenador

Reginaldo da Mota Alcantara (Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Turismo e  
Desenvolvimento Sustentável) - Titular

Emília Lopes Sá Teles da Cruz (Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Turismo e  
Desenvolvimento Sustentável) - Suplente

Joseli Pereira da Cruz Maciel (Secretaria Municipal de Educação) - Titular

Juscélia Rocha de Jesus (Secretaria Municipal de Educação) - Suplente

Gonçalo Teixeira Prado Filho (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular

Urânia Santiago Magalhães Neta (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente

Claudinéia Macedo de Souza (Representante do Projeto Vozes) - Titular

Reginaldo da Mota Alcantara (Representante do Projeto Vozes) - Suplente



## **Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

Edivânio Macedo da Rocha (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Cotegipe - BA) - Titular

Juvenil Mendes de Oliveira (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Cotegipe - BA) - Suplente

Robervânia Gomes de Alcântara (ONG local) - Titular  
Paulo Adriano (ONG local) - Suplente

Adelaide Tavares da Câmara (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Titular

Ailton Santos de Souza (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Suplente

Márcia Regina Silva Freire (Conselho Municipal de Educação) - Titular

Ubirajara de Freitas Mattos Junior (Conselho Municipal de Educação) - Suplente

### **Comitê Diretor de Cotegipe**

Urânia Santiago Magalhães Neta (Representante concursada) - Coordenadora

Reginaldo da Mota Alcantara - I Titular

Claudinéia Macedo de Souza - Suplente

Waldécia Rodrigues Chaves - II Titular

José Neto Souza Xavier - Suplente

Marcos Vinicius de Souza Chaves - III Titular

Nayane Sardeiro Grinaldo - Suplente

Gonçalo Teixeira Prado Filho - IV Titular

Urânia Santiago Magalhães Neta - Suplente

Claudinéia Macedo de Souza (Representante concursada do Projeto Vozes)

### **Grupo de Sustentação de Formosa do Rio Preto**

Marinélia da Silva Rocha (Representante do Projeto Vozes) - Coordenadora

Deraldo Martins Lustoso Júnior (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos) - Titular

Willian Diego Knapp (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos) - Suplente

Erika Paloma Viana Maia (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular

Maxmilian Souza Santos (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente





## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Adailde Socorro Guedes (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular

Marcia Cristina Serpa de Lima (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente

Antônio Martins dos Santos Júnior (Representante do Projeto Vozes) - Titular

Janisleide Gomes Maia (Representante do Projeto Vozes) - Suplente

Eromar Ribeiro dos santos (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Formosa do Rio Preto) - Titular

Rosicledja Oliveira de Melo (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Formosa do Rio Preto) - Suplente

Alaéce Moreira da Silva (Conselho Municipal da Defesa Civil) - Titular

Marcelo Henrique Souza Gomes (Conselho Municipal da Defesa Civil) - Suplente

Cleber Lacerda de Aamorim (Conselho Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Titular

Ildete Alves de Amorim (Conselho Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Suplente

Marinelia da Silva Rocha (Conselho Municipal de Educação) - Titular

Edivania de Medeiros Alves (Conselho Municipal de Educação) - Suplente

### Comitê Diretor de Formosa do Rio Preto

Vinicius Caires Duarte (Representante concursado) - Coordenador

Gabriela Fernandes Ribeiro - I Titular

Tamara Bianca Batista Cunha de Souza - Suplente

Vinicius Caires Duarte - II Titular

Jadder Carvalho - Suplente

Conceição Neli dos Santos Matos - III Titular

Astrogildo Ferreira Gomes Filho - Suplente

Tiago Carvalho Xavier - IV Titular

Johnathan Luiz Silva - Suplente

Fábio de Araújo Rocha (Representante concursado do Projeto Vozes)

### Grupo de Sustentação de Mansidão

Toni Barbosa Dias - Coordenador





### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Toni Barbosa Dias (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Titular  
Tainá Rocha Novais (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Suplente  
Adelmo Leão da Rocha (Secretaria Municipal de Educação) - Titular  
Erica Dias de Oliveira (Secretaria Municipal de Educação) - Suplente  
Irineu da Silva Souza (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular  
Claelton de Souza Matos (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente  
Tainá Rocha Novais (Representante do Projeto Vozes) - Titular  
Leandro Araújo de Oliveira (Representante do Projeto Vozes) - Suplente  
Debora Camila Gomes Barbosa (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Mansidão) - Titular  
Aciara do Nascimento de Oliveira (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Mansidão) - Suplente  
Rogério Sene Oliveira (ONG local) - Titular  
Suelen Rocha Santos (ONG local) - Suplente  
Vanessa Oliveira Nascimento (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Titular  
Raiane Araújo da Silva (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Suplente  
Milton Batista de Oliveira Junior (Conselho Municipal de Educação) - Titular  
Fernanda Barbosa dias (Conselho Municipal de Educação) - Suplente

#### **Comitê Diretor de Mansidão**

José Melquiades Moitinho (Representante concursado) - Coordenador  
Toni Barbosa Dias - I Titular  
Taina Rocha Novais - Suplente  
Vanessa Oliveira Nascimento - II Titular  
Leandro Araújo de Oliveira - Suplente  
Marcelo de Oliveira Santos - III Titular  
Ademar José de Oliveira - Suplente  
José Melquiades Moitinho - IV Titular  
Malena de Souza Gomes Moreira - Suplente  
Taina Rocha Novais (Representante concursada do Projeto Vozes)



### Grupo de Sustentação de Santa Rita de Cássia

Felisangela Mendes e Silva Basílio (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Titular  
Francione Pereira de Alcântara (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) - Suplente  
Robermir Lisboa Lima (Secretaria Municipal de Educação) - Titular  
Márquia Djane de Souza Cunha (Secretaria Municipal de Educação) - Suplente  
Andreia Souza dos Anjos (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular  
Leide Cardoso Ribeiro Dias (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente  
Joanilton de Sene Souza (Representante do Projeto Vozes) - Titular  
Idalenilde Batista Lisboa (Representante do Projeto Vozes) - Suplente  
Ataide Lima da Silva (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais) -  
Titular  
Ruberval Bispo da Silva (STTR - Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais)  
- Suplente  
Mariene Guedes de Souza (ONG local) - Titular  
Isabel Batista de Souza (ONG local) - Suplente  
Laenyo da Silva Souza (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Titular  
Antônio Carlos de Oliveira Silva (Conselho Municipal de Meio Ambiente) - Suplente  
Jordania Batista Corado de Oliveira (Conselho Municipal de Educação) - Titular  
Messias Oliveira de Souza (Conselho Municipal de Educação) - Suplente

### Comitê Diretor de Santa Rita de Cássia

Felisângela Mendes e Silva Basílio - I Titular  
Jéssica Guedes Dias Lima - Suplente  
Vinicius Santos da Silva  
Robermir Lisboa Lima - I Titular  
Pedro Daniel de Souza Winck - Suplente  
Flávio Ribeiro Guedes - I Titular  
João Paulo Ribeiro Mendes - Suplente  
Laenyo da Silva Souza - I Titular  
Joanilton de S. Oliveira - Suplente

## **Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

### **Grupo de Sustentação de Tabocas do Brejo Velho**

Eber de Souza Dourado (Secretaria Municipal de Meio Ambiente)

- Titular

Willian Soares Bastos (Secretaria Municipal de Meio Ambiente)

- Suplente

Marília dos Santos Brito Campos (Secretaria Municipal de Educação) - Titular

Elisvania Rosa da Conceição (Secretaria Municipal de Educação) - Suplente

Aurenisce de Oliveira Galvão (Secretaria Municipal de Saúde) - Titular

Helena Galvão de Assunção (Secretaria Municipal de Saúde) - Suplente

Francisco de Jesus Santana (Representante do Projeto Vozes) - Titular

Maria Cleia de Oliveira de Souza (Representante do Projeto Vozes) - Suplente

### **Comitê Diretor de Tabocas do Brejo Velho**

Hugo Xavier Leite de Almeida - I Titular

Luis Eduardo Oliveira dos Reis - Suplente

Edesio de Souza Reis - I Titular

Helder Moreira de Souza - Suplente

Udilei José Costa - I Titular

### **SIGLAS UTILIZADAS**

|                |  |
|----------------|--|
| <b>AA</b>      | <b>Abastecimento de Água</b>   |
| <b>ABEMA</b>   | <b>Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente</b>             |
| <b>ABETRE</b>  | <b>Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos</b>               |
| <b>ABES</b>    | <b>Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental</b>                 |
| <b>ABINE</b>   | <b>Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica</b>                  |
| <b>ABRELPE</b> | <b>Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais</b> |
| <b>AGERSA</b>  | <b>Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia</b>                |
| <b>AID</b>     | <b>Associação Internacional de Desenvolvimento</b>                               |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>ANAMMA</b>   | <b>Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente</b>             |
| <b>ANA</b>      | <b>Agência Nacional de Água</b>  |
| <b>AP</b>       | <b>Águas Pluviais</b>  |
| <b>APP</b>      | <b>Área de Preservação Permanente</b>  |
| <b>ASA</b>      | <b>Articulação Semiárido Brasileiro</b>                                      |
| <b>ASSEMAE</b>  | <b>Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento</b>             |
| <b>AAT</b>      | <b>Adutora de Água Tratada</b>   |
| <b>AWWA</b>     | <b>American Water Works Association</b>                                      |
| <b>BID</b>      | <b>Banco Interamericano de Desenvolvimento</b>                               |
| <b>BIRD</b>     | <b>Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento</b>               |
| <b>BNDES</b>    | <b>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social</b>                  |
| <b>CAIXA</b>    | <b>Caixa Econômica Federal</b>   |
| <b>CAR</b>      | <b>Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional</b>                          |
| <b>CENTRAL</b>  | <b>Comunitárias para Manutenção Sistemas de Saneamento</b>                   |
| <b>CERB</b>     | <b>Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia</b>              |
| <b>CFDD</b>     | <b>Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos</b>       |
| <b>CIDEC</b>    | <b>Comissão Interinstitucional de Defesa Civil</b>                           |
| <b>CIEA</b>     | <b>Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental</b>                     |
| <b>CIVALERG</b> | <b>Consórcio Intermunicipal do Vale do Rio Gavião</b>                        |
| <b>CNA</b>      | <b>Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil</b>                      |
| <b>CODEVASF</b> | <b>Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba</b> |
| <b>COM-VIDA</b> | <b>Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola</b>               |
| <b>CONAMA</b>   | <b>Conselho Nacional de Meio Ambiente</b>                                    |
| <b>CONDER</b>   | <b>Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia</b>                |
| <b>CORDEC</b>   | <b>Coordenação de Defesa Civil</b>   |
| <b>COVIAM</b>   | <b>Coordenação de Vigilância Ambiental em Saúde</b>                          |
| <b>DENSP</b>    | <b>Departamento de Engenharia de Saúde Pública</b>                           |
| <b>DIVISA</b>   | <b>Diretoria de Vigilância em Saúde Ambiental</b>                            |
| <b>DNOCS</b>    | <b>Departamento Nacional de Obras Contra As Secas</b>                        |
| <b>DNSB</b>     | <b>Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico</b>                         |
| <b>DU</b>       | <b>Drenagem Urbana</b>   |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>EL</b>       | <b>Escritório Local</b>   |
| <b>EMBASA</b>   | <b>Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A</b>                 |
| <b>EPI</b>      | <b>Equipamento de Proteção Individual</b>                       |
| <b>ES</b>       | <b>Esgotamento Sanitário</b>                                    |
| <b>ETA</b>      | <b>Estação de Tratamento de Água</b>                            |
| <b>ETE</b>      | <b>Estação de Tratamento de Esgoto</b>                          |
| <b>FDDD</b>     | <b>Fundo de Defesa de Direitos Difusos</b>                      |
| <b>FEBRABAN</b> | <b>Federação Brasileira dos Bancos</b>                          |
| <b>FERHBA</b>   | <b>Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia</b>             |
| <b>FESBA</b>    | <b>Fundo Estadual de Saúde da Bahia</b>                         |
| <b>FGTS</b>     | <b>Fundo de Garantia por Tempo de Serviço</b>                   |
| <b>FSESP</b>    | <b>Fundação Serviços de Saúde Pública</b>                       |
| <b>FUNASA</b>   | <b>Fundação Nacional da Saúde</b>                               |
| <b>FUNCEP</b>   | <b>Fundo Estadual de Combate e Erradicação da Pobreza</b>       |
| <b>GAC</b>      | <b>Gestão Ambiental Compartilhada</b>                           |
| <b>IBGE</b>     | <b>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</b>          |
| <b>IHS</b>      | <b>Instalações Hidrossanitárias</b>                             |
| <b>INEMA</b>    | <b>Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos</b>           |
| <b>INPEV</b>    | <b>Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias</b> |
| <b>IPB</b>      | <b>Instituto de Permacultura da Bahia</b>                       |
| <b>IPCA</b>     | <b>Índice Nacional de Preço ao Consumidor Amplo</b>             |
| <b>IPTU</b>     | <b>Imposto Predial e Territorial Urbano</b>                     |
| <b>ITR</b>      | <b>Imposto Territorial Rural</b>                                |
| <b>IWA</b>      | <b>International Water Association</b>                          |
| <b>LOA</b>      | <b>Lei Orçamentária Anual</b>                                   |
| <b>MAPA</b>     | <b>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento</b>      |
| <b>MCid</b>     | <b>Ministério das Cidades</b>                                   |
| <b>MDA</b>      | <b>Ministério do Desenvolvimento Agrário</b>                    |
| <b>MDR</b>      | <b>Ministério do Desenvolvimento Regional</b>                   |
| <b>MDS</b>      | <b>Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome</b>    |
| <b>MI</b>       | <b>Ministério da Integração Nacional</b>                        |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>MMA</b>      | <b>Ministério do Meio Ambiente</b>  |
| <b>MME</b>      | <b>Ministério de Minas e Energia</b>  |
| <b>MPE</b>      | <b>Micro e Pequenas Empresas</b>  |
| <b>MS</b>       | <b>Ministério da Saúde</b>  |
| <b>MSD</b>      | <b>Módulos Sanitários Domiciliares</b>  |
| <b>MT</b>       | <b>Ministério dos Transportes</b>   |
| <b>OGU</b>      | <b>Orçamento Geral da União</b>   |
| <b>ONG</b>      | <b>Organização Não Governamental</b>  |
| <b>P1MC</b>     | <b>Programa Um Milhão de Cisternas Rurais</b>   |
| <b>PAC</b>      | <b>Programa de Aceleração do Crescimento</b>  |
| <b>PCN</b>      | <b>Parâmetros Curriculares Nacionais</b>  |
| <b>PDDU</b>     | <b>Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano</b>  |
| <b>PEMAPES</b>  | <b>Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário</b>                       |
| <b>PERMAC</b>   | <b>Programa de Restauração e Conservação de Matas Ciliares e Nascentes</b>                      |
| <b>PERS</b>     | <b>Planos Estaduais de Gestão Resíduos Sólidos</b>  |
| <b>PEV</b>      | <b>Ponto de Entrega Voluntária</b>  |
| <b>PGIRS</b>    | <b>Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos</b>   |
| <b>PIB</b>      | <b>Produto Interno Bruto</b>  |
| <b>PISF</b>     | <b>Projeto Integração do São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional</b> |
| <b>PLANARES</b> | <b>Plano Nacional de Resíduos Sólidos</b>   |
| <b>PLANSAB</b>  | <b>Plano Nacional de Saneamento Básico</b>  |
| <b>PMSB</b>     | <b>Plano Municipal de Saneamento Básico</b>   |
| <b>PMSS</b>     | <b>Programa de Modernização do Setor Saneamento</b>   |
| <b>PNRS</b>     | <b>Plano Nacional de Resíduos Sólidos</b>   |
| <b>PNSB</b>     | <b>Pesquisa Nacional de Saneamento Básico</b>   |
| <b>PPA</b>      | <b>Programas, Projetos e Ações</b>  |
| <b>PPA</b>      | <b>Plano Plurianual (municipal, estadual e federal)</b>   |
| <b>PPP</b>      | <b>Parceria Público Privada</b>   |
| <b>PRAD</b>     | <b>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</b>   |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>PRGIRS</b>  | <b>Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia</b> |
| <b>PROÁGUA</b> | <b>Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos</b>                             |
| <b>PSBR</b>    | <b>Programa Saneamento Brasil Rural</b>   |
| <b>RCC</b>     | <b>Resíduos de Construção Civil</b>   |
| <b>RCD</b>     | <b>Resíduos de Construção e Demolição</b>   |
| <b>RDS</b>     | <b>Região de Desenvolvimento Sustentável</b>  |
| <b>RECESA</b>  | <b>A Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental</b>          |
| <b>RS</b>      | <b>Resíduos Sólidos</b>   |
| <b>RSS</b>     | <b>Resíduos Sólidos de Saúde</b>  |
| <b>RSU</b>     | <b>Resíduos Sólidos Urbanos</b>   |
| <b>SAA</b>     | <b>Sistema de Abastecimento de Água</b>   |
| <b>SAC</b>     | <b>Solução Alternativa Coletiva</b>   |
| <b>SAI</b>     | <b>Solução Alternativa Individual</b>   |
| <b>SECEX</b>   | <b>Secretaria Executiva</b>   |
| <b>SEDEC</b>   | <b>Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil</b>   |
| <b>SEDIR</b>   | <b>Secretaria de Desenvolvimento e Integração Regional</b>                                    |
| <b>SEDUR</b>   | <b>Secretaria de Desenvolvimento Urbano</b>   |
| <b>SEGREH</b>  | <b>Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos</b>                                 |
| <b>SEMA</b>    | <b>Secretaria Estadual do Meio Ambiente</b>   |
| <b>SENAR</b>   | <b>Serviço Nacional de Aprendizagem Rural</b>   |
| <b>SENIR</b>   | <b>Secretaria Nacional de Irrigação</b>   |
| <b>SES</b>     | <b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>   |
| <b>SESAB</b>   | <b>Secretaria de Saúde do Estado da Bahia</b>   |
| <b>SIG</b>     | <b>Cisternas - Sistema de Informações Gerenciais do Projeto Cisternas</b>                     |
| <b>SIH</b>     | <b>Secretaria de Infraestrutura Hídrica</b>   |
| <b>SIHS</b>    | <b>Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento</b>                                      |
| <b>SINIR</b>   | <b>Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos</b>                       |
| <b>SIMISAB</b> | <b>Sistema Municipal de Saneamento Básico</b>   |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>SISAGUA</b> | <b>Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano</b> |
| <b>SNIS</b>    | <b>Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento</b>                             |
| <b>SNSA</b>    | <b>Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental</b>                                  |
| <b>SSAA</b>    | <b>Sistema Simplificado de Abastecimento de Água</b>                                |
| <b>SUCAM</b>   | <b>Superintendência de Campanhas de Saúde Pública</b>                               |
| <b>SUDEC</b>   | <b>Superintendência de Proteção e Defesa Civil</b>                                  |
| <b>SUS</b>     | <b>Sistema Único de Saúde</b>   |
| <b>SUVISA</b>  | <b>Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde</b>                           |
| <b>TAC</b>     | <b>Termo de Ajustamento de Conduta</b>  |
| <b>TED</b>     | <b>Termo de Execução Descentralizada</b>  |
| <b>TES</b>     | <b>Tratamento de Esgoto Coletado</b>  |
| <b>TR</b>      | <b>Termo de Referência</b>  |
| <b>UR</b>      | <b>Unidades Regionais</b>   |

### LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> - Tabela de Proposta de Regionalização .....                                 | 16 |
| <b>Figura 2</b> - Fluxograma dos Arranjos e Rotas Tecnológicas.....                          | 24 |
| <b>Figura 3</b> - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 1.....      | 26 |
| <b>Figura 4</b> - Localização das Estações de transbordo de RSU do Arranjo 1. ....           | 27 |
| <b>Figura 5</b> - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 2.....      | 28 |
| <b>Figura 6</b> - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 2.....      | 29 |
| <b>Figura 7</b> - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 3.....      | 30 |
| <b>Figura 8</b> - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 3.....      | 31 |
| <b>Figura 9</b> - Fluxograma das Rotas Tecnológicas.....                                     | 32 |
| <b>Figura 10</b> - Sistemas de logística reversa nos municípios participantes do CONSID..... | 45 |
| <b>Figura 11</b> - Mapa de restrições para implantação do aterro sanitário.....              | 49 |
| <b>Figura 12</b> - Áreas favoráveis para implantação de Aterro Sanitário .....               | 50 |
| <b>Figura 13</b> - Coletores de resíduos.....  | 53 |
| <b>Figura 14</b> - Container coletor de resíduos .....                                       | 54 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 15</b> - Prensa Hidráulica.....  | 55 |
| <b>Figura 16</b> - Triturador de Resíduos.....   | 56 |
| <b>Figura 17</b> - Caminhão Compactador .....  | 56 |
| <b>Figura 18</b> - Composteira Doméstica.....  | 57 |
| <b>Figura 19</b> - Trator esteira.....   | 58 |
| <b>Figura 20</b> - Fluxograma dos Arranjos e Rotas Tecnológicas.....   | 68 |
| <b>Figura 21</b> - Fluxograma da Rota Tecnológica 1. ....  | 92 |
| <b>Figura 22</b> - Fluxograma da Rota Tecnológica 2 .....  | 92 |
| <b>Figura 23</b> - Fluxograma da Rota Tecnológica 3 .....  | 93 |
| <b>Figura 24</b> - Custos por tonelada das rotas tecnológicas avaliadas referentes à Unidade de Destinação Final de Barreiras..... | 95 |
| <b>Figura 25</b> - Custos por tonelada das rotas tecnológicas avaliadas referentes à Unidade de Destinação Final de Barra.....     | 97 |

## LISTA DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Quadro 1</b> - Catadores nos municípios do CONSID .....   | 2   |
| <b>Quadro 2</b> - Solução Propostas e critérios de aplicação para o estudo de regionalização ..... | 13  |
| <b>Quadro 3</b> - Distribuição dos municípios nas Regiões de Desenvolvimento .....                 | 15  |
| <b>Quadro 4</b> - Especificações das Unidades de Transbordo .....                                  | 35  |
| <b>Quadro 5</b> - Especificações das Unidades de Disposição Final.....                             | 37  |
| <b>Quadro 6</b> - Áreas de Interferências.....   | 47  |
| <b>Quadro 7</b> - Matriz de Responsabilidades .....  | 61  |
| <b>Quadro 8</b> - ANEXO I (ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA ATERRO DE BARREIRAS) .                        | 103 |
| <b>Quadro 9</b> - ANEXO II (ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA ATERRO DE BARRA).....                        | 114 |
| <b>Quadro 10</b> - ANEXO III (ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA TRANSBORDO DE BARREIRAS) .....             | 126 |
| <b>Quadro 11</b> - ANEXO IV (ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA TRANSBORDO DE BARRA) .....                  | 132 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Quadro 12</b> - Planilha de Cálculos (Barreiras) ..... | 139 |
| <b>Quadro 13</b> - Planilha de Cálculos (Barra) .....     | 141 |

### LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| <b>Gráfico 1</b> - Custos totais para unidade de Barreiras .....                                | 87 |
| <b>Gráfico 2</b> - Custos da Rota 1 referentes à Unidade de Destinação Final de Barreiras ..... | 93 |
| <b>Gráfico 3</b> - Custos da Rota 2 referentes à Unidade de Destinação Final de Barreira.....   | 94 |
| <b>Gráfico 4</b> - Custos da Rota 2 referentes à Unidade de Destinação Final de Barreira.....   | 94 |
| <b>Gráfico 5</b> - Custos da Rota 1 referentes à Unidade de Destinação Final de Barra. ....     | 96 |
| <b>Gráfico 6</b> -Custos da Rota 2 referentes à Unidade de Destinação Final de Barra .....      | 96 |
| <b>Gráfico 7</b> - Custos totais da rota tecnológica 1.....                                     | 97 |
| <b>Gráfico 8</b> - Custos totais da rota tecnológica 2.....                                     | 98 |
| <b>Gráfico 9</b> - Custos totais da rota tecnológica 2.....                                     | 98 |
| <b>Gráfico 10</b> - Custos totais das Rotas Tecnológicas 1, 2 e 3. ....                         | 99 |

### LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 1</b> - Distâncias rodoviárias entre as sedes dos municípios integrantes do CONSID .....   | 5  |
| <b>Tabela 2</b> - Áreas com regime especial de proteção.....   | 7  |
| <b>Tabela 3</b> - Arranjos estudados para destinação final de resíduos sólidos urbanos de forma compartilhada pelos municípios do CONSID. ....                       | 25 |
| <b>Tabela 4</b> - Síntese dos arranjos Intermunicipais .....   | 69 |
| <b>Tabela 5</b> - Investimentos necessários para as unidades de destinação final do Arranjo 1 .....  | 71 |
| <b>Tabela 6</b> - Investimentos necessários para as unidades de destinação final do Arranjo 2. ....  | 73 |
| <b>Tabela 7</b> - Investimentos necessários para as unidades de destinação final do Arranjo 3. ....  | 74 |
| <b>Tabela 8</b> - Investimentos necessários para as unidades de destinação final do Arranjo .....  | 75 |
| <b>Tabela 9</b> - Custos referentes às estações de transbordo dos arranjos.....  | 77 |
| <b>Tabela 10</b> - Investimentos totais necessários (R\$) para implantação e operação das unidades de destinação final e estações de transbordo de cada arranjo..... | 79 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 11</b> - Investimentos necessários por tonelada (R\$/t) para implantação e operação das unidades de destinação final e estações de transbordo de cada arranjo..... | 79 |
| <b>Tabela 12</b> - Informações dos agrupamentos municipais do arranjo final definido.....  | 81 |
| <b>Tabela 13</b> - Custos adotados para cada infraestrutura e equipamentos necessários ao transbordo.....  | 84 |
| <b>Tabela 14</b> - Custos de implantação das estações de transbordo do arranjo final.....  | 84 |
| <b>Tabela 15</b> - Custos de operação dos serviços de transbordo.....  | 86 |
| <b>Tabela 16</b> - Custos de referência utilizados na modelagem de triagem mecanizada.....   | 88 |
| <b>Tabela 17</b> - Custos e receitas acessórias referentes à triagem mecanizada para o arranjo final.....  | 88 |
| <b>Tabela 18</b> - Custos de referência utilizados para o tratamento biológico por biodigestão anaeróbia do arranjo final.....   | 89 |
| <b>Tabela 19</b> - Balanço de massa utilizado na rota tecnológica com triagem mecanizada, tratamento biológico e aterro sanitário.....                                       | 89 |
| <b>Tabela 20</b> - Custos referentes ao tratamento biológico da unidade de destinação final de Barreiras.....  | 90 |
| <b>Tabela 21</b> - Premissas referentes ao porte do empreendimento dos aterros sanitários do arranjo final.....  | 91 |
| <b>Tabela 22</b> - Resumo dos investimentos necessários para os aterros sanitários do arranjo final.....   | 91 |

## SUMÁRIO

|   |          |
|---|----------|
| <b>1 ESTUDO DA GESTÃO ASSOCIADA NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>                            | <b>1</b> |
| 1.1 identificação de limitações e potencialidades regionais para a gestão de resíduos sólidos.. | 1        |
| 1.2 Aspectos Territoriais.....  | 3        |
| 1.3 Aspectos Ambientais.....  | 7        |
| <b>2 GESTÃO ASSOCIADA.....</b>  | <b>8</b> |
| 2.1 Estudo De Regionalização Da Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Do Estado Da Bahia.....    | 11       |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2 Definição Das Responsabilidades Públicas e Privadas.....  | 17        |
| <b>3 MODELOS DE ARRANJOS INSTITUCIONAIS E ORGANIZACIONAIS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>          | <b>21</b> |
| 3.1 Prestação Direta.....   | 21        |
| 3.2 Prestação Indireta .....  | 21        |
| <b>4 DETERMINAÇÃO DE CENÁRIOS POSSÍVEIS PARA A GESTÃO ASSOCIADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>                 | <b>22</b> |
| 4.1 Cenários Para O Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – Coleta Convencional E Disposição Final .....         | 22        |
| 4.2 Estudos De Cenários.....  | 24        |
| 4.2.1 Arranjo 2 (Destinação Final e Transbordo) .....   | 27        |
| 4.2.2 Arranjo 3 (Destinação Final e Transbordo) .....   | 29        |
| <b>5 ROTAS TECNOLÓGICAS.....</b>  | <b>31</b> |
| 5.1 Rota tecnológica 1: transbordo + aterro (T+A) .....   | 32        |
| 5.2 Rota tecnológica 2: transbordo + triagem + aterro (T+T+A) .....   | 33        |
| 5.3 Rota tecnológica 3: transbordo + triagem +tratamento+aterro (T+T+T+A).....                                | 33        |
| 5.4 Especificações Técnicas do Serviços .....   | 33        |
| 5.4.1 Cenário para a Reciclagem de Materiais Secos – Coleta Seletiva e Associações e Grupos de Catadores..... | 41        |
| 5.4.2 Cenários para o Manejo de Resíduos Perigosos – Coleta e Disposição Final.....                           | 43        |
| <b>6 PROPOSTA DA GESTÃO ASSOCIADA .....</b>   | <b>46</b> |
| 6.1 Disponibilidade de área .....   | 47        |
| <b>6.2 Disponibilidade de Mão de Obra .....</b>   | <b>51</b> |
| 6.3 Equipamentos para a coleta e transporte dos resíduos.....   | 53        |
| 6.4 Sistema de disposição de resíduos através de aterro sanitárioconsorciado .....                            | 59        |
| <b>7 DEFINIÇÃO DO MODELO DE ATUAÇÃO DO CONSÓRCIO PÚBLICO .....</b>  | <b>60</b> |
| 7.1 Aspectos legais .....   | 60        |
| 7.2 Aspectos administrativos.....   | 63        |
| 7.3 Aspectos Operacionais .....   | 63        |
| <b>8 ANÁLISE INTEGRADA DE MODELO PROPOSTO FRENTE AOS CENÁRIOS...66</b>  | <b>66</b> |
| <b>9 ESTRUTURA REGIONALIZADA PARA GESTÃO ASSOCIADA.....67</b>   | <b>67</b> |
| <b>10 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS.....68</b>  | <b>68</b> |
| 10.1 Arranjo 1 .....  | 70        |
| 10.2 Arranjo 2.....   | 72        |
| 10.4 Custos de Transbordo e Transporte .....  | 76        |

|  |           |
|--|-----------|
| 10.5 Custos totais de Investimentos e Operação ..... | 79        |
| <b>10.6 Rotas Tecnológicas .....</b>                 | <b>80</b> |
| 10.6.1 Triagem Mecanizada .....                      | 87        |
| 10.6.2 Tratamento Biológico .....                    | 89        |
| 10.6.3 Aterro Sanitário .....                        | 90        |
| 10.6.3.1 Valores das Rotas Tecnológicas .....        | 92        |
| <b>11 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                  | <b>99</b> |

## 1 ESTUDO DA GESTÃO ASSOCIADA NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 1.1 identificação de limitações e potencialidades regionais para a gestão de resíduos sólidos

Ter um conhecimento abrangente das limitações e potencialidades dos municípios é de extrema importância no processo de tomada de decisões relacionadas à gestão e manejo de resíduos sólidos. Ao considerar esses aspectos, é possível obter êxito e resultados positivos nessa área.

No âmbito social, é crucial compreender as características demográficas e comportamentais da população local. Isso inclui fatores como a distribuição geográfica, níveis de educação e conscientização ambiental da comunidade. Essas informações podem orientar a implementação de programas de coleta seletiva, educação ambiental e engajamento da população nas práticas de redução, reutilização e reciclagem de resíduos.

As considerações econômicas envolvem aspectos como o perfil econômico do município, a disponibilidade de recursos financeiros e o acesso a tecnologias e infraestrutura necessárias para a gestão de resíduos. É importante avaliar a viabilidade financeira das soluções propostas e buscar alternativas que sejam economicamente sustentáveis no longo prazo.

No que diz respeito aos aspectos ambientais, é fundamental levar em conta a biodiversidade local, os recursos naturais disponíveis e os impactos ambientais das diferentes opções de gestão de resíduos. Isso inclui considerar a proximidade de áreas sensíveis, como cursos d'água, unidades de conservação e habitats naturais, a fim de evitar danos irreversíveis ao ecossistema.

As considerações tecnológicas envolvem a seleção e adoção de tecnologias apropriadas para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. Isso requer uma análise cuidadosa das opções disponíveis, considerando fatores como eficiência, custos operacionais, demanda de energia e capacidade de implementação no contexto local. Por fim, os aspectos culturais não devem ser negligenciados. Cada localidade possui suas tradições, práticas culturais e valores específicos que devem ser considerados na implementação de políticas e programas de gestão de resíduos. Isso pode envolver a adaptação das abordagens de comunicação, conscientização e engajamento para garantir a aceitação e participação ativa da comunidade.

Considerar todos esses elementos sociais, econômicos, ambientais, tecnológicos e culturais é essencial para desenvolver uma gestão eficaz de resíduos sólidos. Somente por meio desse conhecimento abrangente e da adaptação de soluções específicas para cada

município é possível alcançar resultados sustentáveis e promover uma transformação positiva no manejo de resíduos.

Os catadores de resíduos perpassam por todos esses elementos devido à particularidade de sua atuação para resíduos, pois há uma interseção inerente à esta atuação profissional. Os elementos social e cultural são determinantes, uma vez que essa população é formada por pessoas com grandes vulnerabilidades socioeconômicas e buscam no resíduo um caminho para aquisição de renda. Eles se apresentam como uma mão de obra necessária para o início dos processos tecnológicos de reciclagem dos resíduos, na qual ocorrem a aplicação de tecnologias de triagem dos resíduos. Por esse motivo é de extrema importância compreender com essa população está organizada no território.

**Quadro 1 - Catadores nos municípios do CONSID**

| Município                           | Catadores |        | Cadastro | Programas Assostênciais |
|-------------------------------------|-----------|--------|----------|-------------------------|
|                                     | Ruas      | Lixões |          |                         |
| Amgical                             | 15        | 2      | Não      | Não                     |
| Baianópolis                         | Sim       | Sim    | Não      | Não                     |
| Barra                               | Sim       | Sim    | 8        | Não                     |
| Barreiras                           | Sim       | Não    | 8        | Sim                     |
| Buritirama                          | Sim       | Sm     | 130      | Não                     |
| Cotegipe                            | Não       | Sim    | 12       | Não                     |
| Formosa do Rio Preto                | Sim       | 10     | Não      | Sim                     |
| Mansidão                            | Sim       | Sim    | Não      | Não                     |
| Santa Rita de Cássia                | Sim       | Sim    | 10       | Sim                     |
| Tabocas do Brejo Velho <sup>1</sup> | Não       | Não    | Sim      | Não                     |

**Fonte:** CONSID, (2023).

<sup>1</sup>O município de Tabocas não possui catadores residentes e executam essa atividade com catadores do município de Serra Dourada.

Nos municípios há uma situação diversa no que diz respeito a presença de catadores e sua forma de organização. Apenas dois municípios possuem associações de catadores, sendo eles: Barreiras e Tabocas do Brejo Velho.

Nos municípios em que há a iniciativa de realização de coleta seletiva como Formosa do Rio Preto, Santa Rita de Cássia e Tabocas do Brejo Velho, os catadores acabam recebendo

diretamente os resíduos ou os catadores informais acabam se direcionando para a coleta dos resíduos nesses espaços que foram criados para realizar a catação dos materiais recicláveis e reduzindo assim a tentativa de catação nos locais em que há a disposição final dos resíduos.

Há também o caso dos municípios que a quantidade de catadores é pequena como Baianópolis, Buritirama e Mansidão. Nesses municípios a própria quantidade se torna um fator limitador para a formação de associações ou cooperativas de catadores.

Na maioria ocorre a catação na própria cidade com exceção do município de Cotegipe. Esses catadores são estratégicos para atuar em conjunto com a coleta seletiva, uma vez que eles já realizam a catação no local de geração do resíduo e seria um trabalho otimizado com a implantação de uma estrutura para separação dos resíduos.

Os catadores realizam um serviço fundamental para redução da extração de recursos naturais para os meios produtivos, além disso são imprescindíveis para reduzir a quantidade de resíduos a serem enviados para a disposição final, que por consequência atuam no adiamento do encerramento das atividades de operação devido à capacidade máxima de armazenamento. Por esse motivo eles prestam serviços públicos e ambientais que necessitam ser devidamente reconhecidos e remunerados.

O serviço de triagem de resíduos é um caminho que há um potencial de ser explorado tendo em vista o desenvolvimento de processos de valoração dos resíduos, que uma vez organizado de forma técnica será um potencial gerador caminho para aumento da empregabilidade.

### 1.2 Aspectos Territoriais

A fim de efetuar a coleta e transporte dos resíduos nos municípios, é crucial realizar uma análise abrangente do fator logístico. Nesse sentido, é necessária a identificação e análise de rotas ideais que abranjam todo o processo de coleta, com o objetivo de percorrer a menor distância possível. Ao direcionar essa abordagem para a gestão associada, é importante analisar a possibilidade de utilizar o mesmo veículo para atender a mais de um município ou possuir mais de uma função de além do transbordo intermunicipal a realização da coleta. Essas 25 estratégias visam reduzir os custos relacionados à aquisição e manutenção de veículos. Nos municípios pertencentes ao CONSID, é essencial essa análise, uma vez que essas localidades

estão geograficamente distantes umas das outras, sendo um desafio para o processo de coleta e transporte dos resíduos.

Além disso, é necessário considerar a implantação de centros de transbordo, a fim de direcionar os resíduos que não são passíveis de reciclagem para seu destino final centralizado. Esses centros de transbordo funcionam como pontos intermediários de armazenamento temporário, onde os resíduos são coletados e consolidados antes de serem encaminhados para o local definitivo de disposição.

Para uma maior compreensão das rotas entre os municípios na **Tabela 1** estão expostas as distâncias as quais estão marcadas em verde para menores distâncias, estando numa faixa de 14,8 km a 160 km, e em vermelho para as maiores distâncias, tendo como faixa os valores de 160 km a 444km.

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

**Tabela 1 - Distâncias rodoviárias entre as sedes dos municípios integrantes do CONSID**

| Município   | Angical | Baianópolis | Barra | Barreiras | Brejolândia | Buritirama | Catolândia | Correntina | Cotegipe | Cristópolis | Formosa do<br>Pio IX | Mansidão | Muquém de S.<br>Francisco | Riachão das<br>Neves | Santa Rita de<br>Cássia | Santana | São Desidério | Serra Dourada | Tabocas do<br>Brejo Belho | Wanderley |
|-------------|---------|-------------|-------|-----------|-------------|------------|------------|------------|----------|-------------|----------------------|----------|---------------------------|----------------------|-------------------------|---------|---------------|---------------|---------------------------|-----------|
| Angical     | 0       | 45,4        | 230   | 41,7      | 119         | 257        | 61,2       | 191        | 56,1     | 50          | 185                  | 236      | 165                       | 83,6                 | 196                     | 148     | 69,3          | 147           | 129                       | 112       |
| Baianópolis | 45,4    | 0           | 260   | 63,6      | 79,5        | 287        | 44,2       | 143        | 49,7     | 16,4        | 213                  | 267      | 131                       | 111                  | 224                     | 103     | 58,9          | 102           | 84,6                      | 78,9      |
| Barra       | 230     | 260         | 0     | 270       | 245         | 91,7       | 335        | 410        | 210      | 243         | 314                  | 146      | 157                       | 254                  | 196                     | 308     | 298           | 270           | 268                       | 260       |
| Barreiras   | 41,7    | 63,6        | 270   | 0         | 137         | 300        | 42,5       | 166        | 102      | 68,4        | 157                  | 253      | 183                       | 56,1                 | 169                     | 167     | 27,6          | 165           | 147                       | 131       |
| Brejolândia | 119     | 79,5        | 245   | 137       | 0           | 279        | 123        | 177        | 93,9     | 69          | 286                  | 311      | 86,9                      | 185                  | 293                     | 74,4    | 135           | 36,5          | 34,3                      | 99,3      |
| Buritirama  | 257     | 287         | 91,7  | 300       | 279         | 0          | 333        | 444        | 237      | 271         | 253                  | 54,4     | 191                       | 246                  | 135                     | 341     | 326           | 304           | 301                       | 293       |
| Catolândia  | 61,2    | 44,2        | 335   | 42,5      | 123         | 333        | 0          | 131        | 95,4     | 59,5        | 198                  | 292      | 177                       | 97                   | 210                     | 153     | 14,8          | 156           | 129                       | 125       |
| Correntina  | 191     | 143         | 410   | 166       | 177         | 444        | 131        | 0          | 225      | 191         | 322                  | 415      | 252                       | 221                  | 333                     | 107     | 139           | 144           | 158                       | 246       |
| Cotegipe    | 56,1    | 49,7        | 210   | 102       | 93,9        | 237        | 95,4       | 225        | 0        | 33,4        | 187                  | 217      | 99,4                      | 104                  | 199                     | 152     | 110           | 121           | 104                       | 55,7      |
| Cristópolis | 50      | 16,4        | 243   | 68,4      | 69          | 271        | 59,5       | 191        | 33,4     | 0           | 217                  | 250      | 115                       | 116                  | 229                     | 119     | 76,7          | 96,6          | 79,1                      | 62,5      |

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

|                         |      |      |     |      |      |      |      |     |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Formosa do Rio Preto    | 185  | 213  | 314 | 157  | 286  | 253  | 198  | 322 | 187  | 217  | 0   | 203  | 331  | 102  | 121  | 314  | 183  | 313  | 295  | 278  |
| Mansidão                | 236  | 267  | 146 | 253  | 311  | 54,4 | 292  | 415 | 217  | 250  | 203 | 0    | 254  | 196  | 83,7 | 376  | 279  | 338  | 321  | 304  |
| Muquém de São Francisco | 165  | 131  | 157 | 183  | 86,9 | 191  | 177  | 252 | 99,4 | 115  | 331 | 254  | 0    | 231  | 295  | 149  | 191  | 112  | 109  | 46,4 |
| Riachão das Neves       | 83,6 | 111  | 254 | 56,1 | 185  | 246  | 97   | 221 | 104  | 116  | 102 | 196  | 231  | 0    | 114  | 243  | 82,1 | 212  | 195  | 178  |
| Santa Rita de Cássia    | 196  | 224  | 196 | 169  | 293  | 135  | 210  | 333 | 199  | 229  | 121 | 83,7 | 295  | 114  | 0    | 327  | 195  | 325  | 307  | 291  |
| Santana                 | 148  | 103  | 308 | 167  | 74,4 | 341  | 153  | 107 | 152  | 119  | 314 | 376  | 149  | 243  | 327  | 0    | 161  | 41,2 | 55,5 | 186  |
| São Desidério           | 69,3 | 58,9 | 298 | 27,6 | 135  | 326  | 14,8 | 139 | 110  | 76,7 | 183 | 279  | 191  | 82,1 | 195  | 161  | 0    | 162  | 153  | 139  |
| Serra Dourada           | 147  | 102  | 270 | 165  | 36,5 | 304  | 156  | 144 | 121  | 96,6 | 313 | 338  | 112  | 212  | 325  | 41,2 | 162  | 0    | 17,3 | 148  |
| Tabocas do Brejo Velho  | 129  | 84,6 | 268 | 147  | 34,3 | 301  | 129  | 158 | 104  | 79,1 | 295 | 321  | 109  | 195  | 307  | 55,5 | 153  | 17,3 | 0    | 109  |
| Wanderley               | 112  | 78,9 | 260 | 131  | 99,3 | 293  | 125  | 246 | 55,7 | 62,5 | 278 | 304  | 46,4 | 178  | 291  | 186  | 139  | 148  | 109  | 0    |

Fonte: Bahia, (2022a).

A relação entre as distâncias dos municípios é uma informação base para definição das áreas de disposição final e transbordo que serão apresentadas no tópico 3.7. Além da logística intermunicipal proposta nesse produto, cada município deve elaborar seus planos de logístico interno de coleta dos resíduos, devendo considerar a coleta seletiva, coleta de materiais orgânicos, coleta de rejeitos e de resíduos perigosos para dar eficiência e otimizar os equipamentos, custos envolvidos e mão de obra tendo como base a priorização da reciclagem dos materiais em detrimento da disposição final como é preconizado na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Essas medidas, quando adotadas em conjunto, contribuem para a eficiência do sistema de coleta e transporte de resíduos nos municípios. A análise cuidadosa da logística, a busca por rotas otimizadas, a utilização compartilhada de veículos entre os municípios e a implementação de centros de transbordo são estratégias que visam reduzir custos, minimizar o impacto ambiental e promover uma gestão mais eficiente dos resíduos sólidos.

### 1.3 Aspectos Ambientais

Para compreender o cenário ambiental do município é importante conhecer as áreas protegidas que não podem comportar unidades de gestão de resíduos sólidos, para além das condições físicas necessárias. Essa relação de áreas é demonstrada na Tabela abaixo.

**Tabela 2 - Áreas com regime especial de proteção.**

| Nome  | Municípios                                   |
|---|--|
| Área de Proteção Ambiental do Rio Preto                                       | Form. do Rio Preto, Sta. R. Cássia, Mansidão |
| Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio de Janeiro                         | Barreiras                                    |
| Área de Proteção Ambiental das Dunas e Veredas do Baixo e Médio São Francisco | Barra e Buritirama                           |
| Área de Proteção Ambiental de São Desidério                                   | São Desidério                                |
| Floresta Nacional de Cristópolis  | Baianópolis                                  |
| Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins                                 | Formosa do Rio Preto                         |

|  |   |
|--|---|
| Estação Ecológica do Rio Preto                           | Formosa do Rio Preto e Santa Rita de Cássia |
| Reserva Particular do Patrimônio Natural do Sítio Grande | São Desidério                               |

**Fonte:** BAHIA, (2022a).

Essas áreas abrigam cavernas, sítios arqueológicos, áreas com regime especial em uso e ocupação do solo, terras indígenas instituídas e em estudo, comunidades quilombolas e unidades de conservação.

Do ponto de vista ambiental a centralização da estrutura de disposição final de resíduos é oportuna por reduzir as áreas de passivo ambiental, pois uma vez instalado o aterro sanitário trará algumas restrições para o uso da área ao redor. Atualmente cada município já apresenta áreas de disposição inadequada como passivos ambientais, que são áreas que o uso já se encontra restrito para essa atividade, e seguir o caminho da gestão associada fará com que os municípios alguns dos municípios não comprometam suas áreas que podem ter outra finalidade para o desenvolvimento local.

## 2 GESTÃO ASSOCIADA

A maioria dos municípios da região Oeste da Bahia devido ao seu porte populacional, capacidade de produção de resíduos e recursos financeiros não tem capacidade técnica e econômica para implantar e operar um aterro sanitário de forma individual.

Diante desse cenário a alternativa para gerir adequadamente os resíduos sólidos e a gestão associada entre os municípios por meio de consórcios públicos. Nessa solução os municípios preservam a sua autonomia e se juntam para viabilizar uma prestação de serviço com adequação técnica e ambiental.

A gestão Compartilhada é sobretudo uma solução para eficiência na aplicação de recursos, pois mesmo os municípios que possuem capacidade em operar o seu próprio Aterro Sanitário tendem a ter uma melhor economia na aplicação dos recursos, uma vez que quanto maior o número de habitantes que utilizam um aterro sanitário, menor será a razão per capita dos seus custos de implantação e operação. Desse modo os custos do peso do material a ser enviado para o aterro tende a ser reduzido quando os municípios se associam para dar uma maior escala ao serviço prestado.

A Constituição Federal de 1988 possui a previsão legal de arranjos regionais para a prestação de funções públicas de interesse comum. Além disso, nas diretrizes nacionais para o saneamento básico contém a definição de gestão associada como uma associação voluntária de entes federados, por convênio, cooperação técnica ou consórcio público em seu Art 3º.

Também existe a previsão legal dos consórcios públicos na Constituição em seu Art. 241 que permite que o município realize transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais para à continuidade dos serviços transferidos. As normas gerais para contratação de consórcios públicos foram sancionadas na Lei 11.107/2005. O decreto regulamentador nº 6.017/2007 dessa legislação detalha o conceito de gestão associada de serviços públicos em seu art. 2º:

“Exercício das atividades de planejamento, regulação ou fiscalização de serviços públicos por meio de consórcio público ou de convênio de cooperação entre entes federados, acompanhadas ou não da prestação de serviços públicos ou da transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos”.

Nesse caminho legal também foi realizada uma alteração nas diretrizes nacionais para o saneamento básico pela Lei 14.026/2020 que determina que os consórcios públicos também podem exercer a titularidade pelos serviços de saneamento com algumas restrições estabelecidas no Art. 8º § 1º:

I - fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;

II - os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório.

Para haver uma prestação de serviços de saneamento de forma regionalizada de acordo com as diretrizes nacionais para o saneamento básico, Lei 11.445/2007, deve haver uma compatibilidade de planejamento, uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive a sua remuneração e um único prestador do serviço para vários municípios e é

obrigatória a definição da entidade responsável pela regulação e fiscalização, independentemente da modalidade de prestação de serviço como está preconizado no Art. 8º § 5º.

Devido à natureza dos serviços de disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010 prioriza a gestão associada na obtenção de recursos da União.

A gestão associada dos serviços públicos de saneamento podem ser ocorrer no planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público. Também existe a possibilidade de uma ação conjunta de entes da Federação na criação de uma agência consorcial. Essa agência é uma forma estratégica para realizar a regulação, uma vez que os municípios precisam arcar com altos custos para manter sua entidade reguladora, e o Estado apesar de conseguir manter o corpo técnico teria elevados custos com o transporte dos técnicos, sendo assim uma solução regional consegue tanto ter sustentabilidade econômica, como ter proximidade entre os municípios e das suas especificidades (PRADO & MENEGUINI, 2018).

É necessário ressaltar que conforme é estabelecido pela Lei 11.445/07 no caput do artigo 11, para a existência de um contrato de prestação de serviços públicos de saneamento dependem de ações precedentes como: A elaboração de um plano de saneamento básico, estudo de viabilidade técnica econômico-financeira, existência de normas de regulação com a designação da entidade de regulação e de fiscalização, realização de audiência e de consultas públicas sobre o edital de licitação sobre a minuta do contrato e a existência de metas e cronograma de universalização do serviço.

Para que haja viabilidade para executar esse serviço consorciado é necessária a definição de um protocolo de intenções, como prevê o artigo 3º da Lei nº 11.107/05. Este é o documento base do consórcio no qual suas premissas devem estar estabelecidas.

O consórcio público apresenta vantagens como a otimização de recursos, a cooperação federativa, o compartilhamento de conhecimentos e a facilitação da elaboração de planos e projetos de longo prazo. Essa modalidade de parceria se mostra como uma solução eficiente para promover o desenvolvimento regional e a prestação de serviços públicos de qualidade. Ao unir esforços e compartilhar custos, os entes federativos conseguem realizar investimentos conjuntos em projetos e serviços de interesse comum. Isso possibilita a ampliação da

## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

capacidade de execução e a obtenção de economia de escala, resultando em maior eficiência e efetividade na prestação dos serviços públicos.

### 2.1 Estudo De Regionalização Da Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Do Estado Da Bahia

O Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (ERGIRS) é uma iniciativa conjunta do Governo Federal, representado pelo Ministério do Meio Ambiente, e do Governo Estadual, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUR). Esse estudo é realizado através de um Convênio que tem como objetivo orientar as ações do Governo da Bahia no que diz respeito aos resíduos sólidos nos 417 municípios do Estado, especialmente na área urbana.

O principal objetivo dessa iniciativa é solucionar os problemas relacionados à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, incentivando a busca por soluções integradas e/ou consorciadas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Todo o trabalho realizado está respaldado pela legislação em vigor, visando garantir a adequada gestão ambiental dos resíduos.

Por meio desse estudo, pretende-se promover uma abordagem regionalizada, levando em consideração as particularidades de cada município, e oferecer diretrizes e orientações para o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos em todo o estado da Bahia. A parceria entre os governos federal e estadual é fundamental para criar uma base sólida de conhecimento e fomentar o desenvolvimento de estratégias eficientes e sustentáveis no setor de resíduos sólidos.

Por meio dessa colaboração, busca-se promover a conscientização, capacitação e engajamento dos municípios baianos para enfrentar os desafios da gestão de resíduos sólidos. O resultado esperado é a obtenção de melhorias significativas para o meio ambiente, a saúde pública e a qualidade de vida da população local.

O estudo de regionalização de gestão integrada de resíduos sólidos foi realizado com base numa visão interdisciplinar no problema com uma abordagem envolvendo sustentabilidade ambiental, social e econômica. Este estudo obteve um caminho metodológico a definição de parâmetros e critérios de avaliação e escolha das soluções adotadas visando uma organização regional.

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

O estudo de regionalização priorizou os princípios norteadores da Política Nacional de Resíduos Sólidos hierarquizando:

- Minimização da geração de resíduos sólidos;
- Segregação de resíduos a partir da origem;
- Reciclagem da fração orgânica dos resíduos;
- Revalorização dos componentes Recicláveis;
- Tratamento e disposição próximos da geração;

Os parâmetros escolhidos para subsidiar os critérios de aplicação para formação dos arranjos territoriais foram:

- População Urbana;
- Unidade Regional;
- Malha Rodoviária;
- Distância Média entre sedes Municipais;
- Unidades de Conservação;
- Relevo;
- Indicador de Saúde;
- Oficinas de trabalhos Regionais;
- Produção de resíduos;

A fim de garantir uma abordagem consistente na implementação de infraestrutura e técnicas adequadas em cada município do arranjo regional, foram estabelecidos critérios de aplicação por meio da análise dos parâmetros selecionados. Esses critérios visam promover um desenvolvimento sustentável, equitativo e de qualidade em todas as localidades, levando em consideração suas características individuais.

Um dos principais critérios considerados é o tamanho da população de cada município. Com base nisso, é possível identificar as necessidades específicas de infraestrutura e técnicas adequadas para atender à demanda local. Municípios com populações maiores, por exemplo, podem requerer investimentos em projetos de infraestrutura mais robustos, como é demonstrado no **Quadro 2**.

**Quadro 2 - Solução Propostas e critérios de aplicação para o estudo de regionalização**

| Solução Proposta  | Crítérios de Aplicação   |
|---|--|
| Encerramento do Lixão   | População Urbana Menor que 10.000 hab  |
| Remediação do Lixão   | População Urbana Maior que 10.000 hab  |
| Encerramento do Aterro Simplificado (ASS) ou de Aterro Sanitário Convencional | Unidades com operação com vida útil a vencer/ou para os municípios com a solução individualizada e com preposição de compartilhamento com outros municípios  |
| Requalificação e ampliação de aterro sanitário                                | Municípios com Aterro Sanitário que possa continuar a operar dentro da prerrogativa técnicas da tecnologia após a requalificação   |
| Unidades de compostagem (UCO)   | 1 unidade vinculada à área de outras unidades propostas, independente do porte, como da implantação de um aterro sanitário   |
| Unidade de Triagem (UT)   | Pelo menos 1 unidade de triagem para os municípios que tiverem população urbana entre 10.000 e 100.000 habitantes (para população menor que 10.000, 1 unidade de triagem a cada 50.000 habitantes) |
| Posto de Entrega Voluntário (PEV) Simples RCC e Volumosos                     | 1 unidade para cada 25.000 habitantes, considerando a variação da população de 10% por mudança de solução (para município de 100.000 habitantes, acrescentar 1 unidade a cada 50.000 habitantes)   |
| Posto de Entrega Voluntário (PEV) Central RCC e Volumosos                     | 1 unidade para população urbana entre 10.000 e 25.000  |
| Área de Transbordo e Triagem (ATT)  | 1 unidade para população urbana entre 50.000 e 100.000 e acrescentar 1 a cada 150.000 habitantes   |
| Aterro de RCC Inertes   | 1 unidade para população urbana acima de 10.000 habitantes. Em arranjos compartilhadas, 1 unidade por arranjo  |
| Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)                                      | 1 unidade para população urbana abaixo ou igual a 40.000 habitantes, considerando a variação de 10% do total da mesma para mudança de solução  |
| Aterro Sanitário Convencional (ASC)   | 1 unidade para população urbana maior que 40.000 habitantes, considerando a variação de 10% do total para mudança de solução   |
| Estação de Transbordo (ET)  | 1 unidade para distância entre as sedes dos municípios dentro da faixa de 30 e 60 km   |

Fonte: BAHIA, (2014).

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Os parâmetros mencionados foram aplicados nas regiões definidas pelo Estado da Bahia como Regiões de Desenvolvimento Sustentável (RDS). Essas regiões referem-se a uma abordagem de planejamento e gestão territorial que busca reconhecer e promover uma gestão e manejo adequado dos resíduos sólidos em diferentes regiões do estado. Este estudo divide a região em 26 RDS, numa perspectiva que sugere soluções tecnológicas que devem ser implantadas nos municípios considerando a população urbana, a estimativa de produção de resíduos sólidos, e arranjos territoriais propostos considerando um intervalo temporal de 20 anos, tendo início em 2013 e término em 2033

A construção das RDS teve como analogia os territórios identidade da Bahia que são unidades de planejamento territorial de políticas públicas e ponto de partida para conceber as Regiões de Desenvolvimento Sustentável.

No estudo de regionalização para esses RSD foram escolhidas soluções compartilhadas ou individuais para os municípios de acordo com os parâmetros e os critérios e avaliação adotados.

Esse estudo visou a instituição de um consórcio público para cada uma das 26 RDS, com arranjos municipais propostos para implementação de uma gestão integrada e associada dos resíduos sólidos. Apesar dessa regionalização realizada pelo estado sobre as regiões os municípios da região do Oeste da Bahia se organizaram num único consórcio, o Consórcio Intermunicipal do Oeste da Bahia - CONSID que abrange os municípios das Regiões de desenvolvimento Sustentável do Oeste Baiano, Bacia do Corrente e alguns municípios do Velho Chico. Houve o interesse pela realização de um plano consorciado de dez dos vinte e dois municípios que compõem o CONSID que são: Angical, Baianópolis, Barra, Barreiras, Buritirama, Cotegipe, Formosa do Rio Preto, Mansidão, Santa Rita de Cássia e Tabocas do Brejo Velho.

Para realizar o recorte do que foi proposto no estudo de regionalização é necessário compreender o que havia sido proposto para cada um dos municípios que se organizaram para elaborar o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos e o lugar que ocupam em cada uma das diferentes Regiões de Desenvolvimento Sustentável como pode ser observado no Quadro 3.

**Quadro 3 - Distribuição dos municípios nas Regiões de Desenvolvimento**

| Município              | Regiões de Desenvolvimento Sustentável |
|------------------------|--|
| Angical                | Oeste Baiano                           |
| Baianópolis            | Oeste Baiano                           |
| Barra                  | Velho Chico                            |
| Barreiras              | Oeste Baiano                           |
| Buritirama             | Oeste Baiano                           |
| Cotegipe               | Oeste Baiano                           |
| Formosa do Rio Preto   | Oeste Baiano                           |
| Mansidão               | Oeste Baiano                           |
| Santa Rita de Cássia   | Oeste Baiano                           |
| Tabocas do Brejo Velho | Bacia do Corrente                      |

**Fonte:** CONSID, (2023).

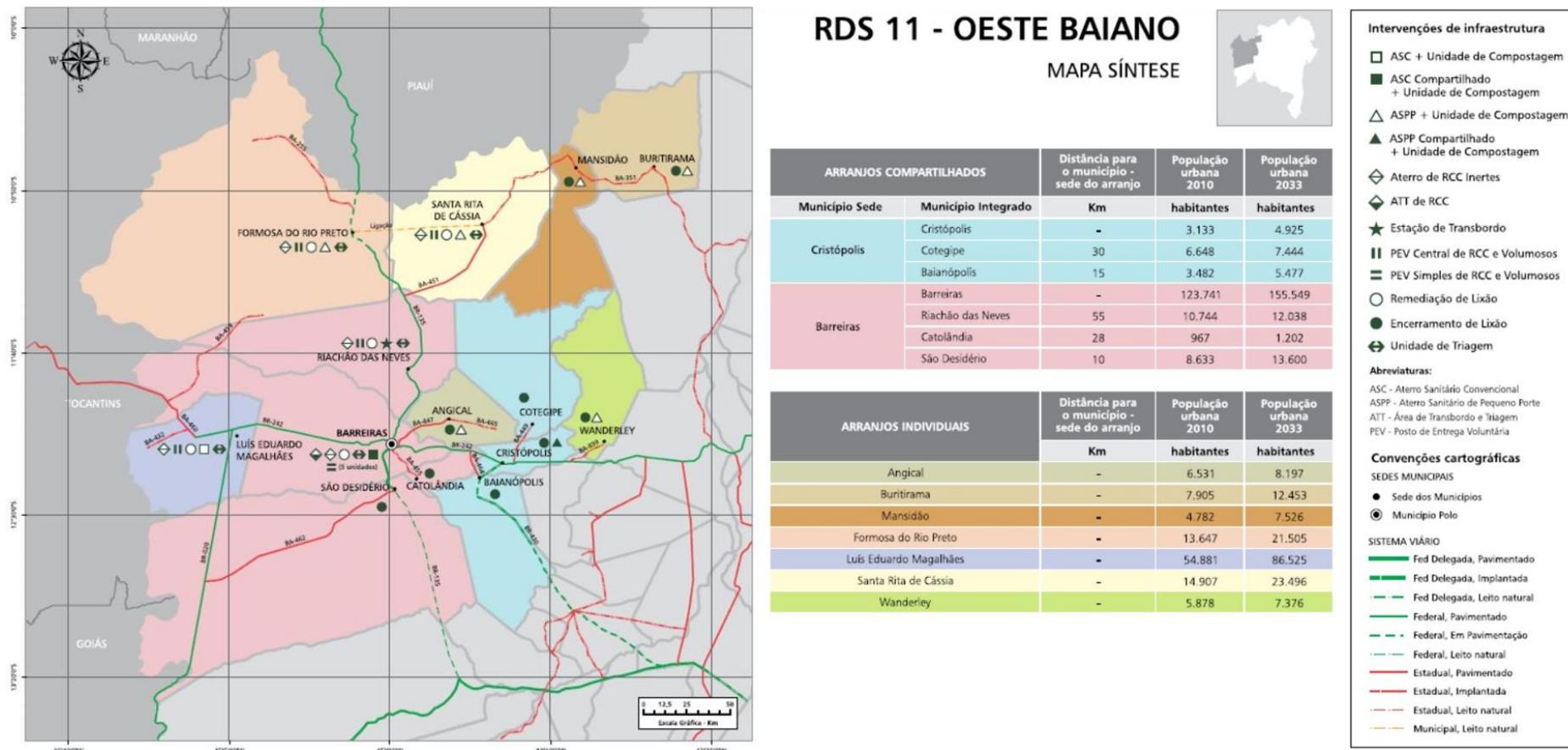
Para o Município de Barra que está no Território Identidade do Velho Chico foi apontada como solução para o município a realização da remediação do lixão, implantação de uma unidade de triagem, a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte com uma unidade de compostagem, Instalação de um posto de entrega voluntária de resíduos de construção civil e volumosos e um aterro de Inertes, sendo assim este município teria uma solução individual pelo que foi indicado no estudo de regionalização.

O Município de Tabocas de encontra na Bacia do Rio Corrente e como solução da regionalização foi apenas a realização da remediação do lixão e transporte direto para um aterro implantado no município de Serra Dourada que atenderia também o município de Brejolândia.

No arranjo da Região de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Oeste Baiano estão contidos a maior parte dos municípios que estão sendo contemplados, a indicação dos seria que houvesse dois arranjos compartilhados nessa região um no qual os municípios de Cotegipe e Baianópolis destinariam seus resíduos para um aterro sanitário em Cristópolis. E que o município de Barreiras teria um aterro sanitário e receberia dos municípios de Riachão das Neves, Catolândia e São Desiderio. Os municípios com solução individual seriam Angical, Buritirama, Mansidão, Formosa do Rio Preto e Santa Rita de Cássia, como pode ser visto detalhadamente na **Figura 1** que explicita todo o arranjo

## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Figura 1 - Tabela de Proposta de Regionalização



Fonte: BAHIA, (2014)

## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Na orientação proposta ainda se faz necessária o aporte de recursos para encerramento e remediação dos vazadouros a céu aberto que devem ser orientados por um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, que irá analisar os impactos causados por esses passivos ambientais e orientar tecnicamente as ações necessárias para mitigação dos impactos provocados.

Este planejamento foi desenvolvido com o objetivo de orientar os municípios, que são titulares dos serviços de saneamento, na identificação de alternativas para a gestão e manejo adequados de resíduos sólidos por meio de uma abordagem de gestão compartilhada. O foco principal é possibilitar intervenções de infraestrutura eficientes que tenham viabilidade econômica estabelecida entre arranjos de municípios. É essencial destacar que esses critérios de aplicação não são estáticos, mas sim flexíveis e sujeitos a revisões periódicas. À medida que as circunstâncias mudam e novas demandas surgem, é fundamental adaptar os critérios para garantir a contínua melhoria e aprimoramento do desenvolvimento regional.

### 2.2 Definição Das Responsabilidades Públicas e Privadas

De acordo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estão entre as responsabilidades dos titulares dos serviços de manejo de resíduos sólidos a promoção da gestão integrada, fornecimento de informações, elaboração e implementação de planos de gerenciamento, articulação com agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo e adoção de procedimentos para reaproveitamento de resíduos sólidos oriundos de serviços públicos, estabelecimento de serviços de coleta seletiva, realização de atividades de logística reversa, implantação de sistemas de compostagem e disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos.

Para as ações previstas no gerenciamento dos resíduos sólidos dos dez municípios abarcados pelo PIRS, as responsabilidades serão divididas entre parceiros privados e Municípios. É definido como responsabilidade do poder público municipal os serviços de limpeza pública, de coleta de resíduos indiferenciados (RSU coletados sem segregação ou diferenciação), coleta seletiva e triagem de recicláveis. Para parceiros privados será repassada por contratação por meio de um consórcio público específico com a finalidade de ser responsável de serviços de transbordo, transporte e destinação dos RSU.

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

As demais responsabilidades estão elencadas abaixo:

- Titular (Setor público)
- Contratação de parceiros privados para prestação de serviços de transbordo, transporte e destinação dos RSU;
- Elaboração do projeto básico e licenciamento ambiental prévio das unidades de destinação;
- Arcar com os custos de pré-implantação (estudo de viabilidade, aquisição de terreno e licenciamento ambiental);
- Gestão e fiscalização dos contratos de prestação dos serviços de transbordo e disposição final de RSU;
- Aquisição do terreno para construção dos aterros sanitários.
- Ampliação e qualificação dos serviços de coleta regular de RDO;
- Implantação da coleta seletiva de recicláveis;
- Implantação de unidades de triagem de recicláveis, provenientes de coleta seletiva, incluindo catadores na atividade;
- Prestação de serviços de limpeza pública com aproveitamento de resíduos verdes e destinação dos demais resíduos para aterro compartilhado;
- Incentivo a compostagem doméstica de orgânicos e de grandes geradores;
- Fornecimento de terreno público para instalação dos transbordos;
- Designação da entidade de regulação e fiscalização.
- Empresas:
- Construção das estações de transbordo;
- Aquisição de equipamentos para transbordo e traslado do RSU;
- Operação das ações de transbordo e traslado de RSU;
- Implantação das unidades de destinação final;
- Aquisição de equipamentos para operação das unidades de destinação final;
- Operação, manutenção e monitoramento das unidades de destinação;
- Manter atendimento às metas a serem estabelecidos do PIGIRS.

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Quanto à implantação de logística reversa, as responsabilidades se dividem entre todos os diversos atores envolvidos na cadeia dos resíduos. Os agentes que podem participar de tal cadeia são o consumidor, o Poder Público através do Município, de consórcio e do Estado e os entes do setor privado (comércio, distribuidor, fabricante e importador).

As responsabilidades definidas para cada ator são:

- Consumidor:
- Segregação na fonte e acondicionamento adequado com diferenciação de outros resíduos gerados;
- Após uso, devolução aos comerciantes, distribuidores, pontos de entrega voluntária ou para coleta pública de materiais recicláveis, se tratando de embalagens em geral.
- Municípios:
- Estabelecimento de sistema de coleta seletiva;
- Negociação com setores responsáveis para implantação ou aprimoramento da logística reversa no município;
- Criação de regulamentos específicos para instituir logística reversa no município;
- Cobrança pelos serviços que forem prestados quando a execução for de responsabilidade dos setores de logística reversa;
- Fiscalização de comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores no âmbito municipal em relação ao cumprimento das condicionantes de logística reversa dos setores específicos;
- Divulgação dos sistemas de logística reversa presentes no município.
- Consórcio:
- Apoio na negociação com setores responsáveis para implantação ou aprimoramento da logística reversa no município;
- Apoio na divulgação dos sistemas de logística reversa presentes no município.
- Estado:
- Instituição da logística reversa no âmbito estadual de produtos pós-consumo afixando termos de compromisso ou por meio de regulamento

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

específico, certificando metas específicas para o Estado;

- Fiscalização de comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores no âmbito estadual em relação ao cumprimento das condicionantes de logística reversa dos setores específicos;
- Divulgação dos sistemas de logística reversa presentes no Estado;
- Avaliação através de relatórios setoriais dos sistemas de logística reversa.
- Setor privado:
  - Fixação de acordo setorial e termo de compromisso com governos públicos e adequação às demandas expressas por regulamento específico;
  - Concepção e execução de plano de logística reversa conforme o Decreto Federal nº 10.936/2022;
  - Divulgação de informações relacionadas às formas de não geração, redução, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos;
  - Certificação da implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob respectiva responsabilidade, podendo implantar procedimentos de recebimento de produtos ou embalagens usadas, disponibilizar pontos de entregas de embalagens pós-consumo e atuar em parceria com associação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis;
- Destinação ambientalmente adequada de produtos e embalagens reunidos ou devolvidos após o consumo efetuado;
- Atualização e disponibilidade de informações completas a respeito da realização de ações sob sua responsabilidade aos órgãos competentes e outras autoridades.

### 3 MODELOS DE ARRANJOS INSTITUCIONAIS E ORGANIZACIONAIS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### 3.1 Prestação Direta

A prestação direta de serviços de saneamento é um modelo no qual a responsabilidade pela gestão e operação dos serviços é atribuída diretamente ao poder público, geralmente ocorre por meio de empresas públicas, autarquias, sociedade de economia mista ou fundações, nesse caso a prestação é definida como descentralizada. Uma prestação direta centralizada ocorre quando o próprio órgão da administração pública realiza o serviço. Nesse modelo, o município é o tido como o provedor desses serviços essenciais à população.

#### 3.2 Prestação Indireta

O Poder Público Municipal possui a responsabilidade de ser o titular dos serviços públicos de saneamento básico, garantindo que sejam oferecidos à população de forma adequada. No entanto, para a eficiente prestação desses serviços, há a possibilidade de delegar sua execução a terceiros, mediante a realização de licitações, como estabelecido na Lei nº 8.666/1993. Existem diversas alternativas de delegação que são consideradas viáveis para o setor, sendo as principais: concessões comuns, parcerias público-privadas e contratos de terceirização.

A concessão comum é uma forma tradicional de delegação, na qual a administração municipal transfere a prestação das atividades a uma empresa privada ou estatal. Essa empresa é obrigada a cumprir a legislação e regulamentos do órgão responsável, bem como as normas gerais da Lei nº 8.984/1995, que estabelece o regime de concessão e permissão dos serviços públicos. Nesse modelo, o poder concedente não realiza pagamentos diretos ao prestador de serviços, sendo a relação entre a concessionária e os usuários estabelecida mediante pagamento direto por parte destes últimos.

Quando ocorre via parcerias público-privadas (PPPs), regulamentadas pela Lei nº 11.079/2004, há um caráter distinto da concessão comum. Nesse modelo, o Poder Público assume o papel de usuário dos serviços de saneamento básico, pagando pelo serviço em nome dos usuários finais. As PPPs exigem um investimento mínimo por parte do setor privado,

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

estipulado em 10 milhões de reais, e o contrato deve ter um prazo mínimo de cinco anos. Esse modelo busca combinar a eficiência e a expertise do setor privado com o interesse público, buscando oferecer melhores serviços à população.

Já os contratos de terceirização são caracterizados pela contratação direta de um serviço específico a cada exercício financeiro. Diferentemente das concessões comuns e das PPPs, não há a exigência de um investimento mínimo por parte do prestador de serviços. Além disso, a remuneração do prestador de serviços não está vinculada ao seu desempenho. Um exemplo comum desse tipo de contrato é a terceirização dos serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos, que é adotada em muitos municípios.

Além dessas opções, é importante destacar que a Lei nº 11.445/2007 estabelece a possibilidade de prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de autorização pelo Poder Público. Essa modalidade é aplicável a casos específicos, como usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limite a determinados condomínios ou localidades de pequeno porte, predominantemente ocupados por população de baixa renda. A autorização é uma alternativa viável quando outras formas de prestação de serviços apresentam custos operacionais e de manutenção que não são compatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

Em resumo, o Poder Público Municipal tem à sua disposição diferentes modalidades de delegação para os serviços de saneamento básico, permitindo uma gestão eficiente dessas atividades em benefício da população. A escolha entre as opções disponíveis dependerá das características específicas de cada situação, levando em consideração os aspectos legais, os recursos disponíveis e as necessidades locais.

## 4 DETERMINAÇÃO DE CENÁRIOS POSSÍVEIS PARA A GESTÃO ASSOCIADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

### 4.1 Cenários Para O Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – Coleta Convencional E Disposição Final

Neste capítulo será abordado uma síntese dos Estudos de Assistência Técnica na Elaboração das Modelagens ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Modelagem Técnica e Operacional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio (BAHIA, 2022). Esses

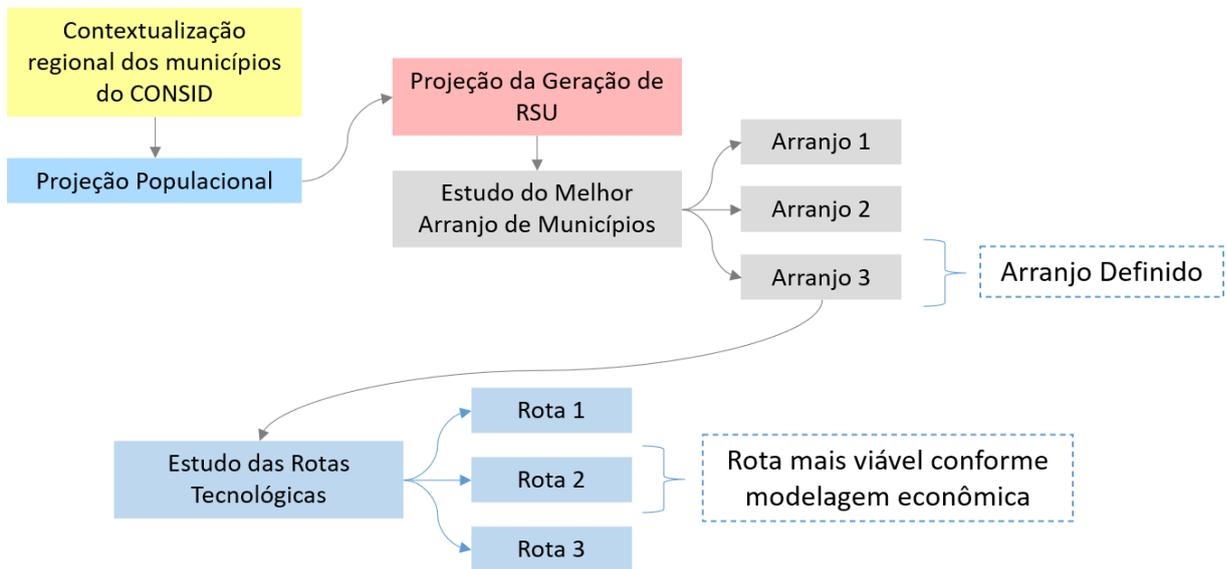
estudos foram elaborados com objetivo de avaliar e definir qual a melhor solução consorciada referente à destinação final ambientalmente adequada de Resíduos Sólidos de forma compartilhada pelos 20 municípios. Para tanto, foram utilizados como referência, o Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia (EIGIRS/BA), elaborado em 2012, Estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos, além de editais de licitações e projetos e estudos elaborados por Consórcios que são semelhantes a necessidade territorial.

A modelagem técnica e operacional tem como escopo a destinação de resíduos sólidos urbanos, ou seja, o estudo tem objetivo de encontrar o melhor cenário técnico e econômico visando a concessão dos serviços de transbordo, transporte e destinação de resíduos sólidos urbanos, que passarão a ser realizados por parceiro privado, com contratação do CONSID. Este estudo não aborda os serviços de limpeza pública, de coleta de resíduos de indiferenciados, de coleta seletiva e triagem de recicláveis que permanecerão sob responsabilidade do poder público municipal, no qual, executarão melhorias nos serviços de coleta municipal, com ampliação da população atendida com coleta e implantação da coleta seletiva de recicláveis conforme preconizado no Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES (2020). A definição das responsabilidades públicas e privadas estão descritas neste documento.

#### 4.2 Estudos De Cenários

Foram estudados três arranjos intermunicipais com três composições diferentes agrupamentos de municípios, considerando as infraestruturas de aterro sanitário e estações de transbordo, como também três rotas tecnológicas. Ressalta-se que neste item somente serão abordados a viabilidade técnica, o estudo de abordagem para investimentos dos cenários já fora tratado neste documento. A Figura 2 apresenta o resumo em fluxograma e definições dos arranjos intermunicipais e rotas tecnológicas.

**Figura 2 - Fluxograma dos Arranjos e Rotas Tecnológicas**



**Fonte:** Adaptado BAHIA (2022a).

Para definição do melhor Arranjo Intermunicipal foram adotadas algumas premissas baseadas em estudos semelhantes e estudos de casos de consórcios públicos, são elas:

- Somatório de pelo menos 50 mil habitantes em cada aterro compartilhado;
- Distância máxima de 40 km entre centro urbano e unidade de disposição a ser percorrida com caminhão de coleta municipal;
- Distância máxima de 200 km entre estação de transbordo e unidade de disposição final

A tabela abaixo apresenta os arranjos intermunicipais estudados

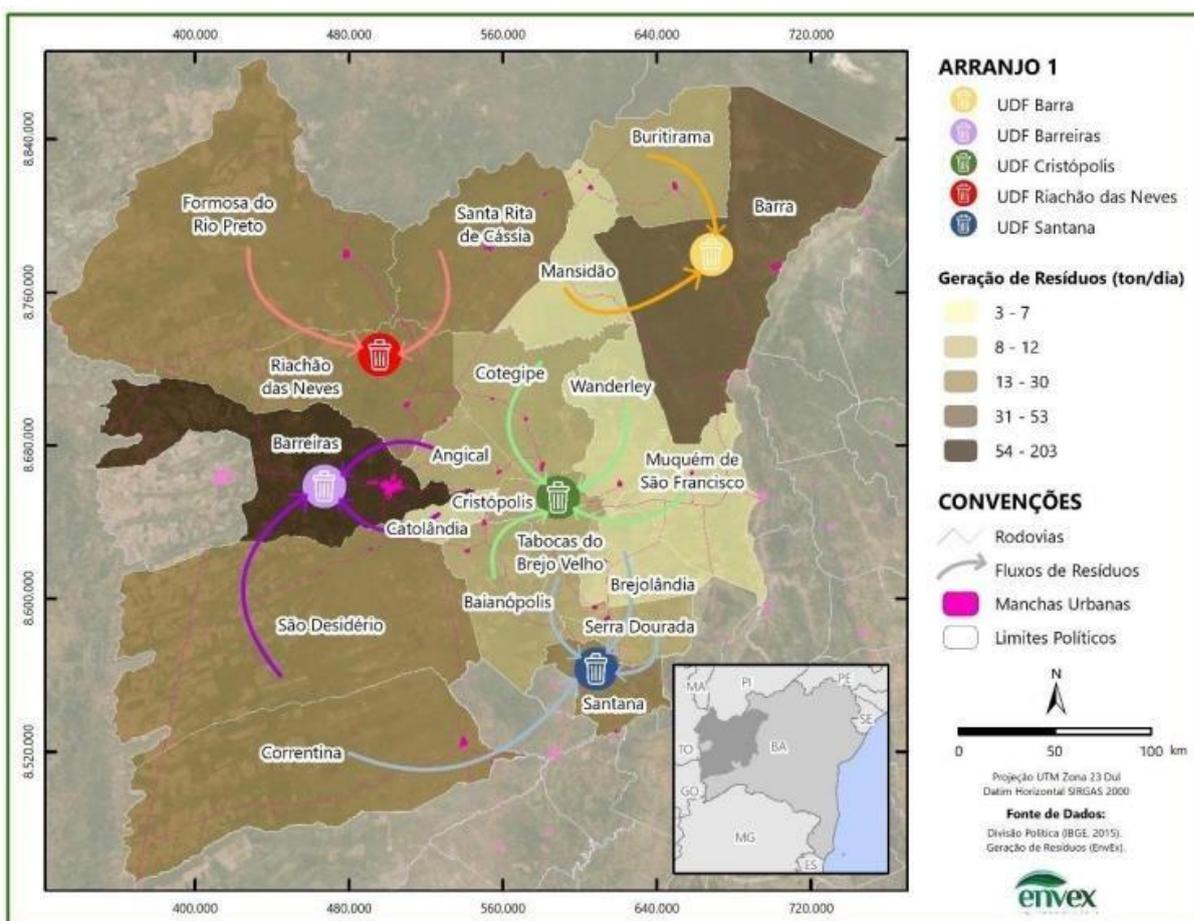
**Tabela 3 - Arranjos estudados para destinação final de resíduos sólidos urbanos de forma compartilhada pelos municípios do CONSID.**

| Arranjo | Nº de Unidades de Disposição Final | Nº de Municípios | Localização da Unidade de Disposição Final | Pop. Total (hab)-2021 | Quantidade de RSU (t/dia) (2023) | Nº de Estações de Transbordo | Distância Média (km) | Distância Máxima (km) |
|---------|------------------------------------|------------------|--|-----------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1       | 5                                  | 4                | Barreiras                                  | 210.717               | 200,96                           | 9                            | 50                   | 146                   |
|         |                                    | 3                | Riachão das Neves                          | 77.054                | 58,89                            |                              |                      |                       |
|         |                                    | 3                | Barra                                      | 89.421                | 55,79                            |                              |                      |                       |
|         |                                    | 5                | Santana                                    | 99.486                | 53,06                            |                              |                      |                       |
|         |                                    | 5                | Cristópolis                                | 65.32                 | 29,70                            |                              |                      |                       |
| 2       | 3                                  | 7                | Barreiras                                  | 287.771               | 259,85                           | 13                           | 85                   | 186                   |
|         |                                    | 3                | Barra                                      | 89.421                | 55,79                            |                              |                      |                       |
|         |                                    | 10               | Santana                                    | 164.806               | 82,76                            |                              |                      |                       |
| 3       | 2                                  | 17               | Barreiras                                  | 452.577               | 342,61                           | 17                           | 103                  | 183                   |
|         |                                    | 3                | Barra                                      | 89.421                | 55,79                            |                              |                      |                       |

Fonte: Bahia, (2022).

A **Figura 3** e a **Figura 4** ilustram os agrupamentos de cada município, mostrando a localização das unidades de destinação final e transbordo.

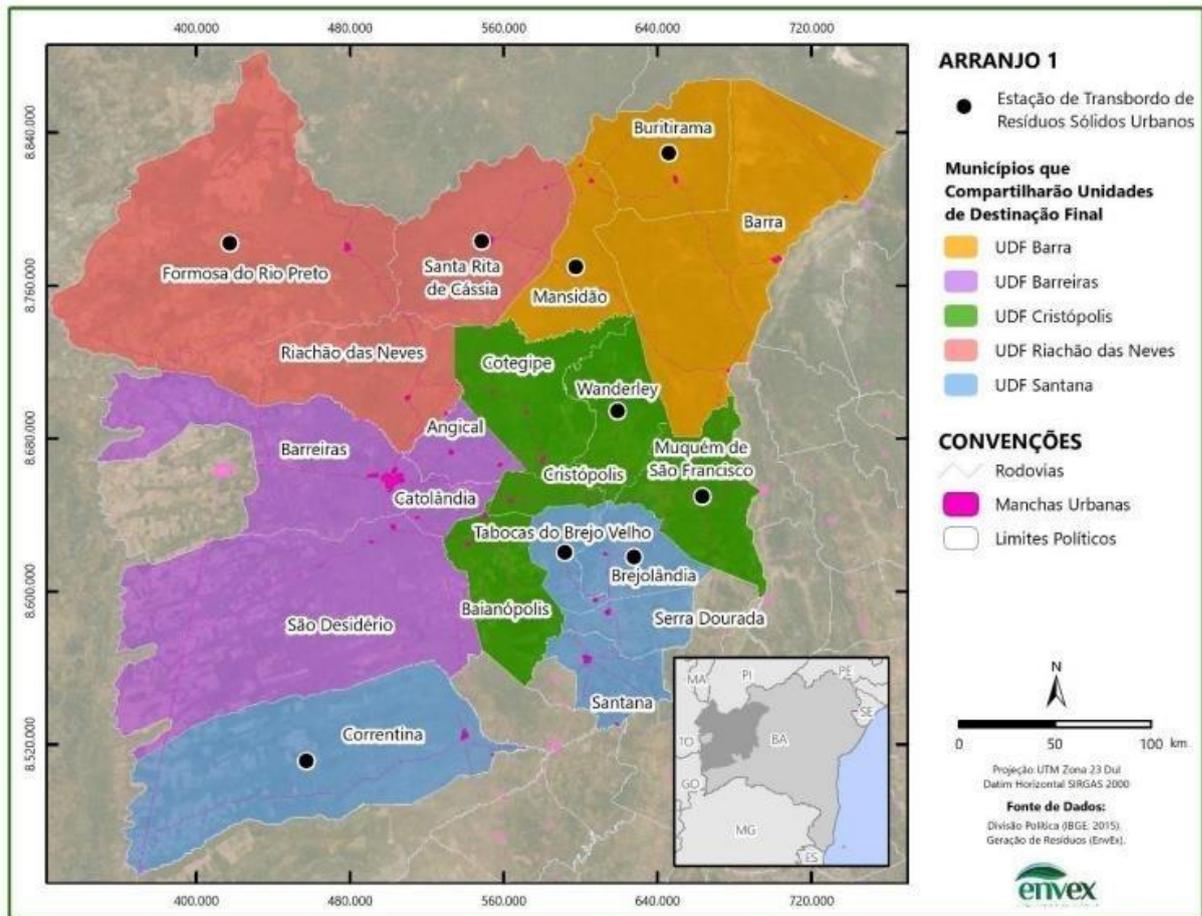
**Figura 3 - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 1**



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

A Figura 4 indica as estações de transbordo no Arranjo 1, o qual compreende 9 estações de transbordo, localizadas nos municípios de Santa Rita de Cássia, Formosa do Rio Preto, Buritirama, Mansidão, Tabocas do Brejo Velho, Correntina, Brejolândia, Wanderley e Muquém de São Francisco. No caso dos demais municípios integrantes do CONSID, considerou-se que estes destinariam seus RSU diretamente aos aterros sanitários dos agrupamentos que fazem parte.

Figura 4 - Localização das Estações de transbordo de RSU do Arranjo 1.

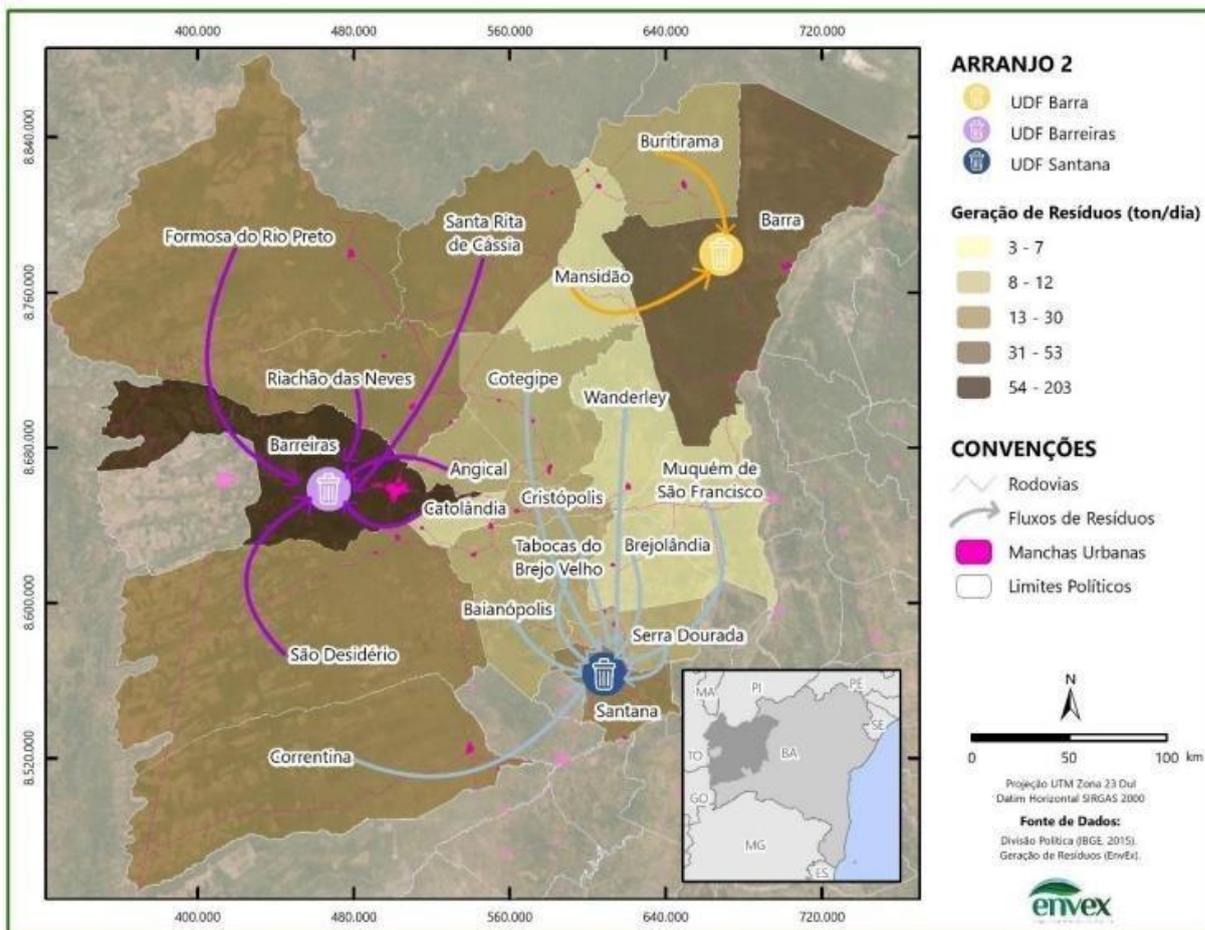


Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

#### 4.2.1 Arranjo 2 (Destinação Final e Transbordo)

Já o Arranjo 2 (Figura 5) é compreendido por: por 3 unidades de disposição final de RSU compartilhadas, sendo uma localizada em Barreiras, compartilhada pelos municípios de Angical, Barreiras, Catolândia, Formosa do Rio Preto, Riachão das Neves, Santa Rita de Cássia e São Desidério; uma localizada em Barra, compartilhada pelos municípios de Barra, Buritirama e Mansidão; e uma localizada em Santana, compartilhada pelos municípios de Baianópolis, Brejolândia, Correntina, Cotegipe, Cristópolis, Muquém de São Francisco, Santana, Serra Dourada, Tabocas do Brejo Velho e Wanderley.

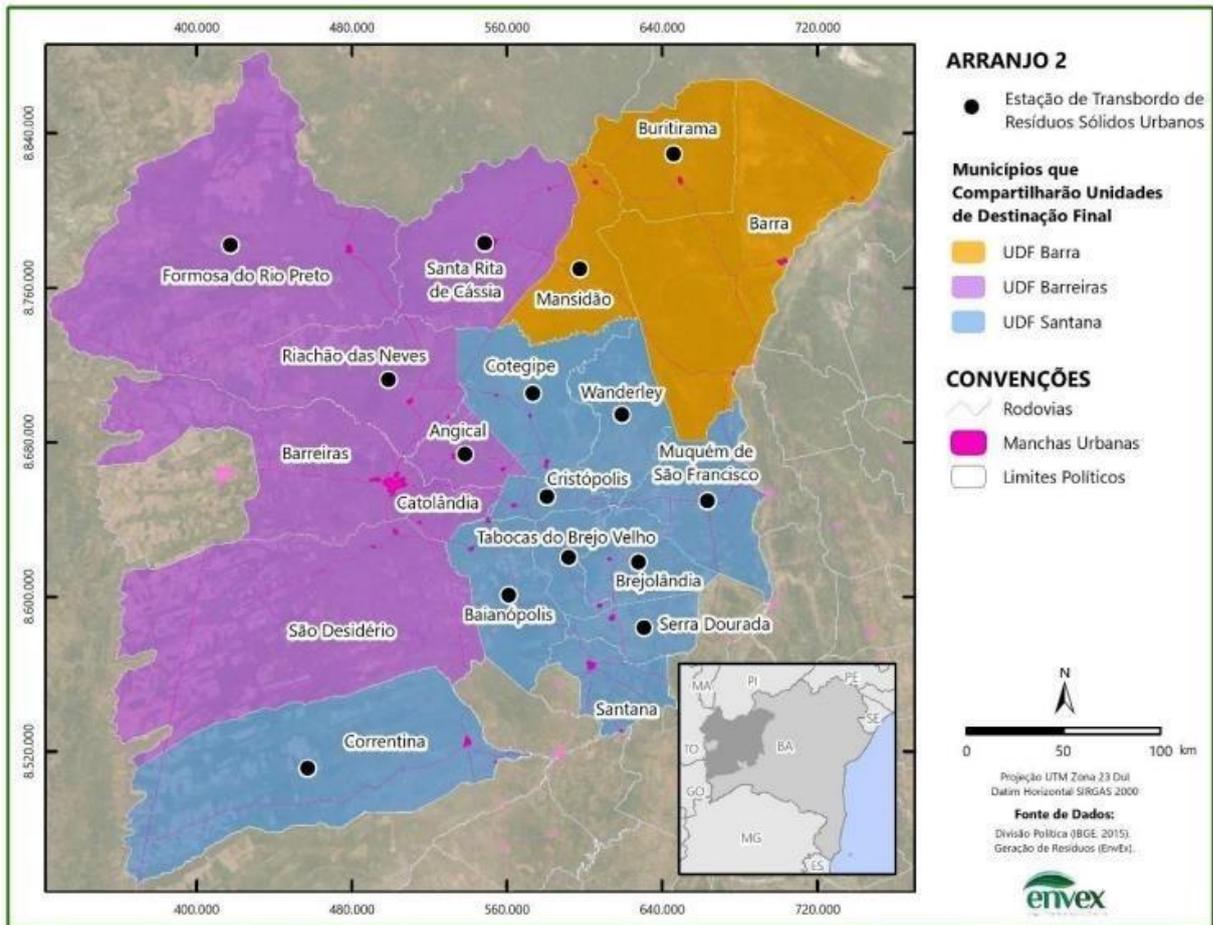
Figura 5 - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 2



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

O Arranjo 2 (Figura 6) compreende: 15 estações de transbordo, localizadas nos municípios de Buritirama, Mansidão, Angical, Riachão das Neves, Santa Rita de Cássia, Formosa do Rio Preto, Serra Dourada, Tabocas do Brejo Velho, Brejolândia, Correntina, Cristópolis, Baianópolis, Cotegipe, Wanderley e Muquém de São Francisco. Os demais municípios transportariam seus RSU diretamente aos aterros sanitários de seus agrupamentos.

**Figura 6 - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 2**

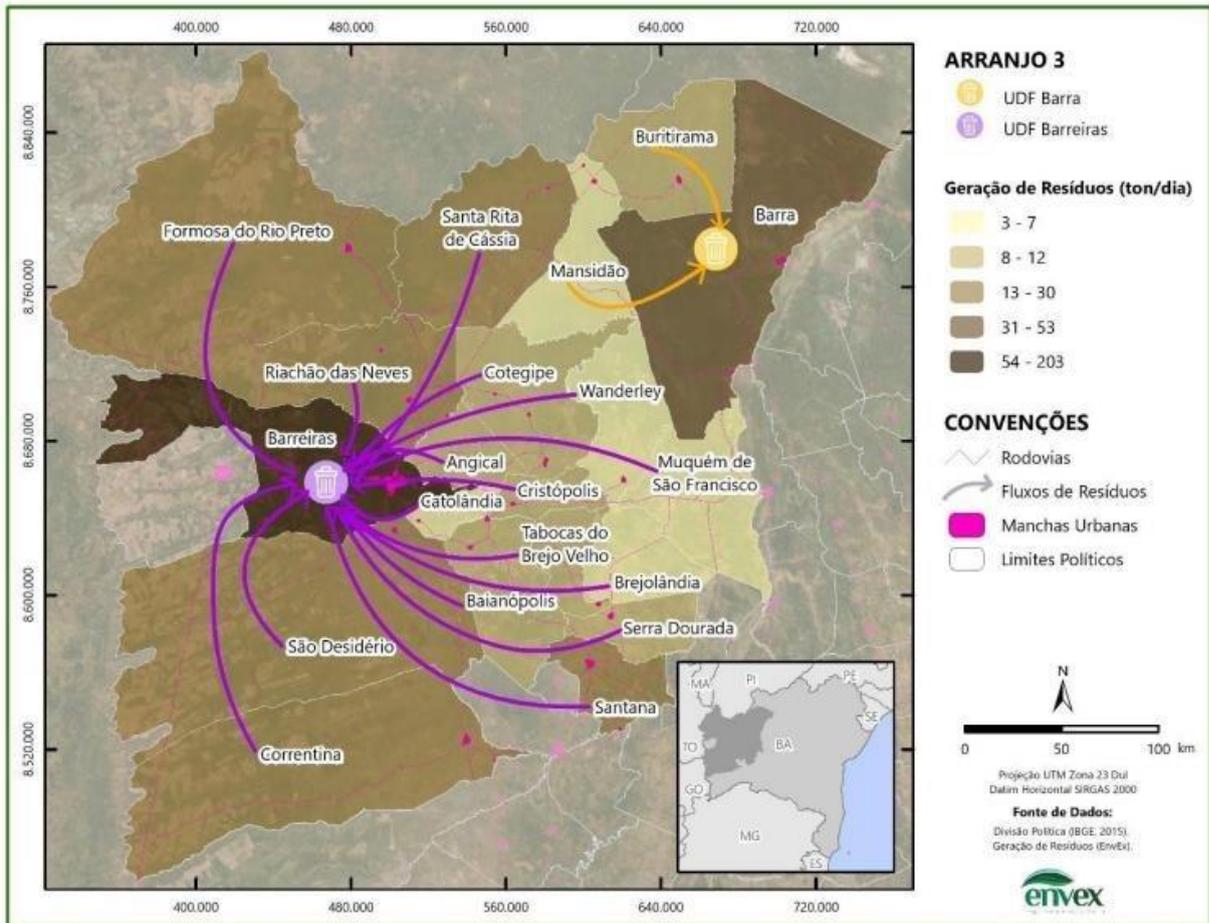


Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

#### 4.2.2 Arranjo 3 (Destinação Final e Transbordo)

O Arranjo 3 (**Figura 7**) envolve a seguinte configuração: 2 unidades compartilhadas de disposição final de resíduos sólidos urbanos, sendo uma localizada em Barra, compartilhada pelos municípios de Barra, Buritirama e Mansidão; e uma localizada em Barreiras, compartilhada pelos municípios de Angical, Baianópolis, Barreiras, Brejolândia, Catolândia, Correntina, Cotegipe, Cristópolis, Formosa do Rio Preto, Muquém de São Francisco, Riachão das Neves, Santa Rita de Cássia, Santana, São Desidério, Serra Dourada, Tabocas do Brejo Velho e Wanderley

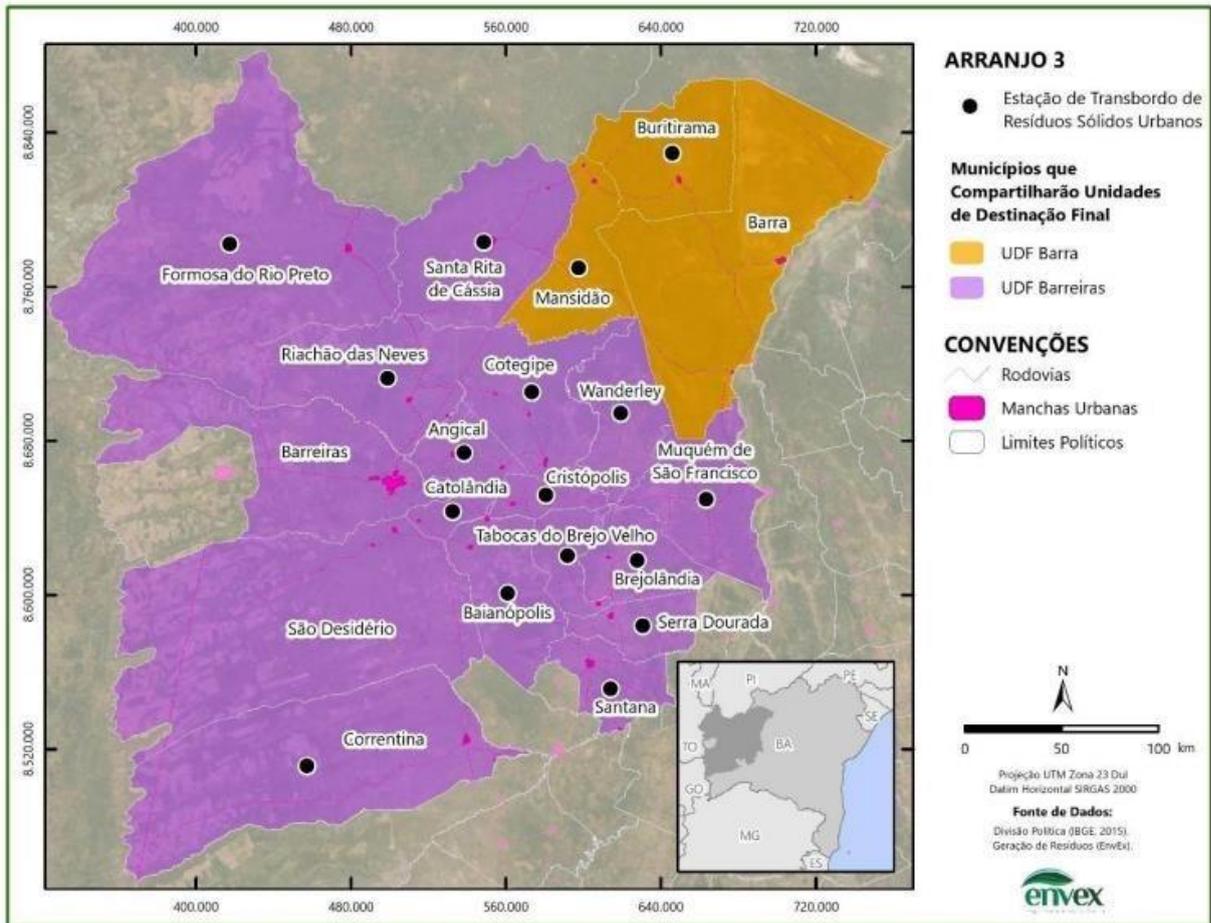
Figura 7 - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 3



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

O Arranjo 3 (Figura 8) está configurado: por 17 estações de transbordo. Verifica-se que neste arranjo apenas os municípios de Barra, Barreiras e São Desidério não contemplariam estações de transbordo e transportariam seus resíduos sólidos urbanos diretamente às unidades de disposição final de seus agrupamentos.

Figura 8 - Localização das unidades de disposição final de RSU do Arranjo 3

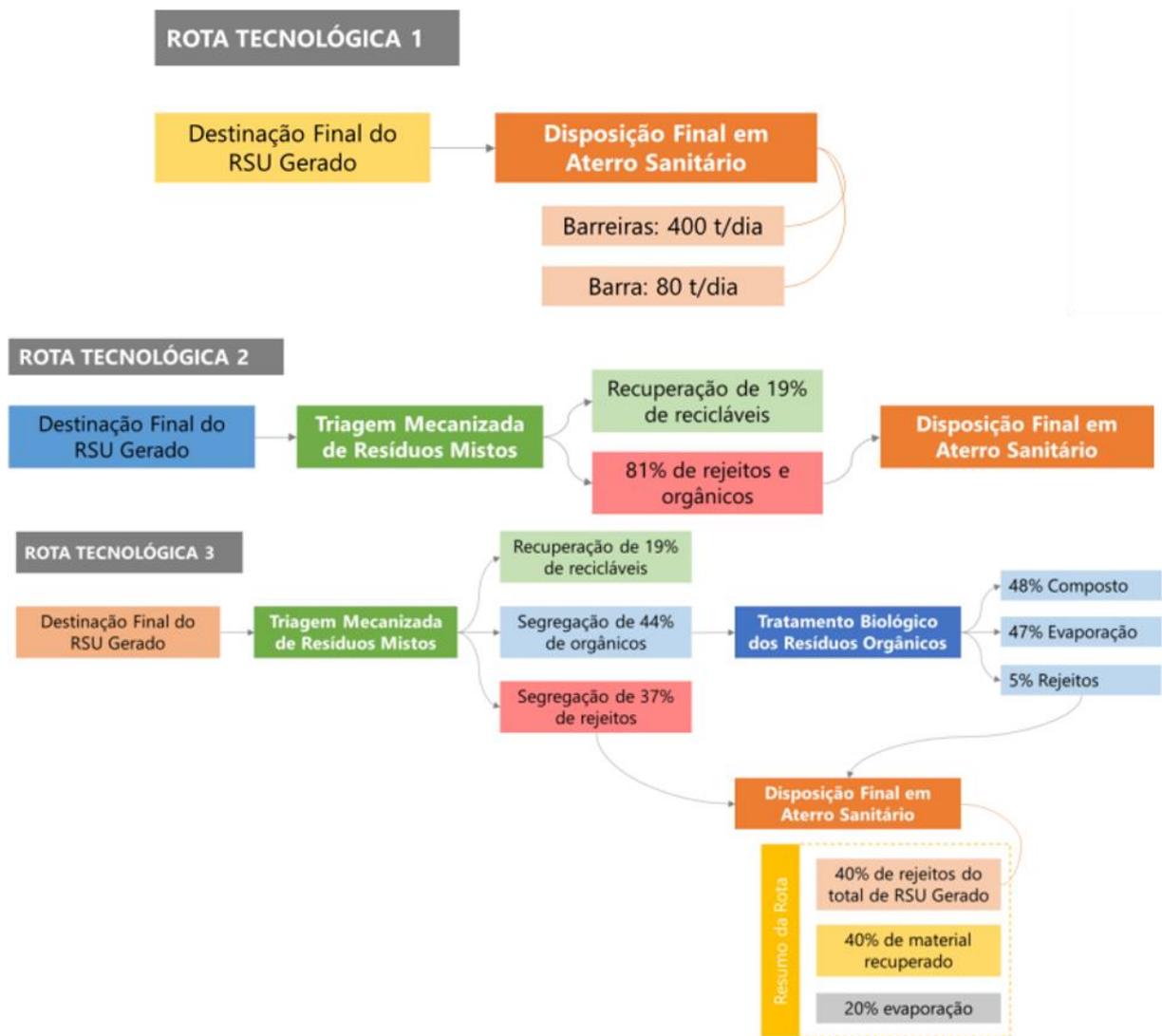


Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

## 5 ROTAS TECNOLÓGICAS

Este capítulo está baseado no apresentado em BAHIA (2022), no qual houve a análise econômica e técnica para definir a melhor Rota Tecnológica para destinação final de Resíduos Sólidos ao Agrupamento de Barreiras e Barra. A Rota 1 compreende o transporte de RSU e a disposição final em aterro sanitário, a Rota 2 contempla o transporte de RSU, a triagem mecanizada dos resíduos indiferenciados e a disposição final em aterro sanitário e a Rota 3 compreende o transporte de RSU, a triagem mecanizada dos resíduos indiferenciados, o tratamento biológico dos resíduos orgânicos e a disposição final dos rejeitos em aterro sanitário, Figura 9.

Figura 9 - Fluxograma das Rotas Tecnológicas



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

### 5.1 Rota tecnológica 1: transbordo + aterro (T+A)

Na primeira Rota Tecnológica (T+A), no âmbito da concessão dos serviços de gestão de resíduos pelo CONSID, foi levada em consideração da execução, somente os procedimentos de transbordo e disposição final em aterro sanitário. Os investimentos necessários, além da infraestrutura e equipamentos básicos, englobam recursos destinados à estrutura de transbordo, transporte e aterro, que são essenciais para o funcionamento do projeto.

## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

### 5.2 Rota tecnológica 2: transbordo + triagem + aterro (T+T+A)

Abrange toda a estrutura da primeira Rota Tecnológica, mas com a adição dos investimentos necessários para a implementação do serviço de Triagem Mecanizada. Os investimentos incluem infraestrutura e equipamentos básicos, além dos recursos destinados à estrutura de transbordo e aterro, triagem e transporte. Nessa rota, também foi considerada a venda dos materiais recicláveis recuperados.

### 5.3 Rota tecnológica 3: transbordo + triagem +tratamento+aterro (T+T+T+A)

Por fim, A terceira Rota Tecnológica (T+T+T+A) engloba toda a estrutura das rotas anteriores, mas com a inclusão dos investimentos necessários para a implementação do serviço de Tratamento dos resíduos orgânicos. Estes investimentos abrangem infraestrutura e equipamentos básicos, além dos recursos destinados à estrutura de transbordo e aterro, à atividade de Triagem Mecanizada, e também a viabilização financeira do serviço de Tratamento e Transporte. É importante destacar que essa rota tecnológica permite não apenas a comercialização dos materiais recicláveis, mas também a venda de energia elétrica proveniente do tratamento dos resíduos.

Após a análise dos Arranjos Intermunicipais e das Rotas Tecnológicas, foi possível determinar qual o melhor cenário de viabilidade para destinação de resíduos sólidos urbanos. O Arranjo 3 e o a Rota Tecnológica 2. Ressalta-se que os valores dos investimentos necessários ao gerenciamento de resíduos sólidos, evidenciando a viabilidade econômica, estão descritos no tópico “investimentos”.

### 5.4 Especificações Técnicas do Serviços

Nas **Erro! Fonte de referência não encontrada.** são fornecidas as especificações mínimas relativas às infraestruturas e equipamentos necessários para a execução dos serviços a serem prestados e não apresenta a quantidades e especificações, pois as empresas interessadas devem ter a liberdade de apresentar

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

os detalhes desses itens, levando em consideração as especificações gerais fornecidas e a melhor relação custo-benefício proposta por cada interessado.

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

**Quadro 4 - Especificações das Unidades de Transbordo**

| TRANSBORDO E TRANSPORTE   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Infraestruturas e Equipamentos  |   | Especificações Mínimas   | Operação   |
| BARREIRAS   | BARRA   |  |  |
| 01 Estrutura Gerencial:<br>Prédio administrativo,<br>Oficina Mecânica,<br>Lavador de Veículos,<br>Pátio de Estacionamento | 01 Estrutura Gerencial:<br>Prédio administrativo,<br>Oficina Mecânica,<br>Lavador de Veículos,<br>Pátio de Estacionamento | A instalação da unidade deve realizada em área de forma a reduzir o impacto de vizinhança com a circulação dos veículos e ser precedida de licenciamento ambiental, garantindo a instalação de equipamento de controle de poluição, principalmente relacionados com a lavagem e manutenção de veículos. A área deve ser cercada, ter controle de acesso e com vias pavimentadas. | Estrutura gerencial deverá ter funcionamento de segunda a sexta feira em horário comercial. Deverá contar com guarita e segurança 24 horas e contar com plantão para atendimento de emergência para casos de acidentes e quebras de caminhões. |
| 15 Estações de Transbordo   | 02 Estações de Transbordo   | As áreas de descarga e armazenamento deverão possuir piso com impermeabilização, cobertura, sistema de drenagem e câmara de acúmulo de chorume e cercamento da área, com sistema de descarregamento direto do caminhão compactador na caçamba através de rampa.  | As estações de transbordo não necessitarão de balança ou equipe permanente. A manutenção de limpeza e conservação destes espaços será realizada por equipe única que atuará de forma itinerante em todas as estações.                          |

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| 18 Caminhões Roll On Roll Off e 105 caçambas | 04 Caminhões Roll On Roll Off e 15 caçambas | Os equipamentos necessários ao transporte deverão ser adquiridos novos. Caminhões e equipamentos de carga e descarga terão vida útil máxima de 10 anos, contêineres vida útil máxima de 5 anos. Os veículos deverão ser equipados com sistema de rastreamento permitindo monitoramento de circulação da frota. Os veículos deverão ser adesivados com identificação da empresa, do CONSID e dados de contato para possíveis reclamações. | A manutenção e conservação dos caminhões deverá ser feita constantemente com lavagem, no mínimo, semanal.   |
| 06 Veículos de Apoio                         | 02 Veículos de Apoio                        | Os veículos de apoio deverão ser utilitários adquiridos novos, com vida útil máxima de 10 anos. Deverão ser adesivados com identificação da empresa, do CONSID e dados de contato para possíveis reclamações.  | Os veículos de apoio serão utilizados para o deslocamento de funcionários até as estações de transbordo para realização de serviços de limpeza e manutenção, assim como serão utilizados para prestar socorro aos caminhões do transporte no caso de quebra. Dentre outros serviços rotineiros do setor administrativo. |
| Equipamentos em geral                        | Equipamentos em geral                       | Trata-se dos utensílios necessários para realização de serviços de manutenção nas estações de transbordo e veículos, como ferramentas, vassouras, rodos, mangueiras, produtos de limpeza, EPI, etc.  | Deverão ser fornecidos constantemente garantindo a adequada execução dos serviços com segurança aos funcionários.   |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).



**CONSID**  
CONSORTÓRIO MULTIFUNALTÁRIO DO OESTE DA BAHIA



**PIGIRS**  
PROGRAMA INTEGRADO DE GESTÃO AMBIENTAL  
DO OESTE DA BAHIA - CONSID



**Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

**Quadro 5 - Especificações das Unidades de Disposição Final**

| UNIDADES DE DESTINAÇÃO FINAL |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|
| Item                         | Especificações   |  | Infraestruturas  | Operação   |
|                              | BARREIRAS  | BARRA  |  |  |
| Administração                | Escritório Administrativo  | Escritório Administrativo  | Estrutura necessária para gestão e gerenciamento de todos os serviços relacionados com a operação da unidade de destinação, podendo ou não estar localizada no mesmo imóvel da planta de destinação  | Escritório deverá ter funcionamento mínimo de segunda a sexta feira em horário comercial e plantão para atendimento de ocorrências.  |
| Aterro Sanitário             | Capacidade mínima de recebimento de 400 t/dia, com vida útil de pelo menos 20 anos e terreno com área total de cerca de 400.000 m <sup>2</sup> . | Capacidade mínima de recebimento de 80 t/dia, com vida útil de pelo menos 20 anos e terreno com área total de cerca de 40.000 m <sup>2</sup> . | Toda área deve ser cercada e possuir controle de acesso (portaria e portão), contar com cortina vegetal (cerca verde) e balança para pesagem dos caminhões coletores e carretas. As vias de acesso e áreas de manobra devem possuir pavimentação primária. As células de disposição deverão contar com impermeabilização, sistema de drenagem de percolados, sistema de drenagem de gases e sistema de | O Aterro deverá funcionar no mínimo de segunda a sábado em horário compatível com o recebimento das cargas advindas das coletas municipais e das estações de transbordo. No acesso ao aterro todos os veículos de descarga deverão ser pesados e as cargas registradas de acordo com a origem (município) de forma a identificar mensalmente a quantidade de resíduos proveniente de cada município. A |

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

|                      |   |  |   |  |
|----------------------|---|--|---|--|
|                      |   |  | <p>drenagem de águas pluviais. Para atendimento de todas as células deverá ser previsto sistema de tratamento de líquidos percolados ou sistema de acúmulo para destinação ao tratamento externo. Toda área útil do aterro deve contar com sistema de drenagem de águas pluviais. Para o sistema de monitoramento deverão ser instalados poços de monitoramento</p> | <p>operação dos serviços de disposição final de resíduos propriamente ditos deverá seguir normas regulamentadoras e conforme indicação de licenciamento. Anualmente deverá ser realizada a gravimetria dos resíduos dispostos no aterro a fim de avaliar a evolução e alcance das metas de recuperação de recicláveis e orgânicos.</p> |
| Equipamentos Aterros | <p>A relação de equipamentos para operação dos aterros deverá ser proposta pelas empresas interessadas considerando porte dos empreendimentos e melhor relação custo benefício estudada pela proponente</p> |  | <p>Deverão ser considerados no mínimo um trator de esteiras, uma retroescavadeira e um caminhão basculante. A vida útil máxima dos equipamentos deverá ser de 10 anos.</p>  | <p>Os equipamentos deverão passar por manutenção constante reduzindo a possibilidade de interrupções na operação.</p>  |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTIMUNICIPAL DO OESTE DA BAHIA



**IGIRS**  
INSTITUTO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

|                             |  |   |   |
|-----------------------------|--|---|---|
| <p>Triagem Mecanizada</p>   | <p>Os equipamentos e estruturas para operação da triagem mecanizada deverão ser propostos pelas empresas interessadas considerando porte dos empreendimentos e melhor relação custo benefício estudada pela proponente</p>   | <p>A triagem mecanizada deverá ser instalada no mesmo imóvel do aterro sanitário, com capacidade para recebimento de todo resíduo coletado. Toda a estrutura desde a descarga dos resíduos até a saída dos resíduos triados deverá ser coberta e fechada e contar com sistema de coleta de líquidos percolados a serem destinados ao sistema de tratamento do aterro. Deverá ainda ser prevista estrutura para armazenamento dos materiais recicláveis anteriormente à sua comercialização.</p> | <p>A operação destes serviços deverá ser realizada cumprindo as exigências das normas regulamentadoras e do licenciamento ambiental, com manutenção constante dos equipamentos garantindo a continuidade das operações.</p> |
| <p>Tratamento Biológico</p> | <p>Os equipamentos e estruturas para operação do tratamento biológico deverão ser propostos pelas empresas interessadas considerando porte dos empreendimentos e melhor relação custo benefício estudada pela proponente</p> | <p>O tratamento biológico deverá ser instalado no mesmo imóvel do aterro sanitário, recebendo os resíduos orgânicos provenientes da triagem mecanizada. O tratamento estudado nesta modelagem refere-se a biodigestão anaeróbia, para o qual foi previsto a geração de energia elétrica e a compostagem do substrato resultante do reator. Porém a proponente poderá prever</p>   | <p>A operação destes serviços deverá ser realizada cumprindo as exigências das normas regulamentadoras e do licenciamento ambiental, com manutenção constante dos equipamentos garantindo a continuidade das operações.</p> |

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>a produção de biometano no lugar da energia elétrica caso encontre maior viabilidade técnica e econômica.</p> |  |
|--|--|--|--|--|

Adaptado de BAHIA (2022a).

#### 5.4.1 Cenário para a Reciclagem de Materiais Secos – Coleta Seletiva e Associações e Grupos de Catadores

A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos prioriza as ações de reutilização e reciclagem. Para que essa prioridade seja atendida é fundamental a realização de coleta seletiva e sejam fortalecidos o trabalho dos catadores de resíduos.

Para promover o avanço da reciclagem nos municípios, é fundamental que as administrações locais assumam um papel ativo no apoio às associações e aos catadores individuais de materiais recicláveis. Esse apoio deve se manifestar por meio de assessoria técnica e administrativa aos coletivos, visando a estruturação de unidades de valorização de resíduos sólidos em cada município.

A assessoria técnica e administrativa desempenha um papel crucial, pois ajudará as associações e os catadores a estabelecerem práticas eficientes de coleta, triagem e processamento de materiais recicláveis. Essas práticas incluem a implementação de métodos adequados de separação de resíduos, a utilização de equipamentos apropriados e a adoção de medidas de segurança e higiene. Além disso auxiliará numa atuação estratégica regional como objetivo de sistematizar as rotas de reciclagem para possibilitar um aumento do valor agregado dos materiais.

Uma estratégia promissora é a criação de uma associação de catadores com representantes de diversos municípios, que envolva todos os catadores. Essa associação teria como finalidade principal a valorização dos resíduos recicláveis, agregando valor aos materiais coletados e, conseqüentemente, aumentando a renda dos catadores.

A formação dessa cooperativa proporcionaria uma plataforma para a troca de conhecimentos, experiências e recursos entre os catadores de diferentes municípios. Isso permitiria a implementação de melhores práticas, a otimização dos processos de reciclagem e a maximização dos resultados financeiros. Além disso, a cooperativa poderia atuar como um canal de negociação coletiva com compradores e empresas interessadas nos materiais recicláveis.

No entanto, para que essa estratégia funcione de maneira eficaz, é essencial que todos os municípios implementem e aprimorem progressivamente os Programas de Coleta Seletiva regular. Pois a coleta seletiva é a base para a obtenção de materiais recicláveis em maior quantidade e qualidade, pois permite que os resíduos sejam separados adequadamente desde o ponto de origem conforme a sua constituição ou composição. Dessa forma, os materiais

recicláveis podem ser encaminhados às centrais municipais ou à cooperativa intermunicipal de forma mais eficiente.

A coleta seletiva apresenta vantagens para a gestão de resíduos dentre elas estão a redução de custos com a disposição final dos resíduos, consequentemente a redução da vida útil do aterro, a diminuição dos gastos com a remediação de áreas utilizadas como disposição inadequada dos resíduos e a diminuição de gastos gerais com limpeza pública em detrimento das ações de educação ambiental que deve ser realizada para que a coleta seletiva funcione, promovendo assim melhoria das condições ambientais e da saúde pública do municípios (BAHIA, 2020).

Foram elaborados Estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos que tratou sobre soluções de coleta seletiva para os municípios, esse trabalho foi desenvolvido pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (Conder) / Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) por meio de uma parceria com o Governo Federal por meio do Ministério das Cidades orientou as seguintes ações necessárias para intervenção de uma coleta seletiva regular:

- Conscientização da população para a importância da coleta seletiva, orientando para a correta segregação dos resíduos em secos e úmidos, e para disposição dos resíduos em locais, dias e horários adequados;
- Orientação e fiscalização dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do Art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do Art. 33 da Lei n. 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos);
- Aquisição de equipamentos, máquinas para a coleta seletiva, reutilização, beneficiamento, tratamento e reciclagem dos resíduos;
- Implantação da coleta seletiva porta a porta;
- Desativação de pontos clandestinos de resíduos de qualquer tipicidade;
- Criação de Locais de Entrega Voluntária – LEVs; e,
- Ressocialização dos catadores através de sua inclusão em associações e/ou cooperativas de materiais de recicláveis, bem como, incentivar o desenvolvimento das cooperativas existentes.

Além desses indicativos este estudo faz uma estimativa de investimento de implantação de coleta seletiva para três municípios componentes deste plano: Baianópolis, Barreiras e Cotequipe.

Para que a coleta seletiva seja consolidada é necessária a realização de um programa permanente de coleta seletiva para cada município que deve ser composto por uma série de projetos e ações tendo em vista a universalização dessa forma de prestação do serviço.

Também deverá ser estimulada a coleta porta a porta de resíduos separados tendo com condição mínima a separação entre resíduos orgânicos e não-orgânicos, buscando aplicar os incentivos fiscais por meio de desconto aplicado no instrumento da cobrança pelos resíduos quando o gerador realizar ações que viabilizem a reciclagem e/ou compostagem dos resíduos sólidos.

Para promover o avanço da reciclagem nos municípios, é crucial que as administrações locais ofereçam apoio técnico e administrativo às associações e aos catadores individuais. Além disso, a criação de uma cooperativa intermunicipal pode potencializar os esforços de valorização de resíduos recicláveis e aumentar a renda dos catadores. No entanto, é fundamental que todos os municípios implantem e otimizem os Programas de Coleta Seletiva, a fim de garantir o suprimento adequado de materiais recicláveis para as centrais municipais ou para a cooperativa intermunicipal.

#### 5.4.2 Cenários para o Manejo de Resíduos Perigosos – Coleta e Disposição Final

No que diz respeito aos resíduos do serviço de saúde (RSS), os geradores dos estabelecimentos públicos de saúde segregam na fonte seus resíduos para posteriormente realizar a destinação através de empresa especializada da região. Sendo assim atualmente todos os municípios realizam a destinação final ambientalmente adequada para esse tipo de resíduo. Por esse motivo é recomendado que a gestão dos RSS seja mantida da forma que os municípios estão atuando a menos que regionalmente surja uma solução ambientalmente adequada mais econômica.

Quanto a situação dos resíduos com logística reversa obrigatória, através de modelagens realizadas para apoio técnico à SEDUR, foi realizado diagnóstico a partir de dados primários e secundários, levando em consideração os sistemas de logística reversa que possuem acordo

setorial ou regulamento nacional específico, e com o intuito de compreender como se institui as atividades de logística reversa nos 20 municípios do CONSID. As informações aqui apresentadas baseiam-se nos estudos de BAHIA (2022b).

As atividades de logística reversa existentes no conjunto de municípios são de sistemas formais, os quais são derivados de Acordos Setoriais ou de iniciativas públicas e privadas individuais instituídas. A **Figura 10** dispõe dos setores de logística reversa encontrados em cada município. Cabe ressaltar que Barreiras é o município com a maior atuação de sistemas formais de logística reversa. Outro destaque se dá aos sistemas de Embalagens de Óleo Lubrificante e Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados como os únicos a atenderem todos os municípios do território do CONSID.

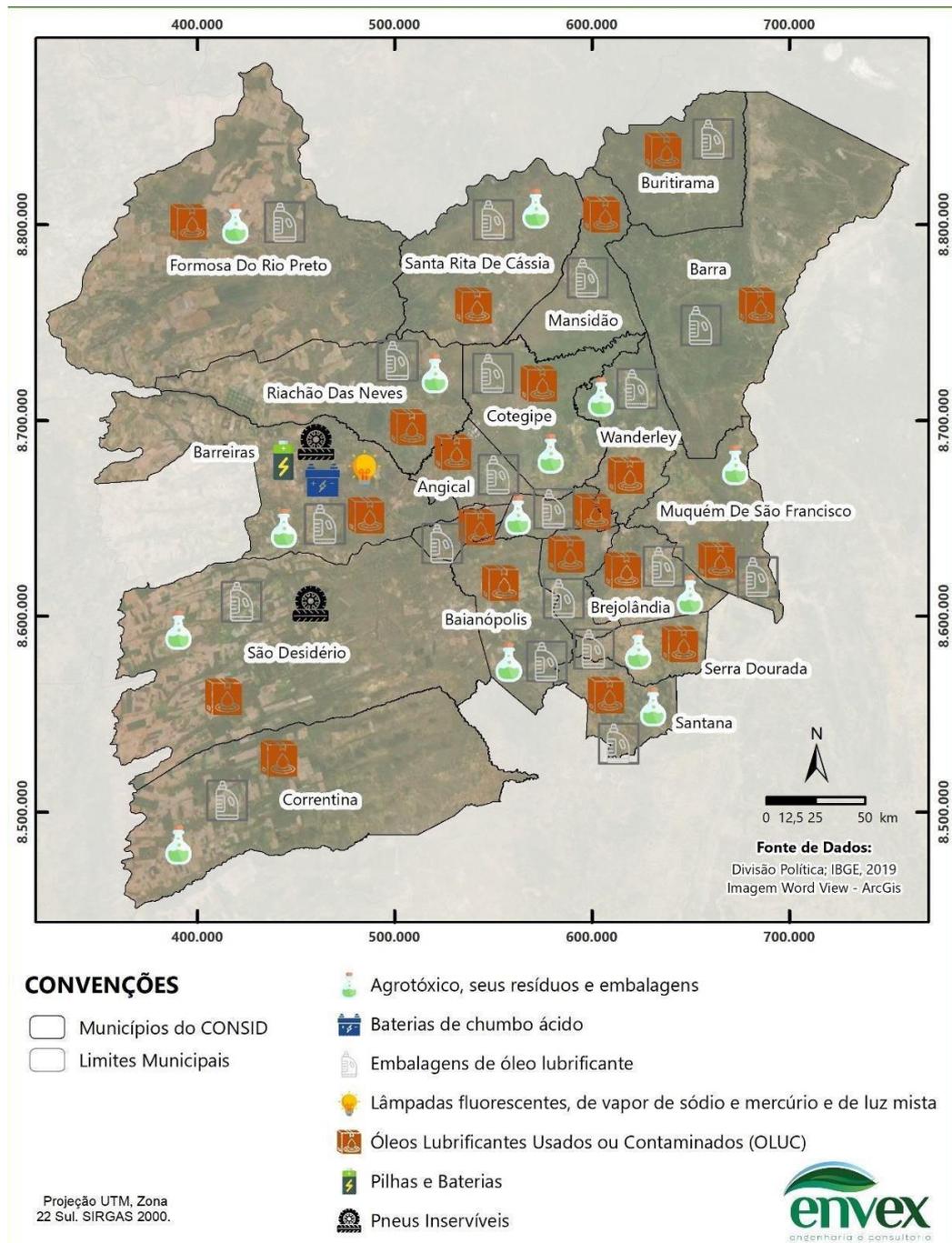
Através dos contextos abordados na modelagem e a fim de criar uma Proposta de Plano de Logística Reversa, foi possível estabelecer diretrizes gerais para o CONSID. As Diretrizes Gerais são as seguintes:

- Assegurar o atendimento a todos os municípios do território do CONSID pelos sistemas de logística reversa nacionalmente instituídos, mediante acordo setorial ou regulamento legal específico;
- Apoiar o fortalecimento e expansão da Logística Reversa de resíduos pós-consumo e a economia circular, de modo a dar suporte para gerar impactos positivos a todas as partes interessadas, além de reduzir as externalidades negativas;
- Fomentar a criação de novos negócios, com incentivos para o empreendedorismo e inovação de novas cadeias de recuperação de materiais;
- Estimular a logística reversa com a inclusão de contratações públicas que priorizem materiais reciclados e a respectiva obrigação da logística reversa.

Arelados as diretrizes, estão as metas e ações concebidas para dar suporte quantitativo e temporal na realização da operacionalização do planejamento. As metas para as atividades de logística reversa no território do CONSID são:

- Ter 100% dos sistemas de logística reversa nacionalmente instituídos, para todos os fluxos de resíduos previstos em lei federal, e respectivos decretos e demais instrumentos normativos, operacionalizando a logística reversa em todos os municípios do território do CONSID até 2033;

Figura 10 - Sistemas de logística reversa nos municípios participantes do CONSID



Fonte: BAHIA (2022b).

- Ter 100% dos intermediários (atravessadores) relacionados aos setores de logística reversa que atuam no território do CONSID cadastrados até 2025;

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

- Ter 100% dos municípios que utilizam serviços de catadores e associação/cooperativa de materiais recicláveis com contrato formalizado para prestação de serviço de manejo de materiais recicláveis até 2033.

Quanto às ações e prazos estabelecidos para execução da Proposta de Plano para Implementação da Logística Reversa no CONSID, eles estão elencados em tabelas no *Produto 07 – Proposta de Plano para Implementação da Logística Reversa da Solução Recomendada de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio* (BAHIA, 2022b) material pertencente a aos estudos sobre logística reversa.

## 6 PROPOSTA DA GESTÃO ASSOCIADA

As propostas para gestão associada serão realizadas de acordo com as possibilidades trabalhadas e as seguintes ações elencadas:

- Transporte intermunicipal realizado por meio estação de transbordo dos resíduos coletados pelo município;
- Implantação de dois aterros sanitários consorciados;
- Assistência às cooperativas das unidades de triagem em cada município;
- Implantação de unidades de compostagem em cada município;
- Implantação de sistema de coleta de resíduos de saúde e perigosos com destino à incineração;
- Desenvolvimento de um projeto de coleta seletiva e sua execução em todos os municípios;
- Implantação de pontos de entrega voluntária (PEVs) para recebimento de materiais recicláveis;
- Implantação de uma usina de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil;
- Desenvolvimento de programas de educação ambiental com ênfase no manejo de resíduos sólidos;

### 6.1 Disponibilidade de área

A seleção da área para a implementação da alternativa de disposição final dos rejeitos deve levar em consideração diversos critérios, como os de natureza ambiental, de uso e ocupação do solo, bem como critérios operacionais, tais como: proximidade a cursos d’água uso do solo; proximidade a núcleos residenciais; proximidade a aeroportos; distância de núcleos de baixa renda; vias de acesso com baixa ocupação; tipo de solo natural; proximidade a jazidas de material de cobertura; condições de acesso a veículos pesados; distância do centro de coleta; acesso à energia elétrica, etc., sendo estes estabelecidos em nível preliminar e que podem ser verificados a olho nu em uma visita de campo.

Para definição dos critérios de seleção foi realizado um estudo para identificação das áreas com potenciais para instalação de aterro sanitário com base nas leis ambientais vigentes: ABNT 13.896/97, Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), incluindo levantamento de dados secundários como: revisões bibliográficas, imagens de satélites, trabalhos técnicos, etc. Os critérios ambientais estão descritos no **Quadro 4**.

**Quadro 6 - Áreas de Interferências**

| Critérios Ambientais                   | Restrições   |
|--|--|
| Proximidade a cursos d’água relevantes | A NBR 13.896 (ABNT, 1997) estabelece uma distância mínima de 200 m dos aterros sanitários a qualquer coleção hídrica ou curso d’água, tais como, rios, lagos, lagoas e oceano. Também não poderão estar a menos de 50 metros de qualquer corpo d’água, inclusive valas de drenagem que pertençam ao sistema de drenagem.       |
| Sistema de Aquíferos                   | As áreas com aquíferos sedimentares serão excluídas pelo fato que o solo desses locais possui alta porosidade, assim, conseqüentemente facilitando a infiltração do lixiviado do aterro no solo. Por outro lado, as áreas que possuem aquíferos cristalinos tornaram aptas, porém necessitará de estudos ambientais adicionais |

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

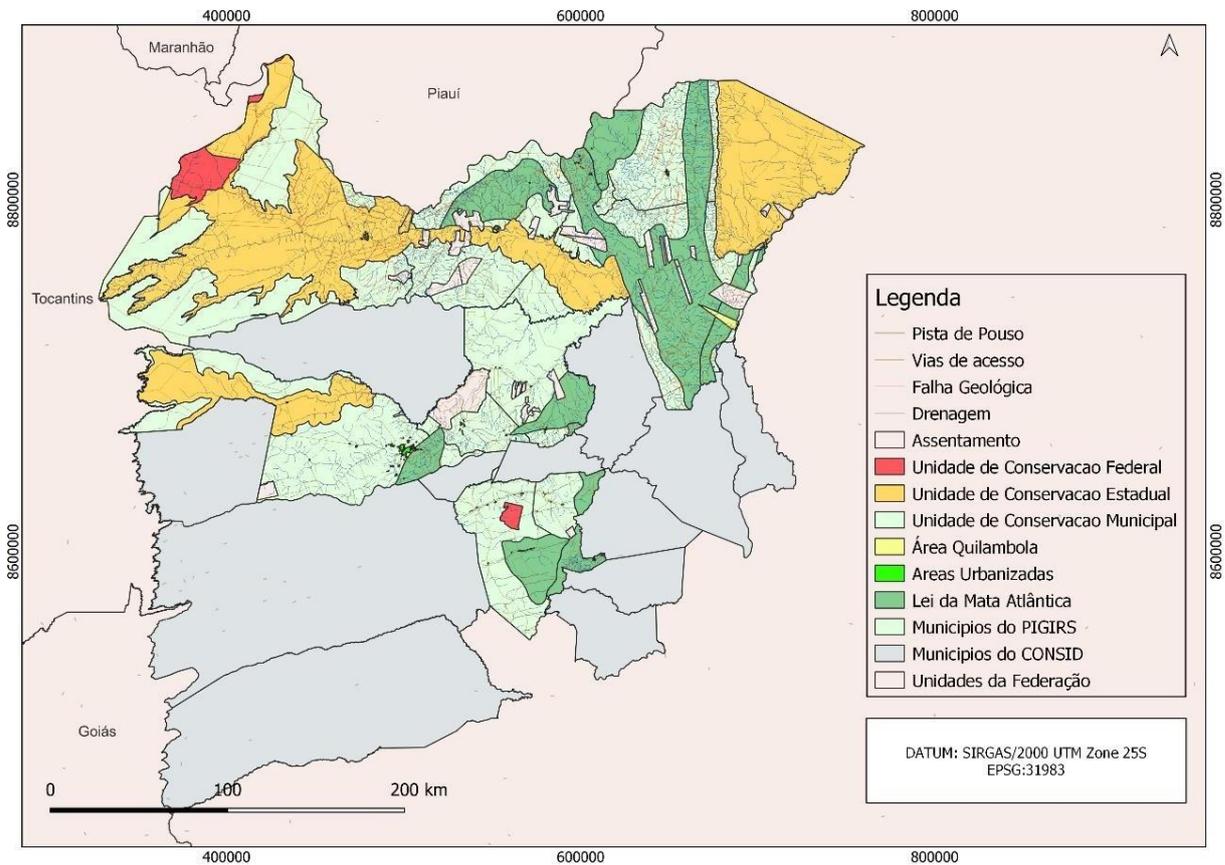
|   |  |
|---|--|
| Declividade   | A NBR 13.896 (ABNT, 1997) recomenda locais com declividade superior a 1% e inferior a 30% para instalação de aterro sanitário.                                     |
| Uso do solo   | O MGIRS sugere que as áreas para instalação de aterro sanitário devem ter uso rural ou industrial e estar fora de Unidades de Conservação (BRASIL, 2001)           |
| <b>Características Ambientais</b>                         |  |
| Solo  | MGIRS recomenda que o solo da área selecionada para instalação de aterro sanitário deve ter características argilosas; jamais deverão ser arenosas (BRASIL, 2001). |
| Distância de fraturas e/ou falhas                         | As áreas não devem estar a menos de 200 metros das fraturas ou falhas geológicas. Metodologia adotada por CALJURI (2002) e DALMAS (2008)                           |
| Caracterização Climatológica (Temperatura e Precipitação) | A temperatura, quanto maior o valor da temperatura ambiente, menor será a probabilidade de promover a geração de lixiviados, pois são inversamente proporcionais   |
| <b>Critérios Econômicos</b>                               |  |
| <b>Critérios Ambientais</b>                               | <b>Restrições</b>  |
| Distância de vias   | Recomenda-se uma distância mínima de rodovias e estradas de 100 m (POAGUE et al. 2018)   |
| Distância das fontes geradoras de RSU                     | Recomenda-se a menor distância possível entre a área escolhida e os geradores de resíduos.   |
| <b>Critérios Sociais</b>                                  |  |
| Proximidade a núcleos residenciais                        | A NBR 13.896 (ABNT, 1997) estabelece que os aterros sanitários devem se localizar a  |

uma distância superior a 500 m dos núcleos residenciais.

Fonte: Adaptado de Medeiros, (2021).

O mapa da **Figura 11** foi elaborado com o objetivo de simplificar a visualização dos critérios adotados, não levando em consideração os pesos e distâncias de cada fator intrínseco à escolha das áreas.

**Figura 11 - Mapa de restrições para implantação do aterro sanitário.**

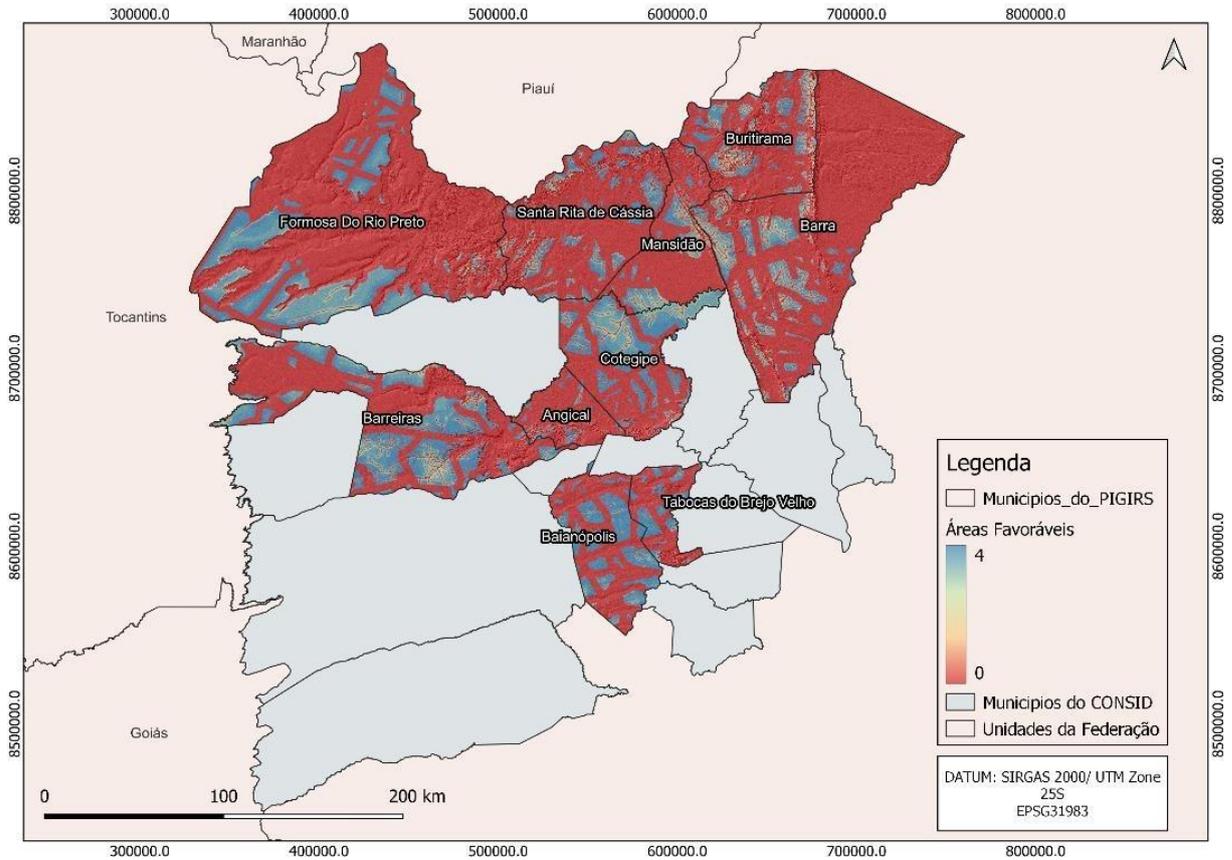


Fonte: CONSID, (2023).

Já o mapa da **Figura 12** apresenta as áreas favoráveis para implantação do aterro sanitário. Foram atribuídos pesos e distâncias às áreas de restrições, ou seja, apresenta a potencialidade de implantação que varia de 0 a 4, quanto mais próximo de 4 mais favorável será a área. Com a potencialidade de área disponível para Barreiras de 3213

km<sup>2</sup> e para Barra, 1800 km<sup>2</sup>.

Figura 12 - Áreas favoráveis para implantação de Aterro Sanitário



Fonte: CONSID, (2023).

Apesar de indicar áreas com potencial de instalação de Aterros Sanitários, é importante ressaltar os cenários apresentados na Modelagem Técnica Operacional. O estudo aborda cenários (arranjos) intermunicipais com o objeto de indicar a melhor forma de agrupamento municipal para utilização compartilhada das unidades de disposição final. O arranjo três indica os municípios de Barreiras e Barra para possuírem duas unidades de disposição final de resíduos sólidos urbanos, levados em conta preposições como:

- Somatório de pelo menos 50 mil habitantes em cada aterro compartilhado;
- Distância máxima de 40 km entre centro urbano e unidade de disposição a ser percorrida com caminhão de coleta municipal;
- Distância máxima de 200 km entre estação de transbordo e unidade de disposição

## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

final.

Ambos os municípios possuem projetos de aterro sanitário. Em 19/11/2019 foi publicada a licença de instalação para a unidade de Barreiras, com capacidade para processamento de 150t/dia área de 20 hectares, localizado às rodovias BR 242, KM 172 Saída para Salvador. Já o município de Barra além do projeto, também possui Plano de Remediação do Lixão. A unidade iria ser em área desapropriada pela prefeitura (Lei nº 140 de 20 de junho de 2008- ANEXO 2, Localizada na BA – 161, KM 4 COM 138 Hectares. Nenhum dos projetos foi executado até o momento, mas apresentam áreas com potencial de instalação de unidades de disposição compartilhada.

### 6.2 Disponibilidade de Mão de Obra

A disponibilidade de mão de obra é um fator de grande importância na escolha do município sede do empreendimento, principalmente quando se opta pela centralização da destinação final, levando em consideração não apenas a logística favorável, mas também o aspecto humano do projeto. A presença de uma força de trabalho qualificada e disponível é essencial para o sucesso e eficiência do empreendimento.

Nesse contexto, ressalta-se a importância da utilização de cooperativas ou associações de catadores nas centrais de triagem, uma vez que essa é uma atividade que demanda um significativo aporte operacional. As cooperativas e associações de catadores oferecem diversas vantagens, como a capacidade de lidar com grandes volumes de resíduos de forma organizada e eficiente, além de promover a inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis.

Ao envolver as cooperativas ou associações de catadores, é possível obter benefícios tanto para o empreendimento quanto para a comunidade local. Essas entidades já possuem conhecimento e expertise na triagem e separação de materiais, o que contribui para um processo de destinação final mais eficiente e ambientalmente responsável. Além disso, ao apoiar e fortalecer essas organizações, o empreendimento contribui para a geração de empregos, melhoria da qualidade de vida dos catadores e redução do impacto ambiental causado pelos resíduos.

Na coleta dos materiais deve haver motoristas e auxiliares para coletar os resíduos até o encaminhamento à destinação final ou temporária, é fundamental também a prestação de serviços por um mecânico de manutenção equipamentos utilizados na coleta.

Em cada município deve haver uma equipe gestora contendo responsáveis técnicos com formação direcionada à gestão de resíduos sólidos e monitoramento ambiental das atividades além de educadores ambientais para reduzir a destinação de resíduos dispostas em aterro sanitário. Nas unidades de transbordo são necessários auxiliares operacionais e motoristas de apoio.

A equipe necessária para operação do aterro sanitário deverá ser dimensionada após elaboração do projeto executivo do aterro. Mas em linhas gerais deverá conter uma equipe mínima composta por responsáveis técnicos com conhecimentos da área da Administração, Contabilidade, Direito, Geotecnia, Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia de Segurança do Trabalho, Operação de Máquinas, Mecânica.

No âmbito dos serviços de regulação e fiscalização realizados pela agência regulatória deve conter uma equipe com profissionais da Administração, Direito, Economia, Engenharia Sanitária e Ambiental, Políticas Públicas além de auxiliares administrativos.

Portanto, ao selecionar o município sede para um empreendimento com centralização da destinação final, é crucial considerar não apenas a logística favorável, mas também a disponibilidade de mão de obra qualificada e a possibilidade de estabelecer parcerias com cooperativas ou associações de catadores. Essa abordagem colaborativa não apenas fortalece a gestão adequada dos resíduos sólidos, mas também promove o desenvolvimento sustentável e social da região, gerando benefícios para os atores envolvidos.

### 6.3 Equipamentos para a coleta e transporte dos resíduos

A coleta adequada (**Figura 13** e **Figura 14**, de forma ilustrativa) dos resíduos sólidos requer a utilização de equipamentos apropriados para otimizar a reciclagem e garantir o descarte adequado dos rejeitos que não podem ser reciclados nem compostados.

Para uma coleta eficiente, é essencial que a população realize a separação dos resíduos, mas também é fundamental contar com os equipamentos corretos. A coleta seletiva depende de recipientes apropriados, como contêineres, coletores coloridos e identificados, que permitam a segregação adequada dos materiais recicláveis, facilitando o processo de triagem posterior.

**Figura 13 - Coletores de resíduos**



**Fonte:** Larplasticos

Figura 14 - Container coletor de resíduos



Fonte: Directindustry

Além dos recipientes de coleta seletiva, é importante investir em equipamentos como prensas, trituradores e compactadores (**Figura 15** a **Figura 17**). Esses dispositivos auxiliam no armazenamento e transporte dos materiais recicláveis, reduzindo o espaço ocupado e facilitando seu processamento nas instalações de reciclagem.

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Figura 15 - Prensa Hidráulica



Fonte: Refer Comércio

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

**Figura 16 - Triturador de Resíduos**



**Figura 17 - Caminhão Compactador**



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Para os resíduos orgânicos, é necessário disponibilizar equipamentos como composteiras (**Figura 17**), que permitem a decomposição controlada dos resíduos, transformando-os em composto orgânico de alta qualidade. Essas composteiras podem variar desde modelos simples para uso doméstico até sistemas mais sofisticados utilizados em escala industrial.

**Figura 18 - Composteira Doméstica**



Além dos equipamentos de coleta e processamento, é importante mencionar a necessidade de veículos adequados, como caminhões de coleta seletiva e compactadores, que garantem o transporte eficiente dos resíduos até os locais de tratamento ou destinação final.

Para a construção e operação de aterro sanitário são necessários equipamentos para realizar escavações, terraplanagem e compactação dos resíduos, como escavadeira hidráulica, retroescavadeira, trator esteira **Figura 19**.

Figura 19 - Trator esteira



Fonte: Jhon Deere

Em resumo, a gestão adequada dos resíduos sólidos requer a utilização de uma variedade de equipamentos, desde recipientes específicos até maquinários para processamento e transporte. A combinação desses recursos é fundamental para promover a reciclagem, a compostagem e o descarte correto dos rejeitos, contribuindo para a preservação ambiental.

#### 6.4 Sistema de disposição de resíduos através de aterro sanitárioconsorciado

Os sistemas de disposição de Resíduos Sólidos através de aterro sanitário, são construídos com o intuito de evitar contaminação do solo, água e ar, possibilitando a qualidade de vida e proteção ambiental por meio de técnica que permitem a disposição adequada dos resíduos gerados em uma cidade ou de várias cidades de forma consorciada. A projeção de geração de resíduos sólidos do Estudo dos cenários alternativos de desenvolvimento realizado por BAHIA (2022a), foi de fundamental importância para a compreensão de como seria feita a modelagem técnicooperacional dos RSU.

Na Modelagem Técnica, foram apresentados os cenários de arranjos municipais com viabilidade de implantação de aterro sanitário e unidades de transbordo com a finalidade de destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos, que possibilitou a avaliação das melhores soluções compartilhadas pelos 20 municípios contemplados pelo CONSID. Três composições de cenários de arranjos intermunicipais foram apresentadas. Foi considerada a instalação e operação de estações de transbordo, serviços de transporte e a disposição em aterros sanitários para a definição do melhor arranjo.

- O arranjo 1 é composto por 5 aterros sanitários e 9 estações de transbordo;
- O arranjo 2 compreende 3 unidades de disposição final e 13 unidades de transbordo;
- O arranjo 3 contempla 2 aterros sanitários e 17 estações de transbordo;

O Arranjo 3 foi considerado mais adequado para a necessidade na região por ter apresentado o menor e melhor custo total por tonelada, sendo, portanto, a estratégia mais viável para implantação de aterros sanitários. Esse arranjo possui 2 unidades compartilhadas de disposição final de resíduos sólidos urbanos, sendo uma localizada no município de Barra, compartilhada por Barra, Buritirama e Mansidão; e uma localizada em Barreiras, compartilhada pelos municípios de Angical, Baianópolis, Barreiras, Brejolândia, Catolândia, Correntina, Cotegipe, Cristópolis, Formosa do Rio Preto, Muquém de São Francisco, Riachão das Neves, Santa Rita de Cássia, Santana, São Desidério, Serra Dourada, Tabocas do Brejo Velho e Wanderley.

No que tange a estação de transbordo, o Arranjo 3 é composto por 17 estações de transbordo. Neste arranjo apenas os municípios de Barra, Barreiras e São Desidério não

contemplariam estações de transbordo e transportariam seus resíduos sólidos urbanos diretamente às unidades de disposição final de seus agrupamentos.

A avaliação da possível rota, considera, uma estação de transbordo, aterro sanitário, triagem mecanizada de resíduos mistos nas unidades de destinação final de RSU e o tratamento biológico dos resíduos orgânicos.

## **7 DEFINIÇÃO DO MODELO DE ATUAÇÃO DO CONSÓRCIO PÚBLICO**

Os tópicos a seguir, buscam explicar a viabilidade das soluções consorciadas, em que, a contratação de consórcios públicos se faz necessária para consecução de competências públicas. As normas gerais de contratação de consórcios públicos, possuem base legal por meio da Lei nº 11.107/2005 e regulamentada pelo Decreto nº 6.017/2007. Essa legislação dispõe sobre normas para instituição e contratação, para isso, o protocolo criado, aponta a finalidade de cada consorcio, local de sede, entes federativos participantes, além das normas de convocação, dentre outras funções.

### **7.1 Aspectos legais**

Para atuar na prestação dos serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos, o consorcio deve possuir prestações de serviços relacionados a área. Para prestação de serviços relacionados a gestão e manejo de resíduos sólidos, deve haver contrato específico, com estimativa de custo e contrato de rateio. Quando relacionadas as competências institucionais de fiscalização e regulação, a lei nº 11.445/2007. Art. 9º, § II, determina que caberá aos titulares prestar diretamente os serviços ou conceder a prestação dele.

Dentre os procedimentos legais necessários para viabilização das soluções consorciadas, o CONSID torna-se responsável pela elaboração do PIRS, sendo responsável pela contratação da equipe técnica qualificada para escrita de todo o plano. O CONSID tem o auxílio da SEDUR, na construção e aprovação do plano, por meio de apoio técnico qualificado.

Cabe ao consorcio através delegação dos exercícios das competências de prestação de serviço, quando regionalizado, a fiscalização e regulação por meio de órgão ou entidade da Federação que possuam convenio de cooperação entre as partes. Na Modelagem Jurídica i

Institucional Recomendada de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio, é recomendável que a fiscalização seja exercida pelo CONSID, considerando a imprescindibilidade de proximidades do ente fiscalizador com a concessionária responsável, podendo designar equipe técnica especializada para integrar o Comitê Gestor do contrato. Quanto a regulação, a recomendação é de que haja delegação de função regulatória para uma agência reguladora estadual já existente que estará em conformidade com a lei nº 14,445/2007, art. 21 e que poderá exercer a atividade regulatória de forma técnica e independente. Na modelagem, ressalta-se ainda que nada impede que o CONSID delegue a função de fiscalização para a entidade responsável pela regulação. É válido ressaltar que nada impede que o CONSID, por critérios políticos e técnicos, crie sua própria entidade, um setor dentro dele, com a finalidade de fiscalização e/ou regulação.

O **Quadro 7** apresenta as ações do Consid, dos Municípios e parceiros privados. Ela foi retirada da Modelagem Técnica e Operacional de Soluções Recomendadas De Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio, porém houve uma modificação nas atribuições do consorcio, no qual ele passa a ter responsabilidade por apenas duas das cinco ações que lhes foi conferida na modelagem:

**Quadro 7 - Matriz de Responsabilidades**

| AÇÕES   | CONSID | MUNICÍPIOS | EMPRESAS |
|---|--------|------------|----------|
| Elaboração do PIRS  | X      |            |          |
| Gestão e fiscalização dos contratos de prestação dos serviços de transbordo e disposição final de RSU | X      |            |          |
| Licitação para contratação do transbordo e destinação final de RSU                                    |        | X          |          |
| Gestão e fiscalização dos contratos de prestação dos serviços de transbordo e disposição final de RSU |        | X          |          |
| Elaborar Projeto Básico e licença prévia para os aterros sanitários                                   |        | X          |          |
| Adquirir terreno para construção dos aterros sanitários   |        | X          |          |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Ampliar e qualificar os serviços de coleta regular de RDO   |  | X |   |
| Implantar a coleta seletiva de recicláveis  |  | X |   |
| Implantar unidades de triagem de resíduos recicláveis, provenientes de coleta seletiva municipal com a inclusão de catadores            |  | X |   |
| Prestar serviços de limpeza pública com aproveitamento dos resíduos verdes e destinação dos demais resíduos para o aterro compartilhado |  | X |   |
| Incentivar a compostagem doméstica de orgânicos e de grandes geradores  |  | X |   |
| Fornecer terreno público para instalação das Estações de Transbordo   |  | X |   |
| Construir estações de transbordo  |  |   | X |
| Adquirir equipamentos para transbordo e traslado de RSU   |  |   | X |
| Operar as ações de transbordo e traslado de RSU   |  |   | X |
| Implantar unidades de destinação final  |  |   | X |
| Adquirir equipamentos para operação das unidades de destinação final  |  |   | X |
| Operar, manter e monitorar as unidades de destinação  |  |   | X |
| Manter atendimento às metas a serem estabelecidos do PIRS   |  |   | X |

**Fonte:** Adaptado de Bahia, (2022).

### 7.2 Aspectos administrativos

De acordo com a modelagem Jurídica e Institucional da solução recomendada de gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio, os serviços públicos são de incumbência do Poder Público, que podem prestar serviços diretamente ou por meio de delegação, mediante concessão, permissão ou autorização. Enquanto, a implantação de obras e a prestação de serviços associados ao manejo de resíduos, constitui a prestação de serviços públicos que podem ser prestados diretamente pela administração pública ou mediante contratação de terceiros. Os serviços públicos deste edital, referentes ao plano de resíduos sólidos que devem ser realizados mediante concessão de serviços Públicos como está especificado na Lei Federal nº 11.107/2005, que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos.

A Lei nº 11.079/2004, Art. 2º §1º, dispõe das Parcerias Público Privada – PPP, trata dos contratos administrativos de concessão. O modelo de PPP para prestação de serviços públicos e implantação de obras associadas a destinação final ambientalmente adequada de Resíduos Sólidos está em consonância com a legislação e atende as necessidades do público. O modelo de PPP mostra-se adequado para a **gestão associada e integrada de resíduos sólidos**. Quando associado a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), faz-se necessário destacar que os municípios devem aprimorar seu sistema de gestão de resíduos sólidos com implantação de estrutura para viabilizar a destinação final ambientalmente adequada.

### 7.3 Aspectos Operacionais

O compartilhamento de mão de obra, equipamentos entre os municípios consorciados, a compra de novos equipamentos e a contratação de equipe técnica qualificada são ações necessárias para operacionalização dos serviços de manejo dos resíduos. Para isso, faz-se necessário a instituição de um contrato de programa, que possibilita a delimitação e definição de custos e investimentos que porventura, possam surgir.

O planejamento para a gestão de resíduos sólidos nos municípios deve considerar a legislação federal, estadual e municipal, de forma que os projetos, programas, ações e objetivos, alcancem as exigências legais e as metas no âmbito nacional e estadual. Neste contexto, o

CONSID está elaborando o PIRS, que permite a garantia do planejamento regional da gestão; está colaborando na implantação de solução consorciada para a destinação de resíduos sólidos urbanos, possibilitando soluções mais adequadas técnicas, operacional e economicamente, considerando a quantidade de resíduos gerados pelos municípios consorciados.

Se considerada a construção de estações de transbordo, será viável a implementação e instalação de uma ou mais unidades de destinação de resíduos sólidos consorciadas, de forma que os valores de investimento e operação serão reduzidos. Os serviços de coleta municipal continuarão sendo de responsabilidade dos municípios, que encaminharão os resíduos coletados para estações de transbordo. Os municípios não contemplados farão a destinação dos seus resíduos diretamente para a unidade de destinação final com o auxílio de equipamentos de coleta municipal.

O estudo da modelagem Técnica e Operacional, possibilitou a definição da demanda e dos investimentos nas rotas tecnológicas, no qual foram feitas as projeções populacionais e de geração de resíduos sólidos ano a ano, para um horizonte de 20 anos. Nele foram destacadas as considerações iniciais:

- a evolução gradativa no atendimento com coleta indiferenciada de RSU
- até a universalização do serviço, contemplando a população urbana e rural de cada município;
- a implementação da coleta seletiva de recicláveis em todos os municípios com evolução dos serviços até o atendimento da meta de recuperação de recicláveis definida no PLANARES para a região nordeste;
- a modelagem não contempla os serviços de coleta e de limpeza pública municipais, trata apenas do transbordo e da destinação;
- não foram indicados os imóveis específicos para construção das estações de transbordo ou das unidades de destinação de resíduos, uma vez que esta definição depende do respectivo licenciamento ambiental do empreendimento, apenas foi definido o município de sua localização;
- os imóveis para instalação das estações de transbordo deverão ser cedidos pelo poder público municipal, não tendo sido contabilizada aquisição de terreno na definição dos custos de investimento;

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

- as estações de transbordo não contarão com balança e não necessitarão de estrutura de guarita e funcionários permanentes;
- a operação do transbordo de cada agrupamento será realizada por uma única empresa que atenderá todos os municípios contemplados com estação de transbordo, de forma que foi considerada uma única área para instalação administrativa e de manutenção de veículos para cada agrupamento;
- a pesagem dos resíduos de cada município será realizada na unidade de destinação;
- as plantas de triagem, tratamento e disposição final estarão localizadas na mesma área;
- a elaboração do projeto básico e licenciamento ambiental prévio das unidades de destinação será de responsabilidade de consórcios públicos que tenha essa finalidade em seu escopo, assim como a aquisição dos terrenos para implantação das unidades de destinação;
- os custos dos serviços foram avaliados em termos de instalação das unidades e compra de equipamentos (CAPEX) e de operação dos serviços (OPEX);
- este estudo não pretende estabelecer o projeto executivo e detalhamento das infraestruturas e equipamentos para implantação e operação das unidades de transbordo e destinação de resíduos (triagem, tratamento e aterro sanitário), abordando os custos médios de implantação (CAPEX) e operação (OPERAÇÃO) deste serviço baseado em outras plantas do mesmo porte. Isto permite que as empresas interessadas em prestar os serviços apresentem as suas melhores propostas;
- foram consideradas receitas acessórias a partir da venda de materiais recicláveis provenientes da triagem mecanizada e da comercialização da energia elétrica proveniente da biodigestão anaeróbia. Não foram consideradas receitas provenientes da comercialização do composto orgânico, assim como não foram consideradas despesas com a sua destinação. A comercialização do composto poderá vir a ser uma receita a partir do desenvolvimento do mercado consumidor assim que comprovados os usos e benefícios do composto gerado.

## 8 ANÁLISE INTEGRADA DE MODELO PROPOSTO FRENTE AOS CENÁRIOS

A partir da definição do cenário, são definidas metas para a implementação das possibilidades de proposta. Com isso elaboram-se estratégias para atendimento das metas e objetivos que parte da elaboração de programas, projetos e ações para cumpri-las. Segundo o estudo dos cenários alternativos de desenvolvimento, o CONSID detém atribuição estatutária para a implantação de medidas voltadas ao gerenciamento regional de resíduos sólidos.

Dentre as principais vantagens para a prestação regionalizada, está a obtenção de ganhos em referência aos recursos financeiros, sem os quais, muitas vezes, cada município poderia agir sozinho, quando se trata de empreendimentos de grande escala. A cooperação entre as partes gera conhecimento, tecnologias inovadoras e aprendizado coletivo, trazendo economia financeira, além de atingir os objetivos das organizações envolvidas.

No tocante das organizações institucionais dos municípios, o estudo ressalta a necessidade de aprofundamento do aprimoramento na gestão das ações municipais. Por mais que os municípios atuem juntos e de forma consorciada, cada um com suas necessidades, deve atuar na prestação dos serviços de limpeza pública urbana de forma individual e eficiente. Para que posteriormente, quando houver atualizações do plano regional de resíduos sólidos, o município possa somar com ações e metas alcançadas de forma positivas.

A análise integrada desses cenários são:

- **Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS)**

Aqueles municípios que optem por soluções consorciadas para a gestão dos resíduos sólidos terão o direito de implementar o mesmo de maneira intermunicipal, e os que se inserirem em planos microrregionais de resíduos sólidos terão prioridade no acesso aos recursos da União.

É válido ressaltar que os municípios que tiverem planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos não serão isentos de realizar o licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras instalações e infraestruturas relacionadas ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Como o cenário de referência, o estudo mostra que mais vantajoso para os municípios seria implementar Planos intermunicipais de Resíduos Sólidos.

- **Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos**

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, atribuem definições para a destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos, bem como buscam priorizar o cumprimento das leis com a finalidade de minimizar os impactos gerados pela destinação inadequada dos resíduos. Neste contexto, o cenário de referência coloca em pauta, o dever dos Municípios de dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

- **Implantação de Coleta Seletiva e apoio à criação e ao funcionamento das cooperativas e de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis**

Os TACs assinados pelos municípios possuem cláusulas que se referem à promoção da participação de cooperativas e outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

De acordo com cenário, será necessário considerar a possibilidade de implementação de coleta seletiva e priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

## 9 ESTRUTURA REGIONALIZADA PARA GESTÃO ASSOCIADA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, incentiva amplamente a prestação regionalizada de serviços públicos. A atuação do CONSID está restrita aos territórios dos municípios consorciados e ligadas a regulação e fiscalização, além da elaboração do PIRS. Dessa forma, a fim de obter todas as vantagens legais, operacionais e financeiras da gestão associada, as contratações de tais serviços devem ocorrer mediante processo licitatório único para os integrantes da solução consorciada, e não de maneira individualizada por município.

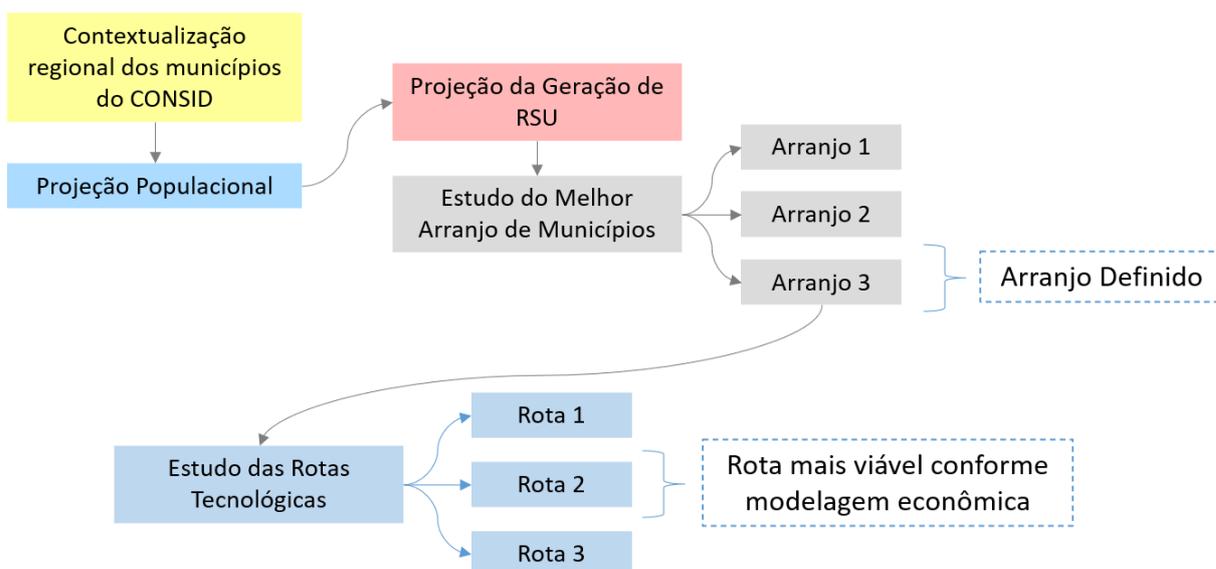
A estrutura de gestão associada deverá seguir as prerrogativas legais, operacionais e financeira, havendo a contratação dos serviços através de um processo licitatório para os municípios que integram a solução consorciada, não devendo ser feita de forma individualizada pelos municípios.

## 10 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

Neste item será apresentada o escopo a destinação de resíduos sólidos com base em BAHIA (2022a). Não serão abordado os investimentos dos serviços de limpeza pública, de coleta de resíduos indiferenciados, de coleta seletiva, e de triagem de recicláveis que permanecerão sob responsabilidade do poder público municipal, ou seja, passarão a ser realizados por parceiros privados, com contratação pelo CONSID, os serviços de transbordo, transporte, destinação de Resíduos Sólidos Urbanos.

Para definição dos custos envolvidos nos processos descritos acima foram modelados três arranjos de cenários intermunicipais com objetivo de encontrar a melhor forma agrupar os municípios para utilização conjunta das unidades de destinação final, como identificar, também dentre três, a melhor rota tecnológica, definida como o conjunto de serviços e tecnologias para recuperação, tratamento e disposição final, considerando a infraestrutura, mão de obra, custos de implantação e operação de unidades. Esses arranjos e rotas tecnológicas compreendem um horizonte de planejamento de 20 anos. A **Figura 20** apresenta em resumo a definição dos arranjos e rotas tecnológicas.

**Figura 20 - Fluxograma dos Arranjos e Rotas Tecnológicas**



**Fonte:** Adaptado da Modelagem Técnica e Operacional para Assistência Técnica a SEDUR (2022).

Para determinação do melhor arranjo e rota tecnológica foram adotadas preposições utilizadas em estudos semelhantes e consórcios já existentes, são elas:

- Somatório de pelo menos 50 mil habitantes em cada aterro compartilhado;
- Distância máxima de 40 km entre centro urbano e unidade de disposição a ser percorrida com caminhão de coleta municipal;
- Distância máxima de 200 km entre estação de transbordo e unidade de disposição final.

A Tabela 12 apresenta a síntese dos arranjos intermunicipais estudados. O Arranjo 1 é composto por 5 aterros sanitários e 9 estações de transbordo, enquanto o Arranjo 2 compreende 3 unidades de disposição final e 13 unidades de transbordo e o Arranjo 3 contempla 2 aterros sanitários e 17 estações de transbordo.

**Tabela 4 - Síntese dos arranjos Intermunicipais**

| Arranjo | Nº de Unidades de Disposição Final | Nº de Municípios | Localização da Unidade de Disposição Final | Pop. Total (hab)- 2021 | Quantidade de RSU (t/dia) (2023) | Nº de Estações de Transbordo | Distância Média (km) | Distância Máxima (km) |
|---------|------------------------------------|------------------|--|------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1       | 5                                  | 4                | Barreiras                                  | 210.717                | 200,96                           | 9                            | 50                   | 146                   |
|         |                                    | 3                | Riachão das Neves                          | 77.054                 | 58,89                            |                              |                      |                       |
|         |                                    | 3                | Barra                                      | 89.421                 | 55,79                            |                              |                      |                       |
|         |                                    | 5                | Santana                                    | 99.486                 | 53,06                            |                              |                      |                       |
|         |                                    | 5                | Cristópolis                                | 65.32                  | 29,70                            |                              |                      |                       |
| 2       | 3                                  | 7                | Barreiras                                  | 287.771                | 259,85                           | 13                           | 85                   | 186                   |
|         |                                    | 3                | Barra                                      | 89.421                 | 55,79                            |                              |                      |                       |
|         |                                    | 10               | Santana                                    | 164.806                | 82,76                            |                              |                      |                       |
| 3       | 2                                  | 17               | Barreiras                                  | 452.577                | 342,61                           | 17                           | 103                  | 183                   |
|         |                                    | 3                | Barra                                      | 89.421                 | 55,79                            |                              |                      |                       |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Para determinação dos investimentos necessários e definição do melhor arranjo, foi considerado o custo de instalação das estações de transbordo, custo de transporte e custo de operação dos Aterros Sanitários. Utilizando valores de referência encontrados em estudos, editais de licitação e valores de mercado. Foram utilizadas informações do Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (ABETRE) e pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Esse estudo contempla os custos de aterro sanitários de pequeno, médio e grande porte, em todas as etapas do empreendimento, desde a pré-implantação, até os pós encerramento.

As **Tabela 5 a Tabela 8** contemplam os valores resumidos dos investimentos necessários para implantação e operação de cada unidade de destinação final de cada arranjo, tomando como base os estudos supracitados. Para tanto, foram para cálculos dos custos das unidades de destinação foi utilizada a projeção de geração de resíduos sólidos urbanos referente ao ano de 2023.

#### 10.1 Arranjo 1

O Arranjo 1, Tabela abaixo, compreende 5 unidades de disposição final compartilhadas, uma localizada em Barreiras, compartilhada pelos municípios de Angical, Barreiras, Catolândia e São Desidério; uma localizada no entroncamento dos municípios de Formosa do Rio Preto, Santa Rita de Cássia e Riachão das Neves, compartilhada por estes três municípios; uma localizada em Barra, compartilhada pelos municípios de Barra, Buritirama e Mansidão; uma localizada em Cristópolis, compartilhada pelos municípios de Baianópolis, Cotegipe, Cristópolis, Muquém de São Francisco e Wanderley; e uma localizada em Santana, compartilhada pelos municípios de Brejolândia, Correntina, Santana, Serra Dourada e Tabocas do Brejo Velho. Na tabela abaixo é possível verificar os investimentos necessários ao **Arranjo 1**

**Tabela 5 - Investimentos necessários para as unidades de destinação final do Arranjo 1**

| Unidade de Destinação Final     | Descrição          | Custo Total (R\$)         | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Barreiras (174,91 t/dia)        | Pré-implantação    | R\$ 1.774.422,22          | R\$ 1,39                         |
|                                 | Implantação        | R\$ 7.051.061,49          | R\$ 5,52                         |
|                                 | Operação           | R\$ 142.264.715,61        | R\$ 111,42                       |
|                                 | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11          | R\$ 0,86                         |
|                                 | Pós-encerramento   | R\$ 10.981.365,24         | R\$ 8,60                         |
|                                 | <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 163.169.988,67</b> | <b>R\$ 127,79</b>                |
| Riachão das Neves (51,75 t/dia) | Pré-implantação    | R\$ 1.114.354,53          | R\$ 2,95                         |
|                                 | Implantação        | R\$ 5.209.051,67          | R\$ 13,79                        |
|                                 | Operação           | R\$ 76.129.920,68         | R\$ 201,52                       |
|                                 | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11          | R\$ 2,91                         |
|                                 | Pós-encerramento   | R\$ 6.928.142,66          | R\$ 18,34                        |
|                                 | <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 90.479.893,65</b>  | <b>R\$ 239,51</b>                |
| Barra (51,65 t/dia)             | Pré-implantação    | R\$ 1.113.818,58          | R\$ 2,95                         |
|                                 | Implantação        | R\$ 5.207.482,29          | R\$ 13,81                        |
|                                 | Operação           | R\$ 76.076.221,67         | R\$ 201,77                       |
|                                 | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11          | R\$ 2,91                         |
|                                 | Pós-encerramento   | R\$ 6.924.851,64          | R\$ 18,37                        |
|                                 | <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 90.420.798,30</b>  | <b>R\$ 239,81</b>                |
| Santana (50,19 t/dia)           | Pré-implantação    | R\$ 1.105.993,81          | R\$ 3,02                         |
|                                 | Implantação        | R\$ 5.184.541,51          | R\$ 14,15                        |
|                                 | Operação           | R\$ 75.292.215,95         | R\$ 205,50                       |
|                                 | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11          | R\$ 3,00                         |
|                                 | Pós-encerramento   | R\$ 6.876.802,72          | R\$ 18,77                        |
|                                 | <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 89.557.978,11</b>  | <b>R\$ 244,44</b>                |

| Unidade de Destinação Final | Descrição          | Custo Total (R\$) | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| Cristópolis (28,51 t/dia)   | Pré-implantação    | R\$ 989.801,32    | R\$ 4,76                         |
|                             | Implantação        | R\$ 4.835.785,64  | R\$ 23,24                        |
|                             | Operação           | R\$ 63.650.188,01 | R\$ 305,83                       |
|                             | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11  | R\$ 5,28                         |
|                             | Pós-encerramento   | R\$ 6.163.309,17  | R\$ 29,61                        |
|                             | <b>CUSTO TOTAL</b> |                   | <b>R\$ 76.737.508,25</b>         |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Nota-se que o custo total médio por tonelada da unidade de Barreiras é de 127,79 reais, enquanto a unidade de Cristópolis, por exemplo, é igual a 368,71. Essa disparidade é devido ao ganho de escala devido à maior quantidade de RSU, ou seja, quanto menor a quantidade de RSU a ser destinada ao aterro sanitário, maior o custo médio por tonelada para instalação e operação.

## 10.2 Arranjo 2

Já o Arranjo 2 é composto por 3 unidades de disposição final de RSU compartilhadas, sendo uma localizada em Barreiras, compartilhada pelos municípios de Angical, Barreiras, Catolândia, Formosa do Rio Preto, Riachão das Neves, Santa Rita de Cássia e São Desidério; uma localizada em Barra, compartilhada pelos municípios de Barra, Buritirama e Mansidão; e uma localizada em Santana, compartilhada pelos municípios de Baianópolis, Brejolândia, Correntina, Cotegipe, Cristópolis, Muquém de São Francisco, Santana, Serra Dourada, Tabocas do Brejo Velho e Wanderley. Abaixo, pode-se conferir os investimentos necessários ao **Arranjo 2**.

Tabela 6 - Investimentos necessários para as unidades de destinação final do Arranjo 2.

| Unidade de Destinação Final | Descrição          | Custo Total (R\$)         | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Barreiras (226,66 t/dia)    | Pré-implantação    | R\$ 2.051.772,85          | R\$ 1,24                         |
|                             | Implantação        | R\$ 7.799.779,76          | R\$ 4,71                         |
|                             | Operação           | R\$ 170.053.323,14        | R\$ 102,77                       |
|                             | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11          | R\$ 0,66                         |
|                             | Pós-encerramento   | R\$ 12.684.469,07         | R\$ 7,67                         |
|                             | <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 193.687.768,93</b> | <b>R\$ 117,06</b>                |
| Barra (51,65 t/dia)         | Pré-implantação    | R\$ 1.113.818,58          | R\$ 2,95                         |
|                             | Implantação        | R\$ 5.207.482,29          | R\$ 13,81                        |
|                             | Operação           | R\$ 76.076.221,67         | R\$ 201,77                       |
|                             | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11          | R\$ 2,91                         |
|                             | Pós-encerramento   | R\$ 6.924.851,64          | R\$ 18,37                        |
|                             | <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 90.420.798,30</b>  | <b>R\$ 239,81</b>                |
| Santana (78,7 t/dia)        | Pré-implantação    | R\$ 1.258.791,23          | R\$ 2,19                         |
|                             | Implantação        | R\$ 5.624.951,25          | R\$ 9,79                         |
|                             | Operação           | R\$ 90.601.732,37         | R\$ 157,70                       |
|                             | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11          | R\$ 1,91                         |
|                             | Pós-encerramento   | R\$ 7.815.073,06          | R\$ 13,60                        |
|                             | <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 106.398.972,03</b> | <b>R\$ 185,20</b>                |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Também é possível observar neste arranjo que quanto maior a quantidade de RSU, maior o ganho de escala e menor o custo médio por tonelada para implantação e operação de aterro sanitário. Os custos médios do Arranjo 2 é menor que o Arranjo 1.

### 10.3 Arranjo 3

Este arranjo possui 2 unidades compartilhadas de disposição final de resíduos sólidos urbanos, sendo uma localizada em Barra, compartilhada pelos municípios de Barra, Buritirama e Mansidão; e uma localizada em Barreiras, compartilhada pelos municípios de Angical, Baianópolis, Barreiras, Brejolândia, Catolândia, Correntina, Cotegipe, Cristópolis, Formosa do Rio Preto, Muquém de São Francisco, Riachão das Neves, Santa Rita de Cássia, Santana, São Desidério, Serra Dourada, Tabocas do Brejo Velho e Wanderley. Pode-se verificar investimentos necessários para implementação e operação das unidades de destinação final do Arranjo 3.

Tabela 7 - Investimentos necessários para as unidades de destinação final do Arranjo 3.

| Unidade de Destinação Final | Descrição          | Custo Total (R\$)         | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Barreiras<br>(305,36 t/dia) | Pré-implantação    | R\$ 2.473.560,18          | R\$ 1,11                         |
|                             | Implantação        | R\$ 8.925.373,37          | R\$ 4,00                         |
|                             | Operação           | R\$ 212.313.356,94        | R\$ 95,25                        |
|                             | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11          | R\$ 0,49                         |
|                             | Pós-encerramento   | R\$ 15.274.503,31         | R\$ 6,85                         |
|                             | <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 240.085.217,91</b> | <b>R\$ 107,70</b>                |
| Barra<br>(51,65 t/dia)      | Pré-implantação    | R\$ 1.113.818,58          | R\$ 2,95                         |
|                             | Implantação        | R\$ 5.207.482,29          | R\$ 13,81                        |
|                             | Operação           | R\$ 76.076.221,67         | R\$ 201,77                       |
|                             | Encerramento       | R\$ 1.098.424,11          | R\$ 2,91                         |
|                             | Pós-encerramento   | R\$ 6.924.851,64          | R\$ 18,37                        |
|                             | <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 90.420.798,30</b>  | <b>R\$ 239,81</b>                |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

O agrupamento de Barreiras do Arranjo 3 compreende o maior agrupamento dos municípios, apresentando o melhor e menor custo total por tonelada quando comparado a todas as outras unidades. É notável ainda, que o agrupamento de Barra continua apresentando um custo de 239,81 o mesmo apresentado no Arranjo 1 e Arranjo 2, pois possui a mesma configuração de municípios.

Verifica-se na Tabela 16 os investimentos relativos às unidades de destinação final dos arranjos. Para esclarecer melhor a metodologia utilizada no cálculo do custo médio por tonelada, o Arranjo 3 será tomado como exemplo. A Tabela 15, na primeira coluna, é apresentada a estimativa de 305,36 t/dia e 51,65 t/dia para Barreiras e Barra respectivamente, no qual corresponde um total de 357,21 t/dia. A estimativa de 305,36 t/dia para Barreiras equivale ao peso de 0,86 do valor total, 357,21 t/dia e para Barra equivale ao peso de 0,14. Multiplicou-se então os pesos pelos custos médios por tonelada, R\$ 107,70 e R\$ 239,81 resultando em R\$ 92,11 em Barreiras e R\$ 34,69 em Barra, respectivamente, somando os dois valores chegando ao total de custo médio de 126,82.

**Tabela 8 - Investimentos necessários para as unidades de destinação final do Arranjo**

| ARRANJO 1          |                           |                                  |
|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Descrição          | Custo Total (R\$)         | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |
| Pré-implantação    | R\$ 6.098.390,47          | R\$ 2,34                         |
| Implantação        | R\$ 27.487.922,61         | R\$ 10,55                        |
| Operação           | R\$ 433.413.261,93        | R\$ 166,30                       |
| Encerramento       | R\$ 5.492.120,56          | R\$ 2,11                         |
| Pós-encerramento   | R\$ 37.874.471,42         | R\$ 14,53                        |
| <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 510.366.166,98</b> | <b>R\$ 195,83</b>                |
| ARRANJO 2          |                           |                                  |
| Descrição          | Custo Total (R\$)         | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |
| Pré-implantação    | R\$ 4.424.382,67          | R\$ 1,70                         |
| Implantação        | R\$ 18.632.213,30         | R\$ 7,15                         |
| Operação           | R\$ 336.731.277,19        | R\$ 129,21                       |
| Encerramento       | R\$ 3.295.272,34          | R\$ 1,26                         |
| Pós-encerramento   | R\$ 27.424.393,77         | R\$ 10,52                        |
| <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 390.507.539,26</b> | <b>R\$ 149,84</b>                |
| ARRANJO 3          |                           |                                  |

| Descrição          | Custo Total (R\$)         | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |
|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Pré-implantação    | R\$ 3.587.378,77          | R\$ 1,38                         |
| Implantação        | R\$ 14.132.855,66         | R\$ 5,42                         |
| Operação           | R\$ 288.389.578,61        | R\$ 110,66                       |
| Encerramento       | R\$ 2.196.848,22          | R\$ 0,84                         |
| Pós-encerramento   | R\$ 22.199.354,95         | R\$ 8,52                         |
| <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 330.506.016,21</b> | <b>R\$ 126,82</b>                |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Os Arranjos intermunicipais que possuem o menor agrupamento de municípios, Arranjos 1 e 2, são os que apresentam os maiores valores por tonelada. O Arranjo 3, que possui o maior agrupamento de municípios, 17, corresponde aos menores valores de investimento, devido ao ganho de escala de uma maior quantidade de resíduos.

#### 10.4 Custos de Transbordo e Transporte

Para instalação das estações de transbordo considerou um valor médio de R\$ 400.000 por unidade, incluídos piso de impermeabilização, cobertura, sistema de drenagem e cercamento da área, não foi considerado o valor do terreno, o qual deverá ser cedido pelo município. Esse valor foi obtido por meio de valores médios encontrados e analisados em editais de licitações de construção de estação de transbordo de Resíduos Sólidos Urbanos.

Aos valores de investimentos (CAPEX), foi considerado ainda a necessidade de aquisição de caminhões trucados com 3 eixos e equipamentos do tipo *roll on roll off* e caçambas com capacidade de 25 toneladas, além dos veículos de apoio. Para esses equipamentos foram considerados valores de mercados de 2022. Verifica-se na **Tabela 9** as quantidades e custos de equipamentos que foram considerados para cada arranjo.

Já os custos de transporte de resíduos sólidos urbanos até a destinação final foram calculados com base na distância cada município até o município sede onde está localizado a unidade de destinação final dos agrupamentos de municípios. Para o compute dos cálculos foram considerados: o número de viagem, distância entre os municípios, quantidade de resíduos diária e a capacidade de 25 toneladas. A equação abaixo demonstra a os parâmetros utilizados para se chegar ao custo de transporte.

**Equação 1 - Parâmetros o custo de transporte.**

$$CT_{RSU} = D_m \times 1.7 \times V_s \times 52 \times 3.5$$

**Onde:**

*CTRSU* : custo do transporte de RSU até a unidade de destinação final.

*DM*: distância até o município sede do agrupamento, onde estará localizada a unidade de destinação final.

*VS*: número de viagens por semana, considerando uma carga de 25 t.

**Tabela 9 - Custos referentes às estações de transbordo dos arranjos**

| ARRANJO 1                            |            |                          |                                  |
|--------------------------------------|------------|--------------------------|----------------------------------|
| Descrição                            | Quantidade | Custo Total (R\$)        | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |
| Estação de Transbordo                | 9          | R\$ 3.600.000,00         | R\$ 4,83                         |
| Caminhões truck 3 eixos sobre chassi | 7          | R\$ 3.500.000,00         | R\$ 4,70                         |
| Equipamento <i>Roll On Roll Off</i>  | 7          | R\$ 910.000,00           | R\$ 1,22                         |
| Caçambas (25 toneladas)              | 19         | R\$ 1.140.000,00         | R\$ 1,53                         |
| Veículos de apoio                    | 10         | R\$ 1.000.000,00         | R\$ 1,34                         |
| Transporte                           | -          | R\$ 866.038,00           | R\$ 1,16                         |
| <b>CUSTO TOTAL</b>                   |            | <b>R\$ 11.016.038,00</b> | <b>R\$ 14,79</b>                 |
| ARRANJO 2                            |            |                          |                                  |
| Descrição                            | Quantidade | Custo Total (R\$)        | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |
| Estação de Transbordo                | 15         | R\$ 6.000.000,00         | R\$ 6,20                         |
| Caminhões truck 3 eixos sobre chassi | 8          | R\$ 4.000.000,00         | R\$ 4,13                         |
| Equipamento <i>Roll On Roll Off</i>  | 8          | R\$ 1.040.000,00         | R\$ 1,07                         |

| <b>ARRANJO 1</b>        |                   |                          |   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------|---|
| <b>Descrição</b>        | <b>Quantidade</b> | <b>Custo Total (R\$)</b> | <b>Custo Médio por Tonelada (R\$/t)</b> |
| Caçambas (25 toneladas) | 31                | R\$ 1.860.000,00         | R\$ 1,92                                |
| Veículos de apoio       | 7                 | R\$ 700.000,00           | R\$ 0,72                                |
| Transporte              | -                 | R\$ 1.818.962,60         | R\$ 1,88                                |
| <b>CUSTO TOTAL</b>      |                   | <b>R\$ 15.418.962,60</b> | <b>R\$ 15,93</b>                        |

| <b>ARRANJO 3</b>                     |                   |                          |   |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------------|---|
| <b>Descrição</b>                     | <b>Quantidade</b> | <b>Custo Total (R\$)</b> | <b>Custo Médio por Tonelada (R\$/t)</b> |
| Estação de Transbordo                | 17                | R\$ 6.800.000,00         | R\$ 6,23                                |
| Caminhões truck 3 eixos sobre chassi | 8                 | R\$ 4.000.000,00         | R\$ 3,67                                |
| Equipamento Roll On Roll Off         | 8                 | R\$ 1.040.000,00         | R\$ 0,95                                |
| Caçambas (25 toneladas)              | 40                | R\$ 2.400.000,00         | R\$ 2,20                                |
| Veículos de apoio                    | 4                 | R\$ 400.000,00           | R\$ 0,37                                |
| Transporte                           | -                 | R\$ 2.311.218,00         | R\$ 2,12                                |
| <b>CUSTO TOTAL</b>                   |                   | <b>R\$ 16.951.218,00</b> | <b>R\$ 15,54</b>                        |

**Fonte:** Adaptado de BAHIA (2022a).

Pode-se verificar na **Tabela 9** os valores referentes às estações de transbordo para cada Arranjo intermunicipal. O arranjo apresenta o menor número de estações de transbordo e distâncias menores de deslocamento compreende valores totais menores que os Arranjos 2 e 3. Entretanto, os valores médios por tonelada, obtidos por meio da divisão entre o custo total e quantidade de resíduos, são obtidos menores valores para o Arranjo 3, isso é devido a maior quantidade de resíduos passando.

### 10.5 Custos totais de Investimentos e Operação

As Tabela 10 e Tabela 11 apresentam os investimentos totais para unidades de destinação final e estações de transbordo de cada arranjo e os custos por tonelada para implantação e operação dessas unidades. Nota-se que dentre os três arranjos, o Arranjo 3 corresponde ao menor valor, equivalente a R\$ 347,5 milhões, enquanto o Arranjo 2 é igual R\$ 405,9 milhões e o Arranjo 1 a R\$ 521,4 milhões.

**Tabela 10 - Investimentos totais necessários (R\$) para implantação e operação das unidades de destinação final e estações de transbordo de cada arranjo.**

| Descrição                    |                     | Arranjo 1                 | Arranjo 2                 | Arranjo 3                 |
|------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Unidades de Destinação Final | Implantação (CAPEX) | R\$ 33.586.313,08         | R\$ 23.056.595,97         | R\$ 17.720.234,43         |
|                              | Operação (OPEX)     | R\$ 476.779.853,90        | R\$ 367.450.943,29        | R\$ 312.785.781,78        |
|                              | Total               | R\$ 510.366.166,98        | R\$ 390.507.539,26        | R\$ 330.506.016,21        |
| Estações de Transbordo       | Implantação (CAPEX) | R\$ 10.150.000,00         | R\$ 13.600.000,00         | R\$ 14.640.000,00         |
|                              | Operação (OPEX)     | R\$ 866.038,00            | R\$ 1.818.962,60          | R\$ 2.311.218,00          |
|                              | Total               | R\$ 11.016.038,00         | R\$ 15.418.962,60         | R\$ 16.951.218,00         |
| <b>CUSTO TOTAL</b>           |                     | <b>R\$ 521.382.204,98</b> | <b>R\$ 405.926.501,86</b> | <b>R\$ 347.457.234,21</b> |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

**Tabela 11 - Investimentos necessários por tonelada (R\$/t) para implantação e operação das unidades de destinação final e estações de transbordo de cada arranjo.**

| Descrição                    |                     | Arranjo 1  | Arranjo 2  | Arranjo 3  |
|------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|
| Unidades de Destinação Final | Implantação (CAPEX) | R\$ 12,89  | R\$ 8,85   | R\$ 6,80   |
|                              | Operação (OPEX)     | R\$ 182,94 | R\$ 140,99 | R\$ 120,02 |
|                              | Total               | R\$ 195,83 | R\$ 149,84 | R\$ 126,82 |

| Descrição              |                     | Arranjo 1         | Arranjo 2         | Arranjo 3         |
|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Estações de Transbordo | Implantação (CAPEX) | R\$ 13,63         | R\$ 14,05         | R\$ 13,42         |
|                        | Operação (OPEX)     | R\$ 1,16          | R\$ 1,88          | R\$ 2,12          |
|                        | Total               | R\$ 14,79         | R\$ 15,93         | R\$ 15,54         |
| <b>CUSTO TOTAL</b>     |                     | <b>R\$ 210,62</b> | <b>R\$ 165,77</b> | <b>R\$ 142,35</b> |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Apesar do Arranjo 3 compreender um número maior de estações de unidades de transbordo e apresentar um deslocamento maior para transportar os resíduos, configurando maiores valores de CAPEX e OPEX, é o melhor arranjo devido ao ganho de escala, o que resulta em um menor custo de CAPEX e OPEX para disposição final. É válido ressaltar que os valores discorridos acima foram apresentados de forma simplificada, não sendo os valores finais das modelagens. O detalhamento dos custos operacionais e rotas tecnológicas serão descritos nos tópicos a seguir.

## 10.6 Rotas Tecnológicas

Rota tecnológica pode ser definida como sendo o conjunto de tecnologia e serviços e tecnologias para recuperação tratamento e disposição final de resíduos. Para tanto foram considerados a infraestrutura e mão de obra necessária e os custos de implantação e operação das unidades.

Já citado em tópicos anteriores, o arranjo definido para destinação dos RSU contempla duas unidades de destinação, sendo uma no município de Barreiras para atendimento de 17 municípios e outra no município de Barra para atendimento de 3 municípios. O agrupamento de Barreiras conta com 15 estações de transbordo, enquanto o agrupamento de Barra conta com duas. É importante ressaltar que os serviços de coleta municipal continuarão sendo executados pelos municípios, que terão a responsabilidade de encaminhar os resíduos coletados até as estações de transbordo, e aqueles municípios não contemplados com estação de transbordo farão o transporte diretamente para a disposição final com os equipamentos de coleta municipal.

A **Tabela 12** apresenta os municípios integrantes de cada agrupamento, número de habitantes (2021), distância dos municípios até a destinação, quantidade diária de resíduos a ser destinada no ano de 2022 e a população atendida com os serviços de coleta.

**Tabela 12 - Informações dos agrupamentos municipais do arranjo final definido**

| <b>AGRUPAMENTO BARREIRAS</b>  |                                |                                     |   |   |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| <b>Municípios Integrantes</b> | <b>Nº de Habitantes (2021)</b> | <b>Distância até Barreiras (km)</b> | <b>Quantidade diária de RSU destinado (estimado 2022)</b> | <b>Quantidade total de RSU destinada (estimada para total de 20 anos)</b> |
| Angical                       | 13.902                         | 42                                  | 7,09  | 66.068  |
| Baianópolis                   | 13.979                         | 64                                  | 6,66  | 59.825  |
| Barreiras                     | 158.432                        | 0                                   | 151,12  | 1.031.006   |
| Brejolândia                   | 10.675                         | 137                                 | 5,33  | 43.983  |
| Catolândia                    | 3.619                          | 43                                  | 2,37  | 18.6  |
| Correntina                    | 32.243                         | 166                                 | 24,24   | 177.587   |
| Cotegipe                      | 13.756                         | 102                                 | 7,81  | 66.62   |
| Cristópolis                   | 13.981                         | 68                                  | 8,37  | 59.811  |
| Formosa do Rio Preto          | 26.111                         | 157                                 | 20,01   | 140.512   |
| Muquém de São Francisco       | 11.479                         | 183                                 | 6,96  | 46.475  |
| Riachão das Neves             | 22.33                          | 56                                  | 15,57   | 109.819   |
| Santa Rita de Cássia          | 28.613                         | 169                                 | 25,67   | 149.339   |
| Santana                       | 26.792                         | 167                                 | 16,62   | 138.791   |
| São Desidério                 | 34.764                         | 28                                  | 23,96   | 186.076   |
| Serra Dourada                 | 17.261                         | 165                                 | 5,71  | 74.158  |
| Tabocas do Brejo Velho        | 12.515                         | 147                                 | 6,79  | 56.075  |
| Wanderley                     | 12.125                         | 131                                 | 5,37  | 57.233  |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>452.577</b>                 | <b>107</b>                          | <b>339,65</b>   | <b>2.481.980</b>  |
| <b>AGRUPAMENTO BARRA</b>      |                                |                                     |   |   |
| Barra                         | 54.225                         | 0                                   | 46,26   | 314.123   |
| Buritirama                    | 21.374                         | 92                                  | 9,22  | 98.271  |
| Mansidão                      | 13.822                         | 146                                 | 5,41  | 62.44   |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>89.421</b>                  | <b>79</b>                           | <b>60,88</b>  | <b>474.834</b>  |

**Fonte:** Adaptado da Modelagem Técnica e Operacional para Assistência Técnica a SEDUR (2022).

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Para o agrupamento de Barra que possui uma quantidade reduzida de resíduos, a proposta de destinação dos RSU envolve a triagem mecânica dos resíduos indiferenciados e a disposição final de aterro sanitário. Já o para o município de Barreiras a rota tecnológica estudada contempla a triagem mecanizada, o tratamento por biodigestão anaeróbia com geração de energia elétrica, compostagem e a disposição final de aterro.

A Modelagem Técnica e Operacional Da Solução Recomendada de Gestão De Integrada De Resíduos Sólidos do Consórcio define ainda as demandas e investimentos em cada rota tecnológica adotando algumas considerações iniciais:

- a evolução gradativa no atendimento com coleta indiferenciada de RSU até a universalização do serviço, contemplando a população urbana e rural de cada município;
- a implementação da coleta seletiva de recicláveis em todos os municípios com evolução dos serviços até o atendimento da meta de recuperação de recicláveis definida no PLANARES para a região nordeste;
- a modelagem não contempla os serviços de coleta e de limpeza pública municipais, trata apenas do transbordo e da destinação;
- não foram indicados os imóveis específicos para construção das estações de transbordo ou das unidades de destinação de resíduos, uma vez que esta definição depende do respectivo licenciamento ambiental do empreendimento, apenas foi definido o município de sua localização;
- os imóveis para instalação das estações de transbordo deverão ser cedidos pelo poder público municipal, não tendo sido contabilizada aquisição de terreno na definição dos custos de investimento;
- as estações de transbordo não contarão com balança e não necessitarão de estrutura de guarita e funcionários permanentes;
- a operação do transbordo de cada agrupamento será realizada por uma única empresa que atenderá todos os municípios contemplados com estação de transbordo, de forma que foi considerada uma única área para instalação administrativa e de manutenção de veículos para cada agrupamento;
- a pesagem dos resíduos de cada município será realizada na unidade de destinação;

- as plantas de triagem, tratamento e disposição final estarão localizadas na mesma área;
- a elaboração do projeto básico e licenciamento ambiental prévio das unidades de destinação será de responsabilidade do CONSID, assim como a aquisição dos terrenos para implantação das unidades de destinação;
- os custos dos serviços foram avaliados em termos de instalação das unidades e compra de equipamentos (CAPEX) e de operação dos serviços (OPEX);
- este estudo não pretende estabelecer o projeto executivo e detalhamento das infraestruturas e equipamentos para implantação e operação das unidades de transbordo e destinação de resíduos (triagem, tratamento e aterro sanitário), abordando os custos médios de implantação (CAPEX) e operação (OPERAÇÃO) deste serviço baseado em outras plantas do mesmo porte. Isto permite que as empresas interessadas em prestar os serviços apresentem as suas melhores propostas;
- foram consideradas receitas acessórias a partir da venda de materiais recicláveis provenientes da triagem mecanizada e da comercialização da energia elétrica proveniente da biodigestão anaeróbia. Não foram consideradas receitas provenientes da comercialização do composto orgânico, assim como não foram consideradas despesas com a sua destinação. A comercialização do composto poderá vir a ser uma receita a partir do desenvolvimento do mercado consumidor assim que comprovados os usos e benefícios do composto gerado.

### 10.7 Dimensionamento dos Serviços

Este item foi elaborado com base em BAHIA (2022a)

#### 10.7.1 Transbordo

A configuração das estações de transbordo compreende, piso e impermeabilização, cobertura, sistema de drenagem e cercamento da área. O descarregamento será direto do caminhão compactador da caçamba por meio da rampa e não contará com balança, sendo a pesagem realizada na unidade de destinação.

Foram considerados os seguintes custos de investimento na implantação do sistema de logística de resíduos: construção das estações de transbordo em terrenos cedidos pelas prefeituras municipais, elaboração de projeto e licenciamento da unidade, construção das

instalações, aquisição de equipamentos de transporte, incluindo caminhões truck de três eixos sobre chassi, equipamentos *roll-on roll-off*, caçambas com capacidade de 25 toneladas e veículos de apoio. Além dessas instalações foi considerado a instalação da unidade administrativa em cada agrupamento, com escritório administrado, oficina mecânica. **Tabela 13** são apresentados os valores de investimento para implantação do transbordo: infraestrutura e transporte. Foram utilizados como referência para determinação dos custos, editais de licitação e projetos semelhantes.

**Tabela 13 - Custos adotados para cada infraestrutura e equipamentos necessários ao transbordo**

| ITEM   | R\$/Unidade      |
|--|------------------|
| <b>Instalações</b>   |                  |
| Estações de Transbordo (Projeto executivo, licenciamento e construção) | R\$ 440.000,00   |
| Garagem Barreiras  | R\$ 2.000.000,00 |
| Garagem Barra  | R\$ 800.000,00   |
| <b>Equipamentos</b>  |                  |
| Caminhões truck 3 eixos sobre chassi                                   | R\$ 500.000,00   |
| Equipamento Roll On Roll Off   | R\$ 130.000,00   |
| Caçambas (25 toneladas)  | R\$ 60.000,00    |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

A **Tabela 14** apresenta os custos totais para implantação das infraestruturas e aquisição de equipamentos do transbordo (CAPEX).

**Tabela 14 - Custos de implantação das estações de transbordo do arranjo final.**

| Agrupamento Municipais | Descrição                            | Quantidade | Custo Total (R\$) |
|------------------------|--------------------------------------|------------|-------------------|
| Barreiras              | Estações de Transbordo               | 15         | R\$ 6.600.000,00  |
|                        | Garagem                              | 1          | R\$ 2.000.000,00  |
|                        | Caminhões truck 3 eixos sobre chassi | 18         | R\$ 9.000.000,00  |

| Agrupamento Municipais | Descrição                            | Quantidade | Custo Total (R\$)        |
|------------------------|--------------------------------------|------------|--------------------------|
|                        | Equipamento Roll On Roll Off         | 18         | R\$ 2.340.000,00         |
|                        | Caçambas (25 toneladas)              | 105        | R\$ 6.300.000,00         |
|                        | Veículos de apoio                    | 6          | R\$ 600.000,00           |
|                        | <b>CAPEX TOTAL</b>                   |            | <b>R\$ 26.840.000,00</b> |
| Barra                  | Estações de Transbordo               | 2          | R\$ 880.000,00           |
|                        | Garagem                              | 1          | R\$ 800.000,00           |
|                        | Caminhões truck 3 eixos sobre chassi | 4          | R\$ 2.000.000,00         |
|                        | Equipamento Roll On Roll Off         | 4          | R\$ 520.000,00           |
|                        | Caçambas (25 toneladas)              | 15         | R\$ 900.000,00           |
|                        | Veículos de apoio                    | 2          | R\$ 200.000,00           |
|                        | <b>CAPEX TOTAL</b>                   |            | <b>R\$ 4.500.000,00</b>  |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Para determinação da quantidade de caminhões, tomou-se como base a quantidade de RSU coletados semanalmente, o número de viagem necessária para semana para cada estação de transbordo, considerando uma carga máxima de 25 toneladas. Já as caçambas foram definidas como duas, uma em uso na unidade de transbordo e outro em transporte.

A **Tabela 15** apresenta os custos de operação de transbordo (CAPEX). Para a estimativa dos custos utilizou-se a **Equação 2** Tomou-se como base na distância de cada município sede onde estará localizada a unidade de disposição final do agrupamento dos municípios e o número de viagens necessárias por semana para transportar a quantidade de RSU.

### Equação 2 - Cálculo do custo do Transporte de RSU

$$CT_{RSU} = D_M \times 1.7 \times V_S \times 52 \times C_m$$

Onde:

**CT<sub>Trsu</sub>**: custo do transporte de RSU até a unidade de destinação final

**DM**: distância até o município sede do agrupamento, onde estará localizada a unidade de destinação final

**VS**: número de viagens por semana, considerando uma carga de 25 t

**C<sub>m</sub>**: custo do transporte por km (R\$/km)

Na Tabela 15 são exibidas as quantidades e os custos totais para equipamentos e mão de obra para realização de todos os serviços referentes ao transporte e manutenção do transbordo, referentes aos 20 anos de planejamento. Para o primeiro ano de planejamento foram previstos para o agrupamento de Barreiras 8 motoristas para os caminhões, 3 motoristas de apoio, 7 pessoas para os serviços gerais e 2 mecânicos. É importante salientar que à medida em que se amplia a população e o nível de cobertura de resíduos sólidos. Quanto ao agrupamento de Barra, os quantitativos do primeiro ano de planejamento equivalem ao do último ano, com 3 motoristas, 2 serviços gerais e 1 mecânico.

**Tabela 15 - Custos de operação dos serviços de transbordo**

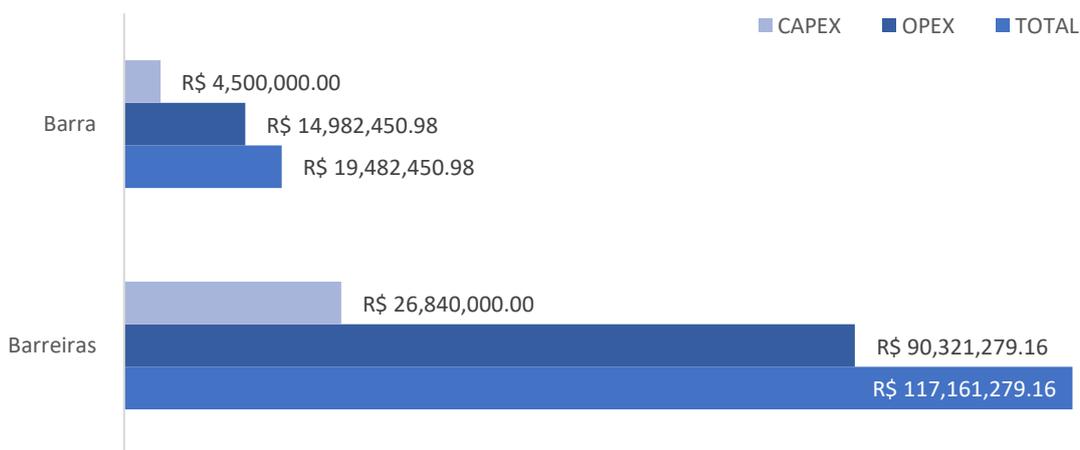
| Agrupamento Municipais | Descrição   | Custo mensal por profissional | Quantidade | Custo Total (R\$)        |
|------------------------|---|-------------------------------|------------|--------------------------|
| Barreiras              | Transporte de RSU                                       |                               | -          | R\$ 57.921.279           |
|                        | Motoristas Caminhões                                    | R\$ 6.300,00                  | 8          | R\$ 15.724.800,00        |
|                        | Motoristas Apoio  | R\$ 4.500,00                  | 3          | R\$ 3.240.000,00         |
|                        | Serviços Gerais   | R\$ 3.240,00                  | 7          | R\$ 5.443.200,00         |
|                        | Mecânico  | R\$ 5.400,00                  | 2          | R\$ 2.592.000,00         |
|                        | BDI (equipamentos, combustível, material de escritório) | 20%                           | -          | R\$ 5.400.000,00         |
|                        | <b>OPEX TOTAL</b>                                       |                               |            | <b>R\$ 90.321.279,16</b> |
| Barra                  | Transporte de RSU                                       | -                             | -          | R\$ 6.636.210,98         |
|                        | Motoristas Caminhões                                    | R\$ 6.300,00                  | 2          | R\$ 3.024.000,00         |
|                        | Motoristas Apoio  | R\$ 4.500,00                  | 1          | R\$ 1.080.000,00         |
|                        | Serviços Gerais   | R\$ 3.240,00                  | 2          | R\$ 1.555.200,00         |
|                        | Mecânico  | R\$ 5.400,00                  | 1          | R\$ 1.296.000,00         |
|                        | BDI (equipamentos, combustível, material de escritório) | 20%                           | -          | R\$ 1.391.040,00         |

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| <b>OPEX TOTAL</b> | <b>R\$ 14.982.450,98</b> |
|-------------------|--------------------------|

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

O Gráfico 1 apresenta os custos totais de cada agrupamento para CAPEX e OPEX, com estimativa de aproximadamente R\$ 20,00 milhões para Barra e R\$ 120,00 milhões para Barreiras.

**Gráfico 1 - Custos totais para unidade de Barreiras**



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

### 10.6.1 Triagem Mecanizada

A triagem mecanizada dos resíduos foi considerada nos dois agrupamentos propostos e tem como objetivos: a recuperação de materiais recicláveis, o aumento da vida útil dos aterros sanitários e a segregação de resíduos orgânicos para posterior tratamento. Também foi considerada a receita a partir da comercialização dos recicláveis segregados. Os custos para implantação (CAPEX) e operação (OPEX) foram obtidos junto ao Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica-Financeira (EVTE) do Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Metropolitana de Curitiba CONRESOL. Este estudo apresenta plantas de porte semelhantes ao necessário ao agrupamento de Barreiras. A **Tabela 16** exibem os custos de referências considerado porte entre 400 e 700t/dia de processamento.

**Tabela 16 - Custos de referência utilizados na modelagem de triagem mecanizada**

| <b>TRIAGEM MECANIZADA – Custos de Referência</b> |                          |                             |                                  |                               |                      |
|--|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| <b>Porte (t/dia)</b>                             | <b>Equipamento (R\$)</b> | <b>Infraestrutura (R\$)</b> | <b>Custo Implantação (R\$/t)</b> | <b>Custo Operação (R\$/t)</b> | <b>Total (R\$/t)</b> |
| 500  | R\$ 37.300.000,00        | R\$ 5.000.000,00            | R\$ 9,05                         | R\$ 50,00                     | R\$ 59,05            |

**Fonte:** Adaptado de BAHIA (2022a).

Esses valores de referência foram utilizados para calcular os custos dos agrupamentos de Barreiras e de Barreiras. Como citado anteriormente, foram consideradas as receitas acessórias a partir da comercialização dos materiais recicláveis recuperados, em torno de 19%, ou seja, do total de toneladas de resíduos recebidos (400t/d) foi considerado 19% serão recuperados e comercializados. A **Tabela 17** apresentam os valores calculados para os investimentos necessários a implementação da triagem mecanizada para o arranjo final como também as receitas acessórias.

**Tabela 17 - Custos e receitas acessórias referentes à triagem mecanizada para o arranjo final.**

| <b>TRIAGEM MECANIZADA</b> |  |  |
|---------------------------|--|--|
| <b>Descrição</b>          | <b>Agrupamento Barreiras – Capacidade Máxima 400 t/dia</b> | <b>Agrupamento Barreiras – Capacidade Máxima 100 t/dia</b> |
| CAPEX                     | R\$ 42.300.000,00  | R\$ 21.150.000,00  |
| OPEX                      | R\$ 124.098.985,32   | R\$ 23.741.721,31  |
| RECEITAS ACESSÓRIAS       | -R\$ 188.658.073,16  | -R\$ 36.087.416,39   |
| <b>Total</b>              | <b>-R\$ 22.240.919,77</b>                                  | <b>R\$ 8.804.304,92</b>                                    |

**Fonte:** Adaptado de BAHIA (2022a).

Analisando a acima é notável que ao longo de 20 anos de operação, que o agrupamento de Barreiras apresenta com a comercialização dos recicláveis, arrecadação maior que os custos

### 10.6.2 Tratamento Biológico

Os custos de implantação do sistema de biodigestão com recuperação de energia e compostagem do substrato foram levantados **Tabela 18** assim como no caso da triagem mecânica, citado no tópico anterior, porém foi estudada apenas para o município de Barreiras, uma vez que esse tipo de tecnologia passa a ter viabilidade apenas com 150t/dia de resíduo bruto.

**Tabela 18 - Custos de referência utilizados para o tratamento biológico por biodigestão anaeróbia do arranjo final.**

| TRATAMENTO BIOLÓGICO |                        |                           |                        |               |
|----------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------|
| Porte (t/dia)        | Custo Implantação(R\$) | Custo Implantação (R\$/t) | Custo Operação (t/dia) | TOTAL (R\$/t) |
| 300                  | R\$ 92.000.000,00      | R\$ 33,01                 | R\$ 88,00              | R\$ 121,01    |

**Fonte:** Adaptado da Modelagem Técnica e Operacional para Assistência Técnica a SEDUR (2022).

Os valores exibidos na acima foram utilizados para estimar os custos de implantação e operação. Para tanto, foi considerado a construção da planta de biodegestão e compostagem na mesma área da triagem mecanizada e aterro sanitário.

A **Tabela 19** apresenta a quantificação dos resíduos destinados à biodigestão para a partir desses dados formular os custos referentes ao tratamento biológico da unidade de destinação final de Barreiras, **Tabela 20**.

**Tabela 19 - Balanço de massa utilizado na rota tecnológica com triagem mecanizada, tratamento biológico e aterro sanitário**

| TRATAMENTO ARRANJO BARREIRAS                                   |     |                      |     |                |     |
|--|-----|----------------------|-----|----------------|-----|
| ROTA TECNOLÓGICA COM TRIAGEM MECANIZADA E TRATAMENTO BIOLÓGICO |     |                      |     |                |     |
| TRIAGEM MECANIZADA   |     | TRATAMENTO BIOLÓGICO |     | RESUMO DA ROTA |     |
| Recicláveis  | 18% | Composto             | 48% | Aterro         | 41% |
| Orgânicos  | 44% | Evaporação           | 47% | Material       | 40% |

|          |     |         |    |            |     |
|----------|-----|---------|----|------------|-----|
|          |     |         |    | Recuperado |     |
| Rejeitos | 38% | Rejeito | 5% | Evaporação | 20% |

**Fonte: Adaptado da Modelagem Técnica e Operacional para Assistência Técnica a SEDUR (2022).**

**Tabela 20 - Custos referentes ao tratamento biológico da unidade de destinação final de Barreiras**

| <b>Agrupamento Barreiras – Capacidade Máxima<br/>300 t/dia</b> |                             |
|--|-----------------------------|
| <b>Item</b>  | <b>Tratamento Biológico</b> |
| CAPEX  | R\$ 92.000.000,00           |
| OPEX   | R\$ 96.102.254,23           |
| RECEITAS   | -R\$ 65.151.967,29          |
| <b>Total</b>   | <b>R\$ 122.950.286,94</b>   |

**Fonte: Adaptado da Modelagem Técnica e Operacional para Assistência Técnica a SEDUR (2022).**

Verificando a acima é notável que os investimentos e receitas apenas referente a planta de biodigestão não há viabilidade econômica, entretanto, o **10.6** apresenta a avaliação das rotas tecnológicas, evidenciando que com a redução da quantidade de resíduos para o aterro, torna-se o tratamento viável economicamente.

### **10.6.3 Aterro Sanitário**

Como já citado a Modelagem Técnica e Operacional (BAHIA, 2022a) estabeleceu a implementação de duas unidades de destinação final. Um localizado no município de Barreiras, o qual será compartilhado com 17 municípios e o outro em Barra, compartilhado com 3 municípios. É importante ressaltar que no estudo apresentado não consideraram os custos de pré-implantação, os quais compreendem a aquisição do terreno e licenciamento ambiental prévio uma vez que estes custos serão de responsabilidade dos Municípios.

Os investimentos de implantação abrangem: à instalação de infraestrutura geral, células de disposição, sistema de tratamento de líquidos percolados, sistema de drenagem de águas superficiais, áreas verdes, instalações de apoio, administração, impostos e taxas. Já custos de

operação englobam: custos com a construção das células de disposição final, com a disposição final de resíduos, sistema de drenagem de percolados e gases, tratamento de percolados, sistema de drenagem de águas superficiais, áreas verdes, monitoramento, equipe de operação, administração, impostos e taxas. Por sua vez, os custos de encerramento envolvem: as obras de encerramento e de pós encerramento compreendem os custos com tratamento de percolados, áreas verdes, monitoramento, equipe de operação, administração, impostos e taxas. Para determinação desses custos foi considerada algumas premissas **Tabela 21**

**Tabela 21 -Premissas referentes ao porte do empreendimento dos aterros sanitários do arranjo final.**

| Porte do Empreendimento                    | Aterro Sanitário         |                        |
|--|--------------------------|------------------------|
|  | Barreiras                | Barra                  |
| Capacidade de recebimento                  | 400 t/dia                | 80 t/dia               |
| Vida útil                                  | 20 anos                  | 20 anos                |
| Monitoramento pós encerramento             | 20 anos                  | 20 anos                |
| Capacidade total                           | 2.229.128 t              | 584.000 t              |
| Densidade (resíduo disposto)               | 0,9 t/m <sup>3</sup>     | 0,9 t/m <sup>3</sup>   |
| Capacidade volumétrica - resíduos          | 3.244.444 m <sup>3</sup> | 648.889 m <sup>3</sup> |
| Capacidade volumétrica - solo de cobertura | 648.889 m <sup>3</sup>   | 129.778 m <sup>3</sup> |
| Capacidade volumétrica total               | 3.893.333 m <sup>3</sup> | 778.667 m <sup>3</sup> |

Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Em sequência a **Tabela 22** exibem os valores em resumo dos investimentos totais para os agrupamentos, de cada etapa de vida dos aterros sanitários de Barra e Barreiras. Frisa-se que que os custos estimados tiveram como referência o estudo ABETRE e FGV e as planilhas de cálculos com os detalhamentos de dimensões estão em anexos.

**Tabela 22 - Resumo dos investimentos necessários para os aterros sanitários do arranjo final.**

| Descrição | Barreiras         |                                  | Barra             |                                  |
|-----------|-------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|           | Custo Total (R\$) | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) | Custo Total (R\$) | Custo Médio por Tonelada (R\$/t) |

|                    |                        |                   |                        |                   |
|--------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| Pré-implantação    | R\$ 800.471            | R\$ 0,27          | R\$ 730.442            | R\$ 1,25          |
| Implantação        | R\$ 10.265.178         | R\$ 3,51          | R\$ 5.644.728          | R\$ 9,66          |
| Operação           | R\$ 263.132.657        | R\$ 90,11         | R\$ 91.299.813         | R\$ 156,33        |
| Encerramento       | R\$ 1.098.424          | R\$ 0,37          | R\$ 1.098.424          | R\$ 1,88          |
| Pós-encerramento   | R\$ 18.389.126         | R\$ 6,29          | R\$ 7.857.856          | R\$ 13,45         |
| <b>CUSTO TOTAL</b> | <b>R\$ 293.686.127</b> | <b>R\$ 100,58</b> | <b>R\$ 106.631.264</b> | <b>R\$ 182,59</b> |

Fonte: Adaptado BAHIA (2022a).

### 10.6.3.1 Valores das Rotas Tecnológicas

Foram analisadas (BAHIA, 2022a) três alternativas tecnológicas: A primeira rota envolve o transporte de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) e sua disposição final em aterro sanitário. A segunda rota inclui o transporte de RSU, triagem mecanizada dos resíduos não diferenciados e sua disposição final em aterro sanitário. Já a terceira rota engloba o transporte de RSU, triagem mecanizada dos resíduos não diferenciados, tratamento biológico dos resíduos orgânicos e disposição final dos rejeitos em aterro sanitário. As **Figura 21**, **Figura 22**, **Figura 23** exibem as Rotas Tecnológicas.

**Figura 21 - Fluxograma da Rota Tecnológica 1.**



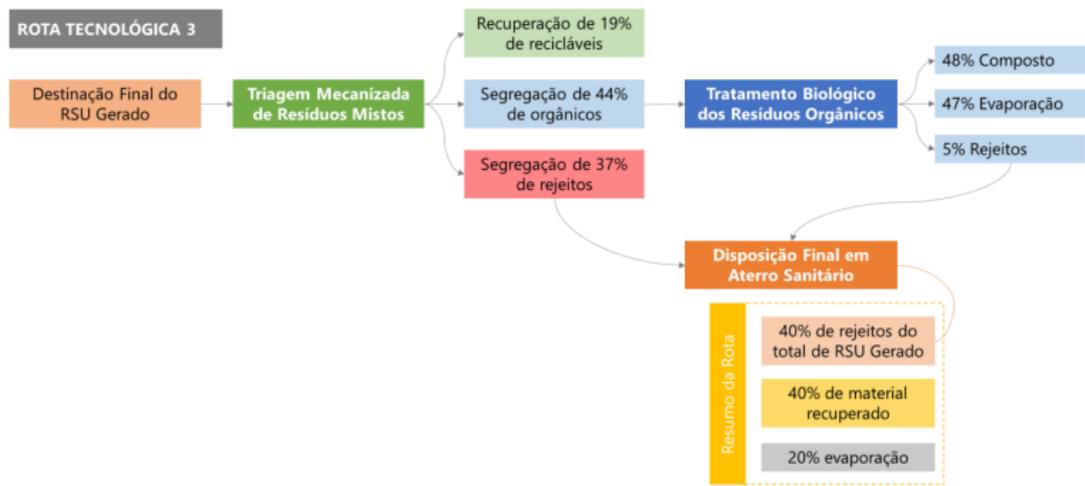
Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

**Figura 22 - Fluxograma da Rota Tecnológica 2**



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

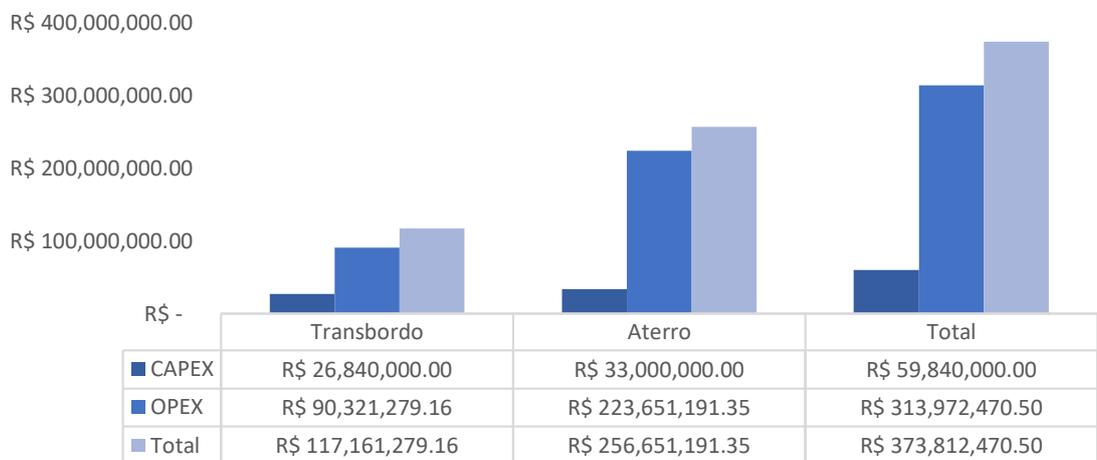
Figura 23 - Fluxograma da Rota Tecnológica 3



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Resumidamente, por meio da Rota Tecnológica 3, 40% dos materiais gerados são recuperados e 40% são destinados ao aterro sanitário, com uma porcentagem de 20 de evaporação. Na sequência são apresentados os custos referentes às Rotas Tecnológicas 1,2 e 3 para os municípios de Barreiras.

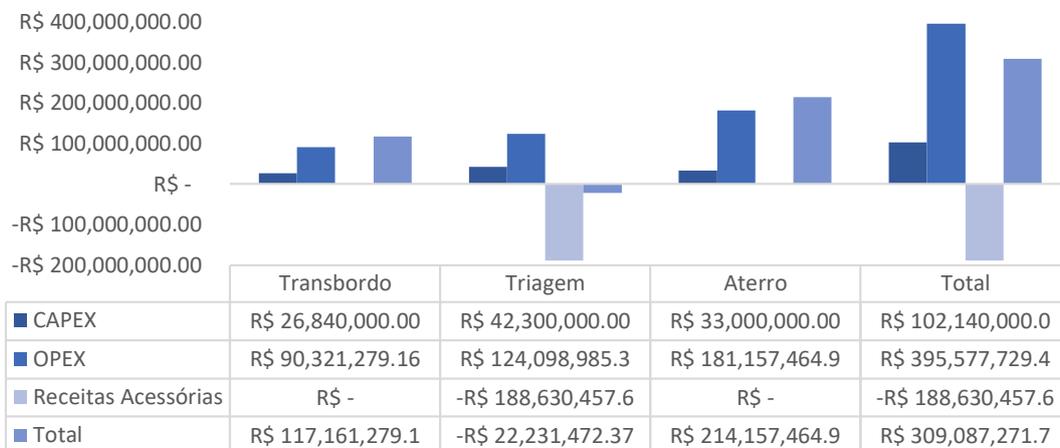
Gráfico 2 - Custos da Rota 1 referentes à Unidade de Destinação Final de Barreiras



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

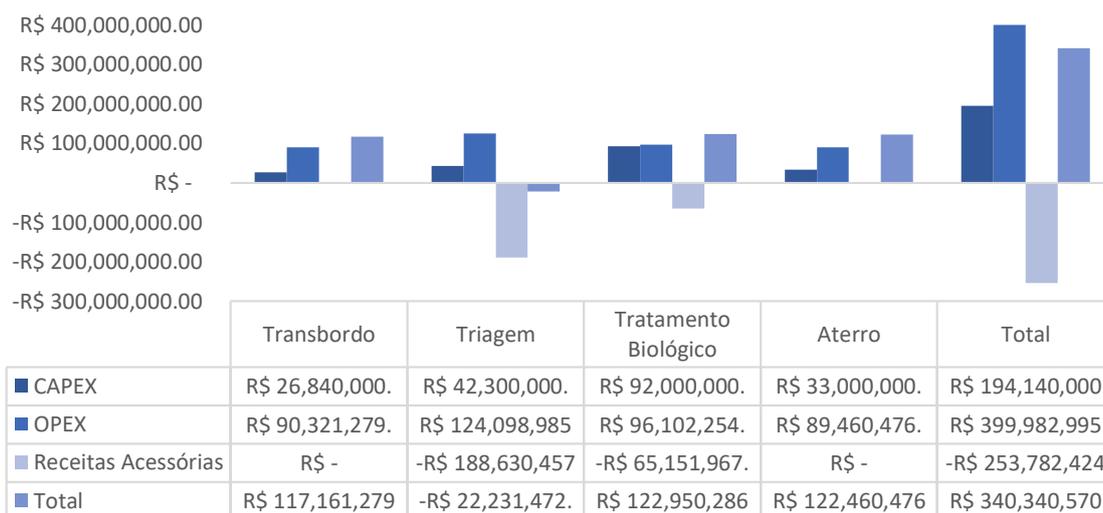
### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

**Gráfico 3 - Custos da Rota 2 referentes à Unidade de Destinação Final de Barreira**



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

**Gráfico 4 - Custos da Rota 2 referentes à Unidade de Destinação Final de Barreira**



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

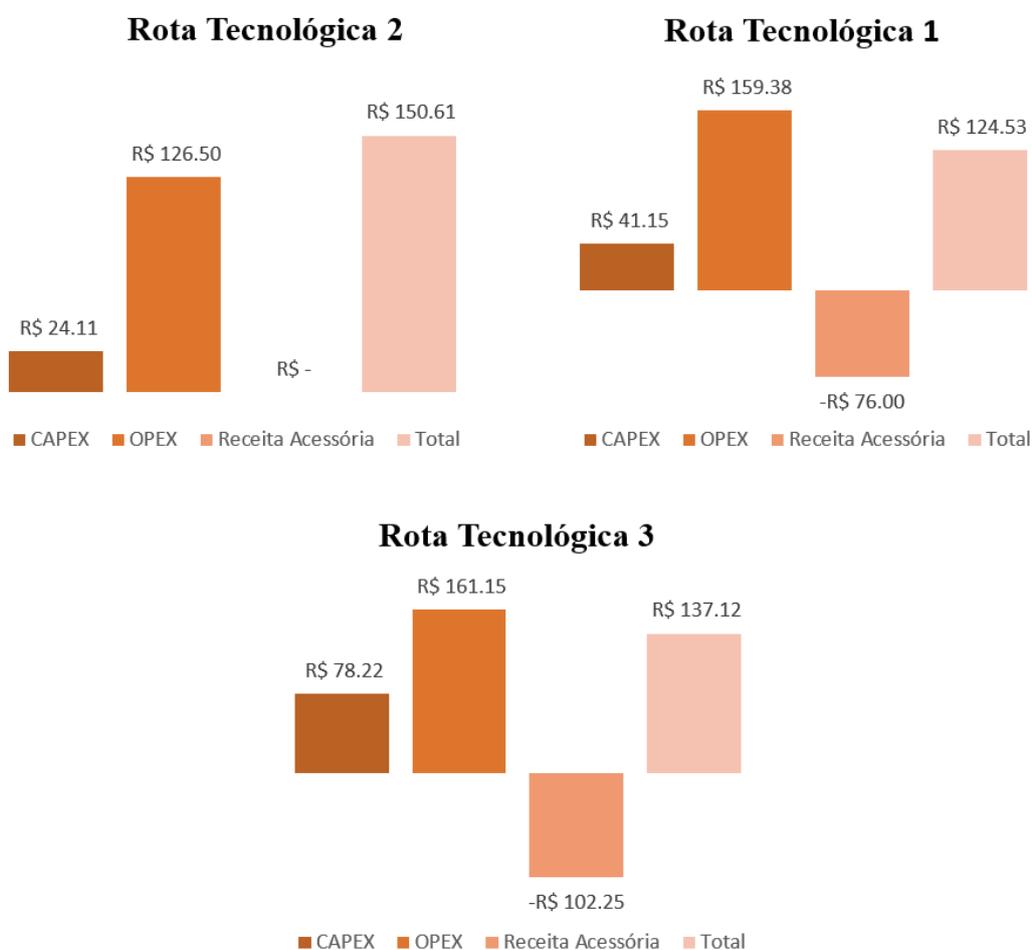
É possível analisar por meio dos custos apresentados nos **Gráfico 2**, **Gráfico 3**, **Gráfico 4** que em termos de CAPEX e OPEX da Rota Tecnológica 1 apresenta os o total de R\$ 373,00 milhões. Já a Rota 2, apesar de apresentar CAPEX e OPEX superior aos da Rota 1, o custo total é inferior. Isso ocorre por conta das receitas acessórias devido a comercialização dos resíduos

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

segregados por meio da triagem mecanizada. Por sua vez, a Rota 3, além de possuir receitas acessórias por meio da triagem mecanizada, como ocorre na Rota 2, também possui a comercialização de energia elétrica gerada pelo tratamento de biológico de resíduos, o que resulta em receitas acessórias maiores quando comparadas com a Rota 1 e 2.

A **Figura 24** exibe os custos por tonelada das Rotas 1,2 e 3 da Unidade de destinação de Barreiras. As Rotas 2 e 3 apresentam custos menores que os da Rota 1, devido as receitas acessórias provenientes das tecnologias adotadas, evidenciando a Rota 3, a qual apresenta as maiores receitas devido a triagem mecanizada e o tratamento biológico, que resulta-se em um aproveitamento energético.

**Figura 24 - Custos por tonelada das rotas tecnológicas avaliadas referentes à Unidade de Destinação Final de Barreiras**

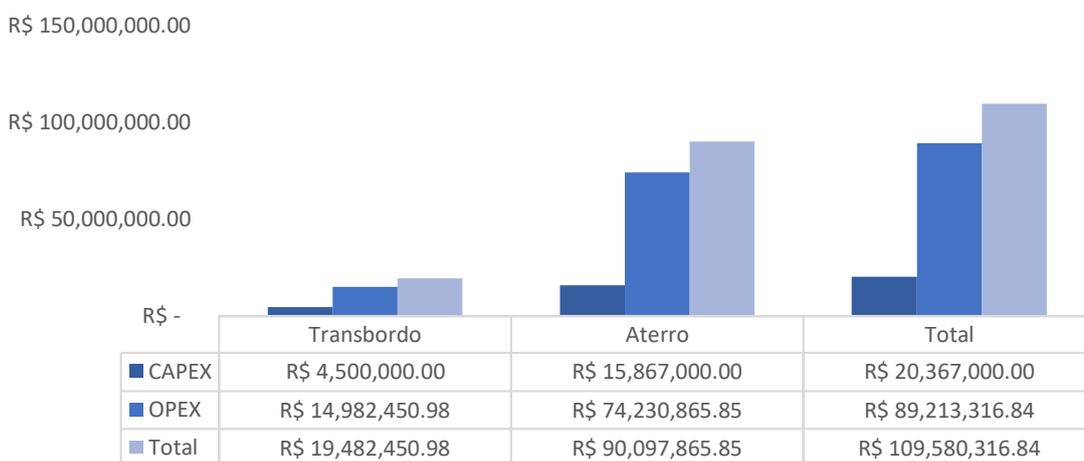


Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

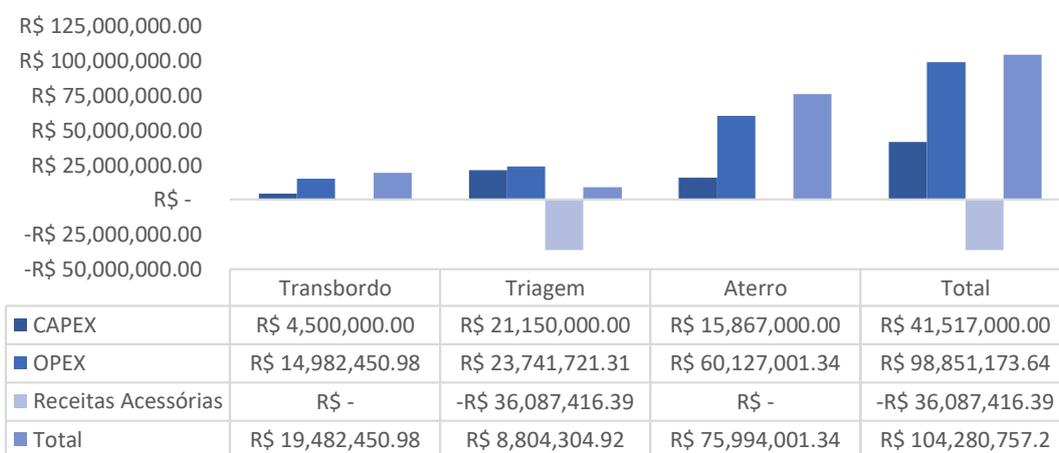
Já nos Gráfico 5 e Gráfico 6 e **Figura 25** são apresentados os custos referentes às Rotas Tecnológicas 1 e 2 para o município de Barra. Ressalta-se que para o agrupamento de Barra não foi considerado o sistema de tratamento de resíduos orgânicos. Essa tecnologia não é viável economicamente para quantidade de resíduos gerados inferiores a 100t/dia.

**Gráfico 5 - Custos da Rota 1 referentes à Unidade de Destinação Final de Barra.**



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

**Gráfico 6 - Custos da Rota 2 referentes à Unidade de Destinação Final de Barra**



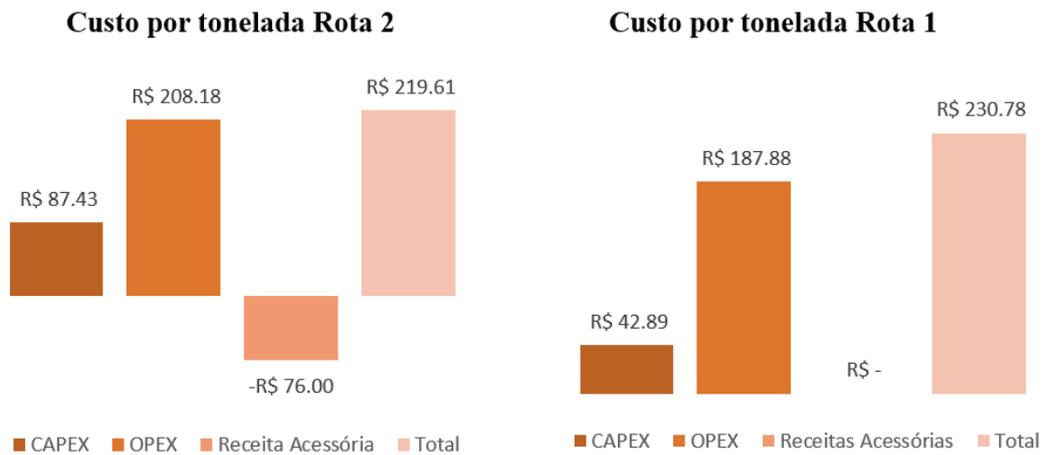
Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Os Gráfico 5 e Gráfico 6 exibem os custos para Unidade de Destinação de Barra. Apesar de não possuir rota Tecnológica 3 por motivos já citados acima, o cenário é semelhante

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

ao de Barreiras. A Rota Tecnológica 2 apresenta custos inferiores aos da Rota 1 devido às receitas acessórias provenientes da triagem mecanizada. A **Figura 25** também apresenta o custo por tonelada. Os custos referentes a CAPEX e OPEX são maiores, porém devido as receitas e a redução de resíduos destinados ao aterro sanitário o custo da Rota 2 é menor que o da Rota 1.

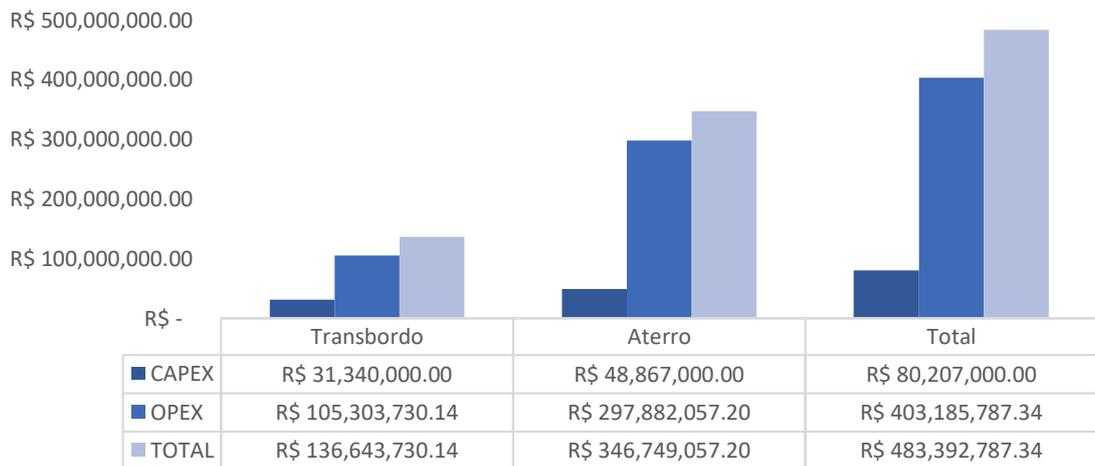
**Figura 25 - Custos por tonelada das rotas tecnológicas avaliadas referentes à Unidade de Destinação Final de Barra.**



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Para concluir, os **Gráfico 7**, **Gráfico 8**, **Gráfico 9** apresentam os custos totais para cada Rota Tecnológica entre esses custos referentes à Unidades de Barreiras e Barra e os compara.

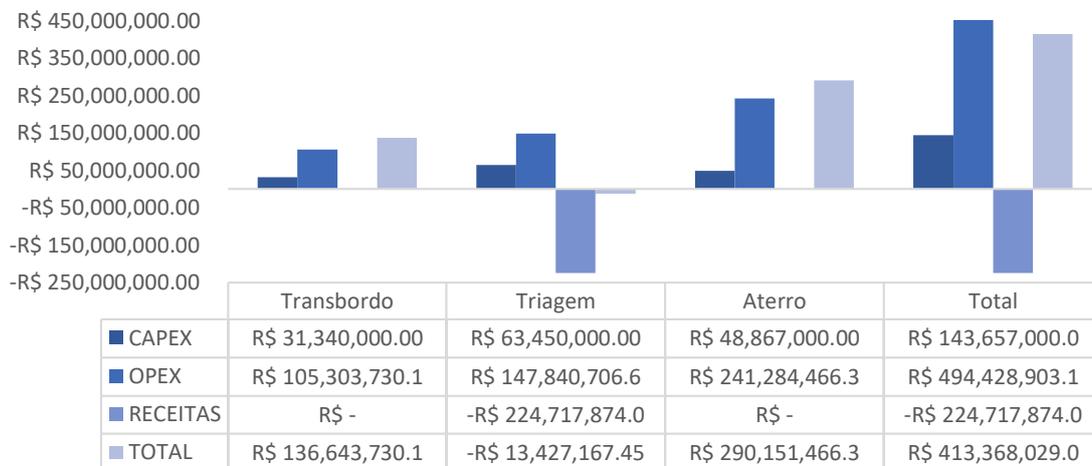
**Gráfico 7 - Custos totais da rota tecnológica 1.**



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

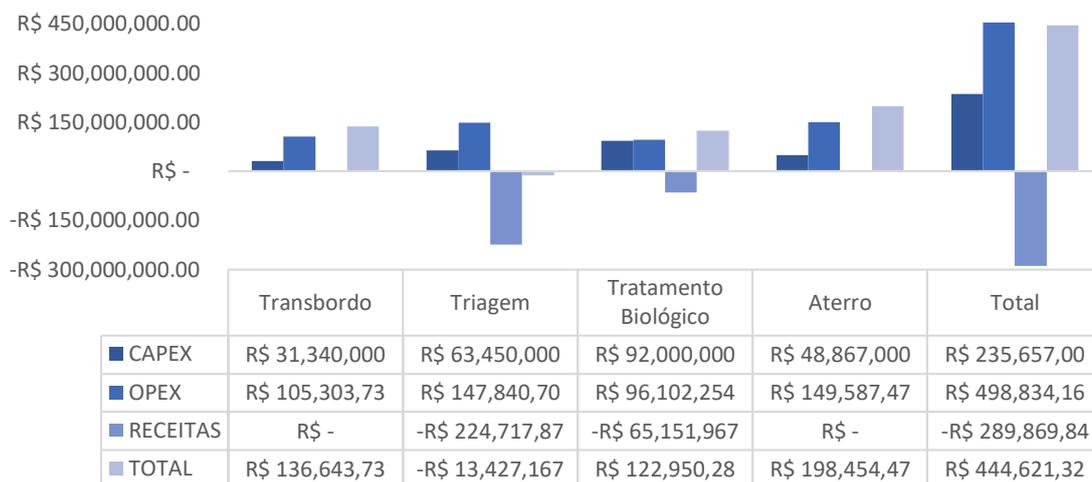
Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

**Gráfico 8 - Custos totais da rota tecnológica 2.**



Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

**Gráfico 9 - Custos totais da rota tecnológica 2.**

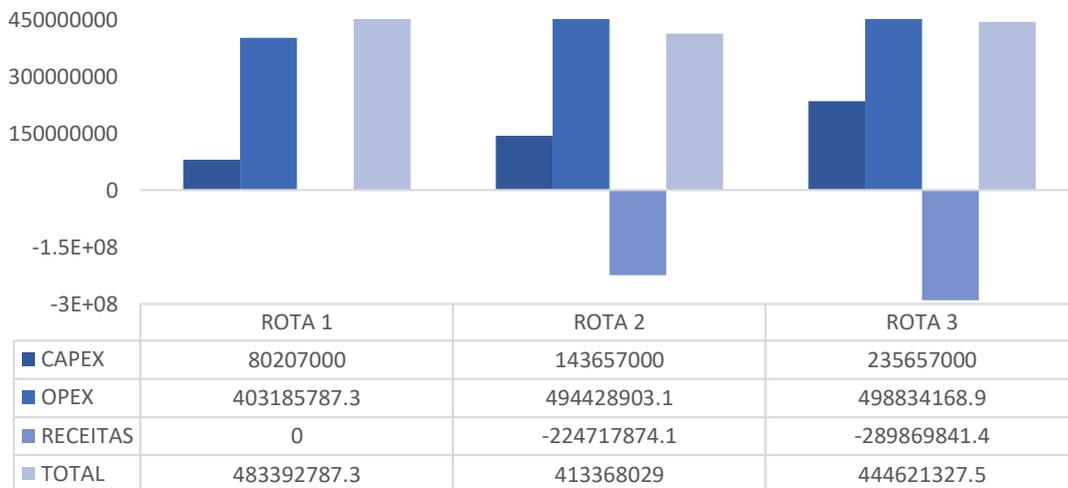


Fonte: Adaptado de BAHIA (2022a).

Por fim, **Gráfico 10** exhibe o comparativo entre as Rotas 1, 2 e 3. A Rota 1 apresenta um custo total de investimentos próximos a R\$ 483,3 milhões, a Rota 2, R\$ 413,4 milhões, enquanto que a Rota 3 apresenta um custo de R\$ 44466 milhões. Conforme já citado, as Rotas 3 e 2 possuem valores menores devido às receitas acessórias.

**Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

**Gráfico 10 - Custos totais das Rotas Tecnológicas 1, 2 e 3.**



**Fonte:** Adaptado de BAHIA (2022a).

As informações apresentadas abordam a estimativa de receitas acessórias a partir da comercialização de recicláveis recuperados e da energia elétrica gerada pela biodigestão anaeróbica de resíduos. Não bastasse, as empresas interessadas poderão ainda estimar novas receitas a partir da: da comercialização de créditos de logística reversa referentes a recuperação de recicláveis; a conversão do biogás gerado em biometano ao invés de energia elétrica; desenvolver mercado e comercializar o composto gerado a partir da compostagem do substrato resultante do processo de biodigestão ou incluindo a produção de CDR – Combustível Derivado de Resíduo.

**11 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A escolha de uma solução consorciada se mostrou o meio com a maior viabilidade econômica para realizar a disposição final dos resíduos em aterro sanitário. Uma vez que os municípios conseguem ganhar escala quando se consorciam para resolver esse problema em conjunto, uma vez que os custos são diluídos na implantação, operação, manutenção e monitoramento do aterro.

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

Os aterros serão instalados nos municípios de Barreiras e Barra, que se mostrou o arranjo mais econômico, como consta no estudo de Assistência Técnica à SEDUR na elaboração de modelagens necessárias ao gerenciamento de resíduos sólidos (BAHIA, 2022a). Este é uma material base para elaboração deste plano e possui todos os detalhamentos necessários para consolidação da disposição final dos resíduos no que diz respeito aos fatores técnicos, operacionais, financeiros, econômicos, jurídicos e tributários.

Além do aspecto econômico O PIRS destaca condições por meio de parâmetros sanitários, ambientais e área necessária para que os aterros sejam implantados.

Para que dar viabilidade à essa gestão intermunicipal de resíduos os municípios devem se consorciar para seguir os caminhos que foram modelados.

Para além das responsabilidades com a destinação final é importante que os municípios organizem internamente seus planos, programas e projetos para seguir a hierarquia determinada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A escolha de uma solução consorciada mostrou-se a opção mais viável economicamente para a disposição final dos resíduos em aterro sanitário. Ao se consorciarem para resolver esse problema em conjunto, os municípios conseguem obter escala, uma vez que os custos são diluídos na implantação, operação, manutenção e monitoramento do aterro.

Os aterros serão instalados nos municípios de Barreiras e Barra, que se mostraram o arranjo mais econômico de acordo com o estudo de Assistência Técnica à SEDUR na elaboração das modelagens necessárias ao gerenciamento de resíduos sólidos (BAHIA, 2022a), que serve como base para a elaboração do plano e contém todos os detalhes necessários para a consolidação da disposição final dos resíduos, considerando fatores técnicos, operacionais, financeiros, econômicos, jurídicos e tributários.

Além das considerações econômicas, o PIRS destaca a importância das condições sanitárias, ambientais e da área necessária para a implantação dos aterros, revelando os espaços que possuem maior viabilidade de receber essa obra para que os municípios optem dentre as áreas que satisfazem todos os parâmetros técnicos exigidos.

Para viabilizar a gestão intermunicipal de resíduos, os municípios devem se consorciar e seguir os caminhos delineados no plano. É importante que essa organização seja adotada, uma

vez que está em conformidade com as previsões legais que priorizam o acesso a recursos para municípios que adotam soluções consorciadas.

Além das responsabilidades relacionadas à destinação final dos resíduos, é importante que os municípios organizem internamente seus planos, programas e projetos, com a finalidade de seguir a hierarquia de gestão estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, na qual prioriza as respectivas ações: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento adequado dos resíduos sólidos, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

## REFERÊNCIAS

ABETRE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES; FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários. 2009.

BAHIA. **Estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos – UGR Barreiras.** 2020.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia – SEDUR. Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia: Documento Síntese. Salvador, 2014.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - SEDUR. **Assistência Técnica à SEDUR na elaboração de modelagens necessárias ao gerenciamento de resíduos sólidos, envolvendo a capacitação de técnicos e agentes públicos:** Produto 2 – Estudo dos Cenários Alternativos de Desenvolvimento. Salvador, 2022b.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - SEDUR. **Assistência Técnica à SEDUR na elaboração de modelagens necessárias ao gerenciamento de resíduos sólidos, envolvendo a capacitação de técnicos e agentes públicos:** Produto 3 - Modelagem Técnica e Operacional da Solução Recomendada de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio. Salvador, 2022a.

MENEGUIN, F. B; PRADO, I. P. **Os serviços de Saneamento Básico, sua Regulação e o Federalismo Brasileiro.** Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, Maio/2018 (Texto para discussão nº 248). Disponível em: [www.senado.leg.br/estudos](http://www.senado.leg.br/estudos). Acesso em 22 de junho de 2023.

**Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

**Quadro 8 - ANEXO I (ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA ATERRO DE BARREIRAS)**

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                       |                |                  |                  |           |
|--|----------------|------------------|------------------|-----------|
|  |                |                  | ATERRO BARREIRAS |           |
| DESCRIÇÃO                                  | CUSTO UNITÁRIO |                  | CUSTO TOTAL      |           |
|  | UNIDADE        | R\$/UN           | QTDE             | R\$       |
| <b>PREMISSAS</b>                           |                |                  |                  |           |
| <b>PORTE DO EMPREENDIMENTO</b>             |                |                  |                  |           |
| (modelagem da capacidade)                  |                |                  |                  |           |
| Capacidade de recebimento                  |                | t/dia            |                  | 400       |
| Vida útil                                  |                | anos             |                  | 20        |
| Monitoramento pós-encerramento             |                | anos             |                  | 20        |
| Capacidade total                           |                | t                |                  | 2,920,000 |
| Densidade (resíduo disposto)               |                | t/m <sup>3</sup> |                  | 0.9       |
| Capacidade volumétrica - resíduos          |                | m <sup>3</sup>   |                  | 3,244,444 |
| Capacidade volumétrica - solo de cobertura |                | m <sup>3</sup>   |                  | 648,889   |
| Capacidade volumétrica - total             |                | m <sup>3</sup>   |                  | 3,893,333 |
| <b>TERRENO</b>                             |                |                  |                  |           |
| (modelagem geométrica)                     |                |                  |                  |           |
| Altura das camadas                         |                | m                |                  | 5         |
| Número de camadas                          |                | camadas          |                  | 4         |
| Altura total                               |                | m                |                  | 20        |
| Taludes                                    |                | inclinação       |                  | 2:1       |
| Largura da base                            |                | m                |                  | 231       |
| Largura do topo                            |                | m                |                  | 111       |



**CONSID**  
 CONSORCIO MULTIFUNÇÃO DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |                                |                |                      |
|--|--------------------------------|----------------|----------------------|
| Área de disposição                                 | m <sup>2</sup>                 |                | 194,667              |
| Aproveitamento de área                             | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |                | 18                   |
| Área adicional                                     | %                              |                | 60%                  |
| Área adicional                                     | m <sup>2</sup>                 |                | 116,800              |
| Área de reserva legal                              | m <sup>2</sup>                 |                | 77,867               |
| Área total do terreno                              | m <sup>2</sup>                 |                | 389,333              |
| Perímetro total                                    | m                              |                | 2,496                |
| Volume de terraplenagem                            | m <sup>3</sup>                 |                | 648,889              |
| <b>ESTIMATIVAS - RESUMO</b>                        |                                |                |                      |
| <b>QUANTIDADE DE RESÍDUOS</b>                      | <b>t</b>                       |                | <b>2,920,000</b>     |
| <b>CUSTO TOTAL</b>                                 |                                | <b>100.00%</b> | <b>295,866,163</b>   |
| Pré-implantação                                    | imobilizado                    | 20 anos        | 1.01% 2,980,777      |
| Implantação  | imobilizado                    | 20 anos        | 3.47% 10,265,178     |
| Operação   | custo operac.                  | anual          | 88.94% 263,132,657   |
| Encerramento                                       | provisão                       | 20 anos        | 0.37% 1,098,424      |
| Pós-encerramento                                   | provisão                       | 20 anos        | 6.22% 18,389,126     |
| Valor do investimento - para fins de licenciamento |                                |                | 4.80% 9,653,542      |
| Parcela financiável                                |                                |                | 9,272,169            |
| <b>CUSTO MÉDIO POR TONELADA</b>                    |                                |                | <b>R\$ 101.32403</b> |
| Pré-implantação                                    |                                |                | R\$ 1.02081          |



**CONSÓCIO**  
CONSÓCIO MULTIFUNÇÃO DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                              |                |        |         |                  |
|---|----------------|--------|---------|------------------|
| Implantação                                       |                |        |         | R\$ 3.51547      |
| Operação  |                |        |         | R\$ 90.11392     |
| Encerramento                                      |                |        |         | R\$ 0.37617      |
| Pós-encerramento                                  |                |        |         | R\$ 6.29765      |
| <b>ESTIMATIVAS</b>                                |                |        |         |                  |
| <b>PRÉ-IMPLANTAÇÃO</b>                            |                |        |         | <b>2,980,777</b> |
| <b>ESTUDO DE VIABILIDADE</b>                      |                |        |         |                  |
| Estudo de viabilidade                             |                | vb     |         | 67,711           |
| Busca de terrenos, av. téc. e docum.              |                | vb     |         | 33,856           |
| <b>AQUISIÇÃO DO TERRENO</b>                       |                |        |         |                  |
| Aquisição do terreno (ou desapropriação)          | m <sup>2</sup> | 5      | 389,333 | 1,946,667        |
| Regularização da documentação                     | vb             |        |         | 22,570           |
| Registro de imóveis (cartório)                    | m <sup>2</sup> | 0.18   | 389,333 | 70,299           |
| Impostos e taxas (ITBI)                           | % do valor     | 2%     |         | 38,933           |
| <b>PROJETO E LICENCIAMENTO</b>                    |                |        |         |                  |
| Levantamento planialtimétrico e cadastral         | m <sup>2</sup> | 0.23   | 389,333 | 87,874           |
| Sondagens (a percussão)                           | m              | 115.11 | 150     | 17,266           |
| Ensaio geotécnicos e geofísicos                   | vb             |        |         | 34,533           |
| Projeto básico (implantação, operação e encerrame | vb             |        |         | 100,000          |
| Plano de trabalho, RAP ou EIA/RIMA                | vb             |        |         | 500,000          |



**CONSID**  
CONSELHO MULTIFINALITÁRIO DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                                   |         |             |                   |
|--|---------|-------------|-------------------|
| Audiências públicas                                    | vb      |             | 30,000            |
| <b>IMPOSTOS E TAXAS</b>                                |         |             | <b>31,068</b>     |
| LP - Licença Prévia                                    | 0.15%   |             | 8,498             |
| Licença do DEPRN (supressão de vegetação e reflor)     | vb      |             | 11,285            |
| Outorga do DAEE (captação de água, esgotos, nasc)      | vb      |             | 11,285            |
| <b>IMPLANTAÇÃO</b>                                     |         |             | <b>10,265,178</b> |
| <b>INFRAESTRUTURA GERAL</b>                            |         |             | <b>1,399,823</b>  |
| Engenharia detalhada (projetos executivos)             | vb      |             | 677,110           |
| Mobilização e desmobilização de empreiteiros (eqto)    | vb      |             | 22,570            |
| Implantação de canteiro                                | vb      |             | 11,285            |
| Topografia e locações de implantação                   | vb/mês  | 29,148.97   | 116,596           |
| Cercamento de área - externo                           | m       | 107.4348327 | 268,143           |
| Cercamento de área - interno                           | m       | 148.2871535 | 37,010            |
| Instalação de poços de monitoramento                   | vb      |             | 45,141            |
| Análises de água subterrânea e superficial (branco)    | análise | 9,028.14    | 36,113            |
| Acesso externo (pavimentação primária)                 | m       | 33.2235449  | 99,671            |
| Acessos internos (pavimentação primária)               | m       | 33.2235449  | 24,918            |
| Instalações de água (poço artesiano e rede)            | m       | 115.1087493 | 17,266            |
| Instalações de esgoto (rede, ETE)                      | vb      |             | 6,000             |
| Reservatório de água e incêndio                        | vb      |             | 8,000             |
| Instalações elétricas (linha externa, entrada e rede i | vb      |             | 20,000            |



**CONSID**  
CONSELHO MULTIFINALITÁRIO DO OESTE DA BAHIA



**GESTÃO AMBIENTAL  
COMPARTILHADA**



**PROJETO  
VOZES**

Programa Consorciado de  
Educação Ambiental



**PIGIRS**  
PROGRAMA CONSORCIADO DE GESTÃO INTEGRADA  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS - CONSID



**PNUD**



**GOVERNO DO ESTADO  
BAHIA**

SECRETARIA DE  
DESENVOLVIMENTO URBANO

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                              |                |             |         |                  |
|---|----------------|-------------|---------|------------------|
| Instalações de telefonia (cabo ou rádio)          | vb             |             |         | 5,000            |
| Estação meteorológica                             | vb             |             |         | 5,000            |
| <b>CÉLULAS DE DISPOSIÇÃO</b>                      | % na implant.  | 10%         |         | <b>5,510,365</b> |
| Terraplenagem                                     |                |             |         | 4,389,973        |
| Limpeza da área de disposição                     | m <sup>2</sup> | 5.371741634 | 21,413  | 115,027          |
| Limpeza da área adicional                         | m <sup>2</sup> | 5.371741634 | 5,840   | 31,371           |
| Movimentação de terra                             | m <sup>3</sup> | 26.15902754 | 162,222 | 4,243,576        |
| Drenagem sub-superficial de surgência             |                |             |         |                  |
| Sistema de impermeabilização                      | m <sup>2</sup> | 123.2566431 | 5,846   | 720,558          |
| Drenagem e poços de base                          | vb             |             | 0       | 395,320          |
| Controles de qualidade da obra e insumos          | vb             |             | 0       | 4,514            |
| <b>SIST. DE TRATAMENTO DE LÍQUIDOS PERCOLADOS</b> |                |             |         | <b>774,078</b>   |
| Rede coletora                                     | m              | 657.1355364 | 508.2   | 333,956          |
| Estação elevatória                                | vb             |             | 0       | 33,856           |
| Reservatório de acumulação (lagoa ou poço)        | vb             |             | 0       | 406,266          |
| <b>SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS SUPERFICIAIS</b>    | % na implant.  | 10%         |         | <b>174,637</b>   |
| Rede de captação                                  | R\$/m          | 137.5888109 | 301     | 41,409           |
| Bacia de sedimentação                             | un             | 75,674      | 1       | 75,674           |
| Descidas em gabião                                | R\$/un         | 19,185      | 3       | 57,554           |
| <b>ÁREAS VERDES</b>                               |                |             |         | <b>1,092,701</b> |



**CONSID**  
CONSELHO MULTILATERAL DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                                  |                |             |         |                |
|---|----------------|-------------|---------|----------------|
| Reflorestamento (no terreno ou fora dele)             | m <sup>2</sup> | 29.61229002 | 19,467  | 576,453        |
| Cortina vegetal (cerca viva ou cinturão verde)        | m <sup>2</sup> | 29.61229002 | 12,479  | 369,541        |
| Paisagismo  | vb             |             | 0       | 112,852        |
| Viveiro de mudas                                      | vb             |             | 0       | 33,856         |
| <b>INSTALAÇÕES DE APOIO</b>                           |                |             |         | <b>701,938</b> |
| Portaria / portão / cancela                           | vb             |             | 20,313  |                |
| Guarita de controle e balança rodoviária              | vb             |             | 157,992 |                |
| Lavador de rodas com equipamentos                     | vb             |             | 27,084  |                |
| Sistema de vigilância e segurança patrimonial         | vb             |             | 45,141  |                |
| Galpão de manutenção c/ equipam. e ferramentas        | vb             |             | 135,422 |                |
| Galpão de apoio operacional / refeitório / vestiários | vb             |             | 67,711  |                |
| Laboratório para análises expeditas c/ equipam.       | vb             |             | 56,426  |                |
| Escritórios c/ móveis, equipam. e utensílios          | vb             |             | 135,422 |                |
| Área de recreação e lazer                             | vb             |             | 56,426  |                |
| <b>ADMINISTRAÇÃO</b>                                  |                |             |         | <b>482,677</b> |
| Gerenciamento e despesas internas com a implanta      | vb             |             | 5%      | 482,677        |
| <b>IMPOSTOS E TAXAS</b>                               |                |             |         | <b>128,960</b> |
| LI - Licença de Instalação                            | 0.50%          |             |         | 50,681         |
| Taxa de compensação ambiental                         | 0.50%          |             |         | 50,681         |
| Outras contrapartidas                                 | 0.25%          |             |         | 25,341         |
| Alvará de Funcionamento (prefeitura)                  | vb             | 1           | 2,257   | 2,257          |



**CONSID**  
CONSELHO MULTILATERAL DO OESTE DA BAHIA



Programa Consorciado de  
Educação Ambiental



SECRETARIA DE  
DESENVOLVIMENTO URBANO

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |                          |                    |           |            |
|--|--------------------------|--------------------|-----------|------------|
| <b>OPERAÇÃO</b>                                    |                          | <b>263,132,657</b> |           |            |
| Custo médio mensal                                 |                          | 1,096,386          |           |            |
| <b>CÉLULAS DE DISPOSIÇÃO (cont. de 2.2)</b>        |                          | <b>63,043,068</b>  |           |            |
| Terraplenagem                                      |                          | 35,690,543         |           |            |
| Limpeza da área de disposição (rasp, carreg, trans | m <sup>2</sup>           | 5.371741634        | 192,720   | 1,035,242  |
| Limpeza da área adicional (rasp, carreg, transp    | m <sup>2</sup>           | 5.371741634        | 52,560    | 282,339    |
| Movimentação de terra (escav, transp, espalh e at  | m <sup>3</sup>           | 26.15902754        | 1,314,000 | 34,372,962 |
| Drenagem sub-superficial de surgência              |                          |                    |           |            |
| Sistema de impermeabilização                       | m <sup>2</sup>           | 123.2566431        | 192,720   | 23,754,020 |
| Drenagem e poços de base                           | vb                       |                    |           | 3,557,878  |
| Controles de qualidade da obra e insumos (compact  | vb                       |                    |           | 40,627     |
| <b>DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS</b>                      |                          | <b>132,860,815</b> |           |            |
| Sub-total mensal                                   |                          | 553,587            |           |            |
| Topografia e locações de ocupação                  | vb/mês                   |                    |           | 13,542     |
| Preparo de pistas e praças de descarga (eqtos, com | R\$/mês                  | 406                | 80        | 32,501     |
| Espalhamento e compactação (eqtos, combustível     | h.máq/t res              | 745                | 608       | 453,100    |
| Cobertura (escavação, transporte e espalhamento)   | h.máq/m <sup>3</sup> cob | 26                 | 2081      | 54,444     |
| <b>SIST. DE DRENAGEM DE PERCOLADOS E GASES</b>     |                          | <b>354,442</b>     |           |            |
| Drenos Intermediários                              | vb                       |                    | 0         | 15,106     |
| Drenos Verticais (geotêxtil, brita, tubos de PEAD) | vb                       |                    | 0         | 244,541    |
| Flare em inox                                      | pç                       | 3,385.55           | 28        | 94,795     |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTIFUNÇÃO DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |                    |                     |             |                   |
|--|--------------------|---------------------|-------------|-------------------|
| <b>TRATAMENTO DE PERCOLADOS</b>                    |                    |                     |             | <b>32,501,294</b> |
|  | Sub-total mensal   |                     |             | 135,422           |
| Transporte e tratamento em ETE pública             |                    | m <sup>3</sup>      | 56.4258575  | 2400              |
|  |                    |                     |             | 135,422           |
| <b>SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS SUPERFICIAIS</b>     |                    | % na implant.       | 90%         | <b>1,456,723</b>  |
| Rede de captação                                   |                    | R\$/m               | 138         | 2,708.64          |
| Bacia de sedimentação                              |                    | un                  | 75,674      | 7                 |
| Descidas em gabião                                 |                    | R\$/un              | 19,185      | 30                |
|  |                    |                     |             | 571,612           |
| <b>ÁREAS VERDES</b>                                |                    |                     |             | <b>2,061,434</b>  |
| Plantio de grama - topo e taludes (grama em placas |                    | m <sup>2</sup>      | 10.31464675 | 45,153            |
| Manutenção de áreas verdes                         |                    | custo total         |             | 465,737           |
| Manutenção de áreas verdes                         |                    | custo anual         |             | 1,519,712         |
|  | Área de disposição | m <sup>2</sup> /ano | 0.733784421 | 45,153            |
|  | Áreas adicionais   | m <sup>2</sup> /ano | 0.733784421 | 33,133            |
|  |                    |                     |             | 58,400            |
|  |                    |                     |             | 42,853            |
| <b>MONITORAMENTO</b>                               |                    |                     |             | <b>4,333,506</b>  |
| Monitoramento ambiental e geotécnico               |                    | vb/mês              |             | 18,056            |
| <b>EQUIPE DE OPERAÇÃO</b>                          |                    |                     |             | <b>11,145,600</b> |
|  | Sub-total mensal   |                     |             | 46,440            |
| Salários (equipe da frente de trabalho)            |                    |                     |             | 25,800            |
|  | Encarregado geral  | H.mês               | 7,000       | 1                 |
|  |                    |                     |             | 7,000             |



**CONSID**  
CONSELHO MULTIFINALITÁRIO DO OESTE DA BAHIA



Programa Consorciado de  
Educação Ambiental



SECRETARIA DE  
DESENVOLVIMENTO URBANO

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |                          |                |        |            |                   |
|--|--------------------------|----------------|--------|------------|-------------------|
| Encargos sociais                                   | Engenheiro Responsável   | H.mês          | 8,000  | 1          | 8,000             |
|  | Operador de Equipamentos | H.mês          | 3000   | 3          | 9,000             |
|  | Serviços Gerais          | H.mês          | 1800   | 1          | 1,800             |
|  |                          | % dos salários | 80%    |            | 20,640            |
| <b>ADMINISTRAÇÃO</b>                               |                          |                |        |            | <b>15,167,270</b> |
| Sub-total mensal                                   |                          |                | vb/mês |            | 63,197            |
| Controle operacional                               |                          |                | vb/mês |            | 11,285            |
| Manutenção   |                          |                | vb/mês |            | 5,643             |
| Administração e comercial                          |                          |                | vb/mês |            | 11,285            |
| Despesas administrativas                           |                          |                | vb/mês |            | 33,856            |
| Atividades socioambientais                         |                          |                | vb/mês |            | 1,129             |
| <b>IMPOSTOS E TAXAS</b>                            |                          |                |        |            | <b>208,504</b>    |
| LO - Licença de Operação (renovação a cada 5 anos) |                          | incidência *   | 4      | 25,341     | 101,362           |
| TCFA do IBAMA                                      |                          | incidência *   | 20     | R\$ 463.74 | 9,275             |
| AVCB (bombeiros - renovação a cada 2 anos)         |                          | incidência *   | 10     | 1,000      | 10,000            |
| IPTU ou ITR  |                          | incidência *   | 20     | 3,893      | 77,867            |
| Outros impostos e taxas                            |                          | vb/ano *       | 20     | 500        | 10,000            |
| * Nestes itens a coluna QTDE contém valores        |                          |                |        |            |                   |
| <b>ENCERRAMENTO</b>                                |                          |                |        |            | <b>1,098,424</b>  |
| Obras de encerramento                              |                          |                | vb     |            | 1,098,424         |
| <i>cobertura semi-permeável</i>                    |                          |                |        |            |                   |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTIMUNICIPAL DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                             |                     |             |                   |        |
|--|---------------------|-------------|-------------------|--------|
| <i>(argila sem geomemb, com drenagem superf)</i> |                     |             |                   |        |
| <b>PÓS-ENCERRAMENTO</b>                          |                     |             | <b>18,389,126</b> |        |
| Custo médio mensal                               |                     |             | 76,621            |        |
| <b>TRATAMENTO DE PERCOLADOS</b>                  |                     |             | <b>13,000,518</b> |        |
| Sub-total mensal                                 |                     |             | 54,169            |        |
| Transporte e tratamento em ETE pública           | m <sup>3</sup>      | 56.4258575  | 960               | 54,169 |
| <b>ÁREAS VERDES</b>                              |                     |             | <b>151,966</b>    |        |
| Manutenção de áreas verdes (capina, amont, carga | custo anual         |             |                   | 7,598  |
| Área de disposição                               | m <sup>2</sup> /ano | 0.073376185 | 45,153            | 3,313  |
| Áreas adicionais                                 | m <sup>2</sup> /ano | 0.073376185 | 58,400            | 4,285  |
| <b>MONITORAMENTO</b>                             |                     |             | <b>1,083,376</b>  |        |
| Monitoramento ambiental e geotécnico             | vb/mês              |             |                   | 4,514  |
| <b>EQUIPE DE OPERAÇÃO</b>                        |                     |             | <b>3,456,000</b>  |        |
| Sub-total mensal                                 |                     |             | 14,400            |        |
| Salários (equipe da frente de trabalho)          |                     |             | 8,000             |        |
| Encarregado geral                                | H.mês               | 5,000       | 1                 | 5,000  |
| Engenheiro Responsável                           | H.mês               | 3,000       | 1                 | 3,000  |
| Operador de Equipamentos                         | H.mês               | 3000        | 0                 | 0      |
| Serviços Gerais                                  | H.mês               | 1800        | 0                 | 0      |



**CONSOD**  
CONSORCIO MULTIFUNÇÃO DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |                |     |                |
|--|----------------|-----|----------------|
| Encargos sociais                                   | % dos salários | 80% | 6,400          |
| <b>ADMINISTRAÇÃO</b>                               |                |     | <b>609,399</b> |
| Sub-total mensal                                   | vb/mês         |     | 2,539          |
| Controle operacional                               | vb/mês         |     | 0              |
| Manutenção   | vb/mês         |     | 282            |
| Administração e comercial                          | vb/mês         |     | 564            |
| Despesas administrativas                           | vb/mês         |     | 1,693          |
| Atividades socioambientais                         | vb/mês         |     | 0              |
| <b>IMPOSTOS E TAXAS</b>                            |                |     | <b>87,867</b>  |
| LO - Licença de Operação (renovação a cada 5 ano)  | incidência *   | 0   | 0              |
| TCFA do IBAMA                                      | incidência *   | 20  | 0              |
| AVCB (bombeiros - renovação a cada 2 anos)         | incidência *   | 10  | 500            |
| IPTU ou ITR  | incidência *   | 20  | 3,893          |
| Outros impostos e taxas                            | vb/ano *       | 20  | 250            |
| <i>* Nestes itens a coluna QTDE contém valores</i> |                |     |                |



**CONSID**  
 CONSÓRCIO MULTIFINALITÁRIO DO OESTE DA BAHIA



**GESTÃO AMBIENTAL  
 COMPARTILHADA**



**PROJETO  
 VOZES**  
 Programa Consorciado de  
 Educação Ambiental



**PIGIRS**  
 INSTITUTO DE GESTÃO AMBIENTAL  
 DE BARREIRAS - CONSID



**PNUD**



**GOVERNO DO ESTADO  
 BAHIA**  
 SECRETARIA DE  
 DESENVOLVIMENTO URBANO

**Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

**Quadro 9 - ANEXO II (ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA ATERRO DE BARRA)**

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                       |                  |        |              |     |
|--|------------------|--------|--------------|-----|
| DESCRIÇÃO                                  | CUSTO UNITÁRIO   |        | ATERRO BARRA |     |
|  | UNIDADE          | R\$/UN | CUSTO TOTAL  |     |
|  |                  |        | QTDE         | R\$ |
| <b>PREMISSAS</b>                           |                  |        |              |     |
| <b>PORTE DO EMPREENDIMENTO</b>             |                  |        |              |     |
| (modelagem da capacidade)                  |                  |        |              |     |
| Capacidade de recebimento                  | t/dia            |        | 80           |     |
| Vida útil                                  | anos             |        | 20           |     |
| Monitoramento pós-encerramento             | anos             |        | 20           |     |
| Capacidade total                           | t                |        | 584,000      |     |
| Densidade (resíduo disposto)               | t/m <sup>3</sup> |        | 0.9          |     |
| Capacidade volumétrica - resíduos          | m <sup>3</sup>   |        | 648,889      |     |
| Capacidade volumétrica - solo de cobertura | m <sup>3</sup>   |        | 129,778      |     |
| Capacidade volumétrica - total             | m <sup>3</sup>   |        | 778,667      |     |
| <b>TERRENO</b>                             |                  |        |              |     |
| (modelagem geométrica)                     |                  |        |              |     |
| Altura das camadas                         | m                |        | 5            |     |
| Número de camadas                          | camadas          |        | 4            |     |
| Altura total                               | m                |        | 20           |     |



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |                                |          |                |                    |
|--|--------------------------------|----------|----------------|--------------------|
| Taludes  | inclinação                     |          | 2:1            |                    |
| Largura da base                                    | m                              |          | 231            |                    |
| Largura do topo                                    | m                              |          | 111            |                    |
| Área de disposição                                 | m <sup>2</sup>                 |          |                | 38,933             |
| Aproveitamento de área                             | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |          |                | 18                 |
| Área adicional                                     | %                              |          |                | 60%                |
| Área adicional                                     | m <sup>2</sup>                 |          |                | 23,360             |
| Área de reserva legal                              | m <sup>2</sup>                 |          |                | 15,573             |
| Área total do terreno                              | m <sup>2</sup>                 |          |                | 77,867             |
| Perímetro total                                    | m                              |          |                | 1,116              |
| Volume de terraplenagem                            | m <sup>3</sup>                 |          |                | 129,778            |
| <b>ESTIMATIVAS - RESUMO</b>                        |                                |          |                |                    |
| <b>QUANTIDADE DE RESÍDUOS</b>                      |                                | <b>t</b> |                | <b>584,000</b>     |
| <b>CUSTO TOTAL</b>                                 |                                |          | <b>100.00%</b> | <b>107,166,580</b> |
| Pré-implantação                                    | imobilizado                    | 20 anos  | 1.18%          | 1,265,758          |
| Implantação  | imobilizado                    | 20 anos  | 5.27%          | 5,644,728          |
| Operação   | custo operac.                  | anual    | 85.19%         | 91,299,813         |
| Encerramento                                       | provisão                       | 20 anos  | 1.02%          | 1,098,424          |
| Pós-encerramento                                   | provisão                       | 20 anos  | 7.33%          | 7,857,856          |
| Valor do investimento - para fins de licenciamento |                                |          | 4.80%          | 5,307,439          |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTILATERAL DO OESTE DA BAHIA



**GESTÃO AMBIENTAL COMPARTILHADA**



**PROJETO VOZES**  
Programa Consorciado de Educação Ambiental



**IGIRS**  
INSTITUTO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - CONSID



**PNUD**



**GOVERNO DO ESTADO BAHIA**  
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                     |                |      |                |                      |
|--|----------------|------|----------------|----------------------|
| Parcela financiável                      |                |      |                | 4,837,341            |
| <b>CUSTO MÉDIO POR TONELADA</b>          |                |      |                | <b>R\$ 183.50442</b> |
| Pré-implantação                          |                |      |                | R\$ 2.16739          |
| Implantação                              |                |      |                | R\$ 9.66563          |
| Operação                                 |                |      |                | R\$ 156.33530        |
| Encerramento                             |                |      |                | R\$ 1.88086          |
| Pós-encerramento                         |                |      |                | R\$ 13.45523         |
| <b>ESTIMATIVAS</b>                       |                |      |                |                      |
| <b>PRÉ-IMPLANTAÇÃO</b>                   |                |      |                | <b>1,265,758</b>     |
| <b>ESTUDO DE VIABILIDADE</b>             |                |      | <b>101,567</b> |                      |
| Estudo de viabilidade                    |                | vb   | 67,711         |                      |
| Busca de terrenos, av. téc. e docum.     |                | vb   | 33,856         |                      |
| <b>AQUISIÇÃO DO TERRENO</b>              |                |      |                | <b>433,750</b>       |
| Aquisição do terreno (ou desapropriação) | m <sup>2</sup> | 5    | 77,867         | 389,333              |
| Regularização da documentação            | vb             |      |                | 22,570               |
| Registro de imóveis (cartório)           | m <sup>2</sup> | 0.18 | 77,867         | 14,060               |
| Impostos e taxas (ITBI)                  | % do valor     | 2%   |                | 7,787                |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTIFINALITARIO DO OESTE DA BAHIA



**GESTÃO AMBIENTAL COMPARTILHADA**



**PROJETO VOZES**  
Programa Consorciado de Educação Ambiental



**PIGIRS**  
PROGRAMA CONSORCIADO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
de BARREIRAS - CONSID



**PNUD**



**GOVERNO DO ESTADO BAHIA**  
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |                |             |        |                  |
|--|----------------|-------------|--------|------------------|
| <b>PROJETO E LICENCIAMENTO</b>                     |                |             |        | <b>699,374</b>   |
| Levantamento planialtimétrico e cadastral          | m <sup>2</sup> | 0.23        | 77,867 | 17,575           |
| Sondagens (a percussão)                            | m              | 115.11      | 150    | 17,266           |
| Ensaio geotécnicos e geofísicos                    | vb             |             |        | 34,533           |
| Projeto básico (implantação, operação e encerrame  | vb             |             |        | 100,000          |
| Plano de trabalho, RAP ou EIA/RIMA                 | vb             |             |        | 500,000          |
| Audiências públicas                                | vb             |             |        | 30,000           |
|  |                |             |        |                  |
| <b>IMPOSTOS E TAXAS</b>                            |                |             |        | <b>31,068</b>    |
| LP - Licença Prévia                                |                | 0.15%       |        | 8,498            |
| Licença do DEPRN (supressão de vegetação e reflor  |                | vb          |        | 11,285           |
| Outorga do DAEE (captação de água, esgotos, nasc   |                | vb          |        | 11,285           |
|  |                |             |        |                  |
| <b>IMPLANTAÇÃO</b>                                 |                |             |        | <b>5,644,728</b> |
| <b>INFRAESTRUTURA GERAL</b>                        |                |             |        | <b>1,231,138</b> |
| Engenharia detalhada (projetos executivos)         | vb             |             | 0      | 677,110          |
| Mobilização e desmobilização de empreiteiros (eqto | vb             |             | 0      | 22,570           |
| Implantação de canteiro                            | vb             |             | 0      | 11,285           |
| Topografia e locações de implantação               | vb/mês         | 29,148.97   | 4      | 116,596          |
| Cercamento de área - externo                       | m              | 107.4348327 | 1,116  | 119,917          |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTIFUNÇÃO DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                                   |                |             |        |                  |
|--|----------------|-------------|--------|------------------|
| Cercamento de área - interno                           | m              | 148.2871535 | 112    | 16,552           |
| Instalação de poços de monitoramento                   | vb             |             | 0      | 45,141           |
| Análises de água subterrânea e superficial (branco)    | análise        | 9,028.14    | 4      | 36,113           |
| Acesso externo (pavimentação primária)                 | m              | 33.2235449  | 3,000  | 99,671           |
| Acessos internos (pavimentação primária)               | m              | 33.2235449  | 750    | 24,918           |
| Instalações de água (poço artesiano e rede)            | m              | 115.1087493 | 150    | 17,266           |
| Instalações de esgoto (rede, ETE)                      | vb             |             |        | 6,000            |
| Reservatório de água e incêndio                        | vb             |             |        | 8,000            |
| Instalações elétricas (linha externa, entrada e rede i | vb             |             |        | 20,000           |
| Instalações de telefonia (cabo ou rádio)               | vb             |             |        | 5,000            |
| Estação meteorológica                                  | vb             |             |        | 5,000            |
|  |                |             |        |                  |
| <b>CÉLULAS DE DISPOSIÇÃO</b>                           | % na implant.  | 10%         |        | <b>1,998,387</b> |
| Terraplenagem  |                |             |        | 877,995          |
| Limpeza da área de disposição                          | m <sup>2</sup> | 5.371741634 | 4,283  | 23,005           |
| Limpeza da área adicional                              | m <sup>2</sup> | 5.371741634 | 1,168  | 6,274            |
| Movimentação de terra                                  | m <sup>3</sup> | 26.15902754 | 32,444 | 848,715          |
| Drenagem sub-superficial de surgência                  |                |             |        |                  |
| Sistema de impermeabilização                           | m <sup>2</sup> | 123.2566431 | 5,846  | 720,558          |
| Drenagem e poços de base                               | vb             |             | 0      | 395,320          |
| Controles de qualidade da obra e insumos               | vb             |             | 0      | 4,514            |
|  |                |             |        |                  |
| <b>SIST. DE TRATAMENTO DE LÍQUIDOS PERCOLADOS</b>      |                |             |        | <b>774,078</b>   |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTINACIONAL DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                                  |                |             |         |                |
|---|----------------|-------------|---------|----------------|
| Rede coletora   | m              | 657.1355364 | 508.2   | 333,956        |
| Estação elevatória                                    | vb             |             | 0       | 33,856         |
| Reservatório de acumulação (lagoa ou poço)            | vb             |             | 0       | 406,266        |
| <b>SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS SUPERFICIAIS</b>        |                |             |         |                |
|   | % na implant.  | 10%         |         | <b>174,637</b> |
| Rede de captação                                      | R\$/m          | 137.5888109 | 301     | 41,409         |
| Bacia de sedimentação                                 | un             | 75,674      | 1       | 75,674         |
| Descidas em gabião                                    | R\$/un         | 19,185      | 3       | 57,554         |
| <b>ÁREAS VERDES</b>                                   |                |             |         |                |
| Reflorestamento (no terreno ou fora dele)             | m <sup>2</sup> | 29.61229002 | 3,893   | 115,291        |
| Cortina vegetal (cerca viva ou cinturão verde)        | m <sup>2</sup> | 29.61229002 | 5,581   | 165,264        |
| Paisagismo  | vb             |             | 0       | 112,852        |
| Viveiro de mudas                                      | vb             |             | 0       | 33,856         |
| <b>INSTALAÇÕES DE APOIO</b>                           |                |             |         |                |
| Portaria / portão / cancela                           | vb             |             | 20,313  |                |
| Guarita de controle e balança rodoviária              | vb             |             | 157,992 |                |
| Lavador de rodas com equipamentos                     | vb             |             | 27,084  |                |
| Sistema de vigilância e segurança patrimonial         | vb             |             | 45,141  |                |
| Galpão de manutenção c/ equipam. e ferramentas        | vb             |             | 135,422 |                |
| Galpão de apoio operacional / refeitório / vestiários | vb             |             | 67,711  |                |
| Laboratório para análises expeditas c/ equipam.       | vb             |             | 56,426  |                |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTIFINALITARIO DO OESTE DA BAHIA



**GESTÃO AMBIENTAL COMPARTILHADA**



**PROJETO VOZES**

Programa Consorciado de Educação Ambiental



**IGIRS**  
INSTITUTO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



**PNUD**



**GOVERNO DO ESTADO BAHIA**

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |                |             |         |                   |
|--|----------------|-------------|---------|-------------------|
| Escritórios c/ móveis, equipam. e utensílios       |                | vb          | 135,422 |                   |
| Área de recreação e lazer                          |                | vb          | 56,426  |                   |
| <b>ADMINISTRAÇÃO</b>                               |                |             |         | <b>265,372</b>    |
| Gerenciamento e despesas internas com a implanta   |                | vb          | 5%      | 265,372           |
| <b>IMPOSTOS E TAXAS</b>                            |                |             |         | <b>71,917</b>     |
| LI - Licença de Instalação                         | 0.50%          |             |         | 27,864            |
| Taxa de compensação ambiental                      | 0.50%          |             |         | 27,864            |
| Outras contrapartidas                              | 0.25%          |             |         | 13,932            |
| Alvará de Funcionamento (prefeitura)               | vb             | 1           | 2,257   | 2,257             |
| <b>OPERAÇÃO</b>                                    |                |             |         | <b>91,299,813</b> |
| Custo médio mensal                                 |                |             |         | 380,416           |
| <b>CÉLULAS DE DISPOSIÇÃO (cont. de 2.2)</b>        | % na implant.  | 90%         |         | <b>15,487,418</b> |
| Terraplenagem                                      |                |             |         | 7,138,109         |
| Limpeza da área de disposição (rasp, carreg, trans | m <sup>2</sup> | 5.371741634 | 38,544  | 207,048           |
| Limpeza da área adicional (rasp, carreg, transp    | m <sup>2</sup> | 5.371741634 | 10,512  | 56,468            |
| Movimentação de terra (escav, transp, espalh e at  | m <sup>3</sup> | 26.15902754 | 262,800 | 6,874,592         |
| Drenagem sub-superficial de surgência              |                |             |         |                   |
| Sistema de impermeabilização                       | m <sup>2</sup> | 123.2566431 | 38,544  | 4,750,804         |
| Drenagem e poços de base                           | vb             |             |         | 3,557,878         |
| Controles de qualidade da obra e insumos (compact  | vb             |             |         | 40,627            |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTIFINALITARIO DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |               |            |          |                   |
|--|---------------|------------|----------|-------------------|
| <b>DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS</b>                      |               |            |          | <b>35,412,515</b> |
| Sub-total mensal                                   |               |            |          | 147,552           |
| Topografia e locações de ocupação                  | vb/mês        |            |          | 13,542            |
| Preparo de pistas e praças de descarga (eqtos, com | R\$/mês       | 406        | 80       | 32,501            |
| Espalhamento e compactação (eqtos, combustível     | h.máq/t res   | 745        | 122      | 90,620            |
| Cobertura (escavação, transporte e espalhamento)   | h.máq/m³ cob  | 26         | 416      | 10,889            |
|  |               |            |          |                   |
| <b>SIST. DE DRENAGEM DE PERCOLADOS E GASES</b>     |               |            |          | <b>354,442</b>    |
| Drenos Intermediários                              | vb            |            | 0        | 15,106            |
| Drenos Verticais (geotêxtil, brita, tubos de PEAD) | vb            |            | 0        | 244,541           |
| Flare em inox                                      | pç            | 3,385.55   | 28       | 94,795            |
|  |               |            |          |                   |
| <b>TRATAMENTO DE PERCOLADOS</b>                    |               |            |          | <b>6,500,259</b>  |
| Sub-total mensal                                   |               |            |          | 27,084            |
| Transporte e tratamento em ETE pública             | m³            | 56.4258575 | 480      | 27,084            |
|  |               |            |          |                   |
| <b>SIST. DE DRENAGEM DE ÁGUAS SUPERFICIAIS</b>     | % na implant. | 90%        |          | <b>1,456,723</b>  |
| Rede de captação                                   | R\$/m         | 138        | 2,708.64 | 372,679           |
| Bacia de sedimentação                              | un            | 75,674     | 7        | 512,433           |
| Descidas em gabião                                 | R\$/un        | 19,185     | 30       | 571,612           |
|  |               |            |          |                   |
| <b>ÁREAS VERDES</b>                                |               |            |          | <b>1,341,504</b>  |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTICIPAL DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| <b>ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>                         |                     |             |                   |         |
|---|---------------------|-------------|-------------------|---------|
| Plantio de grama - topo e taludes (grama em placas) | m <sup>2</sup>      | 10.31464675 | 45,153            | 465,737 |
| Manutenção de áreas verdes                          | custo total         |             |                   | 834,063 |
| Manutenção de áreas verdes                          | custo anual         |             |                   | 41,703  |
| Área de disposição                                  | m <sup>2</sup> /ano | 0.733784421 | 45,153            | 33,133  |
| Áreas adicionais                                    | m <sup>2</sup> /ano | 0.733784421 | 11,680            | 8,571   |
|   |                     |             |                   |         |
| <b>MONITORAMENTO</b>                                |                     |             | <b>4,333,506</b>  |         |
| Monitoramento ambiental e geotécnico                | vb/mês              |             | 18,056            |         |
|   |                     |             |                   |         |
| <b>EQUIPE DE OPERAÇÃO</b>                           |                     |             | <b>11,145,600</b> |         |
| Sub-total mensal                                    |                     |             |                   | 46,440  |
| Salários (equipe da frente de trabalho)             |                     |             |                   | 25,800  |
| Encarregado geral                                   | H.mês               | 7,000       | 1                 | 7,000   |
| Engenheiro Responsável                              | H.mês               | 8,000       | 1                 | 8,000   |
| Operador de Equipamentos                            | H.mês               | 3000        | 3                 | 9,000   |
| Serviços Gerais                                     | H.mês               | 1800        | 1                 | 1,800   |
| Encargos sociais                                    | % dos salários      | 80%         |                   | 20,640  |
|   |                     |             |                   |         |
| <b>ADMINISTRAÇÃO</b>                                |                     |             | <b>15,167,270</b> |         |
| Sub-total mensal                                    |                     |             | vb/mês            | 63,197  |
| Controle operacional                                |                     |             | vb/mês            | 11,285  |
| Manutenção  |                     |             | vb/mês            | 5,643   |
| Administração e comercial                           |                     |             | vb/mês            | 11,285  |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTIPARTICIPATIVO DO OESTE DA BAHIA



Programa Consorciado de  
Educação Ambiental



SECRETARIA DE  
DESENVOLVIMENTO URBANO

### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS  |              |                |                  |                  |
|---|--------------|----------------|------------------|------------------|
| Despesas administrativas  |              | vb/mês         | 33,856           |                  |
| Atividades socioambientais  |              | vb/mês         | 1,129            |                  |
| <b>IMPOSTOS E TAXAS</b>   |              |                |                  | <b>100,576</b>   |
| LO - Licença de Operação (renovação a cada 5 anos)                            | incidência * | 4              | 13,932           | 55,728           |
| TCFA do IBAMA   | incidência * | 20             | R\$ 463.74       | 9,275            |
| AVCB (bombeiros - renovação a cada 2 anos)                                    | incidência * | 10             | 1,000            | 10,000           |
| IPTU ou ITR   | incidência * | 20             | 779              | 15,573           |
| Outros impostos e taxas   | vb/ano *     | 20             | 500              | 10,000           |
| <i>* Nestes itens a coluna QTDE contém valores</i>                            |              |                |                  |                  |
| <b>ENCERRAMENTO</b>   |              |                | <b>1,098,424</b> |                  |
| Obras de encerramento   |              | vb             | 1,098,424        |                  |
| <i>cobertura semi-permeável<br/>(argila sem geomemb, com drenagem superf)</i> |              |                |                  |                  |
| <b>PÓS-ENCERRAMENTO</b>   |              |                | <b>7,857,856</b> |                  |
| Custo médio mensal  |              |                | 32,741           |                  |
| <b>TRATAMENTO DE PERCOLADOS</b>   |              |                |                  | <b>2,600,104</b> |
| Sub-total mensal  |              |                |                  | 10,834           |
| Transporte e tratamento em ETE pública  |              | m <sup>3</sup> | 56.4258575       | 192              |
| <b>ÁREAS VERDES</b>   |              |                |                  | <b>83,404</b>    |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTILATERAL DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                             |                |             |        |                  |
|--|----------------|-------------|--------|------------------|
| Manutenção de áreas verdes (capina, amont, carga | custo anual    |             |        | 4,170            |
| Área de disposição                               | m²/ano         | 0.073376185 | 45,153 | 3,313            |
| Áreas adicionais                                 | m²/ano         | 0.073376185 | 11,680 | 857              |
| <b>MONITORAMENTO</b>                             |                |             |        | <b>1,083,376</b> |
| Monitoramento ambiental e geotécnico             | vb/mês         |             | 4,514  |                  |
| <b>EQUIPE DE OPERAÇÃO</b>                        |                |             |        | <b>3,456,000</b> |
| Sub-total mensal                                 |                |             |        | 14,400           |
| Salários (equipe da frente de trabalho)          |                |             |        | 8,000            |
| Encarregado geral                                | H.mês          | 5,000       | 1      | 5,000            |
| Engenheiro Responsável                           | H.mês          | 3,000       | 1      | 3,000            |
| Operador de Equipamentos                         | H.mês          | 3000        | 0      | 0                |
| Serviços Gerais                                  | H.mês          | 1800        | 0      | 0                |
| Encargos sociais                                 | % dos salários | 80%         |        | 6,400            |
| <b>ADMINISTRAÇÃO</b>                             |                |             |        | <b>609,399</b>   |
| Sub-total mensal                                 | vb/mês         |             | 2,539  |                  |
| Controle operacional                             | vb/mês         |             | 0      |                  |
| Manutenção                                       | vb/mês         |             | 282    |                  |
| Administração e comercial                        | vb/mês         |             | 564    |                  |
| Despesas administrativas                         | vb/mês         |             | 1,693  |                  |
| Atividades socioambientais                       | vb/mês         |             | 0      |                  |
|  |                |             |        |                  |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTILATERAL DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ESTIMATIVA DE CUSTOS                               |              |    |     |               |
|--|--------------|----|-----|---------------|
| <b>IMPOSTOS E TAXAS</b>                            |              |    |     | <b>25,573</b> |
| LO - Licença de Operação (renovação a cada 5 ano)  | incidência * | 0  |     | 0             |
| TCFA do IBAMA                                      | incidência * | 20 |     | 0             |
| AVCB (bombeiros - renovação a cada 2 anos)         | incidência * | 10 | 500 | 5,000         |
| IPTU ou ITR  | incidência * | 20 | 779 | 15,573        |
| Outros impostos e taxas                            | vb/ano *     | 20 | 250 | 5,000         |
| <i>* Nestes itens a coluna QTDE contém valores</i> |              |    |     |               |
|  |              |    |     |               |



**CONSID**  
CONSÓRCIO MULTIMUNICIPAL DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

**Quadro 10 - ANEXO III (ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA TRANSBORDO DE BARREIRAS)**

| ITEM  | CAPEX/UNIDADE                    | 2023       |                  |
|---|----------------------------------|------------|------------------|
|   |                                  | Quantidade | Capex            |
| <b>Estações de Transbordo</b>                                   | R\$ 440,000.00                   | 15         | R\$ 6,600,000.00 |
| Pré-implantação   |                                  |            |                  |
| Projeto Executivo   | R\$ 30,000.00                    | 15         | R\$ 450,000.00   |
| Licenciamento   | R\$ 10,000.00                    | 15         | R\$ 150,000.00   |
| Implantação   | R\$ 400,000.00                   | 15         | R\$ 6,000,000.00 |
| <b>Equipamentos</b>   |                                  |            |                  |
| Caminhões truck 3 eixos sobre chassi                            | R\$ 500,000.00                   | 7          | R\$ 3,500,000.00 |
| Equipamento Roll On Roll Off                                    | R\$ 130,000.00                   | 7          | R\$ 910,000.00   |
| Caçambas (25 toneladas)   | R\$ 60,000.00                    | 35         | R\$ 2,100,000.00 |
| Veículos de apoio   | R\$ 100,000.00                   | 3          | R\$ 300,000.00   |
| <b>Garagem Barreiras</b>  | R\$ 2,000,000.00                 | 1          | R\$ 2,000,000.00 |
| <b>OPEX</b>   |                                  |            |                  |
| <b>Operação do Transporte</b>                                   | <b>Valor Anual do Transporte</b> |            | R\$ 2,361,229.42 |
| <b>Operação e manutenção gerencial e operacional do serviço</b> | <b>R\$/ano</b>                   |            | R\$ 1,402,272.00 |
| <b>Mão de Obra</b>  |                                  |            |                  |
| Motoristas Caminhões  | R\$ 6,300.00                     | 8          | R\$ 604,800.00   |
| Motoristas Apoio  | R\$ 4,500.00                     | 3          | R\$ 162,000.00   |
| Serviços Gerais   | R\$ 3,240.00                     | 7          | R\$ 272,160.00   |
| Mecânico  | R\$ 5,400.00                     | 2          | R\$ 129,600.00   |



**CONSID**  
CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE  
DE BARREIRAS - CONSID





### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ITEM             |                  |                  |                  | CAPEX/UNIDADE    |                  |                  |                  | 2023             |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | Quantidade       | Capex            |
| 7                | R\$ 272,160.00   |
| 2                | R\$ 129,600.00   |
| R\$ 233,712.00   |                  | R\$ 248,832.00   |                  | R\$ 248,832.00   |                  | R\$ 248,832.00   |                  | R\$ 279,072.00   |                  |
| 2029             |                  | 2030             |                  | 2031             |                  | 2032             |                  | 2033             |                  |
| Quantidade       | Capex            |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 8                | R\$ 4,000,000.00 |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 8                | R\$ 1,040,000.00 |
|                  |                  | 35               | R\$ 2,100,000.00 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 3                | R\$ 300,000.00   |
| R\$ 2,993,445.00 |                  | R\$ 2,993,445.00 |                  | R\$ 2,993,445.00 |                  | R\$ 2,993,445.00 |                  | R\$ 2,993,445.00 |                  |
|                  | R\$ 1,674,432.00 |



**CONSID**  
 CONSORCIO MULTIFUNÇÃO DO OESTE DA BAHIA







### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| ITEM             |                  |                  |                  |                  |                  | CAPEX/UNIDADE    |                  |    | 2023       |                   |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----|------------|-------------------|
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    | Quantidade | Capex             |
| R\$ 2,993,445.00 |                  | R\$ 2,993,445.00 |                  | R\$ 2,993,445.00 |                  | R\$ 2,993,445.00 |                  |    |            | R\$ 57,921,279.16 |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |            |                   |
|                  | R\$ 1,674,432.00 |                  | R\$ 1,674,432.00 |                  | R\$ 1,674,432.00 |                  | R\$ 1,674,432.00 |    |            | R\$ 32,400,000.00 |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |            |                   |
| 11               | R\$ 831,600.00   | 12 |            | R\$ 15,724,800.00 |
| 3                | R\$ 162,000.00   | 3  |            | R\$ 3,240,000.00  |
| 7                | R\$ 272,160.00   | 7  |            | R\$ 5,443,200.00  |
| 2                | R\$ 129,600.00   | 2  |            | R\$ 2,592,000.00  |
|                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |            |                   |
|                  | R\$ 279,072.00   |                  | R\$ 279,072.00   |                  | R\$ 279,072.00   |                  | R\$ 279,072.00   |    |            | R\$ 5,400,000.00  |

R\$ 90,321,279.16



**CONSID**  
 CONSÓRCIO MULTIFUNDOADO DO OESTE DA BAHIA



**Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

**Quadro 11 - ANEXO IV (ESTIMATIVAS DE CUSTO PARA TRANSBORDO DE BARRA)**

| ITEM  | CAPEX/UNIDADE                    | 2023       |                | 2024       |                |
|---|----------------------------------|------------|----------------|------------|----------------|
|   |                                  | Quantidade | Capex          | Quantidade | Capex          |
| <b>Estações de Transbordo</b>                                   | R\$ 440,000.00                   | 2          | R\$ 880,000.00 |            |                |
| Pré-implantação   |                                  |            |                |            |                |
| Projeto Executivo   | R\$ 30,000.00                    | 2          | R\$ 60,000.00  |            |                |
| Licenciamento   | R\$ 10,000.00                    | 2          | R\$ 20,000.00  |            |                |
| Implantação   | R\$ 400,000.00                   | 2          | R\$ 800,000.00 |            |                |
| <b>Equipamentos</b>   |                                  |            |                |            |                |
| Caminhões truck 3 eixos sobre chassi                            | R\$ 500,000.00                   | 1          | R\$ 500,000.00 |            |                |
| Equipamento Roll On Roll Off                                    | R\$ 130,000.00                   | 1          | R\$ 130,000.00 |            |                |
| Caçambas (25 toneladas)   | R\$ 60,000.00                    | 5          | R\$ 300,000.00 |            |                |
| Veiculos de apoio   | R\$ 100,000.00                   | 1          | R\$ 100,000.00 |            |                |
| <b>Garagem Barra</b>  | R\$ 800,000.00                   | 1          | R\$ 800,000.00 |            |                |
| <b>OPEX</b>   |                                  |            |                |            |                |
| <b>Operação do Transporte</b>                                   | <b>Valor Anual do Transporte</b> |            | R\$ 194,317.34 |            | R\$ 225,791.28 |
| <b>Operação e manutenção gerencial e operacional do serviço</b> | <b>R\$/ano</b>                   |            | R\$ 417,312.00 |            | R\$ 417,312.00 |
| <b>Mao de Obra</b>  |                                  |            |                |            |                |
| Motoristas Caminhões  | R\$ 6,300.00                     | 2          | R\$ 151,200.00 | 2          | R\$ 151,200.00 |
| Motoristas Apoio  | R\$ 4,500.00                     | 1          | R\$ 54,000.00  | 1          | R\$ 54,000.00  |
| Serviços Gerais   | R\$ 3,240.00                     | 2          | R\$ 77,760.00  | 2          | R\$ 77,760.00  |
| Mecânico  | R\$ 5,400.00                     | 1          | R\$ 64,800.00  | 1          | R\$ 64,800.00  |









### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

| 2041              |                | 2042       |                | TOTAL      |                         | CAPEX TOTAL       |
|-------------------|----------------|------------|----------------|------------|-------------------------|-------------------|
| Quantidade        | Capex          | Quantidade | Capex          | Quantidade | Capex                   |                   |
|                   | R\$ 69,552.00  |            | R\$ 69,552.00  |            | R\$ 69,552.00           | R\$ 69,552.00     |
|                   |                |            |                | 2          | <b>R\$ 880,000.00</b>   | R\$ 4,500,000.00  |
|                   |                |            |                |            |                         |                   |
|                   |                |            |                |            |                         |                   |
|                   |                |            |                |            |                         |                   |
|                   |                |            |                |            |                         |                   |
|                   |                |            |                |            | <b>R\$ 3,620,000.00</b> |                   |
|                   |                |            |                | 4          | R\$ 2,000,000.00        |                   |
|                   |                |            |                | 4          | R\$ 520,000.00          |                   |
|                   |                |            |                | 15         | R\$ 900,000.00          |                   |
|                   |                |            |                | 2          | R\$ 200,000.00          |                   |
| <b>OPEX TOTAL</b> |                |            |                |            |                         |                   |
|                   | R\$ 357,160.75 |            | R\$ 357,160.75 |            | R\$ 6,636,210.98        | R\$ 14,982,450.98 |
|                   | R\$ 417,312.00 |            | R\$ 417,312.00 |            | R\$ 8,346,240.00        |                   |
|                   |                |            |                |            |                         |                   |
| 2                 | R\$ 151,200.00 | 2          | R\$ 151,200.00 | 2          | R\$ 3,024,000.00        |                   |
| 1                 | R\$ 54,000.00  | 1          | R\$ 54,000.00  | 1          | R\$ 1,080,000.00        |                   |
| 2                 | R\$ 77,760.00  | 2          | R\$ 77,760.00  | 2          | R\$ 1,555,200.00        |                   |
| 1                 | R\$ 64,800.00  | 1          | R\$ 64,800.00  | 1          | R\$ 1,296,000.00        |                   |



**CONSID**  
CONSORCIO MULTIMUNICIPAL DO OESTE DA BAHIA



### Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos

|  |               |  |               |  |                  |  |
|--|---------------|--|---------------|--|------------------|--|
|  | R\$ 69,552.00 |  | R\$ 69,552.00 |  | R\$ 1,391,040.00 |  |
|--|---------------|--|---------------|--|------------------|--|

**Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos**

**Quadro 12 - Planilha de Cálculos (Barreiras)**

| OPEX (ROTAS 1, 2 E 3) |  |                                     |   | ROTA 1 - ATERRO                        |   |                             | ROTA 2 - TRIAGEM + ATERRO                            |  |   |  |   |   | ROTA 3 - TRIAGEM + TRATAMENTO BIOLÓGICO + ATERRO     |   |   |  |   |  |   |   |                                       |   |
|-----------------------|--|-------------------------------------|---|--|---|-----------------------------|--|--|---|--|---|---|--|---|---|--|---|--|---|---|---------------------------------------|---|
| ANO                   | Qantida de total de Resíduo a Destinar (t/ano) | Custo anual do Transporte (R\$/ano) | Custo Anual Gerenciamento do Transbordo (R\$/ano) | Quantidade de Resíduo Aterrado (t/ano) | Custo Anual Operação Aterro Sanitário TOTAL (R\$/ano) | Receita Acessória (R\$/ano) | Quantidade de resíduo destinado para triagem (t/ano) | Custo Anual de Operação Triagem Mecanizada (R\$/ano) | Quantidade de Resíduo destinado para Aterro (t/ano) | Custo Anual Operação Sanitário C/T (R\$/ano) | Custo Anual de Operação da Rota 2 (R\$/ano) | Receita Acessória Recicláveis (R\$/ano) | Quantidade de resíduo destinado para triagem (t/ano) | Custo Anual Operação Triagem Mecanizada (R\$/ano) | Quantidade de resíduo destinada para Tratamento Biológico (t/ano) | Custo Anual de Operação Tratamento Biológico (R\$/ano) | Quantidade de Resíduo Destinado para Aterro (t/ano) | Custo Anual Operação Aterro Sanitário C/TB (R\$/ano) | Custo Anual de Operação da Rota 3 (R\$/ano) | Receita Acessória Recicláveis (R\$/ano) | Geração de Energia Elétrica (MWh/ano) | Receita com Venda de Energia Elétrica (R\$/ano) |
| ANO 1                 | 109,504.79                                     | 2,361,229.42                        | 1,402,272.00                                      | 109,504.79                             | 9,867,476.89  | R\$ 0.00                    | 109,504.79   | 5,475,239.65   | 88,698.88   | 7,992,656.28                                 | 13,467,895.93                               | 8,322,364.26                            | 109,504.79   | 5,475,239.65                                      | 48,182.11   | 4,240,025.58   | 43,801.92   | 3,946,990.76   | 13,662,255.98                               | 8,322,364.26                            | 16,426                                | 2,874,500.81                                    |
| ANO 2                 | 111,600.09                                     | 2,489,862.02                        | 1,402,272.00                                      | 111,600.09                             | 10,056,284.24   | R\$ 0.00                    | 111,600.09   | 5,580,004.57   | 90,396.07   | 8,145,590.24                                 | 13,725,594.81                               | 8,481,606.95                            | 111,600.09   | 5,580,004.57                                      | 49,104.04   | 4,321,155.54   | 44,640.04   | 4,022,513.70   | 13,923,673.81                               | 8,481,606.95                            | 16,740                                | 2,929,502.40                                    |
| ANO 3                 | 115,102.49                                     | 2,645,179.06                        | 1,492,992.00                                      | 115,102.49                             | 10,371,885.28   | R\$ 0.00                    | 115,102.49   | 5,755,124.45   | 93,233.02   | 8,401,227.08                                 | 14,156,351.53                               | 8,747,789.16                            | 115,102.49   | 5,755,124.45                                      | 50,645.10   | 4,456,768.37   | 46,041.00   | 4,148,754.11   | 14,360,646.93                               | 8,747,789.16                            | 17,265                                | 3,021,440.34                                    |
| ANO 4                 | 118,562.33                                     | 2,645,179.06                        | 1,492,992.00                                      | 118,562.33                             | 10,683,651.49   | R\$ 0.00                    | 118,562.33   | 5,928,116.46   | 96,035.49   | 8,653,757.70                                 | 14,581,874.17                               | 9,010,737.02                            | 118,562.33   | 5,928,116.46                                      | 52,167.42   | 4,590,733.39   | 47,424.93   | 4,273,460.60   | 14,792,310.44                               | 9,010,737.02                            | 17,784                                | 3,112,261.14                                    |
| ANO 5                 | 121,979.61                                     | 2,878,154.60                        | 1,492,992.00                                      | 121,979.61                             | 10,991,582.86   | R\$ 0.00                    | 121,979.61   | 6,098,980.62   | 98,803.49   | 8,903,182.12                                 | 15,002,162.74                               | 9,270,450.54                            | 121,979.61   | 6,098,980.62                                      | 53,671.03   | 4,723,050.59   | 48,791.84   | 4,396,633.15   | 15,218,664.35                               | 9,270,450.54                            | 18,297                                | 3,201,964.82                                    |
| ANO 6                 | 125,354.34                                     | 2,993,445.00                        | 1,674,432.00                                      | 125,354.34                             | 11,295,679.41   | R\$ 0.00                    | 125,354.34   | 6,267,716.91   | 101,537.01  | 9,149,500.32                                 | 15,417,217.23                               | 9,526,929.70                            | 125,354.34   | 6,267,716.91                                      | 55,155.91   | 4,853,719.97   | 50,141.74   | 4,518,271.76   | 15,639,708.65                               | 9,526,929.70                            | 18,803                                | 3,290,551.38                                    |
| ANO 7                 | 125,926.60                                     | 2,993,445.00                        | 1,674,432.00                                      | 125,926.60                             | 11,347,245.69   | R\$ 0.00                    | 125,926.60   | 6,296,329.87   | 102,000.54  | 9,191,269.01                                 | 15,487,598.88                               | 9,570,421.40                            | 125,926.60   | 6,296,329.87                                      | 55,407.70   | 4,875,877.85   | 50,370.64   | 4,538,898.28   | 15,711,106.00                               | 9,570,421.40                            | 18,889                                | 3,305,573.18                                    |
| ANO 8                 | 126,485.69                                     | 2,993,445.00                        | 1,674,432.00                                      | 126,485.69                             | 11,397,625.65   | R\$ 0.00                    | 126,485.69   | 6,324,284.57   | 102,453.41  | 9,232,076.78                                 | 15,556,361.35                               | 9,612,912.55                            | 126,485.69   | 6,324,284.57                                      | 55,653.70   | 4,897,525.97   | 50,594.28   | 4,559,050.26   | 15,780,860.80                               | 9,612,912.55                            | 18,973                                | 3,320,249.40                                    |
| ANO 9                 | 127,031.62                                     | 2,993,445.00                        | 1,674,432.00                                      | 127,031.62                             | 11,446,819.30   | R\$ 0.00                    | 127,031.62   | 6,351,581.01   | 102,895.61  | 9,271,923.63                                 | 15,623,504.64                               | 9,654,403.14                            | 127,031.62   | 6,351,581.01                                      | 55,893.91   | 4,918,664.34   | 50,812.65   | 4,578,727.72   | 15,848,973.07                               | 9,654,403.14                            | 19,055                                | 3,334,580.03                                    |
| ANO 10                | 127,564.38                                     | 2,993,445.00                        | 1,674,432.00                                      | 127,564.38                             | 11,494,826.63   | R\$ 0.00                    | 127,564.38   | 6,378,219.19   | 103,327.15  | 9,310,809.57                                 | 15,689,028.76                               | 9,694,893.17                            | 127,564.38   | 6,378,219.19                                      | 56,128.33   | 4,939,292.94   | 51,025.75   | 4,597,930.65   | 15,915,442.79                               | 9,694,893.17                            | 19,135                                | 3,348,565.08                                    |
| ANO 11                | 127,855.09                                     | 2,993,445.00                        | 1,674,432.00                                      | 127,855.09                             | 11,521,021.77   | R\$ 0.00                    | 127,855.09   | 6,392,754.29   | 103,562.62  | 9,332,027.64                                 | 15,724,781.92                               | 9,716,986.51                            | 127,855.09   | 6,392,754.29                                      | 56,256.24   | 4,950,548.92   | 51,142.03   | 4,608,408.71   | 15,951,711.91                               | 9,716,986.51                            | 19,178                                | 3,356,196.00                                    |
| ANO 12                | 128,135.11                                     | 2,993,445.00                        | 1,674,432.00                                      | 128,135.11                             | 11,546,255.04   | R\$ 0.00                    | 128,135.11   | 6,406,755.65   | 103,789.44  | 9,352,466.58                                 | 15,759,222.24                               | 9,738,268.59                            | 128,135.11   | 6,406,755.65                                      | 56,379.45   | 4,961,391.58   | 51,254.05   | 4,618,502.02   | 15,986,649.25                               | 9,738,268.59                            | 19,220                                | 3,363,546.72                                    |
| ANO 13                | 128,404.47                                     | 2,993,445.00                        | 1,674,432.00                                      | 128,404.47                             | 11,570,526.43   | R\$ 0.00                    | 128,404.47   | 6,420,223.30   | 104,007.62  | 9,372,126.41                                 | 15,792,349.70                               | 9,758,739.41                            | 128,404.47   | 6,420,223.30                                      | 56,497.97   | 4,971,820.92   | 51,361.79   | 4,628,210.57   | 16,020,254.79                               | 9,758,739.41                            | 19,261                                | 3,370,617.23                                    |
| ANO 14                | 128,663.14                                     | 2,993,445.00                        | 1,674,432.00                                      | 128,663.14                             | 11,593,835.94   | R\$ 0.00                    | 128,663.14   | 6,433,157.22   | 104,217.15  | 9,391,007.11                                 | 15,824,164.33                               | 9,778,398.97                            | 128,663.14   | 6,433,157.22                                      | 56,611.78   | 4,981,836.95   | 51,465.26   | 4,637,534.37   | 16,052,528.54                               | 9,778,398.97                            | 19,299                                | 3,377,407.54                                    |

|              |                     |                      |                      |                     |                       |                 |                     |                       |                     |                       |                       |                       |                     |                       |                     |                      |                   |                      |                       |                       |                |                      |
|--------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| ANO 15       | 127,987.09          | 2,993,445.00         | 1,674,432.00         | 127,987.09          | 11,532,917.00         | R\$ 0.00        | 127,987.09          | 6,399,354.68          | 103,669.55          | 9,341,662.77          | 15,741,017.44         | 9,727,019.11          | 127,987.09          | 6,399,354.68          | 56,314.32           | 4,955,660.26         | 51,194.84         | 4,613,166.80         | 15,968,181.74         | 9,727,019.11          | 19,198         | 3,359,661.21         |
| ANO 16       | 127,311.04          | 2,993,445.00         | 1,674,432.00         | 127,311.04          | 11,471,998.06         | R\$ 0.00        | 127,311.04          | 6,365,552.14          | 103,121.94          | 9,292,318.43          | 15,657,870.56         | 9,675,639.25          | 127,311.04          | 6,365,552.14          | 56,016.86           | 4,929,483.57         | 50,924.42         | 4,588,799.22         | 15,883,834.93         | 9,675,639.25          | 19,097         | 3,341,914.87         |
| ANO 17       | 126,634.99          | 2,993,445.00         | 1,674,432.00         | 126,634.99          | 11,411,079.12         | R\$ 0.00        | 126,634.99          | 6,331,749.59          | 102,574.34          | 9,242,974.09          | 15,574,723.68         | 9,624,259.38          | 126,634.99          | 6,331,749.59          | 55,719.40           | 4,903,306.89         | 50,654.00         | 4,564,431.65         | 15,799,488.13         | 9,624,259.38          | 18,995         | 3,324,168.54         |
| ANO 18       | 125,958.94          | 2,993,445.00         | 1,674,432.00         | 125,958.94          | 11,350,160.18         | R\$ 0.00        | 125,958.94          | 6,297,947.05          | 102,026.74          | 9,193,629.75          | 15,491,576.80         | 9,572,879.52          | 125,958.94          | 6,297,947.05          | 55,421.93           | 4,877,130.20         | 50,383.58         | 4,540,064.07         | 15,715,141.33         | 9,572,879.52          | 18,894         | 3,306,422.20         |
| ANO 19       | 125,958.94          | 2,993,445.00         | 1,674,432.00         | 125,958.94          | 11,350,160.18         | R\$ 0.00        | 125,958.94          | 6,297,947.05          | 102,026.74          | 9,193,629.75          | 15,491,576.80         | 9,572,879.52          | 125,958.94          | 6,297,947.05          | 55,421.93           | 4,877,130.20         | 50,383.58         | 4,540,064.07         | 15,715,141.33         | 9,572,879.52          | 18,894         | 3,306,422.20         |
| ANO 20       | 125,958.94          | 2,993,445.00         | 1,674,432.00         | 125,958.94          | 11,350,160.18         | R\$ 0.00        | 125,958.94          | 6,297,947.05          | 102,026.74          | 9,193,629.75          | 15,491,576.80         | 9,572,879.52          | 125,958.94          | 6,297,947.05          | 55,421.93           | 4,877,130.20         | 50,383.58         | 4,540,064.07         | 15,715,141.33         | 9,572,879.52          | 18,894         | 3,306,422.20         |
| <b>TOTAL</b> | <b>2,481,979.71</b> | <b>57,921,279.16</b> | <b>32,400,000.00</b> | <b>2,481,979.71</b> | <b>223,651,191.35</b> | <b>R\$ 0.00</b> | <b>2,481,979.71</b> | <b>124,098,985.32</b> | <b>2,010,403.56</b> | <b>181,157,464.99</b> | <b>305,256,450.31</b> | <b>188,630,457.69</b> | <b>2,481,979.71</b> | <b>124,098,985.32</b> | <b>1,092,071.07</b> | <b>96,102,254.23</b> | <b>992,791.88</b> | <b>89,460,476.54</b> | <b>309,661,716.09</b> | <b>188,630,457.69</b> | <b>372,297</b> | <b>65,151,967.29</b> |

| Rota         | Rota 1 - Transporte + Aterro |                           |                           |                   | Rota 2 - Transporte + Triagem + Aterro |                           |                           |                           |                   | Rota 3 - Transporte + Triagem + Tratamento + Aterro |                           |                           |                           |                           |                   |
|--------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
|              | Transporte                   | Aterro                    | TOTAL                     | R\$/t             | Transporte                             | Triagem                   | Aterro                    | TOTAL                     | R\$/t             | Transporte  | Triagem                   | Tratamento B.             | Aterro                    | TOTAL                     | R\$/t             |
| CAPEX        | R\$ 26,840,000.00            | R\$ 33,000,000.00         | R\$ 59,840,000.00         | R\$ 24.11         | R\$ 26,840,000.00                      | R\$ 42,300,000.00         | R\$ 33,000,000.00         | R\$ 102,140,000.00        | R\$ 41.15         | R\$ 26,840,000.00                                   | R\$ 42,300,000.00         | R\$ 92,000,000.00         | R\$ 33,000,000.00         | R\$ 194,140,000.00        | R\$ 78.22         |
| OPEX         | R\$ 90,321,279.16            | R\$ 223,651,191.35        | R\$ 313,972,470.50        | R\$ 126.50        | R\$ 90,321,279.16                      | R\$ 124,098,985.32        | R\$ 181,157,464.99        | R\$ 395,577,729.47        | R\$ 159.38        | R\$ 90,321,279.16                                   | R\$ 124,098,985.32        | R\$ 96,102,254.23         | R\$ 89,460,476.54         | R\$ 399,982,995.25        | R\$ 161.15        |
| RECEITAS     | R\$ 0.00                     | R\$ 0.00                  | R\$ 0.00                  | R\$ 0.00          | R\$ 0.00                               | -R\$ 188,630,457.69       | R\$ 0.00                  | -R\$ 188,630,457.69       | -R\$ 76.00        | R\$ 0.00  | -R\$ 188,630,457.69       | -R\$ 65,151,967.29        | R\$ 0.00                  | 253,782,424.98            | -R\$ 102.25       |
| <b>Total</b> | <b>R\$ 117,161,279.16</b>    | <b>R\$ 256,651,191.35</b> | <b>R\$ 373,812,470.50</b> | <b>R\$ 150.61</b> | <b>R\$ 117,161,279.16</b>              | <b>-R\$ 22,231,472.37</b> | <b>R\$ 214,157,464.99</b> | <b>R\$ 309,087,271.78</b> | <b>R\$ 124.53</b> | <b>R\$ 117,161,279.16</b>                           | <b>-R\$ 22,231,472.37</b> | <b>R\$ 122,950,286.94</b> | <b>R\$ 122,460,476.54</b> | <b>R\$ 340,340,570.27</b> | <b>R\$ 137.12</b> |

Quadro 13 - Planilha de Cálculos (Barra)

| OPEX (ROTAS 1, 2 E 3) |  |                                     | ROTA 1 - ATERRO                                   |  | ROTA 2 - TRIAGEM + ATERRO                             |  |  |   |   |   |   |
|-----------------------|--|-------------------------------------|---|--|---|--|--|---|---|---|---|
| ANO                   | Quantidade total de Resíduo a Destinar (t/ano) | Custo anual do Transporte (R\$/ano) | Custo Anual Gerenciamento do Transbordo (R\$/ano) | Quantidade de Resíduo Aterrado (t/ano) | Custo Anual Operação Aterro Sanitário TOTAL (R\$/ano) | Quantidade de resíduo destinado para triagem (t/ano) | Custo Anual de Operação Triagem Mecanizada (R\$/ano) | Quantidade de Rejeito destinado para Aterro (t/ano) | Custo Anual Operação Aterro Sanitário C/T (R\$/ano) | Custo Anual de Operação da Rota 2 (R\$/ano) | Receita Acessória Recicláveis (R\$/ano) |
| ANO 1                 | 18,512.71                                      | 194,317.34                          | 417,312.00  | 18,512.71                              | R\$ 2,894,091.99                                      | 18,512.71  | R\$ 925,635.51                                       | 14,995.30   | R\$ 2,344,214.51                                    | R\$ 3,269,850.03                            | R\$ 1,406,965.98                        |
| ANO 2                 | 19,522.05                                      | 225,791.28                          | 417,312.00  | 19,522.05                              | R\$ 3,051,882.20                                      | 19,522.05  | R\$ 976,102.54                                       | 15,812.86   | R\$ 2,472,024.58                                    | R\$ 3,448,127.13                            | R\$ 1,483,675.86                        |
| ANO 3                 | 20,762.48                                      | 275,739.05                          | 417,312.00  | 20,762.48                              | R\$ 3,245,798.12                                      | 20,762.48  | R\$ 1,038,123.88                                     | 16,817.61   | R\$ 2,629,096.47                                    | R\$ 3,667,220.35                            | R\$ 1,577,948.29                        |
| ANO 4                 | 21,988.91                                      | 275,739.05                          | 417,312.00  | 21,988.91                              | R\$ 3,437,526.90                                      | 21,988.91  | R\$ 1,099,445.69                                     | 17,811.02   | R\$ 2,784,396.79                                    | R\$ 3,883,842.49                            | R\$ 1,671,157.45                        |
| ANO 5                 | 23,201.36                                      | 307,212.98                          | 417,312.00  | 23,201.36                              | R\$ 3,627,068.57                                      | 23,201.36  | R\$ 1,160,067.99                                     | 18,793.10   | R\$ 2,937,925.54                                    | R\$ 4,097,993.53                            | R\$ 1,763,303.34                        |
| ANO 6                 | 24,399.82                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,399.82                              | R\$ 3,814,423.11                                      | 24,399.82  | R\$ 1,219,990.76                                     | 19,763.85   | R\$ 3,089,682.72                                    | R\$ 4,309,673.48                            | R\$ 1,854,385.96                        |
| ANO 7                 | 24,511.20                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,511.20                              | R\$ 3,831,836.46                                      | 24,511.20  | R\$ 1,225,560.18                                     | 19,854.07   | R\$ 3,103,787.53                                    | R\$ 4,329,347.71                            | R\$ 1,862,851.47                        |
| ANO 8                 | 24,620.03                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,620.03                              | R\$ 3,848,849.20                                      | 24,620.03  | R\$ 1,231,001.47                                     | 19,942.22   | R\$ 3,117,567.85                                    | R\$ 4,348,569.33                            | R\$ 1,871,122.24                        |
| ANO 9                 | 24,726.29                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,726.29                              | R\$ 3,865,461.34                                      | 24,726.29  | R\$ 1,236,314.64                                     | 20,028.30   | R\$ 3,131,023.69                                    | R\$ 4,367,338.32                            | R\$ 1,879,198.25                        |
| ANO 10                | 24,829.99                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,829.99                              | R\$ 3,881,672.87                                      | 24,829.99  | R\$ 1,241,499.67                                     | 20,112.29   | R\$ 3,144,155.03                                    | R\$ 4,385,654.70                            | R\$ 1,887,079.50                        |
| ANO 11                | 24,886.58                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,886.58                              | R\$ 3,890,518.68                                      | 24,886.58  | R\$ 1,244,328.88                                     | 20,158.13   | R\$ 3,151,320.13                                    | R\$ 4,395,649.01                            | R\$ 1,891,379.90                        |
| ANO 12                | 24,941.08                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,941.08                              | R\$ 3,899,039.66                                      | 24,941.08  | R\$ 1,247,054.20                                     | 20,202.28   | R\$ 3,158,222.13                                    | R\$ 4,405,276.33                            | R\$ 1,895,522.38                        |
| ANO 13                | 24,993.51                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,993.51                              | R\$ 3,907,235.84                                      | 24,993.51  | R\$ 1,249,675.63                                     | 20,244.75   | R\$ 3,164,861.03                                    | R\$ 4,414,536.66                            | R\$ 1,899,506.96                        |
| ANO 14                | 25,043.86                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 25,043.86                              | R\$ 3,915,107.19                                      | 25,043.86  | R\$ 1,252,193.18                                     | 20,285.53   | R\$ 3,171,236.83                                    | R\$ 4,423,430.01                            | R\$ 1,903,333.63                        |
| ANO 15                | 24,912.27                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,912.27                              | R\$ 3,894,535.56                                      | 24,912.27  | R\$ 1,245,613.62                                     | 20,178.94   | R\$ 3,154,573.80                                    | R\$ 4,400,187.43                            | R\$ 1,893,332.71                        |
| ANO 16                | 24,780.68                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,780.68                              | R\$ 3,873,963.92                                      | 24,780.68  | R\$ 1,239,034.07                                     | 20,072.35   | R\$ 3,137,910.78                                    | R\$ 4,376,944.85                            | R\$ 1,883,331.79                        |
| ANO 17                | 24,649.09                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,649.09                              | R\$ 3,853,392.29                                      | 24,649.09  | R\$ 1,232,454.51                                     | 19,965.76   | R\$ 3,121,247.75                                    | R\$ 4,353,702.27                            | R\$ 1,873,330.86                        |
| ANO 18                | 24,517.50                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,517.50                              | R\$ 3,832,820.65                                      | 24,517.50  | R\$ 1,225,874.96                                     | 19,859.17   | R\$ 3,104,584.73                                    | R\$ 4,330,459.69                            | R\$ 1,863,329.94                        |
| ANO 19                | 24,517.50                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,517.50                              | R\$ 3,832,820.65                                      | 24,517.50  | R\$ 1,225,874.96                                     | 19,859.17   | R\$ 3,104,584.73                                    | R\$ 4,330,459.69                            | R\$ 1,863,329.94                        |
| ANO 20                | 24,517.50                                      | 357,160.75                          | 417,312.00  | 24,517.50                              | R\$ 3,832,820.65                                      | 24,517.50  | R\$ 1,225,874.96                                     | 19,859.17   | R\$ 3,104,584.73                                    | R\$ 4,330,459.69                            | R\$ 1,863,329.94                        |
| <b>TOTAL</b>          | <b>474,834.43</b>                              | <b>6,636,210.98</b>                 | <b>8,346,240.00</b>                               | <b>474,834.43</b>                      | <b>R\$ 74,230,865.85</b>                              | <b>474,834.43</b>                                    | <b>R\$ 23,741,721.31</b>                             | <b>384,615.89</b>                                   | <b>R\$ 60,127,001.34</b>                            | <b>R\$ 83,868,722.65</b>                    | <b>R\$ 36,087,416.39</b>                |

| Rota     | Rota 1 - Transporte + Aterro |                   |                    |                   | Rota 2 - Transporte + Triagem + Aterro |                    |                   |                    |                   |
|----------|------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Item     | Transbordo                   | Aterro            | TOTAL              | R\$/t             | Transbordo                             | Triagem            | Aterro            | TOTAL              | R\$/t             |
| CAPEX    | R\$ 4,500,000.00             | R\$ 15,867,000.00 | R\$ 20,367,000.00  | R\$ 42.89         | R\$ 4,500,000.00                       | R\$ 21,150,000.00  | R\$ 15,867,000.00 | R\$ 41,517,000.00  | R\$ 87.43         |
| OPEX     | R\$ 14,982,450.98            | R\$ 74,230,865.85 | R\$ 89,213,316.84  | R\$ 187.88        | R\$ 14,982,450.98                      | R\$ 23,741,721.31  | R\$ 60,127,001.34 | R\$ 98,851,173.64  | R\$ 208.18        |
| RECEITAS | R\$ 0.00                     | R\$ 0.00          | R\$ 0.00           | R\$ 0.00          | R\$ 0.00                               | -R\$ 36,087,416.39 | R\$ 0.00          | -R\$ 36,087,416.39 | -R\$ 76.00        |
| Total    | R\$ 19,482,450.98            | R\$ 90,097,865.85 | R\$ 109,580,316.84 | <b>R\$ 230.78</b> | R\$ 19,482,450.98                      | R\$ 8,804,304.92   | R\$ 75,994,001.34 | R\$ 104,280,757.24 | <b>R\$ 219.61</b> |

## Produto 3: Estudo da Gestão Associada na Área de Resíduos Sólidos