

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE DO
DESEMPENHO EM CONSÓRCIOS OPERANTES E
SEUS MUNICÍPIOS NO BRASIL E NA ARGENTINA**

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Belo Horizonte

2021

Luciana Alves Rodrigues Macedo

REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE DO DESEMPENHO EM CONSÓRCIOS OPERANTES E SEUS MUNICÍPIOS NO BRASIL E NA ARGENTINA

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Meio Ambiente

Linha de pesquisa: Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Liséte Celina Lange

Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Alberto Gutiérrez

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2021

M141r	Macedo, Luciana Alves Rodrigues. Regionalização da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos [recurso eletrônico] : uma análise do desempenho em consórcios operantes e seus municípios no Brasil e na Argentina / Luciana Alves Rodrigues Macedo. – 2021. 1 recurso online (xiii, 345 f. : il., color.) : pdf. Orientadora: Liséte Celina Lange. Coorientador: Ricardo Alberto Gutiérrez. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. Apêndices: f. 218-345. Bibliografia: f. 198-217. Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader. 1. Engenharia sanitária - Teses. 2. Meio ambiente - Teses. 3. Resíduos sólidos urbanos - Teses. 4. Consórcios - Teses. 5. Indicadores - Teses. I. Lange, Liséte Celina. II. Gutiérrez, Ricardo Alberto. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. IV. Título. CDU: 628(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
[ESCOLA DE ENGENHARIA]
COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO / PÓS-GRADUAÇÃO EM [SANEAMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS
HÍDRICOS]

FOLHA DE APROVAÇÃO

["Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos: uma Análise do Desempenho em Consórcios Operantes e seus Municípios no Brasil e na Argentina "]

[Luciana Alves Rodrigues Macedo]

Tese de Doutorado] defendida e aprovada, no dia [26 de março de 2021], pela Banca Examinadora designada pelo [Colegiado do Programa de Pós-Graduação **EM SANEAMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS**] da Universidade Federal de Minas Gerais constituída pelos seguintes professores:

[Prof. Dr. José Francisco do Prado Filho] - Membro Externo]

[UFOP]

[Profª. Drª. Viviana Maria Zanta] - Membro Externo]

[UFBA]

[Prof. Dr. Raphael Tobias de Vasconcelos Barros] - Membro Interno]

[UFMG]

[Profª. Drª. Cynthia Fantoni Alves Ferreira - Membro Interno]

[UFMG]

[Profª. Drª. Lisete Celina Lange - Orientadora]

[UFMG]

APROVADA PELO COLEGIADO DO PPG SMARH

Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima - Coordenadora

Belo Horizonte, 26 de março de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Lisete Celina Lange, Professora do Magistério Superior**, em 26/03/2021, às 15:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Raphael Tobias de Vasconcelos Barros, Professor do Magistério Superior**, em 26/03/2021, às 21:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cynthia Fantoni Alves Ferreira, Usuário Externo**, em 29/03/2021, às 11:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Viviana Maria Zanta, Usuário Externo**, em 29/03/2021, às 13:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jose Francisco do Prado Filho, Usuário Externo**, em 30/03/2021, às 09:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 21/06/2021, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0644673** e o código CRC **0B41AB81**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por ter me abençoado com saúde, força e sabedoria para que fosse possível a realização deste trabalho.

À minha querida orientadora, professora Dr^a. Liséte Celina Lange, pela preciosa orientação, ensinamentos e exemplo profissional. Obrigada por ter me acolhido, pelo incentivo e amizade. A minha mais profunda admiração e eterna gratidão!

Ao meu coorientador, professor Dr. Ricardo Alberto Gutiérrez, pela receptividade e por possibilitar que este estudo fosse aplicado à Argentina.

Um agradecimento especial aos meus pais, Getúlio e Glória, pelo amor, dedicação e imenso incentivo à minha formação desde os primeiros passos de minha vida. Obrigada, mãe, pelo cuidadoso trabalho de revisão gramatical da tese.

A meus filhos, Isabela e Daniel, pelo amor incondicional, por me proporcionarem intensos momentos de alegria e pela paciência e compreensão durante os períodos de minha ausência.

Ao meu amor, Gustavo, que é brilhante, pelo carinho e inspiração, sempre presente ao meu lado, me incentivando e me apoiando. Sem você seria impossível a chegada até esta etapa de minha vida acadêmica!

Aos meus queridos sogros, Leila (*in memoriam*) e Antônio, pelo doce carinho e cuidado com minha família em todos os momentos de minha vida.

Aos professores que compuseram as bancas de qualificação e de defesa da tese, pelas importantes contribuições ao trabalho.

Aos estudantes de graduação da Engenharia Ambiental e Civil da UFMG Anne, João, Letícia e Sarah, pelo empenho no desenvolvimento do estudo.

Às amigas do DESA, Cynthia Fantoni e Alice Libânia, pela presteza e pelas valorosas considerações no decorrer da pesquisa.

A todos os gestores dos consórcios públicos e de municípios, pesquisadores e acadêmicos no Brasil e na Argentina que gentilmente se dispuseram a colaborar para este estudo.

Aos professores e professoras do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SMARH), pelos ensinamentos.

À Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), pela oportunidade de realização do Curso.

Ao CNPq e à Capes, por seu apoio à pesquisa por meio da bolsa de estudo.

A todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para o desenvolvimento desta tese, o meu sincero agradecimento.

RESUMO

A gestão dos resíduos constitui um dos maiores desafios para a sustentabilidade em países da América Latina e Caribe (ALC). Na região, os atuais modelos adotados pelos municípios, principalmente os de pequeno porte, com sua atuação individualizada, têm apresentado dificuldades para promover o adequado gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Apesar da melhoria dos serviços de coleta, o equivalente a 27% da população tem destinado seus resíduos de forma inadequada. No Brasil e na Argentina, lixões e aterros controlados estão presentes na maioria de seus municípios, correspondendo a 41% e 49% do volume coletado, respectivamente. Objetivando os ganhos de escala, a garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômica dos serviços prestados, a regionalização, que visa orientar a formação dos consórcios intermunicipais, tem sido considerada como um dos principais instrumentos das políticas públicas em ambos os países. Embora existam propostas para os arranjos territoriais para a maioria dos estados brasileiros e algumas províncias argentinas, os consórcios operantes ainda são incipientes e têm encontrado desafios para operar em conformidade com os marcos regulatórios nacionais. A relevância e originalidade da pesquisa é evidenciada, pois visa suprir a carência de estudos científicos sobre o tema e a pouca disponibilidade de informações atualizadas e consolidadas sobre os consórcios e seus municípios constituintes. O estudo objetivou avaliar a gestão regionalizada dos RSU no Brasil e na Argentina, analisando seu desempenho em consórcios públicos e seus municípios à luz dos marcos regulatórios nacionais. Para isso foram definidos os seguintes objetivos específicos: (I) identificar e caracterizar os consórcios atuantes e seus municípios na gestão dos RSU; (II) avaliar as propostas de regionalização dos estados brasileiros; (III) investigar a gestão e o gerenciamento dos RSU em consórcios operantes e seus municípios; (IV) desenvolver indicadores de desempenho e construir um Índice que possibilite avaliar a gestão regionalizada dos RSU e (V) validar o modelo proposto, utilizando, como base de dados, consórcios operantes no Brasil. Para o alcance dos objetivos, foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental e consultas a órgãos ambientais competentes. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas e aplicação de questionários aos gestores dos consórcios em ambos os países e, nos municípios, através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) no Brasil. Para a definição dos indicadores, foi aplicada a metodologia *Delphi*, com a participação de especialistas no Brasil e na Argentina. Como principais resultados, o banco de dados contendo 171 consórcios identificados no Brasil e 5 na Argentina pode ser considerado uma base atualizada de informações. Os consórcios operantes têm proporcionado, sobretudo, a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, sendo que alguns municípios têm buscado, através de suas próprias iniciativas, avançar na gestão integrada e sustentável dos resíduos. A baixa capacidade técnico-operacional, a ausência de regulação para a cobrança dos serviços prestados, a escassez de investimentos no setor e a necessidade de desenvolvimento de instrumentos que permitam avaliar e monitorar suas ações encontram-se entre seus principais desafios. O Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos Resíduos (IDGRSU) proposto na Tese consiste em um instrumento de apoio aos municípios e consórcios, contribuindo para a implementação de estratégias sustentáveis e para o desenvolvimento das políticas públicas no setor e poderá ser aplicado em países com o mesmo nível de desenvolvimento. No Brasil, os resultados do IDGRSU foram classificados como *Regular* para a maioria dos consórcios analisados.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos, Regionalização, Consórcios Intermunicipais, Índice e Indicadores.

ABSTRACT

Waste management is one of the biggest challenges for sustainability in countries in Latin America and the Caribbean (LAC). In the region, the actual models adopted by the municipalities, mainly the small ones, with their individualized performance, have created difficulties to promote the adequate management of Municipal Solid Waste (MSW). Despite the improvement in collection tasks, the equivalent of 27% of the population has been disposing of its waste inappropriately. In Brazil and Argentina, controlled dumps and landfills are present in most of their municipalities, corresponding to 41% and 49% of the collected volume, respectively. With the aim of gaining scale, ensuring the universalization and technical and economic viability of the services provided, regionalization, which aims to guide the formation of inter-municipal consortia, has been considered as one of the main instruments of public policy in both countries. Although there are proposals for territorial arrangements for most Brazilian states and some Argentine provinces, the operating consortia are still incipient and have encountered challenges to operate in accordance with national regulatory frameworks. The relevance and originality of the research is evidenced, as it aims to supply the lack of scientific studies on the subject and the little availability of updated and consolidated information about the consortia and their constituent municipalities. The study intends to assess the regionalized management of MSW in Brazil and Argentina, analyzing their performance in public consortia and their municipalities in the light of national regulatory frameworks. For this purpose, the following specific objectives were defined: (I) to identify and characterize the active consortia and their municipalities in the management of MSW; (II) evaluate the proposals for regionalization of Brazilian states; (III) investigate the management and management of MSW in operating consortia and their municipalities; (IV) develop performance indicators and build an Index that makes it possible to evaluate the regionalized management of MSW and (V) validate the proposed model, using, as a database, consortia operating in Brazil. To achieve the objectives, bibliographic and documentary research and consultations with competent environmental agencies were carried out. Data collection was carried out through interviews and application of questionnaires to consortium managers in both countries and, in the municipalities, through the National Sanitation Information System (SNIS) in Brazil. To define the indicators, the Delphi methodology was applied, with the participation of specialists in Brazil and Argentina. As main results, the database containing 171 consortia identified in Brazil and 5 in Argentina can be considered an updated information base. The operating consortia have provided, above all, the final environmentally appropriate disposal of waste, and some municipalities have sought, through their own initiatives, to advance in the integrated and sustainable management of waste. The low technical-operational capacity, the lack of regulation for charging for the services provided, the scarcity of investments in the sector and the need to develop instruments that allow the evaluation and monitoring of its actions are among its main challenges. The Regionalized Waste Management Performance Index (IDGRSU) proposed in the Thesis consists of an instrument to support municipalities and consortia, contributing to the implementation of sustainable strategies and the development of public policies in the sector and can be applied in countries with the same level of development. In Brazil, the IDGRSU results were classified as Regular for most of the analyzed consortia.

Keywords: Municipal Solid Waste, Regionalization, Intermunicipal Consortia, Index and Indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1. Nível de desempenho da gestão dos RSU na Argentina nas dimensões de sustentabilidade	39
Figura 5.2. Disposição final dos resíduos nos municípios brasileiros por faixa populacional (% de municípios) segundo SNIS (2018)	44
Figura 5.3. Número de consórcios e municípios atuantes na gestão dos resíduos no Brasil (SNIS 2016 a 2018)	49
Figura 5.4. Representação espacial dos municípios integrantes de consórcios públicos para os serviços de manejo de RSU - SNIS 2018	51
Figura 5.5. Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) e Estudos de Regionalização no Brasil	67
Figura 5.6. Marco Analítico dos Triângulos	73
Figura 6.1. Fluxograma das etapas metodológicas do estudo	82
Figura 6.2. Fluxograma das etapas para a construção dos indicadores: Método Delphi	104
Figura 7.1.1. Número de consórcios atuantes na gestão dos RSU no Brasil por região geográfica segundo SNIS 2017, 2018 e levantamento da pesquisa	116
Figura 7.1.2. Percentual de consórcios atuantes na gestão dos RSU no Brasil por região geográfica segundo SNIS 2017, 2018 e levantamento da pesquisa	117
Figura 7.1.3. Número de consórcios atuantes na GRSU identificados por estado do Brasil	118
Figura 7.1.4. Percentual dos municípios consorciados levantados por região em relação ao total de municípios no Brasil	119
Figura 7.1.5. Percentual de municípios consorciados em relação ao total de municípios por região geográfica do Brasil	120
Figura 7.1.6. Faixa populacional dos municípios dos consórcios operantes no Brasil	124
Figura 7.1.7. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios consorciados por região geográfica ano base 2010	126
Figura 7.1.8. Box-Plots da distância dos municípios à sede do consórcio por consórcio e região geográfica	129
Figura 7.1.9. Destinação dos RSU nos municípios integrantes e não integrantes de consórcios em operação	133
Figura 7.1.10. Faixas populacionais dos municípios exportadores de RSU	134
Figura 7.1.11. Faixas de distâncias percorridas para destinação dos resíduos utilizadas pelos municípios exportadores	135
Figura 7.1.12. Municípios com consórcios operantes de RSU nos Arranjos Territoriais Ótimos – ATOs	136
Figura 7.1.13. Número de municípios propostos nos ATOs e municípios integrantes de consórcios operantes	137
Figura 7.1.14. Percentual de municípios consorciados em conformidade com os ATOs	137
Figura 7.1.15. Consórcios Intermunicipais atuantes na GRSU na Argentina	138
Figura 7.1.16. Faixa populacional dos municípios integrantes dos consórcios operantes na Argentina	143

Figura 7.1.17. Box-Plots da distância dos municípios à sede do consórcio por consórcios e região geográfica.....	146
Figura 7.2.1. Instalações para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos indicadas nos Estudos de Regionalização	149
Figura 7.2.2 Percentual de critérios técnicos adotados para agregação dos municípios por região geográfica nas dimensões de sustentabilidade	150
Figura 7.3.1 Percentual de contatos e retornos obtidos nos consórcios intermunicipais identificados	152
Figura 7.3.2. Estrutura Organizacional dos consórcios operantes.....	154
Figura 7.3.3. Percentual de municípios consorciados que realizam cobrança pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU segundo SNIS 2014 e 2018	157
Figura 7.3.4. Autossuficiência financeira dos municípios consorciados com o manejo de RSU segundo SNIS 2014 e 2018	159
Figura 7.3.5. Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana segundo SNIS 2014 e 2018.....	161
Figura 7.3.6. Percentual de municípios consorciados que receberam algum recurso federal para aplicação no setor de manejo de RSU segundo SNIS 2014 e 2018	162
Figura 7.3.7. Massa coletada de RSU per capita em relação à população urbana por região geográfica segundo SNIS 2014 e 2018.....	165
Figura 7.3.8. Existência de coleta seletiva e de associações ou cooperativas de catadores contratadas para a prestação do serviço de coleta seletiva porta a porta segundo SNIS 2018.....	169
Figura 7.3.9. Massa <i>per capita</i> de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva segundo SNIS 2014 e 2018.....	170
Figura 7.3.10. Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total RSU coletada segundo SNIS 2014 e 2018	173
Figura 7.3.11. Os resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados enviados para outro município segundo SNIS 2014 e 2018.....	174
Figura 7.3.12. Disposição final dos RSU nos consórcios operantes	176
Figura 7.3.13. Percentual de municípios consorciados com disposição final em lixões segundo SNIS 2014 a 2018.....	177
Figura 7.3.14. Percentual de municípios consorciados com disposição final em aterros sanitários segundo SNIS 2014 a 2018.....	178
Figura 7.3.15. Percentual de municípios consorciados com destinação dos resíduos em UT segundo SNIS 2014 a 2018	179
Figura 7.3.16. Registro fotográfico das instalações do COINCE.....	187
Figura 7.3.17. Quantidade per capita de resíduos destinada ao COINCE pelos municípios membros no período de 2009 a 2018	189
Figura 7.3.18. Estrutura organizacional dos municípios (Pré-Teste)	191
Figura 7.4.1. Estudos utilizados para pré-seleção dos Indicadores aplicados à gestão dos resíduos ...	194
Figura 7.4.2. Percentual de indicadores em relação às Medianas dos pesos atribuídos no Brasil e na Argentina na 1ª Etapa.....	196

Figura 7.4.3. Medianas dos pesos atribuídos pelos participantes na 1ª Etapa no Brasil e na Argentina	197
Figura 7.4.4. Percentual de indicadores com medianas 100 por dimensão de sustentabilidade.....	198
Figura 7.4.5. Diferenças entre Medianas dos pesos atribuídos pelos participantes no Brasil e na Argentina.....	199
Figura 7.4.6. Percentual de indicadores em relação às Medianas dos pesos atribuídos no Brasil e na Argentina na 2ª Etapa.....	205

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 5.1. Gestão dos RSU em municípios brasileiros de acordo com o porte populacional	42
Quadro 5.2. Gestão dos RSU em municípios argentinos de acordo com o porte populacional	43
Quadro 5.3. Identificação de consórcios públicos intermunicipais atuantes na gestão dos RSU no Brasil conforme literatura referenciada	50
Quadro 5.4. Gestão regionalizada como instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos	58
Quadro 5.5. Gestão regionalizada como instrumento da Estratégia Nacional para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (ENGIRSU)	63
Quadro 5.6. Critérios técnicos para agregação dos municípios nas dimensões de sustentabilidade	66
Quadro 5.7. Estudos de regionalização para a GIRSU elaborados na Argentina	70
Quadro 5.8. Objetivos e metas da Agenda 2030 relacionados à gestão e gerenciamento dos resíduos na Argentina	73
Quadro 5.9. Indicadores pré-selecionados aplicados à 1ª etapa do Delphi no Brasil e na Argentina de acordo com a literatura referenciada	77
Quadro 6.1. Consórcios operantes no Brasil integrantes da amostra do estudo	92
Quadro 6.2. Critérios adotados para caracterização dos consórcios e seus municípios no Brasil	93
Quadro 6.3. Critérios adotados para identificação e caracterização dos consórcios operantes no Estado de Minas Gerais	94
Quadro 6.4. Consórcios intermunicipais atuantes na gestão dos RSU na Argentina	95
Quadro 6.5. Critérios adotados para caracterização dos consórcios e seus municípios na Argentina	96
Quadro 6.6. Constituição da amostra e instrumentos de coleta de dados	98
Quadro 6.7. Estrutura dos roteiros de perguntas elaborados para os consórcios e municípios	100
Quadro 6.8. Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) aplicados aos municípios consorciados no Brasil	101
Quadro 6.9. Indicadores pré-selecionados de acordo com a literatura referenciada	106
Quadro 6.10. Resultados Estatísticos da 2ª Etapa do <i>Delphi</i>	321
Quadro 6.11. Indicadores selecionados no <i>Delphi</i> para o Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos RSU (IDGRSU)	323
Quadro 6.12. Modelo proposto para o cálculo do IDGRSU para os consórcios operantes	326
Quadro 6.13. Pesos para a tendência à sustentabilidade	110
Quadro 6.14. Indicadores para constituição do IDGRSU e critérios de avaliação	111
Quadro 7.1.1. Características dos consórcios operantes integrantes da amostra do estudo no Brasil	122
Quadro 7.1.2. Características dos consórcios intermunicipais operantes na gestão dos RSU no estado de Minas Gerais	130
Quadro 7.1.3. Tecnologias de tratamento e disposição final dos RSU utilizadas pelos consórcios operantes em Minas Gerais	132
Quadro 7.1.4. Consórcios intermunicipais atuantes na gestão dos RSU na Argentina	140
Quadro 7.1.5. Consórcios intermunicipais operantes na gestão dos RSU na Argentina	142
Quadro 7.1.6. Características dos consórcios operantes na gestão dos RSU na Argentina integrantes da amostra do estudo	144
Quadro 7.3.1 Perfil dos respondentes e da coleta de dados nos consórcios operantes	153

Quadro 7.3.2. Características das Unidades de Triagem dos consórcios em operação	171
Quadro 7.3.3. Características dos Aterros Regionais dos consórcios operantes	175
Quadro 7.3.4. Estrutura Organizacional dos consórcios operantes na Argentina	180
Quadro 7.3.5. Características dos municípios consorciados (Pré-Teste)	285
Quadro 7.5.1. Resultados do IDGRSU nos consórcios operantes.....	207
Quadro 7.5.2 - Resultados do Desempenho da gestão regionalizada por dimensão de sustentabilidade	209
Tabela 5.1. Faixas populacionais no Brasil e na Argentina	39
Tabela 5.2 Indicadores para avaliação da GIRSU de acordo com a literatura referenciada	75
Tabela 6.1. Características geográficas, demográficas e socioeconômicas do Brasil e da Argentina....	86
Tabela 6.2. Percentual de municípios consorciados participantes do SNIS-2018.....	103
Tabela 6.3 Composição do painel de especialistas na área de resíduos sólidos no Brasil e na Argentina	107
Tabela 6.4. Faixas de classificação do IDGIRSU	113
Tabela 7.2.1. Características dos Estudos de Regionalização para a GIRSU	148
Tabela 7.3.1. Estrutura Organizacional dos Consórcios	283
Tabela 7.3.2. Avanços nas diretrizes da PNRS por porte populacional dos municípios.....	192
Tabela 7.4.1. Percentuais de questionários enviados e respondidos na 1ª Rodada	197
Tabela 7.4.2. Percentuais de questionários enviados e respondidos na 2ª Rodada	197
Tabela 7.5.1. Cálculo do IDGRSU para os consórcios operantes	328
Tabela 7.5.2. Análise da gestão regionalizada em relação às dimensões de sustentabilidade	208
Tabela 7.5.3. Tendência à sustentabilidade na gestão regionalizada dos RSU nos consórcios operantes e seus municípios	210

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AHP	Analytic Hierarchy Process
ALC	América Latina e Caribe
ASSEMAE	Associação de Serviços Municipais de Saneamento
ATO	Arranjo Territorial Ótimo
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C.A.B.A	Cidade Autônoma de Buenos Aires
CEAMSE	Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado
CNM	Confederação Nacional dos Municípios
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COFEMA	Consejo Federal de Medio Ambiente
COINCE	Consórcio da Zona Central
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Conselho de Política Ambiental
DEA	Data Envelopment Analysis
ECOTRES	Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos
ENGIRSU	Estratégia Nacional para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos
EVTE	Estudos de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GEE	Gases do Efeito Estufa
GIRSU	Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos
IBAM	Dados do Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias
IMRS	Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LAI	Lei de Acesso à Informação
LNSB	Lei Nacional de Saneamento Básico
MAYDS	Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable
MCDM	Multi-Criteria Decision Making
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OCPF	Observatório dos Consórcios Públicos e do Federalismo

OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OWA	Ordered Weighted Average
PEP	Planos Provinciais Estratégicos
PERS	Planos Estaduais de Resíduos Sólidos
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
REEE	Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAYDS	Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable
SECIR	Secretaria de Cidades e Integração Regional
SEDRU	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana
SIC	Serviço de Informação ao Cidadão
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SNIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UT	Unidade de Triagem
UTC	Unidade de Triagem e Compostagem
WLC	Weighted Linear Combination
WtE	Waste-to-Energy

Sumário

1	INTRODUÇÃO	20
2	RELEVÂNCIA E ORIGINALIDADE DA TESE	23
3	HIPÓTESES	25
4	OBJETIVOS	28
4.1	OBJETIVO GERAL	28
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
5	REVISÃO DA LITERATURA	29
5.1	ASPECTOS GERAIS DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA AMÉRICA LATINA E CARIBE	29
5.2	PANORAMA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL E NA ARGENTINA	32
5.2.1	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.....	34
5.2.2	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA ARGENTINA	36
5.2.3	GESTÃO DOS RSU EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE.....	40
5.3	COOPERAÇÃO INTERMUNICIPAL NA GESTÃO DOS RESÍDUOS.....	45
5.3.1.1.	PANORAMA DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS NO BRASIL	48
5.4	DESAFIOS DA GESTÃO REGIONALIZADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	52
5.4.1	DESAFIOS DA REGIONALIZAÇÃO NO CASO BRASILEIRO	52
5.4.2	DESAFIOS DA REGIONALIZAÇÃO NO CASO ARGENTINO.....	54
5.5	ABORDAGEM DA REGIONALIZAÇÃO NO CONTEÚDO DOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	56
5.5.1.	INSTRUMENTOS NORMATIVOS NO BRASIL.....	56
5.5.2.	INSTRUMENTOS NORMATIVOS NA ARGENTINA	61
5.6	PROPOSTAS DE REGIONALIZAÇÃO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS	64
5.6.1.	ESTUDOS DE REGIONALIZAÇÃO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS NO BRASIL	65
5.6.2.	ESTUDOS DE REGIONALIZAÇÃO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS NA ARGENTINA.....	69
5.7	INDICADORES DE DESEMPENHO	71
5.7.1	INDICADORES APLICADOS À GESTÃO DOS RESÍDUOS.....	72
5.7.2.	MÉTODO DELPHI.....	79
6	METODOLOGIA.....	81
6.1	CARACTERIZAÇÃO E ESTRUTURA DA PESQUISA.....	81
6.1.1	ETAPAS METODOLÓGICAS.....	81

6.1.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA E ABRANGÊNCIA DO ESTUDO	85
6.1.3 OBJETO DO ESTUDO	86
6.1.4 LIMITAÇÕES E DESAFIOS DA PESQUISA.....	86
6.2 <i>IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS CONSÓRCIOS E SEUS MUNICÍPIOS NO BRASIL E NA ARGENTINA</i>	88
6.2.1. IDENTIFICAÇÃO DOS CONSÓRCIOS ATUANTES NA GESTÃO DOS RESÍDUOS NO BRASIL	88
6.2.1.1 PESQUISA DOCUMENTAL	88
6.2.1.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	89
6.2.1.3 CONTATOS COM AS SECRETARIAS ESTADUAIS DE MEIO AMBIENTE	90
6.2.1.4 CONTATOS COM OS GESTORES DOS CONSÓRCIOS E DOS MUNICÍPIOS	90
6.2.1.5 COLETA DE DADOS: LIMITAÇÕES E DESAFIOS.....	90
6.2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS CONSÓRCIOS OPERANTES NO BRASIL	91
6.2.2.1. ESTUDO DE CASO: CONSÓRCIOS OPERANTES EM MINAS GERAIS	93
6.2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS CONSÓRCIOS ATUANTES NA GESTÃO DOS RESÍDUOS NA ARGENTINA	94
6.2.4 CARACTERIZAÇÃO DOS CONSÓRCIOS OPERANTES NA ARGENTINA....	95
6.3 <i>IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS ESTUDOS DE REGIONALIZAÇÃO NO BRASIL</i>	96
6.3.1 COLETA DE DADOS.....	96
6.3.2 ANÁLISE DOS DADOS	97
6.4 <i>DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS EM CONSÓRCIOS OPERANTES E SEUS MUNICÍPIOS NO BRASIL E NA ARGENTINA</i>	98
6.4.1. DEFINIÇÃO DA AMOSTRA E INSTRUMENTOS DE COLETA	98
6.4.2 SUBMISSÃO DO PROJETO DE PESQUISA AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFMG	98
6.4.3 COLETA DE DADOS.....	99
6.4.3.1 QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS CONSÓRCIOS E MUNICÍPIOS	99
6.4.3.2. INDICADORES DO SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS)	100
6.4.4 ANÁLISE DOS DADOS	102
6.4.5 ESTUDO DE CASO: GESTÃO REGIONALIZADA DOS RSU EM CONSÓRCIOS NO BRASIL E NA ARGENTINA.....	103
6.5 <i>DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA GESTÃO REGIONALIZADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</i>	104
6.5.1 PRÉ-SELEÇÃO DOS INDICADORES	105
6.5.2 PESQUISA DE OPINIÃO: MÉTODO DELPHI NO BRASIL E NA ARGENTINA	106

6.5.2.1 SELEÇÃO DOS ESPECIALISTAS	107
6.5.2.2. 1ª ETAPA DO DELPHI	107
6.5.2.3. 2ª ETAPA DO DELPHI	108
6.5.3. CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DOS INDICADORES.....	108
6.6 PROPOSIÇÃO E APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE DESEMPENHO DA GESTÃO REGIONALIZADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (IDGRSU)	109
6.6.1 DESENVOLVIMENTO DO IDGRSU	109
6.6.1.1 DEFINIÇÃO DOS INDICADORES E PESOS PARA A COMPOSIÇÃO DO IDGRSU.....	109
6.6.1.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS INDICADORES.....	110
6.6.1.3 FORMULAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IDGRSU	113
6.6.1.4 TRATAMENTO DOS DADOS INEXISTENTES	113
6.6.1.5 LIMITES DA APLICAÇÃO DO IDGRSU	114
6.6.2 APLICAÇÃO DO IDGRSU	114
6.2.2.1. CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DA AMOSTRA	114
6.2.2.2. COLETA DE DADOS.....	114
6.2.2.3. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO EM CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS 114	
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	115
7.1 CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E SEUS MUNICÍPIOS	115
7.1.1 CONSÓRCIOS ATUANTES NO BRASIL.....	115
7.1.1.1 CONSÓRCIOS OPERANTES NO BRASIL	120
7.1.1.2 ESTUDO DE CASO: GESTÃO CONSORCIADA DOS RSU EM MINAS GERAIS/BRASIL.....	130
7.1.2 CONSÓRCIOS ATUANTES NA ARGENTINA	138
7.1.2.1 CONSÓRCIOS OPERANTES NA ARGENTINA.....	141
7.2 ESTUDOS DE REGIONALIZAÇÃO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS NO BRASIL	147
7.2.1 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS DE REGIONALIZAÇÃO	147
7.2.2 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS PARA A DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS ...	148
7.2.3 CRITÉRIOS DE AGREGAÇÃO DOS MUNICÍPIOS.....	149
7.3 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM CONSÓRCIOS OPERANTES E SEUS MUNICÍPIOS	152
7.3.1 GESTÃO DOS RESÍDUOS EM CONSÓRCIOS OPERANTES E SEUS MUNICÍPIOS NO BRASIL	152
7.3.1.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS CONSÓRCIOS	153
7.3.1.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NOS CONSÓRCIOS.....	166

7.3.2. GESTÃO DOS RESÍDUOS EM CONSÓRCIOS OPERANTES E SEUS MUNICÍPIOS NA ARGENTINA	179
7.3.2.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS CONSÓRCIOS	179
7.3.2.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NOS CONSÓRCIOS.....	184
7.3.3 GESTÃO DOS RESÍDUOS EM MUNICÍPIOS CONSORCIADOS NO BRASIL (PRÉ-TESTE)	190
7.3.3.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS MUNICÍPIOS	190
7.3.3.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NOS MUNICÍPIOS.....	191
7.4 INDICADORES DE DESEMPENHO PARA AVALIAÇÃO DA GESTÃO REGIONALIZADA DOS RSU	193
7.4.1 INDICADORES PRÉ-SELECIONADOS DA LITERATURA	193
7.4.2 RESULTADOS DO MÉTODO DELPHI NO BRASIL E NA ARGENTINA.....	194
7.4.2.1 1ª ETAPA DO DELPHI	196
7.4.2.2 2ª ETAPA DO DELPHI	204
7.5 AVALIAÇÃO DA GESTÃO REGIONALIZADA A PARTIR DO IDGRSU	206
7.5.1 APLICAÇÃO DO IDGRSU EM CONSÓRCIOS OPERANTES NO BRASIL....	206
7.5.2 ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA GESTÃO REGIONALIZADA DOS RSU NOS CONSÓRCIOS	207
8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	211
9 RECOMENDAÇÕES.....	216
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	217
11 ANEXOS	237
12 APÊNDICES	251

1 INTRODUÇÃO

A gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tornou-se uma questão de preocupação mundial, uma vez que as populações urbanas continuam a elevar e a modificar seus padrões de consumo, aumentando as implicações para a saúde humana e para a qualidade ambiental. O rápido agravamento das condições de sustentabilidade dos sistemas urbanos tem conduzido à necessidade de busca de soluções para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos.

Na região da América Latina e Caribe (ALC), o aumento dos níveis populacionais, a economia em expansão e a rápida urbanização têm sido responsáveis pela crescente geração dos RSU, estimando-se um aumento de 25% para o ano de 2050. Apesar da melhoria dos serviços de coleta, que atendem, em média, 93% da população, 145.000 t/dia ainda são destinados inadequadamente, o equivalente a 27% da população regional (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

Para promover a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, países da ALC, como Brasil, Argentina, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Chile, Guatemala, México e Peru estabeleceram Leis e/ou Estratégias Nacionais. Dentre as melhorias alcançadas, o encerramento gradual das áreas de disposição inadequada e a busca por novas soluções para otimizar e tornar mais sustentável a gestão dos resíduos podem ser percebidos em países como o Brasil e a Argentina, que se destacam na importância dentro do contexto regional (SCHEJTMAN e IRURITA, 2012; MANNARINO *et al.*, 2016; MAyDs, 2016).

Ambos os países possuem elevados índices de coleta regular dos resíduos, contudo vazadouros a céu aberto (lixões) e aterros controlados ainda estão presentes na maioria de seus municípios, correspondendo a 41% e 49% do volume coletado, respectivamente (ABRELPE, 2016; MAyDs, 2016). De fato, os municípios, sobretudo os de pequeno porte populacional, têm apresentado estrutura fragilizada frente aos modelos tradicionalmente adotados associada à ausência de desenvolvimento institucional, à incapacidade técnica e operacional e à insustentabilidade financeira dos sistemas implantados (SCHEJTMAN e IRURITA, 2012; ONOFRE *et al.*, 2013; LISBOA *et al.*, 2013; FUNASA, 2014; CETRULO *et al.* 2018; COSTA e PUGLIESI, 2018).

Portanto soluções necessitam ser implementadas para que a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) seja sustentável em termos técnicos, socioambientais e econômico-financeiros.

Nesse contexto, a regionalização da gestão dos resíduos apresenta-se como um instrumento das Leis e Estratégias Nacionais no Brasil e na Argentina, as quais recomendam que seja considerada como um dos objetivos centrais das políticas públicas. A solução consiste em agregar dois ou mais municípios em um arranjo territorial mais amplo, orientando a configuração dos consórcios públicos, melhorando a eficiência econômica e ambiental, minimizando os problemas gerenciais geralmente ligados ao tamanho reduzido dos municípios.

No Brasil, a formação dos consórcios públicos para a gestão dos resíduos é incentivada, desde 2010, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305, priorizando o acesso aos recursos da União dos municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais de acordo com a Lei 11.107/2005, Lei dos Consórcios Públicos (BRASIL, 2010a).

A partir da implementação da Lei 14.026 de 2020, que atualiza o marco regulatório do Saneamento, a regionalização passa a representar um dos principais pilares para o alcance da universalização do saneamento no País, estabelecendo prioridade dos investimentos de capital que viabilizem a prestação de serviços regionalizada, por meio de blocos regionais, quando a sua sustentabilidade econômico-financeira não for possível apenas com recursos oriundos de tarifas ou taxas (BRASIL, 2020a).

Na Argentina, a lei nacional sobre os resíduos domiciliares, Lei 25.916/2004 (ARGENTINA, 2004), e a Estratégia Nacional para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) de 2005 revisada em 2012, preveem que as autoridades competentes poderão assinar acordos bilaterais ou multilaterais que permitam a implementação de estratégias regionais para gestão dos resíduos (SAyDS, 2005; SAyDS, 2012).

Apesar dos avanços na organização dos consórcios públicos de resíduos sólidos no Brasil e da existência de Estudos de Regionalização, contendo as propostas dos agrupamentos territoriais, são poucos os que efetivamente encontram-se constituídos e objetivam, sobretudo, a disposição final em aterros sanitários. No caso argentino, representam apenas iniciativas isoladas.

De fato, em ambos os países, os consórcios têm encontrado desafios para operar em conformidade com as diretrizes propostas nos marcos regulatórios nacionais, apresentando fragilidades técnicas e operacionais. Neste sentido, os municípios consorciados têm promovido diferentes ações, de forma individualizada, em busca da gestão e do gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos.

O estabelecimento de sistemas de cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos e investimentos técnicos e financeiros por parte da União são imprescindíveis para que os municípios possam viabilizar a prestação regionalizada dos resíduos, visando à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços, com uniformização do planejamento, da regulação e da fiscalização.

Diante desse cenário, a pesquisa desenvolvida objetivou avaliar a gestão regionalizada dos RSU no Brasil e na Argentina, analisando o seu desempenho em consórcios públicos operantes e seus municípios constituintes. Como resultado, espera-se fornecer um instrumento de apoio aos municípios e consórcios para a melhoria da gestão dos resíduos, contribuindo para a implementação de estratégias sustentáveis e para o atendimento e desenvolvimento das políticas públicas na área do saneamento.

2 Relevância e originalidade da tese

Em países da América Latina e Caribe, a exemplo do Brasil e da Argentina, os atuais modelos de gestão dos RSU adotados pelos municípios, sobretudo os de pequeno porte populacional, com sua atuação de forma individualizada, têm apresentado dificuldades para promover o adequado gerenciamento dos resíduos, mostrando-se insuficientes quanto à sua capacidade institucional, operacional e financeira. Como consequência, grande parte não tem conseguido alcançar os objetivos e as metas estabelecidos nas Políticas e Estratégias Nacionais e em seus Planos Estaduais/Provinciais de Resíduos Sólidos, revelando um grande desafio para a sustentabilidade em direção a uma economia circular a partir da não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e, por último, a disposição final adequada dos rejeitos.

Nesse contexto, no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Lei 12.305 de 2010, e a Lei 14.026 de 2020, que atualiza o marco regulatório do Saneamento e na Argentina, a Lei 25.916/2004, sobre os resíduos domiciliares e a Estratégia Nacional para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (ENGIRSU) de 2005 incentivam a formação dos consórcios públicos, recomendando que a regionalização da gestão dos resíduos seja considerada como um dos objetivos centrais das políticas públicas provinciais e municipais.

Portanto as normativas nacionais de ambos os países definem uma diretriz de fomento à associação entre municípios para o desenvolvimento da gestão dos RSU em escala regional. Contudo, apesar do incentivo das legislações e da existência de Estudos de Regionalização para a maioria dos estados brasileiros e algumas províncias argentinas, os consórcios intermunicipais, na Argentina, ainda são incipientes e, no Brasil, são poucos os que se encontram, efetivamente constituídos. Em ambos os países, os consórcios têm encontrado desafios para operar em conformidade com as diretrizes propostas nos marcos regulatórios nacionais.

A partir da revisão bibliográfica realizada, pode-se constatar que, ao longo dos últimos anos, estudos sobre a cooperação intermunicipal como instrumento para a sustentabilidade da gestão dos resíduos sólidos urbanos têm sido publicados, principalmente em periódicos nas áreas de desenvolvimento regional e políticas públicas. Esses têm apresentado discussões com foco na dimensão político-institucional do processo de gestão consorciada, dando destaque à descentralização da gestão pública, aos aspectos legais e institucionais envolvidos e à abordagem das experiências dos arranjos colaborativos existentes para a governança.

Segundo Kolsut (2016), uma quantidade significativa de estudos científicos publicados sobre a cooperação intermunicipal para a gestão dos RSU tem abordado, sobretudo, o âmbito teórico sobre os aspectos econômicos, objetivando promover soluções ideais para a prestação de serviços públicos locais.

Para Ventura e Suquizaqui (2020) há poucas pesquisas que abordam os desafios operacionais e as oportunidades existentes em arranjo institucional na forma de consórcios intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos. De acordo com Piterman (2014), Baldissera (2015) e Calderan (2013), a produção científica sobre o tema mostra-se ainda incipiente e deve ser explorada como potencial indutor de políticas públicas, promovendo incentivos e diretrizes para a formação de novos arranjos intermunicipais.

De fato, pesquisas nas áreas de engenharia e ciências ambientais têm utilizado metodologias qualitativas e exploratórias, com abordagem em revisões bibliográficas e no desenvolvimento de estudos de caso em nível local, identificando os fatores que condicionam o funcionamento dos consórcios públicos. Outros enfatizam a definição de sistemas e áreas ideais para a destinação final dos resíduos.

Logo estudos que consideram o desenvolvimento de metodologias para avaliar o desempenho da gestão dos RSU nos consórcios operantes e seus municípios constituintes ainda são escassos na literatura, evidenciando uma lacuna que necessita ser explorada. Esses têm se concentrado na investigação local, geralmente no âmbito dos estados, não sendo identificados estudos que consideram a gestão regionalizada dos resíduos em diferentes países.

Portanto a relevância da Tese é evidente, pois visa suprir a carência de estudos científicos sobre o tema e a pouca disponibilidade de informações atualizadas e consolidadas sobre os consórcios intermunicipais operantes na gestão dos resíduos e seus municípios constituintes em países da ALC.

A originalidade do estudo consiste em analisar a gestão regionalizada dos RSU em diferentes países da América Latina, à luz dos marcos regulatórios nacionais, avaliando seu desempenho por meio de indicadores e Índice. Por fim, espera-se que contribua para avaliação e melhoria da gestão regionalizada dos RSU, sobretudo para os municípios de menor porte populacional, fornecendo diretrizes para que outros países também possam identificar os obstáculos e delinear suas estratégias para a gestão regionalizada dos RSU e para o desenvolvimento de políticas públicas.

3 HIPÓTESES

A relevância da regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) e a necessidade da melhoria na sua implementação e desempenho em países da América Latina, como o Brasil e a Argentina, conduziram a elaboração das seguintes hipóteses que justificassem a Tese:

Hipótese 1

A construção de um panorama sobre os consórcios públicos atuantes na gestão dos resíduos e seus municípios constituintes, no Brasil e na Argentina, possibilitará a compreensão sobre a implementação da gestão regionalizada considerada como objeto central das políticas públicas em ambos os países.

Questões investigadas:

1. De que forma os instrumentos normativos no âmbito nacional têm considerado a Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) no Brasil e na Argentina?
2. As informações sobre os consórcios intermunicipais atuantes na gestão dos RSU encontram-se disponibilizadas? Caso positivo, quais são os sistemas de informação adotados e quais são os dados disponíveis?
3. Em ambos os países, quais são os consórcios intermunicipais atuantes na gestão dos RSU? Dentre eles, quais encontram-se efetivamente em operação, ou seja, que compartilham, no mínimo, uma infraestrutura para a gestão dos RSU entre dois ou mais municípios?
4. Quais são os municípios que fazem parte dos consórcios em operação e suas características geográficas e socioeconômicas? Que fatores motivaram esses municípios a se consorciarem?

Hipótese 2

Os consórcios intermunicipais no Brasil e na Argentina têm possibilitado avanços na gestão e no gerenciamento dos resíduos, sobretudo para os municípios de pequeno porte populacional, contudo apresentam desafios para operar em conformidade com as Leis e Estratégias Nacionais.

Questões investigadas:

1. Como se encontra constituída a estrutura organizacional dos consórcios operantes? Em que etapas do gerenciamento dos RSU os consórcios têm atuado e quais são as tecnologias utilizadas?
2. Nos países, há propostas de regionalização nos Estados/Províncias para a configuração dos arranjos territoriais entre os municípios? Quais os critérios técnicos utilizados? Os consórcios têm se agrupado conforme os arranjos propostos?
3. O consorciamento tem possibilitado aos municípios, sobretudo os de pequeno porte, avançarem na gestão dos RSU em conformidade com as Leis e Estratégias Nacionais? Municípios integrantes do mesmo consórcio têm apresentado distintos avanços na gestão de seus resíduos?
4. Quais os desafios enfrentados pelos consórcios operantes e seus municípios para o atendimento às diretrizes estabelecidas nas Leis e Estratégias Nacionais?

Hipótese 3

A proposição de um modelo para avaliação e monitoramento da gestão regionalizada dos RSU possibilitará a identificação e a melhoria do seu desempenho, contribuindo para a implementação de estratégias sustentáveis.

Questões investigadas:

1. Quais são as metodologias e os critérios utilizados para avaliar o desempenho da gestão dos RSU no âmbito dos municípios?
2. Há instrumentos que permitam acompanhar a evolução da gestão regionalizada dos RSU nos consórcios intermunicipais e seus municípios?
3. A constituição de um sistema de indicadores a partir do princípio da visão sistêmica na gestão dos resíduos possibilitará a identificação, avaliação e o monitoramento do desempenho da gestão regionalizada dos RSU nos consórcios operantes e seus municípios, conduzindo para o avanço e a melhoria de seus resultados?
4. A aplicação da metodologia *Delphi*, visando ao consenso entre especialistas atuantes na gestão dos resíduos no Brasil e na Argentina, possibilitará a definição de um sistema de indicadores que poderão ser aplicados em países com características semelhantes?
5. Quais são os avanços na gestão regionalizada dos RSU no Brasil e seus desafios que contribuem, de forma sustentável, para a viabilidade técnica e econômico-financeira, a criação de ganhos de escala e de eficiência e a universalização dos serviços de manejo dos resíduos?

4 OBJETIVOS

4.1 *Objetivo geral*

Avaliar a gestão regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil e na Argentina, analisando seu desempenho em consórcios públicos operantes e seus municípios à luz dos marcos regulatórios nacionais.

4.2 *Objetivos específicos*

- Identificar os consórcios intermunicipais atuantes na gestão dos RSU e seus municípios constituintes no Brasil e na Argentina, caracterizando os que se encontram em operação.
- Analisar os estudos de regionalização integrantes dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) no Brasil, avaliando os critérios adotados para identificação dos arranjos territoriais em dimensões de sustentabilidade.
- Investigar a gestão dos RSU em consórcios intermunicipais operantes no Brasil e na Argentina e em seus municípios constituintes, avaliando as etapas do gerenciamento dos resíduos à luz dos marcos regulatórios nacionais.
- Desenvolver indicadores para constituição de um Índice, a partir do método *Delphi*, que possibilite avaliar o desempenho da gestão regionalizada dos RSU em consórcios operantes e seus municípios, considerando o princípio da Visão Sistêmica.
- Validar o Índice proposto em consórcios intermunicipais operantes no Brasil, avaliando o desempenho e os fatores que conduzem aos diferentes avanços e desafios para a sustentabilidade na gestão regionalizada dos RSU.

5 REVISÃO DA LITERATURA

5.1 Aspectos gerais da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos na América Latina e Caribe

A gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tornou-se uma questão de crescente preocupação mundial, uma vez que as populações urbanas continuam a elevar e a modificar seus padrões de consumo (SANTIBAÑEZ-AGUILAR *et al.*, 2017), aumentando as implicações para a saúde humana e para a qualidade ambiental. O rápido agravamento das condições de sustentabilidade dos sistemas urbanos tem conduzido à necessidade de busca de soluções para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos (SARRA *et al.*, 2017).

A escassez de recursos naturais, a formação da conscientização e a participação dos agentes envolvidos têm atuado como condutores na gestão dos RSU nos países desenvolvidos, enquanto a organização da prestação de serviços básicos de coleta, tratamento e disposição dominam os aspectos no gerenciamento dos RSU nos países em desenvolvimento (MARSHALL e FARAHBAKHS, 2013; FILHO *et al.*, 2016). Para esses países, representam grandes desafios diante da desigualdade na distribuição da riqueza, das limitações socioculturais e da falta de políticas nacionais efetivas (DAS *et al.*, 2019). Desse modo, autoridades nacionais e locais estão a enfrentar os problemas decorrentes do aumento do volume de resíduos gerados e dos custos envolvidos em seu gerenciamento, considerando ainda a necessidade de tecnologias adequadas para seu tratamento e destinação final (SANTIBAÑEZ-AGUILAR *et al.*, 2017).

Na União Europeia, por meio da Diretiva 2008/98/CE (EPC, 2008), surgiram desafios para o alcance da gestão adequada dos resíduos sólidos. De acordo com Pires *et al.* (2011), as estratégias adotadas se diferem entre as regiões: em países localizados ao Sul, como Portugal, Grécia, Espanha, houve a necessidade do desenvolvimento de medidas para implementar sistemas que atendam a gestão integrada para atingir os objetivos da Diretiva, enquanto em países centrais, Alemanha, Áustria, Países Baixos, Reino Unido, França e alguns do Norte, como a Noruega, nota-se a busca por modelos e ferramentas para aprimorar suas tecnologias.

De acordo com dados do *Statistical Office of the European Union* – Eurostat, em 2018, os totais de geração *per capita* de resíduos variam consideravelmente, de 272 kg/hab.ano na Romênia a 814 kg/hab.ano na Dinamarca. As variações refletem as diferenças nos padrões de consumo e riqueza econômica e dependem de como os resíduos são coletados e gerenciados (EUROSTAT, 2021).

A quantidade média disposta em aterro diminuiu em 57% entre os anos de 1995 e 2018, o que corresponde a, em valores *per capita*, 286 kg/hab.ano para 177 kg/hab.ano, respectivamente. Essa redução é atribuída, em parte, à aplicação das legislações que incluem a Directiva 62/1994 (EPC, 1994) relativa à recuperação das embalagens e a Directiva 31/1999 (EPC, 1999) que trata da redução da fração orgânica disposta em aterros.

A incineração e os aterros sanitários são as tecnologias adotadas para a destinação final, correspondendo a 27% e 25%, da massa coletada, respectivamente. Ao longo dos anos de 1995 e 2015 houve uma redução das quantidades enviadas para os aterros e um aumento das quantidades recicladas e compostadas, as quais correspondem em média a 29% e 17% dos resíduos coletados (EUROSTAT, 2021).

Por outro lado, nos países da América Latina e Caribe (ALC), a utilização massiva de aterros sanitários como principal solução para a disposição final, a inclusão do setor informal em um sistema integrado de gestão de resíduos e a implementação de tecnologias alternativas, como exemplo, para fins de recuperação de energia, apresentam-se entre os principais desafios enfrentados no horizonte até o ano de 2030 (MARGALLO *et al.* 2019). Para os autores, a necessidade de sincronizar as políticas públicas com o conceito de economia circular e com as estratégias de mitigação de emissões de GEE, esperada no Acordo de Paris, sugere que o período 2020-2030 poderia experimentar mudanças substanciais no setor se a estabilidade política e o crescimento econômico permitirem os investimentos necessários.

Estudos na região como, Valparaíso-Chile, Toluca-México e Buenos Aires-Argentina, permitiram concluir que, levando em consideração os valores por tonelada de RSU, a alternativa *Waste-to-Energy* (WtE) será apenas economicamente viável se parte dos custos forem subsidiados com apoio de governos (SOLÓRZANO e VILLALBA, 2018.)

Na ALC, os valores *per capita* de geração de resíduos representam, em média, 365 kg/hab.ano, o equivalente a 541.000 t/dia, estimando-se um acréscimo de 25% para o ano de 2050. A taxa de coleta é estimada em 93,4%, uma média que constitui um avanço significativo, embora possa variar significativamente entre alguns países da região e depender do tamanho das cidades. Apesar da melhoria dos serviços de coleta, que atendem, em média, 93% da população, 145.000 t/dia ainda são destinados inadequadamente, o equivalente a 27% da população regional (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

As taxas de reciclagem ainda são baixas, entre 1% a 20% (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018) evidenciando a necessidade da transição para uma economia circular. Nota-se que a hierarquia das ações no gerenciamento dos resíduos está distante de ser alcançada onde a não geração, a redução e a reciclagem devem ser consideradas prioritárias.

Na maior parte dos países da ALC, destaca-se a importante presença de recicladores informais que contribuem para o aumento das taxas de reciclagem, os quais, embora tenham sido reconhecidos pelo sistema jurídico em vários desses países, a tarefa de formalizar e profissionalizar o setor ainda é um desafio (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018). Peru e Brasil foram os primeiros a aprovar leis nacionais aplicadas à gestão dos resíduos sólidos, 2009 e 2010, respectivamente, reconhecendo e assegurando os seus direitos, seguidos de Colômbia e Chile (EIU, 2017).

Os países desenvolvidos estão à frente em termos, não apenas de existência de sistemas de cobrança, mas também em relação ao tipo de cobrança, com uma maior presença do *Pay as you Throw* (PAYT) (ALZAMORA e BARROS, 2020). Por outro lado, os latino-americanos, em geral, não contemplam estruturas tarifárias definidas, ou seja, quando estabelecem custos para o serviço de manejo dos resíduos, não possuem uma referência clara e adaptável às circunstâncias específicas de uma localidade (ARRIETA, 2018). Na região prevalece a taxa cobrada juntamente com o imposto predial, por sua simplicidade de cálculo e compreensão, cujo valor não está relacionado aos custos reais do manejo dos resíduos, resultando em uma arrecadação insuficiente (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018; ALZAMORA e BARROS, 2020).

Diante deste cenário, verifica-se que estratégias deverão ser implementadas para que a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) nos países da ALC seja sustentável em termos técnicos, socioambientais e econômico-financeiros, assegurando, assim, a sua contribuição para os três pilares do Desenvolvimento Sustentável (ONGRSU, 2012; PNUMA, 2013).

De fato, na maioria dos países, há uma falta de cooperação institucional entre as agências que participam da aplicação da regulamentação na área ambiental. O fortalecimento institucional implica na estruturação de um modelo de planejamento no qual programas, projetos e ações para a gestão integrada dos resíduos são implementados de forma contínua com funções e responsabilidades definidas (SCHNEIDER e CAMPANI, 2018).

Na região, a carência de informações e a dificuldade de integrar as definições que compõem a origem dos dados entre os níveis nacional e local, revelam a importância do desenvolvimento de processos sistemáticos de coleta, processamento e análise de dados para apoiar a tomada de decisões, avaliação, controle e melhoria dos sistemas de gerenciamento de resíduos, possibilitando a comparação dos resultados em diferentes contextos regionais (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

5.2 Panorama da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil e na Argentina

A gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos têm sido objetos da implementação de Leis e e/ou Estratégias Nacionais em países da ALC, como Brasil, Argentina, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Chile, Guatemala, México e Peru, e, em Belize, Honduras, Santa Lucia e Trinidad e Tobago, ainda se encontram em fase de elaboração (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

Dentre as melhorias alcançadas pela implementação das Leis e Estratégias Nacionais, o encerramento gradual das áreas de disposição inadequada e a busca por novas soluções para otimizar e tornar mais sustentável a gestão dos RSU podem ser percebidos em alguns países, como o Brasil, principalmente nas regiões sudeste e sul, e, na Argentina, nas províncias de San Juan-Cuyo, Misiones-Noroeste da Argentina, Buenos Aires e Cidade Autônoma de Buenos Aires (C.A.B.A) na região central (SCHEJTMAN e IRURITA, 2012; MANNARINO *et al.*, 2016; MAyDS, 2016). Experiências de municípios argentinos que avançaram no gerenciamento dos resíduos, aplicando medidas de conscientização, separação na fonte e coleta diferenciada foram identificadas por Gutiérrez *et al.* (2015) em La Plata, Malvinas Argentinas, Morón, San Isidro, Tigre e Vicente López.

Embora as Leis e Estratégias nacionais sejam obrigatórias, os estados/províncias têm autoridade para implementar regras complementares (MAyDS, 2016), sendo as administrações municipais, em ambos os países, responsáveis pela gestão dos resíduos nas atividades relacionadas ao planejamento, execução, fiscalização e regulamentação (FILHO *et al.*, 2016). Esse cenário, em que o poder é distribuído em diversos governos locais, pode implicar, tanto em termos normativos como de gestão, um grande desafio quanto à coerência e eficácia esperadas dos sistemas jurídico institucionais (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

Brasil e Argentina possuem um alto nível de cobertura regular de coleta resíduos, correspondente a 98,6 e 99,8%, respectivamente (SINIR, 2016; SAyDS, 2017). Contudo, devido, dentre outros fatores, aos altos custos envolvidos na construção e manutenção dos aterros sanitários (IPEA, 2012; MAyDS, 2016), lixões e aterros controlados estão presentes na maioria de seus municípios, correspondendo a 41% e 49% do volume coletado no Brasil e na Argentina, respectivamente (ABRELPE, 2016; MAyDS, 2016). A esses fatores somam-se a falta de atualização e inovação em capacidades técnicas e de treinamento de grande parte das administrações locais (SCHEJTMAN e CELLUCCI, 2014).

Outras questões incluem-se entre os desafios para a gestão dos RSU, como o baixo percentual de municípios que possuem unidades de triagem e a ausência de iniciativas consolidadas para o aproveitamento e recuperação da fração orgânica (BRASIL, 2012b), representando uma sobrecarga para sistemas de disposição final dos resíduos (ABRELPE, 2020; SAyDS, 2017) e consequentemente o aumento dos custos do gerenciamento dos resíduos para os municípios (ABRELPE, 2016; SAyDS, 2017). Nos municípios onde existem unidades de recuperação e valorização, ainda há muito a ser feito para melhorar a taxa de recuperação de materiais recicláveis que representam, em média, 1% e 6% da massa coletada, no Brasil e na Argentina, respectivamente (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

A coleta de Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) depositados em locais inadequados, cuja responsabilidade pelo gerenciamento é de seus geradores, também se incluem nos problemas a serem enfrentados pelos gestores municipais (ABRELPE, 2016).

Em um contexto de escassez de recursos financeiros e técnicos, a gestão de RSU é um dos principais desafios das políticas públicas (SCHEJTMAN e CELLUCCI, 2014). Os sistemas municipais apresentam problemas de sustentabilidade econômica e financeira, uma vez que os valores arrecadados não são suficientes para cobrir os custos totais dos serviços, e a cobrança é realizada em menos de 50% de seus municípios (THE WORD BANK, 2015; SNIS, 2019b).

Logo, diante desses problemas na gestão dos resíduos é assumido ou esperado que as políticas públicas possibilitem a mudança da situação de degradação, real ou potencial, para uma em que é garantida proteção do meio ambiente e o direito a um ambiente saudável (GUTIÉRREZ *et al.*, 2018).

De acordo com Barros e Levatino (2018), apesar das Leis sobre a gestão dos resíduos no Brasil e na Argentina serem consideradas modernas, verificam-se problemas quanto à aplicabilidade em ambos os países. Após sua promulgação, a maioria dos municípios realizou pouco progresso na aplicação do novo modelo, sendo possível identificar um número de municípios que avançaram mais que outros (GUTIÉRREZ, 2016).

Para Barros e Silveira (2019), as políticas relativas à gestão de RSU são elaboradas, contudo, uma vez sancionadas na forma de lei, não são implantadas e, quando são, somente parte dos processos é executada, o que compromete sua eficácia e produz impactos sobre o meio ambiente. Sendo assim, a importância da qualidade jurídica na promulgação das leis, por si só, não é capaz de garantir melhorias na gestão de RSU, sendo necessário o monitoramento de seus resultados em relação aos objetivos e metas estabelecidos (CETRULO *et al.*, 2018).

5.2.1 Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

No Brasil, a geração dos resíduos tem sido crescente ao longo dos últimos anos, registrando considerável incremento, de 67 milhões para 79 milhões de toneladas por ano entre 2010 e 2019, correspondendo a 348 kg/hab.ano e 379 kg/hab.ano, respectivamente. As regiões Sudeste e Centro-Oeste são as de maior contribuição, 403,5 kg/hab.ano e 365,3 kg/hab.ano (ABRELPE, 2020). Portanto nota-se que a hierarquia na gestão dos resíduos, estabelecida pelo Art. 9º da PNRS, que define a não geração e redução como ações prioritárias, está distante de ser aplicada, tampouco há indicadores que possibilitem mensurá-la.

De acordo com ABRELPE (2020), a maioria dos resíduos coletados, 59,5%, o correspondente a 43.300.315 t/ano, foi destinada para os aterros sanitários. Portanto grande parte dos resíduos foram depositados em áreas de aterros controlados e lixões, representando, 23% e 17,5%, respectivamente. Comparando com os resultados do ano de 2010, nota-se um acréscimo pouco expressivo, 2,7%, nas disposições adequadas, mantendo-se os percentuais correspondentes aos aterros controlados e pequena redução no volume destinado aos lixões (1,8%). Por outro lado, nesse período, a quantidade de resíduos coletados aumentou em todas as regiões do país, de 88% para 92% (ABRELPE, 2020).

O Brasil assim como outros países da América Latina, Argentina, Equador, El Salvador, Colômbia, México, Peru e Uruguai possuem juntos cerca de vinte aterros equipados com instalações para o uso de energia do biogás. Entretanto a superestimação do volume de biogás que foi projetado e que se espera que seja gerado durante a vida útil, bem como a volatilidade

dos preços no mercado de carbono, são problemas que necessitam ser solucionados (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

A coleta seletiva apresenta-se incipiente em grande parte dos municípios brasileiros e, quando existente, não abrange a totalidade dos domicílios. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2018, dos 3.468 municípios que participaram da pesquisa, 38,1% afirmaram possuir alguma forma de coleta seletiva (SNIS, 2019b). O índice médio da recuperação fração seca dos resíduos correspondeu a 7,6 kg/hab.ano em 2018 (SNIS, 2019b) representando 1,8% do total gerado.

Em nível nacional, os meios de cobrança adotados pelos municípios, em ordem de preferência são: taxa no mesmo boleto de IPTU (83,9%); taxa no boleto de água (10,4%); taxa em boleto específico (4,2%) e tarifa (0,2%). Entretanto, em 2018, apenas 47% declararam a existência de alguma arrecadação para custear o manejo de resíduos sólidos, dos quais somente 2,4% apontaram recuperar integralmente os custos dos serviços. A grande maioria, na ordem de 58%, permaneceu totalmente dependente do limitado orçamento municipal para suportar os custos das atividades (SNIS, 2019b).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) revelaram que 54,8% dos municípios brasileiros possuem um Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PGIRS), dos quais, 82,1% abrangem apenas o município não contemplando outros municípios em uma visão regional. Infere-se que, em muitos casos, para não haver contingenciamento de repasses financeiros, municípios tenham elaborado seus planos de forma superficial, com o objetivo estrito do cumprimento da legislação, o que resultou em planos que negligenciaram diversos aspectos, entre eles a regulação e a sustentabilidade econômico-financeira (ABAR, 2019).

A ausência de diretrizes também dificulta a priorização de projetos para investimento e desembolso de recursos por parte de fundos e instituições financeiras (PWC, 2014). O valor médio dos desembolsos dos recursos não onerosos da União, considerando o período 2003-2017, apresentam-se variáveis, da ordem de R\$ 0,40 a R\$ 6,91/hab.ano, sendo os maiores montantes aplicados à região Centro-Oeste, seguida da Sul e Sudeste.

Em uma comparação com outros setores do Saneamento, o investimento em abastecimento de água representa 70 vezes os valores investidos em resíduos, os quais tem apresentado o maior decréscimo de investimento *per capita* nos últimos anos, sendo que em 2017, representou cerca de 4 vezes inferior à média dos últimos cinco anos (IPEA, 2020).

5.2.2 Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos na Argentina

No País, a geração de RSU correspondeu a 45.000 toneladas por dia, o equivalente à média *per capita*, de 1,02 kg/hab.dia no ano de 2015 (SAyDS, 2017). Essa geração reflete as condições macroeconômicas de produção e consumo, onde se observa uma tendência crescente ao longo do século XXI, com exceção de 2002 e 2009, o que poderia estar associado ao impacto das crises macroeconômicas (SAyDS, 2017).

A população argentina concentra-se nas áreas urbanas, 90%, registrando-se uma cobertura de coleta de RSU de 99,8%, sendo 54% realizadas através do serviço terceirizado. A maioria da população, 70%, é atendida com a frequência diária de coleta (MAyDS, 2016). A disposição final em aterros sanitários abrange 64,7% da população e oculta desigualdades geográficas, apresentando percentuais inferiores nas regiões Norte e Cuyo-Mesopotâmia (OPAS-BID-AIDIS, 2010). Logo, o correspondente a 35,3% da população destina seus resíduos inadequadamente para áreas de lixões; 24,6%, para aterros controlados; 9,9% (SAyDS, 2019). As províncias que mais necessitam avançar na disposição adequada são: Jujuy, Catamarca, Formosa, La Rioja, Santiago del Estero, Entre Ríos, Corrientes, La Pampa e Chaco; em segundo nível, Mendoza, Río Negro e Santa Cruz (MAyDS, 2016).

Nas principais áreas metropolitanas, há Unidades de Triagem (UT), nas quais estão sendo desenvolvidos mercados para comercialização e valorização de materiais: plásticos, vidro, papel e papelão, coletados, principalmente, por trabalhadores informais, em vias públicas e em locais de disposição final (SAyDS, 2019).

Embora a distribuição do número de municípios que possuem plantas, galpões ou algum sistema de separação de resíduos seja heterogênea em todo o território, o número de unidades é relativamente baixo, sendo a média do país 37%, com destaque para a província de Buenos Aires (76%), C.A.B.A (100%), Entre Rios (65%) Santa Fé (63%) e San Juan (58%) (MAyDS, 2016).

De acordo com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), em uma amostra de 200 municípios argentinos, o correspondente a 70% da população, 18% apresentaram um programa de separação na fonte para grandes geradores, sendo, 51%, presente em municípios com população superior a 100.000 habitantes. Constatou-se que as cooperativas têm enfrentado problemas em relação à situação econômica e técnica que não lhes permite desenvolver a separação de maneira eficiente e produtiva (CEMPRE, 2018).

Embora, ao nível nacional a Estratégia Nacional para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) reconheça a existência de circuitos informais e a necessidade de incorporá-los em sistemas formais, há falta de políticas públicas que promovam a reciclagem e a reintegração no mercado de materiais reciclados e recuperados, e a informalidade prevalece como um desafio central para a gestão sustentável de resíduos (SCHEJTMAN e CELLUCCI, 2014). Algumas legislações que consideram a reciclagem inclusiva podem ser citadas, a exemplo da Portaria 8.335 do Município de Rosário (2008); Portaria 10.661 do município de La Plata (2009) e Lei nº 13.055/09 da Província de Santa Fe (2009) (RED, 2017).

A grande maioria das províncias argentinas possui um Plano Provincial de Gestão de Resíduos Sólidos, exceto Santiago Del Estero, Neuquén, Tierra Del Fuego e Buenos Aires (MAyDS, 2016). Em relação aos seus municípios, 36% possuem um Plano Municipal, 54% com iniciativas em desenvolvimento e 10% ainda não iniciaram sua elaboração (ARRYANES, 2011).

A gestão dos resíduos apresenta-se como parte integrante dos compromissos do país para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU formalizados na Agenda 2030. Para o setor, foram propostos 2 indicadores e suas respectivas metas em nível nacional, visando à melhoria da disposição final e da valorização dos resíduos: Indicador 11.6.1 - Percentual de RSU com destinação final adequada em relação ao total gerado (60% em 2016; 75% em 2019 e 90% em 2030) e o Indicador 12.5.1 - Percentual de valorização de RSU (3% em 2016; 10% em 2019 e 30% em 2030) (ARGENTINA, 2020b).

Ambos os indicadores se associam a ENGIRSU de 2005 (SAyDS, 2005), elaborada a partir da Lei 25.916/04, sendo a MAyDS a autoridade responsável pela implementação e elaboração de um relatório com as informações sobre os indicadores em cada uma das jurisdições. (ARGENTINA, 2020b).

No país, os municípios são responsáveis por definir e implementar o modelo de cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos. Em Buenos Aires, onde a empresa Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE), criada em 1997, é responsável pela gestão dos resíduos da C.A.B.A e municípios vizinhos, o sistema de cobrança é regional e os municípios participantes pagam um único valor por transferência e por disposição final (ARRIETA, 2018). Nesse caso, o pagamento pelos serviços é uma obrigação tributária, realizado através do Impuesto de Alumbrado, Barrido y Limpieza (ABL). A contribuição ABL

compreende tanto um imposto da propriedade como uma série de taxas e serviços (BUENOS AIRES CIUDAD, 2012).

Em todos os municípios, a arrecadação da Taxa de Serviços Gerais, ou equivalente, inclui encargos associados à provisão de iluminação pública, limpeza de ruas, limpeza e conservação de vias públicas, incluindo a coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares não é suficiente para financiar os serviços (ACOSTA *et al.*, 2015). Como na maioria dos países da ALC, os elevados custos e a baixa disponibilidade de recursos para a gestão adequada dos resíduos sólidos, sobretudo nos municípios de pequeno e médio porte, apresentam-se dentre os principais desafios das autoridades provinciais (ARRIETA, 2018).

Corroborando Cosentino (2017), a inexistência de sistemas de cobrança não contribui para a percepção do cidadão, gerador de resíduos, como usuário do sistema que, em geral, não se consideram responsáveis pelos próprios resíduos.

Logo, diante das limitações ligadas às capacidades econômicas, a grande maioria dos governos locais depende dos programas e subsídios dos níveis provincial e nacional, e em poucos casos, os recursos próprios excedem 30% do total das despesas (SCHEJTMAN e CELLUCCI, 2014). De fato, além da falta de recursos, a capacidade técnica apresenta-se insuficiente para implementar sistemas de tratamento de resíduos, sendo essencial a intervenção governamental tanto provincial e nacional para realizar políticas conjuntas em torno dessa questão (COSENTINO, 2013).

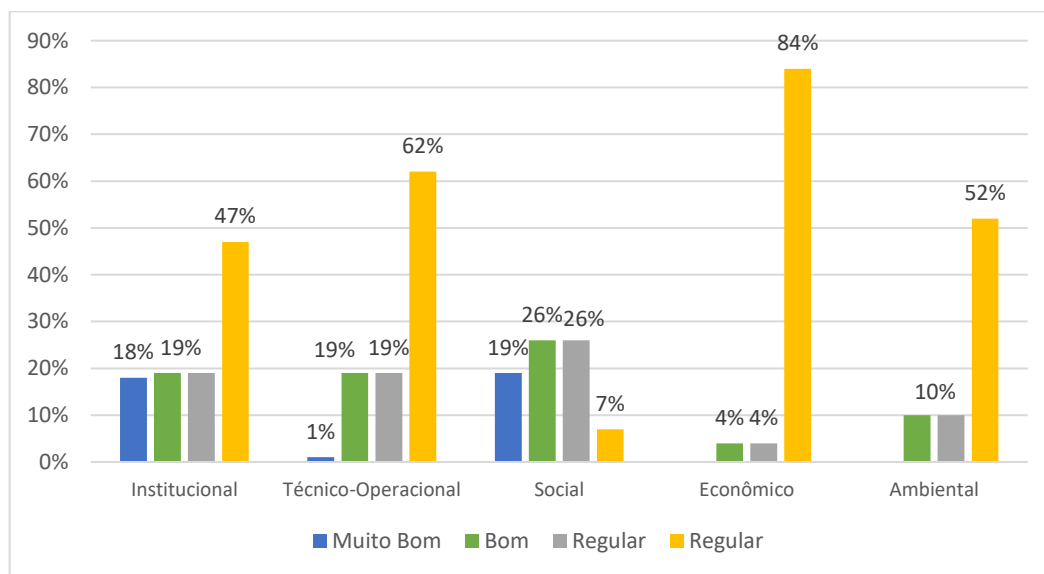
Na Argentina, as informações sobre a gestão e gerenciamento dos resíduos, sobretudo no âmbito dos municípios são escassas. A implementação de um sistema de informação que possibilite a coleta dos dados é um processo que requer, além da decisão política, a capacidade de incorporar novas ferramentas e tecnologias na gestão local (SCHEJTMAN e CELLUCCI, 2014).

Por fim, a gestão dos resíduos apresenta-se dentre os principais desafios na Argentina, que apesar da sua heterogeneidade, abrange todos os governos locais, evidenciando poucas estratégias eficazes e economicamente sustentáveis (SCHEJTMAN e CELLUCCI, 2014).

Na Figura 5.1 apresentam-se os resultados do desempenho da gestão dos resíduos a partir de 40 indicadores, divididos em 5 dimensões de sustentabilidade em uma amostra constituída de 73 municípios em 3 províncias argentinas (THE WORD BANK, 2015). Notam-se diferenças

significativas entre as dimensões analisadas e os resultados de baixo desempenho corroboram o diagnóstico apresentado neste item da Tese. Os municípios, em geral, obtiveram os melhores desempenhos, classificados como *Muito Bom* e *Bom*, nos aspectos Social (45%) e Institucional (37%) e, os menores, nos aspectos Técnico-Operacional (18%), Ambiental (10%) e Econômico (4%).

Figura 5.1 - Nível de desempenho da gestão dos RSU na Argentina nas dimensões de sustentabilidade



Fonte: Adaptado de The Word Bank (2015)

De acordo com o M^AyDS, através de recursos do tesouro nacional e empréstimos do Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID) BID 1868 OC/AR e IBRD 7362 - AR4, no período de 2007 a 2015 foram investidos recursos financeiros para o desenvolvimento de estudos, obras e equipamentos para gerenciamento de resíduos, atendendo a 21 províncias argentinas, o correspondente a 32% da população nacional.

As províncias mais beneficiadas, em termos de população atendida foram Santiago Del Estero (29%) e Buenos Aires (23%) seguidas de Jujuy e Mendoza (20%), San Juan (16%), Salta (8%), Neuquén (7%) e La Pampa (1%). O financiamento foi alocado às necessidades relacionadas com as diferentes etapas de gerenciamento, com maior concentração no encerramento dos lixões e na construção de aterros sanitários (M^AyDS, 2016).

Entendendo-o como um problema de âmbito nacional, a Ambiente Nación está desenvolvendo, em coordenação com as autarquias locais, um Plano Federal de Erradicação de lixões. Essa iniciativa sustentada por um investimento de mais de US \$ 30 bilhões, realizado com base em

orçamento próprio e o empréstimo BID 3249/OC-AR que estava prestes a expirar devido à sua subexecução (ARGENTINA, 2020a).

Objetivando incorporar novos sistemas de tratamento de resíduos sólidos que valorizem a fração orgânica, em dezembro de 2016, foi assinado o projeto GEF-PROBiogás, Modelos de Negócios Sustentáveis para a Produção de Biogás envolvendo o MAgDS e o PNUD. O projeto prevê a construção de plantas-piloto juntamente com a aquisição de biodigestores a serem instalados em diferentes instituições e a elaboração de estudos técnicos referentes ao aproveitamento do biogás (ONGRSU, 2019).

5.2.3 Gestão dos RSU em municípios de pequeno porte

No Brasil, os municípios, sobretudo os de pequeno porte, têm apresentado estrutura fragilizada frente aos modelos tradicionalmente adotados para a gestão dos RSU associada à ausência de desenvolvimento institucional, à incapacidade técnica e operacional e à insustentabilidade financeira dos sistemas implantados (SCHEJTMAN e IRURITA, 2012; ONOFRE *et al.*, 2013; LISBOA *et al.*, 2013; FUNASA, 2014; CETRULO *et al.* 2018; COSTA e PUGLIESI, 2018).

Esse cenário tem gerado uma sobrecarga ao orçamento municipal como resultado dos altos custos associados à falta de gestão dos resíduos e do entendimento sobre fatores que afetam as etapas do seu gerenciamento (GUERRERO *et al.*, 2013). A complexidade da gestão no âmbito municipal envolve os aspectos econômicos, ambientais, sociais e institucionais com influência de fatores políticos e culturais inerentes ao seu desempenho (SILVA *et al.*, 2017).

No país, essa questão é ainda mais relevante, tendo em vista a predominância de municípios, 89%, com população máxima estimada em até 50.000 habitantes (IBGE, 2010), Tabela 5.1, que em termos demográficos, representa 34% da população. Por outro lado, na Argentina não há essa predominância, 44% encontram-se em áreas urbanas com mais de 1.000.000 habitantes, porém, parcela significativa da população, 26%, encontram-se em municípios de pequeno porte.

Tabela 5.1 - Faixas populacionais no Brasil e na Argentina

Faixa Populacional	Brasil ^a		Argentina ^b	
	População	%	População	%
< 10.000	12.916.280	7%	4.335.231	12%
10.001 < x < 50.000	51.088.638	27%	5.148.710	14%
50.001 < x < 100.000	22.314.204	12%	2.683.973	7%
100.001 < x < 500.000	48.565.171	25%	5.356.828	14%
> 500.001	55.871.506	29%	-	-
500.001 < x < 1.000.000	-	-	3.526.340	9%
> 1.000.000	-	-	16.370.213	44%

Fonte: a: IBGE (2010), b: INDEC (2010) *apud* ARS (2012)

A partir dos indicadores do SNIS (2019b) referentes ao ano de 2018, Quadro 5.1, é possível identificar os desafios dos pequenos municípios, quando comparados aos de médio-grande porte, sobretudo, na implantação de coleta seletiva presente em 31,5%, de sistemas de cobrança dos serviços prestados (45,5%) e na autossuficiência financeira (28%), todos resultados inferiores à média nacional. No entanto, mostram maior efetividade na recuperação de materiais recicláveis secos (8%).

Em relação aos índices de cobertura do serviço de coleta, que representam os principais avanços na gestão dos resíduos, os municípios de pequeno porte possuem o menor percentual (97,5%), assim como observado para o caso argentino: 89,4% em cidades população superior a 300.000 habitantes, 62,7% nas médias, 24,5% nas pequenas e 9,4% em cidades com menos de 15.000 habitantes (EVAL, 2010 *apud* THE WORD BANK, 2015).

Quadro 5.1 - Gestão dos RSU em municípios brasileiros de acordo com o porte populacional

Indicadores	Município de pequeno porte^a (Faixa 1)	Município de médio-grande porte^b (Faixa 3)	Média Nacional
Taxa de cobertura do serviço de coleta	97,5%	98,9%	98,8%
Percentual de municípios com coleta seletiva	31,5%	70,5%	38,1%
Percentual de recuperação de recicláveis secos em relação ao total de RSU	8,0%	2,4%	2,2%
Percentual de municípios que realizam cobrança	45,5%	58,5%	60,2%
Autossuficiência financeira	28%	51,9%	54,3%

Fonte: Adaptado de SNIS (2019b)

a: População inferior a 30.000 habitantes; b: População entre 100.000 e 250.000 habitantes

De forma semelhante ao caso brasileiro, a avaliação da gestão dos resíduos em 73 municípios argentinos, apresentada no Diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la Argentina (THE WORD BANK, 2015), revela que existem diferenças significativas no seu desempenho ao considerar o porte populacional no conjunto de 40 indicadores selecionados, Quadro 5.2. Constatou-se o aumento do desempenho dos indicadores a medida em que se eleva as faixas populacionais, sobretudo, em relação aos aspectos econômico e institucional.

Quadro 5.2 - Gestão dos RSU em municípios argentinos de acordo com o porte populacional

Indicadores	Município de pequeno porte^a	Município de pequeno-médio porte^b	Município de médio porte^c
Taxa de cobertura do serviço de coleta	91%	83%	80%
Percentual de municípios com coleta seletiva	6%	24%	50%
Programas de recuperação de materiais recicláveis	20%	59%	80%
Percentual de municípios que realizam cobrança	11%	3%	20%
Autossuficiência financeira	3%	14%	50%

Fonte: Adaptado de The Word Bank (2015)

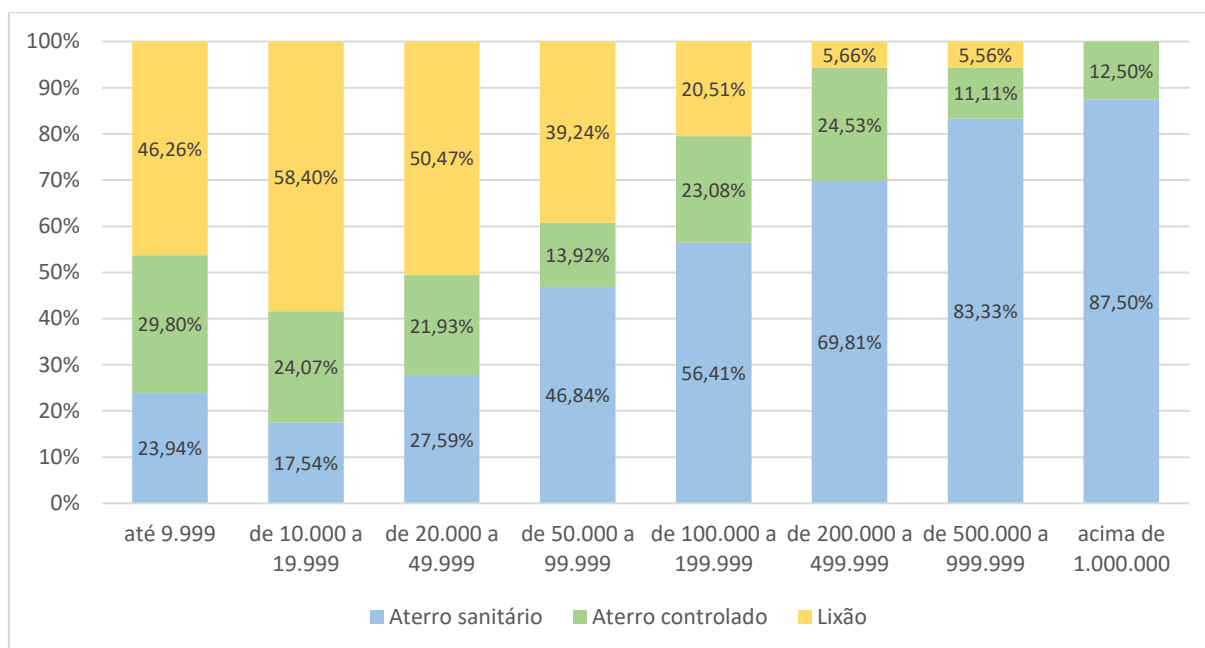
a: População inferior a 10.000 habitantes; b: População entre 10.000 e 50.000 habitantes; c: População superior a 50.000 habitantes

Os Planos de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, elaborados para 54,8% dos municípios brasileiros, abrangem sobretudo os municípios de maior porte, para 83,3% dos municípios com população superior a 500.000 habitantes e 49,1% nos municípios com população entre 5.001 a 10.000 habitantes (IBGE, 2017). A deficiência na integração de órgãos das áreas que compõem o saneamento, a vontade política bem como a não disponibilidade de serviços regulares têm obrigado muitas autoridades locais a simplesmente dispor os resíduos em vez de gerenciá-los (ONOFRE, 2013; LISBOA *et al.*, 2013; FILHO *et al.*, 2016).

De acordo com a Figura 5.2, a disposição inadequada dos RSU em áreas de lixões apresenta-se expressiva em municípios de pequeno porte, reduzindo sua ocorrência nas faixas de maior porte populacional. Nota-se que, na faixa até 50.000 habitantes, em média, a maioria, 51,71%, destina seus resíduos para essas áreas, sobretudo em municípios de 10.000 e 19.999 habitantes (58,4%). Por outro lado, o percentual de municípios que realiza a disposição em aterros sanitários eleva-se à medida que se aumenta a faixa populacional, representando, em média, 85,41% dos municípios com mais de 500.000 habitantes.

Na Argentina, constata-se o mesmo panorama, onde os aterros sanitários estão presentes em 89,4% dos municípios de grande porte, com mais de 300 mil habitantes; 62,7% nos de médio porte, 24,5% nos de pequeno porte e apenas 9,4% em municípios com população inferior à 15 mil habitantes (THE WORD BANK, 2015). De fato, a disposição inadequada está presente, sobretudo, nos municípios entre 10 e 50 mil, em sua maioria, na região Norte do país (ARRAYNES, 2011).

Figura 5.2 - Disposição final dos resíduos nos municípios brasileiros por faixa populacional (% de municípios) segundo o SNIS 2018



Fonte: Adaptado de SNIS (2019a) e IBGE (2010)

No Brasil, para os pequenos municípios que dispõem de até 20 toneladas por dia é possível a implementação de aterros sanitários de pequeno porte cuja normatização é estabelecida pela NBR 15849/2010 (ABNT, 2010) e os critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental regulamentados na resolução CONAMA nº. 404 de 2008 (BRASIL, 2008).

De acordo com a norma, dependendo dos condicionantes físicos locais, é possível adotar um sistema simplificado que reduza os elementos de proteção ambiental sem prejuízo da minimização dos impactos ao meio ambiente e à saúde pública, a depender dos órgãos de controle ambiental. No entanto, a experiência da sua implementação, realizada por meio do Programa Resíduos Sólidos Urbanos coordenado pelo MMA, nos anos de 2000 a 2011, revelou grandes dificuldades dos municípios em arcarem com os custos de operação dos aterros.

Como consequência, cerca de 90% dos recursos repassados para construção de aterros foram perdidos, na medida em que esses aterros financiados acabaram retornando à condição de lixões (BRASIL, 2011c). Cabe ressaltar que apesar de relevante, essa questão não pode ser generalizada. No Brasil, a exemplo de municípios nos estados do Pará e Acre, devido a longas distâncias e condições desfavoráveis das vias, a utilização de um aterro regional pode ser viável, conforme relatado no item 5.6.1 da Tese.

5.3 Cooperação intermunicipal na gestão dos resíduos

Uma proporção considerável de estudos científicos publicados sobre a cooperação intermunicipal trata da gestão dos RSU, contudo aborda o âmbito teórico sobre os aspectos econômicos, objetivando promover soluções ideais para a prestação de serviços públicos locais Kolsut (2016). A otimização das despesas públicas e os objetivos ambientais devem ser considerados conjuntamente no processo de tomada de decisões, porém essa abordagem raramente foi adotada (SARRA *et al.*, 2017).

Nos 28 países membros da EU, por força das exigências de suas legislações, a cooperação intermunicipal tornou-se uma forma alternativa de organização e gestão dos serviços públicos, principalmente nos serviços de manejo dos resíduos, abastecimento de água, esgotamento sanitário e transporte público (HULST e MONTFORT, 2011). Devido à organização territorial de tais serviços, ações relativas à reestruturação de unidades administrativas governamentais foram realizadas com o objetivo de reduzir os custos associados (BRUNO *et al.*, 2017).

A solução consiste em agregar dois ou mais municípios em um arranjo mais amplo, melhorando a eficiência econômica e ambiental, minimizando os problemas gerenciais geralmente ligados ao tamanho reduzido dos municípios (SARRA *et al.*, 2017).

Na Itália, por exemplo, ocorrem várias propostas de reforma destinadas a fundir e reorganizar as unidades territoriais, municípios e/ou comunidades locais, que se encontram agrupados em províncias. De forma particular, nesse País, os sistemas de gestão de resíduos são atribuídos à administração pública através de zonas geográficas específicas, com base na subdivisão das regiões conhecidas como: *Ambito Territoriale Ottimale* (ATO) (MASSARUTTO, 2010); *Optimal Territorial Ambit* (GALANTE *et al.*, 2010); *Optimal Area for the Management of Waste* (AGOVINO *et al.*, 2016); *Optimal Territorial Area* (SARRA *et al.*, 2017).

Portanto, como consequência das funções transferidas ou delegadas, o ATO consiste em uma forma especial de cooperação entre as autoridades locais com autonomia regulatória dentro dos limites organizacionais e com recursos orçamentários atribuídos aos municípios, província e região (BURATTI *et al.*, 2015).

Visando solucionar as dificuldades enfrentadas, a regionalização tem sido considerada como um dos instrumentos das políticas públicas para a GIRSU no Brasil e na Argentina. Outros países da ALC, como Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala e Venezuela, também

possuem legislações que permitem, em termos gerais, a regionalização para fins de gestão (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

Na Colômbia, por exemplo, o Plano Nacional de Desenvolvimento 2006-2010 estabeleceu um incentivo para os municípios objetivando a implantação de aterros regionais no seu território. O total de 803 municípios, o correspondente a 91% dos RSU gerados no País, tem disposto seus resíduos em 62 aterros regionais. O aterro de Pradera é um exemplo, recebendo cerca de 3.200 toneladas de resíduos diariamente de mais de 30 municípios. Os recursos provenientes do incentivo à regionalização são destinados ao município de Don Matías, onde está localizado o aterro, os quais são direcionados para obras de investimento (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

Entretanto, como consequência da alta pressão em termos de municípios atendidos, alguns aterros regionais têm apresentado dificuldades em sua operação. No país houve um aumento do número de municípios atendidos, de 573 para 903, e uma redução do número de aterros regionais, de 92 para 55 entre os anos de 2009 e 2017 (DNP e SUPERSERVICIOS, 2018).

5.3.1 Consórcios públicos na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos

Os consórcios públicos são instituições formadas por dois ou mais municípios do mesmo estado, visando à execução de projetos, obras e/ou serviços e outras ações de abrangência regional voltadas para o desenvolvimento (IBGE, 2016).

No Brasil, por definição legal, o consórcio público é uma pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005 (BRASIL, 2005), para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive o alcance de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos (BRASIL, 2007b). De acordo com a Lei, para constituição de um consórcio são necessárias, basicamente, as seguintes etapas: elaboração e assinatura do protocolo de intenções, leis autorizativas, aprovação do estatuto do consórcio, obtenção de Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e abertura de conta bancária, contrato de rateio e contrato de programa, dentre outras medidas.

A literatura tem abordado com profundidade as vantagens da cooperação intermunicipal na área de resíduos sólidos. De fato, a existência de um planejamento para gestão integrada dos RSU entre os municípios possibilita minimização de riscos e de impactos ambientais através do agrupamento dos processos de gestão, da otimização do uso de áreas para a sua disposição final,

do favorecimento à adoção de tecnologias mais avançadas, da implementação de ações de sensibilização e mobilização da sociedade através de programas regionais de educação (SILVEIRA e PHILLIP, 2008; SUZUKI e GOMES, 2009; FUNASA, 2014).

A grande maioria dos estudos têm enfatizado, sobretudo, os benefícios econômicos. Naruo (2003) e Bel e Mur (2009) identificaram que os acordos realizados entre municípios de pequeno porte reduzem os custos dos serviços de coleta dos RSU, aumentando a sua frequência e promovendo melhorias na qualidade do serviço. Bel *et al.* (2011) demonstram que, além de permitir economias de escala a serem exploradas pelo agrupamento de municípios, parece ser uma alternativa mais eficaz que a privatização para reduzir o custo.

Em uma análise comparativa de indicadores de municípios consorciados e não consorciados, Anjos (2014) verificou que o arranjo de municípios promove a melhoria dos índices de autossuficiência financeira na gestão dos RSU quando comparado ao grupo com soluções individuais. Evidência empírica é demonstrada por López *et al.* (2016) de que os municípios com até 20.000 habitantes podem, de fato, alcançar melhores níveis de eficiência de custos quando a prestação de serviços é compartilhada. Além dos ganhos de escala apontados, Bel e Warner (2015) destacam a economia em relação aos processos de negociações, relevantes para os pequenos municípios que optam por terceirizar o serviço para operadoras privadas.

Os pequenos municípios, quando associados, de preferência com os de maior porte, podem superar a fragilidade da gestão (BRASIL, 2011b). Sendo assim, o ganho de escala no manejo dos resíduos, conjugado com a implantação da cobrança pela prestação dos serviços, pode garantir a sustentabilidade econômica e a manutenção de pessoal especializado na gestão de resíduos sólidos para os municípios, sobretudo os de pequeno porte que optarem por soluções consorciadas (BRASIL, 2012b; BNDES, 2013).

Corroborando Piterman *et al.* (2016), a criação do consórcio público é um importante fator para estimular a implantação e gestão das políticas públicas de saneamento, potencializando os recursos socioeconômicos, tecnológicos e humanos, racionalizando sua aplicação com maior transparência e segurança jurídica.

Os acordos intermunicipais incentivam práticas mais sustentáveis, uma vez que municípios próximos com características e problemas semelhantes podem criar e implementar iniciativas em conjunto, promovendo a construção de conhecimento coletivo e a resolução comunitária de problemas sociais, ambientais e sociais (SCHEJTMAN e CELLUCCI, 2014). Logo podem ser

considerados uma forma eficiente de se garantir a viabilidade na gestão dos RSU que compreende, além da disposição final adequada, sistemas que envolvam a coleta seletiva, a compostagem, a reciclagem, comercialização de recicláveis, educação ambiental e planejamento (BRUSCHI e PACHECO, 2019).

Assim não se trata apenas de uma simples delegação de serviços públicos de saneamento básico, e sim, de uma soma de esforços de vários municípios para a viabilização desses serviços, com interesse comum dos entes consorciados em defesa da saúde pública e da qualidade ambiental (SCHMMIT, 2016).

5.3.1.1. Panorama dos consórcios públicos intermunicipais no Brasil

A evolução dos consórcios intermunicipais no Brasil a partir de 2005, ano da criação da legislação específica, Lei 11.107/2005, até 2015, são significativas e, de forma geral, evidencia que a construção de instrumentos horizontais de relações intergovernamentais são uma realidade no federalismo brasileiro, em especial para os menores municípios com população até 50 mil habitantes (GRIN e ABRUCIO, 2016).

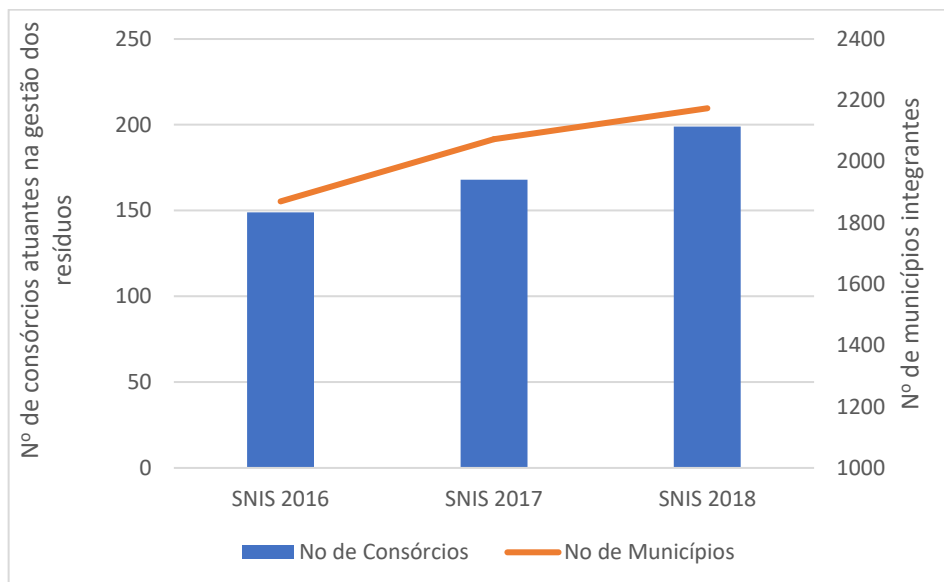
Ao longo dos últimos anos, surgiram legislações específicas que incentivam e reconhecem os consórcios como instrumentos para prestar, fiscalizar, planejar serviços de Saneamento, como a Lei 11.445/2007 e Lei 12.305/2010, que institui a PNRS, ambas atualizadas pela Lei 14.026/2020. Ademais, diferente da experiência internacional, a cooperação intermunicipal no Brasil não tem uma natureza política, mas vem ao encontro da necessidade de atingir os objetivos definidos para as políticas públicas (FERNANDES *et al.*, 2020).

Segundo o IBGE, em busca de alternativas de gestão, os governos locais vêm firmando parcerias, havendo aumento no percentual de municípios brasileiros que participam de consórcios públicos, de 59,2% no ano de 2011 para 66,3% no ano de 2015, correspondendo a 3.295 e 3.691 municípios, respectivamente. Esses se encontram presentes em várias áreas temáticas: em 75,9% dos municípios, na área da Saúde; 35,2%, no Manejo de Resíduos Sólidos e em 25,2%, em Meio Ambiente; correspondendo ao total de 2.800, 1.299 e 929 municípios, respectivamente (IBGE, 2016).

Os primeiros consórcios para a gestão dos RSU se formaram no Brasil antes da Lei nº 11.107/2005, entre municípios próximos que buscavam compartilhar aterros sanitários para a disposição final (BRITTO *et al.*, 2016). O número de consórcios na área de resíduos sólidos tem aumentado ao longo dos últimos anos, Figura 5.3, conforme os dados da série histórica do

SNIS, de 149 em 2016 para 168 em 2017 e 199 em 2018, correspondendo, respectivamente, ao total de 1.870, 2.073 e 2.174 municípios integrantes.

Figura 5.3 - Número de consórcios e municípios atuantes na gestão dos resíduos no Brasil (SNIS 2016 a 2018)



Fonte: Adaptado de SNIS (2018, 2019a, 2019b)

No Brasil, há pouca disponibilidade de dados e informações consolidadas sobre o número de consórcios intermunicipais atuantes na área de resíduos sólidos, além das disponibilizadas pelo SNIS, e, estudos objetivando a identificação dos consórcios intermunicipais são escassos na literatura. No Quadro 5.3 encontram-se as principais publicações encontradas na literatura.

Quadro 5.3 - Identificação de consórcios públicos intermunicipais atuantes na gestão dos RSU no Brasil conforme literatura referenciada

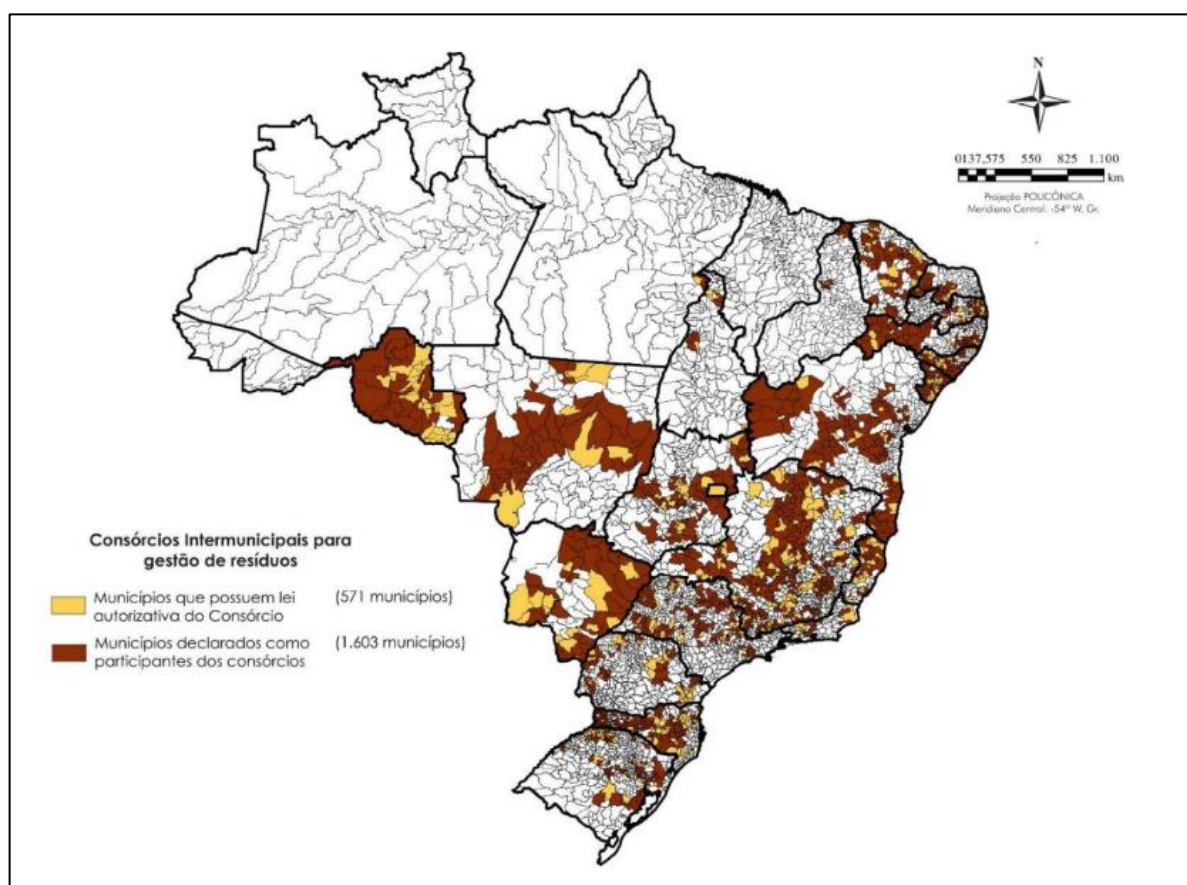
Estudo	Nº de Consórcios Identificados	Principais Resultados
Batista <i>et al.</i> (2011)	409 ^a	A maioria (48,17%) na área de saúde e 41,08% em outras áreas tais como: desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura. Em meio ambiente, 7,82% contemplam o setor de recursos hídricos e saneamento básico, sendo a gestão dos resíduos sólidos menos de 3%.
Baldissera (2015)	496 ^a	Consórcios públicos intermunicipais criados antes da promulgação da Lei 11.107/2005, concentrando-se nas regiões Sul e Sudeste. A maioria (36,7%) atuante na área da saúde seguida de desenvolvimento (20,8%), de resíduos sólidos (11,7%) e de infraestrutura (11,11%).
Britto <i>et al.</i> (2016)	200	Consórcios públicos com atuações em diferentes atividades relacionadas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, podendo ainda envolver outros setores do saneamento básico, o planejamento e regulação, denominados consórcios multifinanciários.
Silva <i>et al.</i> (2017)	77	Consórcios atuantes na área de resíduos sólidos, com maior número de casos registrados na região Nordeste (38), seguida da Sudeste (35), Sul (11), Centro-Oeste (2) e Norte (1).
Henrichs (2018)	491 ^a	A maioria (55,8%) atuante na área da saúde, seguida de meio ambiente (35%), resíduos sólidos (28,3%), infraestrutura (24,2%), saneamento (19,10%), agricultura (18,7%) e turismo (17,3%). No setor de resíduos foram identificados total de 130 consórcios.
SNIS (2019b)	199	Consórcios atuantes na área de resíduos sólidos, sendo a maioria na região Sudeste (34,17%) seguida da Nordeste (63%), Sul (22,61%), Centro Oeste (11,55%) e Norte (4,02%).
Teixeira e Ventura (2018)	150	Experiências dos consórcios abrangendo o total de 47 milhões de habitantes. O setor de resíduos sólidos contemplou o maior número populacional (31,5 milhões) e o maior número de municípios consorciados (539). O número de consórcios públicos atuantes em resíduos sólidos correspondeu a 92, representando 59% dos casos analisados.
BRASIL (2019b)	217	Consórcios atuantes na área de resíduos sólidos, sendo a maioria localizada na região Nordeste (90), com destaque para o estado do Ceará com 30 consórcios.

a: nº de consórcios públicos intermunicipais atuantes no Brasil em diversas áreas as quais incluem o manejo de Resíduos Sólidos

A representação espacial dos municípios integrantes de consórcios públicos para os serviços de manejo de RSU no Brasil é apresentada na Figura 5.4. A região Sudeste apresenta o maior número de consórcios (68; 34,17%) seguida da Nordeste (55; 63%); Sul (45; 22,61%); Centro Oeste (23; 11,55%) e Norte (8; 4,02%). Nota-se que, na região Norte, não foram estabelecidos consórcios para a maioria dos estados, exceto Rondônia e Tocantins e, na Nordeste, não há consórcios no estado do Maranhão.

Em relação à população urbana atendida, houve um acréscimo passando de 52,4 para 55,3 milhões de habitantes. As regiões Norte e Nordeste apresentam 10,4% e 26,8%, respectivamente, valores inferiores à média nacional, 31,3%. Por outro lado, a Sudeste, 33,32%; Sul, 34,9% e Centro Oeste, 46,9%, indicaram valores superiores (SNIS, 2019b).

Figura 5.4 - Representação espacial dos municípios integrantes de consórcios públicos para os serviços de manejo de RSU - SNIS 2018



Fonte: SNIS (2019b)

5.4 Desafios da gestão regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos

5.4.1 Desafios da regionalização no caso brasileiro

Conforme exposto nos item 5.3.1.1 da Tese, apesar da existência de legislação específica, Lei 11.107/2005 (BRASIL, 2005), e do incentivo da PNRS, Lei 12.302/2010 (BRASIL, 2010a), os consórcios públicos intermunicipais para a gestão dos RSU ainda não são uma modalidade muito usual no Brasil, embora a sua adoção venha se estruturando de forma mais significativa, principalmente nas regiões Sul e Sudeste.

No País o compartilhamento das unidades de processamento de RSU é uma prática crescente e, apesar do grande fluxo de exportação de resíduos entre os municípios, verifica-se que a ocorrência de consórcios públicos como operadores ainda é incipiente, não atingindo sequer 1% do conjunto de 3.952 unidades cadastradas com informações suficientes.

Certamente grande parte desse fluxo intermunicipal é efetivada para unidades privadas, sobretudo aterros sanitários e unidades de tratamento de resíduos de saúde (SNIS, 2019b). Apesar da divulgação do conceito de “consórcio público intermunicipal”, há casos em que o compartilhamento de unidades ocorre na forma de um arranjo institucional precário, não caracterizado juridicamente como consórcio público. Em diversos municípios, sabe-se que esse fluxo de resíduos ainda se baseia em simples acordos verbais ou outros instrumentos, tais como, os convênios (SNIS, 2019b).

Assim, apesar dos avanços na organização dos consórcios públicos de resíduos sólidos, verifica-se que não têm operado de forma adequada, em conformidade com as diretrizes propostas na PNRS, apresentando fragilidades técnicas, operacionais em seu modelo, sendo que a maioria não possui o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) (FEAM, 2014; SEDRU, 2016). Britto *et al.* (2016) afirmam que uma parcela significativa não tem conseguido desenvolver as diferentes funções relacionadas à gestão de resíduos as quais incluem o planejamento, fiscalização, assistência técnica, educação ambiental, compartilhamento de equipamentos e estações de transferência, apoio à implementação de projetos de coleta seletiva.

Em uma avaliação das rotas tecnológicas aplicadas ao tratamento dos resíduos em consórcios operantes em Minas Gerais-Brasil, Ferreira e Jucá (2017) afirmam que a sustentabilidade da gestão consorciada deve centrar-se em um modelo que privilegia a redução da geração e da disposição final de resíduos. Destacam ainda a importância da inserção das cooperativas de

catadores, promovendo ações de geração de trabalho e renda, assim como a possibilidade da reciclagem da matéria orgânica a partir de tecnologias de compostagem.

Para Anjos (2014), a disparidade das informações e a pouca disponibilidade de dados sobre os consórcios operantes no Brasil indicam que a construção de um mapeamento mais preciso dos consórcios públicos de resíduos sólidos seria o primeiro passo para estabelecer a troca de experiências e consequentemente fomentar a implantação de novos consórcios.

Para Neto e Moreira (2012), os consórcios para a gestão dos RSU não possuem uma identidade regional, dificultando a construção de uma consciência do espaço territorial. A ausência de mecanismos de participação popular, evidenciada pela falta de envolvimento dos atores sociais e pela assimetria de forças decorrente do desequilíbrio de poderes econômicos e institucionais entre os municípios, também se apresentam entre os principais desafios.

Dentre as barreiras para sua formação, Anjos (2014) cita a influência de questões político-partidárias, além de conflitos e interesses municipais, bem como a necessidade de desenvolvimento de estudos para avaliação da viabilidade técnico-econômica. Diante do exposto, evidencia-se a necessidade do planejamento para sua constituição bem como para o acompanhamento de suas ações, sobretudo os implantados posteriormente à implementação da PNRS.

Os consórcios são formas de articulação voluntária e dependem, portanto, da ruptura de uma visão marcada por disputas político-partidárias e por uma situação de competição entre municípios. O primeiro passo é, portanto, a adoção coletiva de uma nova visão baseada na cooperação (FUNSA e UFRJ, 2017a). Para Baldissera (2015), os desafios são diversos como a baixa capacidade técnica e recursos financeiros limitados acrescidos dos interesses e diversidades econômicas e sociais entre os municípios.

Para Ventura e Suquizaqui (2020), a principal dificuldade encontrada foi o comprometimento insuficiente de administradores públicos para tornarem participativa a gestão de consórcio. Os interesses político-administrativos podem tanto extinguir os consórcios públicos, se forem divergentes entre si, como enaltecer o papel deles, se forem comuns a todos, dependendo das intenções repassadas à equipe gestora.

De acordo com a Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2015), muitos entraves impedem a concretização dos consórcios, desde a inadimplência dos municípios que dificulta

o repasse de recursos aos consórcios até a localização e extensão territorial. Como exemplo, o diagnóstico do Estudo de Regionalização do Estado do Pará que comprovou que, para a metade dos municípios, a regionalização é inviável devido à localização e extensão territorial. Outra questão é em relação ao prazo para constituição/formação de um consórcio, o qual pode levar 3 anos.

O processo, até a formalização do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), inclui articulação política de gestores, discussão e elaboração do contrato e protocolo de intenções, definição de responsabilidades, eleição de representantes, publicação da lei, elaboração de estatuto, e a obtenção dos recursos para a construção do aterro cujo processo pode demandar 2 anos.

5.4.2 Desafios da regionalização no caso argentino

Na Argentina, existem consórcios intermunicipais ou diferentes estratégias de regionalização, principalmente em grandes aglomerados urbanos, Grande Buenos Aires, Grande Córdoba, Grande La Plata, Grande Rosário, Tucumán e Gran Santa Fe, e em cidades importantes, como Bahía Blanca, que recebe resíduos de pequenas cidades próximas. Contudo, no país, há uma baixa tendência dos municípios para atuarem de forma associada, com apenas 14% dos municípios participantes, reduzindo assim as possibilidades dos de pequeno porte populacional alcançarem a gestão ambientalmente adequada dos resíduos (SCHEJTMAN e IRURITA, 2012).

No âmbito das políticas públicas, é preciso incentivar ou fortalecer as soluções regionalizadas nos aglomerados urbanos, sobretudo nos que possuem um aterro regional em operação, embora não seja utilizado por todos os municípios integrantes. Nesse sentido, como incentivo à regionalização, sugere-se a realização de financiamento para ampliação e melhorias operacionais nos aterros condicionadas do ingresso de municípios no arranjo regional (THE WORD BANK, 2015).

Por meio de programas do BID e do Banco Mundial, estações de transferência dos resíduos nas províncias de Tucumán, La Rioja, Chubut e Neuquén foram implementadas objetivando a adoção de soluções regionalizadas. Contudo, a falta de interesse, decisão política ou recursos econômicos impediram a implementação de tais soluções em outras províncias argentinas (THE WORD BANK, 2015).

De fato, a maioria dos municípios e províncias não possui Planos de Gestão dos Resíduos Sólidos abrangentes, e a maioria encontra-se desatualizada. Como resultado, as economias de escala às quais as soluções regionais dão origem não são consideradas ou incentivadas, e os municípios gerenciam, individualmente, as diferentes etapas do manejo dos resíduos, não considerando uma abordagem abrangente tanto ao nível municipal como regional (THE WORD BANK, 2015).

O Consórcio COINCE, em Mendoza, localizado no Valle do Uco, constituído pelos municípios de San Carlos, Tunuyán e Tupungato, possibilitou melhorias na gestão de resíduos sólidos em áreas urbanas, entre as quais o fechamento de três lixões abertos, em Tunuyán e San Carlos, a eliminação de praticamente todos os pequenos lixões, ampliação da coleta domiciliar e o encaminhamento dos resíduos para destinação adequada no aterro sanitário regional (COMPLETA *et al.*, 2020). Entretanto, conforme destacado pelos autores, a forte dependência econômica em relação às contribuições provinciais e internacionais é o principal obstáculo ao implementar melhorias e atingir os objetivos da gestão integrada dos resíduos no âmbito regional.

Em geral, a receita arrecadada pelos municípios membros com as taxas fixas de iluminação, varrição e limpeza é escassa. Logo apresenta-se suficiente apenas para pagar as despesas de coleta e transporte para as estações de transferência e não inclui a transferência subsequente para os consórcios e para a disposição final.

Logo evidencia-se a necessidade do desenvolvimento de capacidades locais para promover uma estrutura e planejamento integrado com o nível nacional, a fim de explorar novas acordos institucionais de cooperação intermunicipal, com o objetivo de implementar mecanismos de definição de custos mais eficientes e eficazes e melhores práticas de gestão financeira (ARRYANES, 2011).

Por fim, no caso argentino, as economias de escala não são consideradas ou incentivadas, e os municípios analisam individualmente as diferentes etapas de seu sistema de gerenciamento, não considerando a abordagem regional (SCHEJTMAN e CELLUCCI, 2014).

5.5 Abordagem da Regionalização no conteúdo dos instrumentos normativos

5.5.1. Instrumentos normativos no Brasil

No Brasil, a política pública de manejo de Resíduos Sólidos encontra-se estabelecida a partir da sobreposição de dois instrumentos normativos: o primeiro referente ao saneamento básico, que inclui os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem e manejo das águas pluviais, através da Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e, o segundo, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, implementada pela Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, ambos atualizados pela Lei 14.026 de 15 de julho de 2020.

- Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305 de 2010 atualizada pela lei 14.026/2020)

A PNRS (BRASIL, 2010a), regulamentada pelo Decreto 7.404/2010 (BRASIL, 2010b), estabelece o marco legal da gestão dos resíduos sólidos no País, reunindo o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos.

A Constituição Federal (CF) estabelece, em seu artigo 30, inciso V, que compete aos municípios “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial” (BRASIL, 1988). Entre esses serviços essenciais, está incluído o serviço de gestão integrada de resíduos sólidos, assim como colocado no art. 10 da PNRS.

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei (BRASIL, 2010a).

A Lei 12.305/2010 incorpora o princípio do poluidor-pagador e o protetor-recebedor (inciso II, art. 6º) e busca contribuir para o desenvolvimento sustentável (inciso VI, art. 6º) a partir da visão sistêmica na gestão dos resíduos (inciso III, art. 6º) e do estímulo à cooperação entre as diferentes esferas do poder público, do setor empresarial e demais segmentos da sociedade (inciso VI, art. 6º) (BRASIL, 2010a).

Nesse sentido, proíbe as formas inadequadas de destinação ou disposição dos resíduos (art. 47º), e definindo como ordem de prioridade a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento, minimizando a necessidade da disposição final em aterros sanitários para os quais deverão ser encaminhados apenas os rejeitos (inciso II, art. 7º).

Com enfoque na economia circular, buscar incentivar a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, fomentando o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados (inciso IV, art.7º). A Lei determina ainda diretrizes para elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos a serem elaborados no âmbito nacional, estadual e municipal (seção II, III e IV; capítulo II) e as responsabilidades dos geradores e do poder público (capítulo III).

Objetivando a redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental, a PNRS prevê o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (seção II, capítulo III).

A gestão regionalizada é considerada na Lei, a qual estabelece que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos deverá considerar medidas para incentivá-la e viabilizá-la, Quadro 5.4. Nesse sentido, prevê o seu incentivo através da constituição dos consórcios públicos nos termos da Lei nº 11.107/2005 (BRASIL, 2005a), priorizando o acesso aos recursos da União dos Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais, incluída a elaboração e implementação de Plano Intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos Planos Microrregionais de resíduos sólidos.

Quadro 5.4 - Gestão regionalizada como instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Lei	Capítulo	Descrição
Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12305/2010)	Cap. II Plano de Resíduos Sólidos	Seção II, Art. 15. VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos. Seção IV, Art. 18, § 1º - Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que: I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1o do art. 16. Seção IV, Art. 19, § 9º - o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do caput deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.
	Cap. III Dos Instrumentos	Art.8º, XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.
	Cap. V Dos Instrumentos Econômicos	Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Fonte: Adaptado de (BRASIL, 2010a)

- Marco legal do Saneamento Básico (Lei 11.445/2007 atualizada pela lei 14.026/2020)

A Lei 11.455/2007 (BRASIL, 2007a), que estabelece a PNSB, regulamentada pelo Decreto 7.217 de 21 de junho de 2010 (BRASIL, 2010c), definiu os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o conjunto das atividades e instalações operacionais de coleta, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

Por meio dessa Lei, institui-se o planejamento, a regulação e fiscalização; a prestação de serviços com regulamentos; a exigência de contratos precedidos de estudo de viabilidade técnica e financeira, a definição de entidade de regulação e controle social, explicitando que a sustentabilidade financeira deve ser assegurada por meio de cobrança.

Em 2020, a promulgação da Lei 14.026/2020 (BRASIL, 2020a), que atualiza o marco legal do saneamento básico no País, conferindo atribuição à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) para editar normas de regulação para o setor (art. 4º), introduziu novos conceitos para prestação dos serviços de saneamento básico.

Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a legislação apresenta 3 aspectos de grande relevância que modificam e/ou complementam as diretrizes propostas na PNRS e na PNSB:

i) Cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

Art. 35. As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar:

II - as características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;

IV - o consumo de água; e

V - a frequência de coleta.

§ 1º Na hipótese de prestação de serviço sob regime de delegação, a cobrança de taxas ou tarifas poderá ser realizada na fatura de consumo de outros serviços públicos, com a anuência da prestadora do serviço.

De acordo com a Lei (§ 2º, art. 35º), a não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço, no prazo de 12 (doze) meses de vigência da Lei, configurará renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento.

ii) Prazos para implementação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos:

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para os quais ficam definidos os seguintes prazos:

I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;

II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;

III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e

IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

iii) Estímulo à livre concorrência, a eficiência e a sustentabilidade econômica na prestação dos serviços:

Art. 10. A prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Assim a regionalização da prestação dos serviços apresenta-se como um dos principais instrumentos da Lei 14.026/2020, a qual determina que as normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico deverão incentivá-la de modo a contribuir para a viabilidade técnica e econômico-financeira, a criação de ganhos de escala e de eficiência e a universalização dos serviços (§ 3º, inciso V, art. 4º).

Conforme disposto no Decreto 10.588 de 24 de dezembro de 2020 (BRASIL, 2020b), para os serviços de limpeza pública, de manejo de resíduos sólidos urbanos ou de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, a prestação regionalizada poderá ser atendida por meio de consórcios públicos, na forma prevista na Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, ou por meio de gestão associada decorrente de acordo de cooperação (§ 11, art. 2º).

A prestação regionalizada, definida pela lei como modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, pode ser estruturada em (inciso VI, art. 3º):

- a) região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião: unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar, de acordo com o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos da Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole);
- b) unidade regional de saneamento básico: unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos Municípios menos favorecidos;
- c) bloco de referência: agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União nos termos do § 3º do art. 52 desta Lei e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares.

Assim como a PNRS, a lei estabelece prioridade no acesso aos recursos não onerosos da União para a prestação dos serviços regionalizada conforme disposto no § 1º do Art. 57.

Art. 57, § 1º Na aplicação de recursos não onerosos da União, serão priorizados os investimentos de capital que viabilizem a prestação de serviços regionalizada, por meio de blocos regionais, quando a sua sustentabilidade econômico-financeira não for possível apenas com recursos oriundos de tarifas ou taxas, mesmo após agrupamento com outros Municípios do Estado, e os investimentos que visem ao atendimento dos Municípios com maiores déficits de saneamento cuja população não tenha capacidade de pagamento compatível com a viabilidade econômico-financeira dos serviços.

Por fim, para adaptação dos serviços públicos de saneamento básico, o Decreto 10.588/2020 (BRASIL, 2020b) prevê que a União prestará apoio técnico e financeiro, condicionado à existência de disponibilidade orçamentária e financeira, para modelagem da prestação dos serviços em cada mecanismo de prestação regionalizada, considerados os ambientes urbanos e rurais, com base em estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, e de operabilidade e manutenção dos sistemas, com prazo mínimo compatível com as metas de universalização do acesso ao saneamento básico (inciso V, art. 3º).

5.5.2. Instrumentos normativos na Argentina

Na Argentina, a Lei 25.916 de 2004 (ARGENTINA, 2004) define os padrões mínimos de proteção ambiental para a gestão integrada dos resíduos domésticos considerando as etapas de geração, coleta, transferência, transporte, tratamento e disposição final (art. 3º). A valorização dos resíduos, através da implementação de métodos e processos adequados, a minimização dos impactos negativos decorrentes da sua geração e o alcance da sua minimização para a disposição final são os principais objetivos (art. 4º). De acordo com a Lei, as autoridades locais competentes serão responsáveis pela gestão integrada dos resíduos domiciliares produzidos em sua jurisdição (art. 5º), enquanto a autoridade nacional, por formular as políticas acordadas no Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) (alínea “a”, art. 25º).

Para tal, deve promover medidas que incluam a integração de circuitos informais de coleta de resíduos (alínea “c”, art. 25º), promover programas de educação ambiental (alínea “d”, art. 25º), assessorar a organização de programas de valorização e sistemas de coleta diferenciados nas diferentes jurisdições (alínea “e”, art. 25º), promover a participação da população em programas de redução, reaproveitamento e reciclagem de resíduos, entre outros (alínea “f”, art. 25º) e

impulsionsr e concensuar com o COFEMA, um programa nacional de metas progressivas de valorização dos resíduos o qual deverá ser atualizado periodicamente (alínea “i”, art. 25º).

Em relação à regionalização, em seu Art 7º, a Lei determina que as autoridades competentes poderão assinar acordos bilaterais ou multilaterais que permitam a implementação de estratégias regionais para algumas ou todas as etapas da gestão integrada dos resíduos domiciliares.

Por outro lado, além os princípios aplicados à redução e à valorização dos resíduos, a extinção dos lixões, a difusão das informações, a comunicação e participação da população são aspectos considerados em sua Estratégia Nacional para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) publicada no ano de 2005 (SAyDS, 2005) e revisada no ano de 2012 (SAyDS, 2012). De fato, a ENGIRSU apresenta-se como eixo central para a execução de uma política pública para a gestão dos resíduos, visando a sua implementação em todo o país, nas fases de curto, médio e longo prazo em um horizonte de vinte anos, sendo: Fase 1 (2006/2007), revisão e atualização de 2007; Fase 2 (2007/2010), revisão e atualização de 2012 e Fase 3 (2015 em diante), revisão e atualização de acordo com os requisitos.

Nesse contexto, foi realizada uma revisão parcial e atualização da ENGIRSU, com financiamento do BID 1868 OC/AR, cujo resultado foi um relatório final publicado em 2012 (SAyDS, 2012). A Estratégia passa a exigir que os modelos de gestão integrada dos resíduos com projeção e escala regional sejam ativamente promovidos como um dos objetivos centrais das políticas públicas provinciais e municipais, determinando que os governos provinciais incentivem a adoção de mecanismos de gestão associativa, como, por exemplo, através de consórcios intermunicipais, Quadro 5.5. Assim, dentre os planos de ações, propõe a implementação de modelos de acordos básicos interjurisdicionais que permitam a assinatura de contratos para os consórcios provinciais e/ou municipais que possam ser organizados, Quadro 5.5.

Em 25 de outubro de 2019 foi assinada a Constituição da Coalizão Nacional de Economia Circular e publicado o documento *Estrategia Nacional de Economía Circular* (ARS, 2019) propondo a reconstrução e criação das bases necessárias para a transição de uma economia linear para uma circular nos próximos 20 anos na Argentina, a partir de um esforço colaborativo de diferentes atores, incluindo, Organizações Não Governamentais, grupos sociais, Universidades e Empresas.

De acordo com o documento, o Estado deve criar o quadro institucional adequado gerado a partir de ampla participação, incluindo todas as principais partes interessadas relacionadas à sua implementação. Dentre as principais políticas públicas apontadas como essenciais destacam-se: lei de responsabilidade estendida do produtor; atualização da ENGIRSU, medidas que favoreçam o mercado da reciclagem, reaproveitamento, compostagem, produção de bioenergia, coleta diferenciada e elaboração de planos sociais para o emprego formal em setores da economia circular, dentre outros (ARS, 2019).

Quadro 5.5 - Gestão regionalizada como instrumento da Estratégia Nacional para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (ENGIRSU-2005)

Estratégia	Capítulo	Descrição
Estratégia Nacional para a Gestão dos Resíduos Sólidos (2005/2012) ^c	II Marco institucional	O apoio institucional nacional da Estratégia Nacional é o Ministério da Saúde e Meio Ambiente da Nação, através da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. As Províncias e seus Municípios são responsáveis pela sua implementação, utilizando, se necessário, sistemas de regionalização não somente aplicados à disposição final, mas também ao processamento do RSU.
	2.4.7 Regionalização para a GIRSU	Exigir que os modelos de gestão integral de RSU com projeção e escala regional, sejam ativamente promovidos como um dos objetivos centrais das políticas públicas provinciais e municipais.
	3.4.8. Adequação da legislação	As diretrizes para a aprovação de padrões complementares locais serão preparadas e fornecidas às províncias, e modelos de regulamentos, acordos e mecanismos serão fornecidos, em particular, para a formação de consórcios intermunicipais.
	4.2.2 Implementação da GIRSU	Adequação da Legislação: Elaborar e propor modelos de acordos básicos interjurisdicionais, que permitam a assinatura de contratos para os consórcios provinciais e/ou municipais que possam ser organizados.
	5.3.2. As regras e responsabilidades	Governos provinciais: Incentivar a adoção de mecanismos de gestão associativa (por exemplo, consórcios intermunicipais).
	5.5. Planos de ações a implementar	Elaborar modelos de acordos básicos que permitam assinar contratos com os consórcios provinciais e/ou municipais organizados em cada jurisdição.

Fonte: Adaptado de SAYDS (2005)

5.6 Propostas de Regionalização para a gestão dos Resíduos

Na literatura, modelos para configuração de arranjos territoriais visando à gestão integrada dos RSU ainda são escassos e objetivam, sobretudo, a determinação de soluções para a disposição final em aterro. Ademais, há diferentes metodologias que incluem um número variável de parâmetros na definição de critérios técnicos aplicados. Apesar das evidências relevantes que descrevem as vantagens de cooperação intermunicipal, a definição da dimensão ótima dos arranjos permanece como um dos principais desafios (SARRA *et al.*, 2020).

Suzuki e Gomes (2009) identificaram grupos de municípios com potencial para formação de consórcios intermunicipais para disposição final adequada dos RSU utilizando-se de critérios demográficos, logísticos e gestão por unidade hidrográfica. Visando à implementação de consórcios para implantação e operação de coleta seletiva porta a porta, Guabiroba *et al.* (2014) desenvolveram um modelo para partição de uma região em um número (k) de grupos de sub-regiões utilizando-se da ecoeficiência para medir o desempenho ambiental. Felicori *et al.* (2016) utilizaram-se de análises espaciais e multicritério utilizando os *softwares* de geoprocessamento ArcGIS 10.0 e IDRISI Taiga para avaliar possíveis áreas que pudessem atender a configuração dos ATOs propostos por MINAS GERAIS (2010). Sarra *et al.* (2017) aplicou o *Data Envelopment Analysis* (DEA) para detectar se a agregação de municípios adjacentes poderia ser útil para melhorar a eficiência ambiental e econômica na gestão dos resíduos.

O estudo de Cheng e Thompson (2016) revelou que, na determinação de áreas para instalações de tratamento e disposição final dos resíduos, o número de critérios técnicos adotados tem variado da ordem de 3 a 32. Em 50% dos artigos analisados pelos autores, foram considerados de 9 a 13 critérios, geralmente agrupados em 3 categorias: fatores ambientais, socioculturais e econômicos, os quais se utilizaram, em quase a totalidade, dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Coelho *et al.* (2017) identificaram, em uma análise de 260 artigos, que a tomada de decisões através de análise multicritérios, *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM), no gerenciamento de resíduos sólido, é predominantemente abordada para problemas relacionados aos RSU, envolvendo a localização de instalações ou estratégia para seu gerenciamento. Recomenda-se, portanto, o estudo de problemas de localização envolvendo instalações que não sejam aterros, tais como estações de transbordo, incineradores e centros de reciclagem (COELHO *et al.*, 2017).

O Estudo de Regionalização apresenta-se como uma ferramenta de planejamento da conformação do espaço territorial através da identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços ou atividades de interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, infraestruturais e financeiros, gerando economia de escala (BRASIL, 2011b; BRASIL 2012b).

Sua modelagem consiste em um referencial técnico para a constituição de consórcios públicos (FERREIRA e JUCÁ, 2017), possibilitando a configuração das unidades de prestação regionalizada. Para sua elaboração, Ferreira *et al.* (2010) recomendam, além do levantamento de dados secundários, a apuração de dados primários *in loco*.

Propostas de regionalização para a GIRSU têm sido elaboradas para estados e províncias no Brasil e na Argentina e constam das diretrizes mínimas estabelecidas para elaboração dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) (BRASIL, 2011b) e dos Planos Provinciais Estratégicos (PEP) (MAyDS, 2018), respectivamente. Constatou-se que, no Brasil, as propostas de regionalização abrangem quase a totalidade dos estados, diferentemente do caso argentino que ainda necessita avançar na sua elaboração.

5.6.1. Estudos de Regionalização para a gestão dos resíduos no Brasil

No Brasil, a elaboração dos Estudos de Regionalização consta das diretrizes mínimas estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) para os PERS no documento *Planos Estaduais de Resíduos Sólidos – Orientações Gerais* (BRASIL, 2011b), no qual devem constar:

- (I) A proposição de arranjos territoriais através de indicação de áreas potencialmente favoráveis para a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos;
- (II) O estabelecimento de critérios de agregação de municípios para a identificação dos arranjos.

Portanto a construção dos arranjos tem seu início na definição e aplicação de critérios técnicos para as opções de agregação de municípios, recomendando-se o enquadramento nas dimensões físicas, ambientais e socioeconômicas e de manejo dos RSU (BRASIL, 2012b), Quadro 5.6. Para Ferreira *et al.* (2010), deverão ser também considerados a caracterização dos municípios integrantes do arranjo e os objetivos e metas governamentais de acordo com a legislação vigente.

Quadro 5.6 - Critérios técnicos para agregação dos municípios nas dimensões de sustentabilidade

Dimensões de Sustentabilidade	Critérios Técnicos
Socioeconômicos	População total a ser atendida Volume total de resíduos gerados Distância máxima entre municípios Número de municípios envolvidos Condições de acesso - infraestrutura de transporte Existência de fluxos econômicos entre municípios Arranjos regionais pré-existentes Existência de municípios polo com liderança regional
Ambientais	Similaridade quanto às características ambientais e socioculturais
Físicos	Bacia hidrográfica Existência de pequenos municípios que não podem ser segregados do arranjo regional
Manejo de RSU	Dificuldades em localizar áreas adequadas para manejo em alguns municípios Experiências comuns no manejo de resíduos

Fonte: Adaptado de BRASIL (2011b)

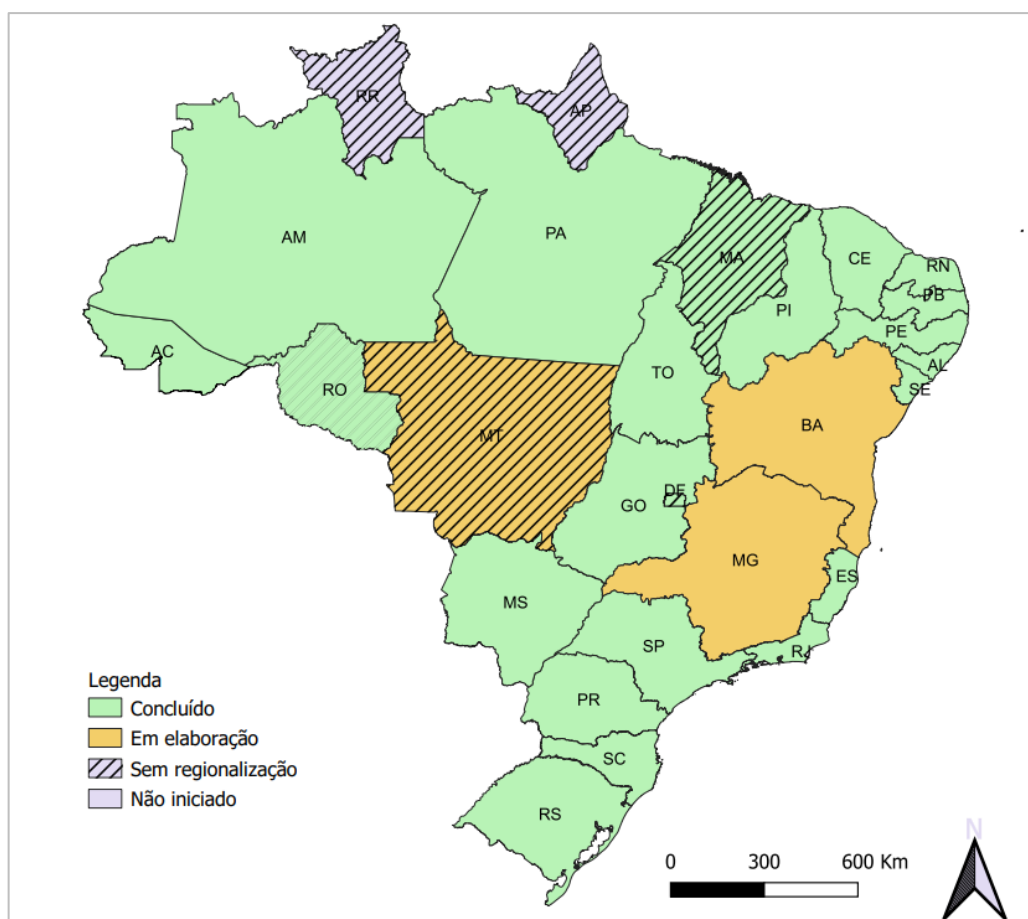
Nos estudos, deverá ser apresentado o dimensionamento das instalações e sua localização adequada para a gestão dos resíduos sólidos em cada arranjo intermunicipal, tais como: Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis, Pontos de Entrega Voluntária para Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, galpões de triagem de recicláveis secos, unidades de valorização de orgânicos, Área de Transbordo e Triagem, Aterros de RCC Classe A, Aterro Sanitário Convencional e Aterro Sanitário de Pequeno Porte (BRASIL, 2011b).

Conforme estabelecido no § 10 do Decreto 10.588 de 2020 (BRASIL, 2020b), que dispõe sobre o apoio técnico e financeiro da União à adaptação dos serviços públicos de saneamento, a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos consistirá no critério orientador para a definição das unidades de prestação regionalizada.

Desde o ano de 2007, o MMA, por meio do Departamento de Ambiente Urbano da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, tem apoiado os estados e municípios brasileiros na elaboração dos Estudos de Regionalização aplicados à gestão dos resíduos (PWC, 2014). Conforme apresentado na Figura 5.5, até o ano de 2021, foram elaborados os PERS para 21 estados da Federação e o Distrito Federal, exceto para Minas Gerais, Bahia, Amapá, Roraima e Mato Grosso.

Os Estudos de Regionalização totalizam 22, desenvolvidos para todos os estados das regiões Sul e Sudeste, Nordeste (exceto Maranhão), Centro-Oeste (exceto Mato Grosso e DF) e Norte (exceto Roraima e Amapá). Nota-se que, embora não tenham concluído seus PERS, Minas Gerais e Bahia apresentam suas propostas.

Figura 5.5 - Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) e Estudos de Regionalização no Brasil



Entretanto, é necessário mencionar que em países como o Brasil, de grandes extensões e com diferentes distribuições demográficas, é provável que, em alguns casos, devido às limitações de distâncias e condições de acesso, a regionalização pode não ser viável para todas as etapas de manejo dos resíduos, surgindo a aplicabilidade de outras tecnologias. Corroborando Vital *et al.* (2015), esse cenário pode ser percebido, sobretudo, nas regiões Norte e Centro-Oeste do País.

Como exemplo, apresentam-se as dificuldades apontadas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) do Governo do Estado do Acre:

Os consórcios focados apenas em resíduos sólidos, enfrentam um dilema corrosivo em sua defesa que é a ausência de uma economia de escala. Enquanto nos estados litorâneos

temos um fracionamento dos territórios em centenas de pequenos municípios, no Acre temos apenas 22 municípios sendo que quatro são isolados, ou seja, tem acesso por ar o ano todo e por água nos meses de outubro a maio e os demais além de distantes, são ligados por estradas com grandes problemas de manutenção já que nosso solo é argiloso e não dispomos de jazidas de rocha tendo que importar pedras de Rondônia” (Ofício n.º 1.167 /2018/GAB/SEMA de 20 de agosto de 2018 (Anexo A).

No caso do estado do Pará, no Estudo de Regionalização elaborado em 2013, são mencionados os desafios para o compartilhamento dos aterros regionais:

Aterro Sanitário Regional, é passível de ser adotado para aproximadamente 75% (setenta e cinco por cento) da quantidade gerada de resíduos sólidos urbanos e da população do Estado do Pará. Ao mesmo tempo, em termos de número de municípios envolvidos neste tipo de solução regionalizada, constatou-se que, praticamente a metade dos municípios paraenses (74 municípios) apresentam viabilidade para enviar os seus resíduos para 24 (vinte e quatro) aterros sanitários regionais. Para o caso de soluções de Gerenciamento e Gestão Regionalizada, 70 municípios se mostraram passíveis de se integrar, os quais contariam com aterros sanitários municipais (soluções de destinação individuais), sendo destes, 59 (cinquenta e nove) na modalidade de Aterro Sanitário de Pequeno Porte” (PARÁ, 2013).

Logo, nessas situações, o consórcio intermunicipal pode apresentar-se insuficiente para solucionar, de forma economicamente viável, o problema da disposição dos RSU. Nesse caso, a solução de Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP) regulamentados na NBR 15849:2010 (ABNT, 2010) e pela Resolução CONAMA n° 404 de 2008 (BRASIL, 2008), limitados à recepção de 20 toneladas diárias, pode ser considerada.

No País, o estudo de regionalização do estado de São Paulo estabeleceu o maior número de critérios, abrangendo os aspectos físico-territoriais, demográficos, econômicos e ambientais, incluindo a análise das sinergias existentes entre os municípios onde haveria uma maior propensão para adoção de estratégias conjuntas. Contudo pode-se afirmar que não foram contemplados todos os tópicos requeridos na PNRS e nos PERS em relação à organização do gerenciamento em todas as suas etapas e ao controle social no processo (SÃO PAULO, 2014).

Para ANJOS (2014), embora seja um passo significativo para implantação de novos consórcios no Brasil, as propostas de regionalização requerem estudos mais criteriosos, principalmente quanto à viabilidade técnica e financeira para cada arranjo sugerido, considerando os já implementados.

5.6.2. Estudos de Regionalização para a gestão dos resíduos na Argentina

Na Argentina, as diretrizes para elaboração do Plano Estratégico Provincial (PEP), publicado pelo Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS) em 2018, constam do documento *Plan Nacional de Economía Circular de Residuos – Formulación de um Plan Estratégico Provincial de Gestión de Residuos Hacia la Economía Circular* (MAyDS, 2018). O PEP é o instrumento que as províncias devem desenvolver com a devida participação dos municípios para planejar a gestão sustentável dos resíduos.

O Plano objetiva identificar diretrizes, ações e políticas necessárias para alcançar a melhoria da gestão dos resíduos no âmbito das províncias com abordagem na Economia Circular, em um horizonte de 20 anos, buscando alcançar o encerramento dos lixões e a tendência ao *resíduo zero* até 2025 e 2035, respectivamente.

O Estudo de Regionalização é considerado solução prioritária e constam dos requisitos mínimos para elaboração dos PEP, capítulo: *III.B: Estudio de alternativas de regionalización: Viabilidad de soluciones aplicáveis*. Deverá incluir um levantamento de todas as áreas disponíveis para a localização de infra-estrutura para a gestão de resíduos, sobretudo para o estabelecimento de centros de disposição final atendendo a critérios mínimos para sua localização: distâncias, condições físicas, vida útil e planejamento urbano. Orienta-se, portanto, a análise das alternativas de regionalização que possibilite a divisão da província em regiões estratégicas, podendo ser também incluídas, as pertencentes a outras províncias.

De acordo com MAyDS (2018), o estudo das alternativas de regionalização deverá conter:

- (I) A viabilidade técnico-econômica de cada alternativa proposta, com base em um estudo geográfico e na avaliação de distâncias e custos de transporte;
- (II) Estudo sobre a geração e volumes de resíduos a serem transportados;
- (III) Análise de diferentes alternativas de tratamento e valorização dos resíduos de acordo com as características regionais.

Na Argentina, conforme apresentado na ENGIRSU de 2012 (SAyDS, 2012), propostas de regionalização para a gestão dos resíduos foram elaboradas para 8 províncias, Quadro 5.7, para as quais foram elaborados os Planos Provinciais de Gestão de Resíduos. Em Misiones, no ano de 1999, anteriormente à implantação da lei nacional sobre os resíduos domiciliares, Lei 25916/2004.

Em 2005, ano de publicação da ENGIRSU, as províncias de Chubut e Tucumán; na sequência, Mendoza (2007), Salta (2009) e San Luis e Chaco em 2010. Nota-se que as propostas apresentam número variável de arranjos propostos, com o mínimo de 2 em Misiones e Chaco e máximo de 9 em San Luis.

Quadro 5.7 - Estudos de regionalização para a GIRSU elaborados na Argentina

Província	População	Nº de Departamentos	Plano Provincial	Nº de ATOs	Arranjos Propostos
Misiones	1.101.593	17	1999	2	(1) Zona Norte; (2) Zona Sur
Chubut	509.108	15	2005	6	(1) Rawson, Trelew, Puerto Madryn, Gaiman e Dolavon; (2) Comodoro Rivadavia e Rada Tilly; (3) Sarmiento; (4) Gobernador Costa e José de San Martín; (5) Esquel e Trevelin; (6) Lago Puelo, Epuyén, El Hoyo, Cholila y El Maitén.
Tucumán	1.448.200	17	2005	3	(1) San Miguel de Tucumán, Yerba Buena, Tafí Viejo, Las Talitas, Banda del Río Salí, Alderetes; (2) Lules, Famaillá, Bella Vista, Monteros, Simoca; (3) Concepción, Aguilares, J.B. Alberdi, La Cocha.
Mendoza	1.738.929	18	2007	4	(1) Zona Metropolitana; (2) Zona Centro; (3) Zona Este e (4) Zona Sur
Salta	1.214.441	23	2009	5	(1) Región Salta y Salta Gran; (2) Sur; (3) Anta; (4) Oran; (5) Norte
San Juan	681.055	19	-	9	(1) Capital, Santa Lucía, Rivadavia, Chimbas, Rawson, Pocito, Ullúm e Zonda; (2) Caucete, 25 de Mayo e 9 de Julio; (3) San Martín e Angaco; (4) Albardón; (5) Sarmiento; (6) Jáchal; (7) Iglesia; (8) Calingasta y (9) Valle Fértil.
San Luis	432.310	9	2010	3	(1) Noreste; (2) Noroeste; (3) Sur
Chaco	1.055.259	25	2010	2	(1) Metropolitana; (2) Centro

Fonte: Adaptado de SAyDS (2012)

5.7 Indicadores de Desempenho

Na área ambiental, um indicador é uma medida, geralmente quantitativa, que pode ser aplicada para demonstrar fenômenos complexos, incluindo tendências e progresso ao longo do tempo, fornecendo assim uma visão sobre o estado do meio ambiente (EEA, 2005). Esses indicadores são mais comumente utilizados para monitorar a implementação de políticas públicas e avaliar sua eficácia em termos de resultados ambientais relevantes (EEA, 2014).

Para Ribeiro e Heller (s.d.) e Barros e Silveira (2019), os indicadores, como instrumentos de mensuração, têm auxiliado no monitoramento das tendências e na avaliação do grau de sustentabilidade das sociedades e são importante ferramenta para subsidiar os governantes no planejamento, na gestão, na execução e na tomada de decisões nas políticas públicas. Contudo, verificam-se dificuldades para integrá-los entre os níveis nacionais e local, bem como para comparar resultados entre diferentes países (ONU MEDIO AMBIENTE, 2018).

A avaliação de desempenho ambiental, por meio de indicadores, pode ser utilizada com diversos objetivos dentre eles: compreender melhor os impactos causados no meio ambiente, demonstrar adequação às exigências legais, identificar as oportunidades de melhoria da eficiência ambiental e determinar se os objetivos propostos pelo sistema de gestão ambiental estão sendo cumpridos (COELHO, 2011).

A Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) foi a primeira organização internacional a desenvolver e publicar um conjunto de indicadores ambientais no início da década de 1990 (EEA, 2014), incluindo a configuração dos critérios gerais para seleção.

Segundo o modelo, os indicadores podem ser classificados em: i) de pressão, que refletem a causa de um fenômeno; ii) de estado, que quantificam o estado de algum elemento do meio ambiente; iii) de resposta, que refletem a reação a uma pressão previamente estabelecida. Em um documento intitulado *Handbook on Constructing Composite Indicators - Methodology and User Guide*, publicado em 2008, a OECD fornece um guia para construção dos indicadores em decisões sobre políticas a serem adotadas em meio acadêmico ou em outras situações em que sejam aplicáveis (OECD, 2008).

De acordo com as diretrizes propostas, os princípios base para a construção dos indicadores consistem na definição do quadro teórico e na seleção de dados.

Portanto uma estrutura teórica sólida é o ponto de partida na construção de indicadores, devendo definir claramente o fenômeno a ser medido e seus subcomponentes, selecionando indicadores e pesos individuais que refletem sua importância relativa às respectivas dimensões. Esse processo deve ser idealmente baseado no que é desejável medir e não em quais indicadores estão disponíveis (OECD, 2008).

Logo uma estrutura conceitual pode fornecer a justificativa para seleção de indicadores, garantindo que todos os aspectos importantes de um problema foram abordados. Nesse sentido, a limitação do número de indicadores apresenta-se relevante, tendo em vista que um conjunto muito extenso pode ocasionar dificuldades de interpretação (EEA, 2014).

Embora a escolha dos indicadores deva ser guiada pelo referencial teórico, o processo de seleção pode ser bastante subjetivo e a ausência de dados relevantes pode limitar sua construção. Devido a escassez de dados quantitativos comparáveis internacionalmente, os indicadores podem ser construídos a partir de dados de pesquisas ou análises de políticas (OECD, 2008).

De fato, a utilização de indicadores é considerada nas políticas públicas do saneamento no Brasil. A Lei 14.026/2020 (BRASIL, 2020a), que atualiza o marco regulatório do saneamento, prevê que o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento, devendo estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão (art.9º). Ademais, os indicadores poderão ser utilizados para comparação do desempenho de diferentes prestadores de serviços (§ 4º, art. 23).

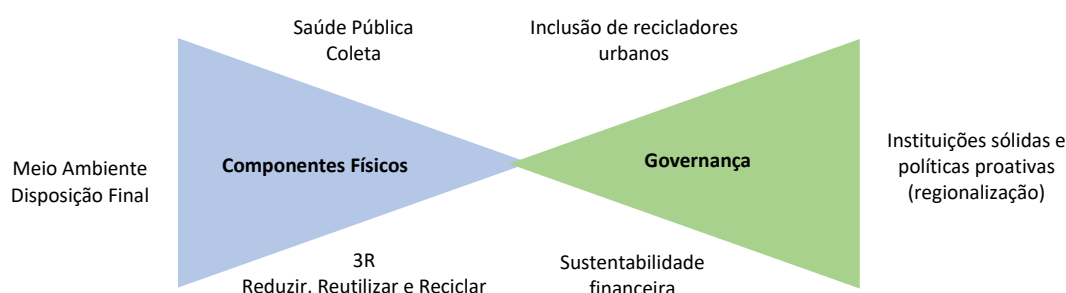
De forma específica, aplicada aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a PNRS, implementada pela Lei 12.305/2010 elaboração (BRASIL, 2010a), estabelece que o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos deverá considerar os indicadores de desempenho operacional e ambiental como requisitos mínimos na elaboração (VI, § 1, art. 18).

5.7.1 Indicadores aplicados à gestão dos resíduos

As políticas públicas para a gestão de resíduos devem contribuir para os três *pilares* do Desenvolvimento Sustentável, promovendo a melhoria da eficiência econômica, especialmente em termos de extração e uso de recursos naturais, através da reutilização, valorização ou reciclagem de resíduos; a minimização ou mitigação de efeitos adversos para a saúde e o meio ambiente e a criação de fontes de emprego (PNUMA, 2013).

Em uma abordagem complementar à gestão sustentável e integrada dos resíduos sólidos, o Marco Analítico dos Triângulos, desenvolvido por UN-Habitat (2010), Figura 5.6, propõe os componentes físicos e de governança. Os físicos objetivam a garantia e melhoria da saúde pública através dos serviços de coleta de resíduos, a proteção ambiental por meio da disposição ambientalmente adequada dos rejeitos e a transição para uma economia circular, a partir das práticas de redução, reutilização, reciclagem. Em relação à governança, o modelo aponta a inclusão de recicladores urbanos, a sustentabilidade financeira e a existência de instituições sólidas e políticas proativas (PNUMA, 2013).

Figura 5.6 - Marco Analítico dos Triângulos



Fonte: Adaptado de PNUMA (2013)

Nesse sentido, as metas para a gestão sustentável dos resíduos constam da Agenda 2030 da ONU (ONU, 2020), correspondendo aos objetivos: *10. Cidade e comunidades sustentáveis e 12. Consumo e produção responsáveis*, visando à redução dos resíduos, por meio da não geração, reutilização e reciclagem e a minimização dos impactos ambientais através do manejo adequado dos resíduos Quadro 5.8.

Quadro 5.8 - Objetivos e metas da Agenda 2030 relacionados à gestão e gerenciamento dos resíduos na Argentina

Objetivo	Meta
10. Cidades e comunidades sustentáveis	11.6 reduzir o impacto ambiental negativo <i>per capita</i> das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais.
12. Consumo e produção responsáveis	12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da não geração, reutilização e reciclagem. 12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente adequado dos produtos químicos e de todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida, de acordo com os marcos internacionalmente acordados, e reduzir significativamente a sua liberação para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

Fonte: ARGENTINA (2020)

Logo, corroborando DAS *et al.* (2019), uma abordagem aprimorada para integrar aspectos sociais, econômicos, institucionais, legais, técnicos e ambientais é essencial para que as políticas públicas contribuam para o desenvolvimento sustentável.

Estudos que consideram a aplicação e desenvolvimento de indicadores com enfoque para a sustentabilidade têm sido publicados na Literatura. De acordo com Verma e Raghubanshi (2018), para seleção dos mais relevantes, alguns desafios devem ser analisados, como: a disponibilidade de dados; os níveis de sustentabilidade, determinados cientificamente ou através das políticas públicas com base em metas e a estrutura conceitual envolvida.

Em outra abordagem, Shen e Zhou (2014) recomendam considerar o escopo da dimensão do desenvolvimento sustentável, a coerência para a estratégia, a participação pública, o foco em objetivos de desenvolvimento sustentável e consistência em relação ao significado e dimensões dos indicadores. Nesse sentido, além da contribuição para o desenvolvimento sustentável, a adoção de um sistema de indicadores de sustentabilidade, adaptado às especificidades da gestão local de RSU, pode auxiliar os administradores municipais na definição das prioridades, direcionando os investimentos públicos, em geral insuficientes, para os pontos críticos do setor (POLAZ e TEIXEIRA, 2009).

De fato, os indicadores têm sido utilizados para avaliação da gestão dos resíduos, sendo a categorização baseada em temas estratificados nas dimensões ambiental, social, econômica, tecnológica e saúde pública, a metodologia mais comumente praticada (VERMA e RAGHUBANSHI, 2018). A maioria desses estudos têm focado a dimensão tecnológica, com ênfase na recuperação, incluindo reciclagem, compostagem e incineração com recuperação de energia (TURCOTT CERVANTES *et al.*, 2018b).

Na Tabela 5.2, apresentam-se os indicadores aplicados à gestão dos resíduos de acordo com a literatura referenciada. O total de 25 estudos foram analisados, registrando-se 1.314 indicadores estruturados em 8 dimensões de sustentabilidade. Constatou-se que o maior número de indicadores foi aplicado nas dimensões Tecnológica/Estrutural (501; 38%) e Social (354; 27%) seguidas das dimensões: Econômico/Financeira (182; 14%), Ecológico/Ambiental (174; 13%), Político/Institucional (43; 3%), Saúde Pública (28; 2%), Educação (19; 1%) e Cultural (13; 1%).

Os estudos têm se utilizado de diferentes abordagens ou contextos na definição e aplicação dos indicadores, como: avaliação das partes interessadas e outros fatores que influenciam na gestão dos resíduos (Guerrero *et al.*, 2013); identificação do nível de sustentabilidade na gestão dos

resíduos aplicado a estudos de caso no âmbito dos municípios (Poláz e Teixeira (2009), Castro *et al.* (2015), Fratta *et al.* (2019)); identificação de conjunto de indicadores e análise de suas características (Turcott Cervantes *et al.*, 2018); identificação de indicadores para avaliar o desempenho da gestão *Desperdício Zero* (Zaman, 2014); identificação de conjunto básico de indicadores para análise de etapas do gerenciamento dos resíduos, como coleta e disposição final (Romero, 2020) e definição de indicadores com a aplicação do método *Delphi* a partir de indicadores pré-selecionados (Ribeiro e Heller (s.a), Santiago e Dias (2012)).

Tabela 5.2 - Indicadores para avaliação da GIRSU de acordo com a literatura referenciada

Estudos	País	Nº de Indicadores	Dimensões	Nº de Indicadores nas Dimensões de Sustentabilidade							
				Político/ Institucional	Tecnológica/ Estrutural	Econômico /Financeira	Ecológico/ Ambiental	Social	Educação	Cultural	Saúde Pública
Milanês (2002) ^a	Brasil	12	5	3	1	2	3	3	-	-	-
Paraguassú e Rojas (2002)	ALC	87	4	-	32	27	3	25	-	-	-
Guerrero e Erbiti (2004)	Argentina	90	5	-	28	2	41	14	-	-	5
Wehenpohl e Hernández (2006)	México	62	3	-	28	28	-	6	-	-	-
Ribeiro e Heller (s.a)	Brasil	5	3	2	-	1	2	-	-	-	-
Polaz e Teixeira (2009)	Brasil	15	5	5	-	1	4	2	-	-	3
Tello-Espinoza <i>et al.</i> (2010)	ALC	75	4	-	41	13	1	20	-	-	-
Armijo (2011)	Chile	15	3	-	7	2	0	6	-	-	-
Bringhenti <i>et al.</i> (2011)	Brasil	25	3	-	12	9	0	4	-	-	-
Santiago e Dias (2012)	Brasil	48	6	5	4	4	13	6	6	10	-
Guerrero <i>et al.</i> (2013)	PD	103	5	-	42	9	2	47	3	-	-
Zaman (2014)	Austrália	56	4	-	30	5	6	15	-	-	-
Wilson <i>et al.</i> (2015)	-	10	4	2	-	1	4	-	-	-	3
Castro <i>et al.</i> (2015) ^b	Brasil	9	5	5	1	1	1	1	-	-	-
THE WORD BANK (2015)	Argentina	39	5	5	11	4	13	6	-	-	-
MADSA (2016) ^c	Argentina	36	4	-	9	5	4	18	-	-	-
Monteiro <i>et al.</i> (2017)	Brasil	34	5	5	-	2	6	6	-	-	15
EIU (2017)	ALC	37	1	-	-	-	-	37	-	-	-
Pereira <i>et al.</i> (2018)	Brasil	42	4	-	20	7	7	8	-	-	-
Turcott Cervantes (2018)	Espanha	92	5	-	37	11	12	31	-	-	1
Turcott Cervantes <i>et al.</i> (2018)	Espanha	377	5	-	186	44	45	94	8	-	-
Fratta <i>et al.</i> (2019) ^a	Brasil	10	5	3	2	1	2	2	-	-	-
ONU Medio Ambiente (2018)	ALC	7	5	2	-	2	1	1	-	-	1
Barros e Silveira (2019)	Brasil	18	5	6	-	1	4	2	2	3	-
Romero <i>et al.</i> (2020)	México	10	1	-	10	-	-	-	-	-	-

Fonte: adaptado de Turcott Cervantes (2018); PD: Países em Desenvolvimento

a: Os indicadores propostos pelos autores foram classificados nas dimensões de sustentabilidade analisadas no presente estudo

b: As dimensões: configuração do sistema, aspectos organizacionais, conformidade legal, prestação de serviços e recursos humanos foram consideradas nesse estudo na dimensão Político/Institucional

c: MADSA (2016) *apud* Turcott Cervantes *et al.* (2018)

De acordo com Turcott Cervantes *et al.* (2018), as características mínimas que devem estar presentes em um grupo de indicadores aplicados à gestão e gerenciamento dos RSU para que possam ser utilizados em qualquer contexto são:

- Utilidade para avaliar diferentes níveis geográficos e uma identificação clara para fornecer e integrar informações entre os níveis.
- Flexibilidade, ou seja, precisa ser adaptável a qualquer tipo de economia e para diferentes prioridades ou objetivos dentro de um contexto local. Além disso, é necessário que possibilite gerenciar diferentes níveis de complexidade, talvez considerando um conjunto de indicadores selecionados de acordo com a disponibilidade de dados e um conjunto avançado, incluindo os melhores possíveis para uma abordagem abrangente baseada nos dados e na teoria.
- Inclusão de indicadores qualitativos e quantitativos, pois ambos são complementares e necessários.
- Consistência metodológica baseada na clareza e congruência na definição do indicador e do processo de coleta de dados, de modo que os resultados sejam replicáveis e confiáveis.
- Capacidade de avaliar todas as etapas da gestão e gerenciamento dos resíduos para auxiliar os sistemas municipais no alcance da Gestão Integrada de Resíduos de forma sustentável.

Por fim, aplicando-se as diretrizes apontadas para a construção dos indicadores, encontram-se apresentados, no Quadro 5.9, os 30 indicadores pré-selecionados a partir da literatura submetidos a avaliação por especialistas no Brasil e na Argentina a partir do método *Delphi*.

Quadro 5.9 - Indicadores pré-selecionados aplicados à 1ª etapa do Delphi no Brasil e na Argentina de acordo com a literatura referenciada

D	Categoria	Indicador	Referência Bibliográfica
Ambiental	A. Geração de RSU	A1. Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos	Paraguassú e Rojas (2002), Guerrero e Erbiti (2004), Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Santiago e Dias (2012), Zaman (2014), Pereira <i>et al.</i> (2018), Barros <i>et al.</i> (2020), ONU Medio Ambiente (2018)
	B. Coleta Convencional	B1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos	Paraguassú e Rojas (2002), Amijo <i>et al.</i> (2011), Bringhenti <i>et al.</i> (2011), Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Zaman (2014), Castro <i>et al.</i> (2015), The Word Bank (2015), Wilson <i>et al.</i> (2015), Pereira <i>et al.</i> (2018), ONU Medio Ambiente (2018)
	C. Coleta Seletiva e Triagem	C1. Existência de coleta seletiva realizada pelo consórcio	Guerrero e Erbiti (2004), Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Amijo <i>et al.</i> (2011), Santiago e Dias (2012), Guerrero <i>et al.</i> (2013), Castro <i>et al.</i> (2015), Word Bank (2015), Fratta <i>et al.</i> (2019)
		C2. Existência de pontos de entrega voluntária (PEV), Locais de Entrega Voluntária (LEV) e/ou outros locais para a entrega do material reciclável	Santiago e Dias (2012), Zaman (2014)
		C3. Coleta e/ou recebimento de resíduos especiais (pneus, óleos usados, lâmpadas, baterias, resíduos de construção e materiais volumosos)	Guerrero e Erbiti (2004) ^a
	D. Compostagem	D1. Existência de recuperação da fração orgânica do resíduo através da compostagem realizada pelo consórcio	Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Santiago e Dias (2012), Guerrero <i>et al.</i> (2013)
	E. Disposição final dos RSU	E1. Forma de disposição final dos RSU	Romero (2020)
		E2. Grau de recuperação dos passivos ambientais (Lixões e/Aterros Controlados)	Polaz e Teixeira (2009), Santiago e Dias (2012), Monteiro <i>et al.</i> (2017), Pereira <i>et al.</i> (2018), Barros e Silveira (2020)
	F. Licenciamento ambiental	F1. Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades de gestão dos resíduos	Polaz e Teixeira (2009), Santiago e Dias (2012), Monteiro <i>et al.</i> (2017), Pereira <i>et al.</i> (2018), Barros e Silveira (2020)
Econômica	G. Orçamento e cobrança pelos serviços de gestão dos RSU	G1. Existência de cobrança pelos serviços de manejo dos RSU	Paraguassú e Rojas (2002), Polaz e Teixeira (2009), Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Bringhenti <i>et al.</i> (2011), Amijo <i>et al.</i> (2011), Guerrero <i>et al.</i> (2013), Castro <i>et al.</i> (2015), The Word Bank (2015), Pereira <i>et al.</i> (2018), ONU Medio Ambiente (2018)
		G2. Forma de cobrança dos usuários	Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011)
		G3. Custo <i>per capita</i> da gestão dos resíduos	Paraguassú e Rojas (2002), Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Bringhenti <i>et al.</i> (2011), Amijo <i>et al.</i> (2011); Wilson <i>et al.</i> (2015)
		G4. Cobertura das taxas em relação aos custos da gestão dos RSU	Word Bank (2015), Fratta <i>et al.</i> (2019), Barros e Silveira (2020)
		G5. Custo da disposição dos resíduos	Paraguassú e Rojas (2002), Wehenpohl e Barrios (2006), Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Bringhenti <i>et al.</i> (2011)
	H. Incentivos governamentais	H1. Existência de incentivos governamentais	Zaman (2014)

D	Categoria	Indicador	Referência Bibliográfica
Social	I. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	I1. Inclusão de catadores organizados em cooperativas e/ou associações	Guerrero e Erbiti (2004), Santiago e Dias (2012), Zaman (2014), Castro <i>et al.</i> (2015), Monteiro <i>et al.</i> (2017), EIU (2017) Pereira <i>et al.</i> (2018), ONU Medio Ambiente (2018)
		I2. Busca por melhores condições de trabalho nas atividades dos catadores de resíduos sólidos urbanos	Santiago e Dias (2012), EIU (2017), Monteiro <i>et al.</i> (2017)
		I3. Ausência de trabalhadores informais nas ruas e/ou lixões	Word Bank (2015), Pereira <i>et al.</i> (2018)
Política/Institucional	J. Programas de educação ambiental	J1. Existência de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos	Polaz e Teixeira (2009), Santiago e Dias (2012), Castro <i>et al.</i> (2015), The Word Bank (2015), Monteiro <i>et al.</i> (2017), Pereira <i>et al.</i> (2018), Barros <i>et al.</i> (2020)
	K. Execução da gestão dos RSU	K1. Existência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal	Polaz e Teixeira (2009), Santiago e Dias (2012), Zaman (2014), Castro <i>et al.</i> (2015), Pereira <i>et al.</i> (2018), Barros <i>et al.</i> (2020)
		K2. Existência do Plano Municipal ou Regional de RS	Polaz e Teixeira (2009), Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Santiago e Dias (2012), Guerrero <i>et al.</i> (2013), Castro <i>et al.</i> (2015), Monteiro <i>et al.</i> (2017), Pereira <i>et al.</i> (2018), Barros <i>et al.</i> (2020)
		K3. Existência de Leis e Regulamentos específicos para a gestão dos RSU	Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Guerrero <i>et al.</i> (2013), Zaman (2014), Word Bank (2015), Pereira <i>et al.</i> (2018), ONU Medio Ambiente (2018)
		K4. Existência de Regulação dos RSU (Agência, Consórcio, Autarquia) ^b	-
	Tecnológica	L. Sistema de coleta e transporte dos RSU	L1. Frequência de coleta
L2. Veículo coletor específico e apropriado em termos de capacidade e tamanho para as necessidades locais			Tello Espinoza <i>et al.</i> (2011), Santiago e Dias (2012), Guerrero <i>et al.</i> (2013), Castro <i>et al.</i> (2015), Monteiro <i>et al.</i> (2017), Pereira <i>et al.</i> (2018)
M. Infraestrutura e operação da Unidade de Triagem		M1. Existência de estrutura física adequada para a separação dos materiais recicláveis	Guerrero e Erbiti (2004), Castro <i>et al.</i> (2015), Word Bank (2015), Monteiro <i>et al.</i> (2017), Pereira <i>et al.</i> (2018)
N. Infraestrutura e operação da Unidade de Compostagem		N1. Existência de estrutura física adequada para a compostagem	Castro <i>et al.</i> (2015), Pereira <i>et al.</i> (2018)
O. Infraestrutura e operação do aterro sanitário		O1. Vida útil do aterro sanitário	Zaman (2014)
		O2. Aterro Sanitário com recuperação energética	Paraguassú e Rojas (2002), Guerrero e Erbiti (2004), Castro <i>et al.</i> (2015)
P. Informações sobre a gestão dos resíduos	P1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população	Pereira <i>et al.</i> (2018), Barros <i>et al.</i> (2020)	

D: Dimensões de Sustentabilidade; ^a: Políticas para regular fluxos de resíduos específicos ou com responsabilidade ampliada do produtor (EPR), ^b: Sugerido pelo autor.

5.7.2. Método Delphi

O método *Delphi* foi desenvolvido na RAND Corporation na década de 1950 por Olaf Helmer, Norman Dalkey e Ted Gordon, em órgãos de defesa dos Estados Unidos, como uma técnica para obter a opinião de especialistas de uma maneira sistemática, usando uma série de questionários com *feedback* de opinião.

Os principais recursos do método consistem na preservação do anonimato nas respostas do painel de especialistas e na repetição da aplicação de questionários (LINSTONE e TURROF, 2011). Logo o *Delphi* é um método que permite a prospecção de opiniões e o fomento de consensos, utilizando o potencial de diferentes áreas de especialidade na busca de soluções, previsões ou caracterização de problemas complexos e multidimensionais (MARQUES e FREITAS, 2018).

A metodologia *Delphi* tem sido adotada em diversos estudos para o estabelecimento de um consenso entre os especialistas sobre os indicadores referentes ao tema pesquisado. De acordo com Coelho (2011), sua aplicação deve respeitar alguns princípios básicos, desde a troca de informações entre os especialistas, de forma a eliminar o teor de individualidade dos estudos, até o anonimato das respostas, para que a opinião de especialistas, amplamente reconhecidos, não influencie os demais pontos de vista.

Além disso, deve ser preservada a possibilidade de revisão das respostas com base na resposta do grupo consultado, o que é conseguido pela aplicação dos questionários em várias rodadas, atingindo a convergência das respostas (COELHO, 2011). As rodadas são finalizadas quando são atingidos os níveis pretendidos de estabilidade e consenso nas respostas. Em termos gerais, há consenso quando há baixa divergência na distribuição das respostas a um determinado item em torno de uma resposta média.

O tempo de participação no *Delphi* não deve ser exagerado, ou seja, não devem existir rodadas desnecessárias, e os questionários não devem ser longos demais, o que muitas vezes interfere na possibilidade de explorar várias dimensões do tema em questão. No entanto, cada caso é um caso, não existindo uniformidade na literatura em relação aos tamanhos dos questionários (MARQUES e FREITAS, 2018).

Em geral, aproximadamente 50% das pessoas irão responder ao primeiro contato, sendo comum a desistência de participantes ao longo do processo. Assim, é aconselhável iniciar com um grupo de especialistas de tamanho confortavelmente superior ao mínimo que se quer atingir (MARQUES e FREITAS, 2018).

Considerando que o anonimato reduz o efeito de indivíduos dominantes sobre respostas dos participantes, o *feedback* permite a cada participante gerar suas percepções adicionais sobre as questões específicas e, conseqüentemente, modificar suas respostas à luz da opinião do grupo. Isso significa que a resposta dada a cada item pode ser variável entre as rodadas, favorecendo a convergência de opiniões (LINSTONE e TUROFF, 1975 *apud* BARRIOS *et al.*, 2021).

As rodadas sucedem até que seja atingido o grau satisfatório de consensualidade. Segundo Barrios *et al.* (2021), a probabilidade de mudança de opinião entre os participantes de um estudo *Delphi* é influenciada pelo *feedback*. Por outro lado, o perfil sociodemográfico e as características profissionais do painel de especialistas parecem não ter relevância.

É importante ressaltar que o efeito do *feedback* depende do nível de concordância que é compartilhado, portanto pode facilitar ou dificultar o processo de construção de consenso. Quando o *feedback* dado indica forte acordo entre o grupo, os participantes tendem a mudar para a opinião da maioria, enquanto quando não é percebido como uma indicação de forte apoio do grupo, as opiniões são mais propensas a serem alteradas (BARRIOS *et al.*, 2021).

Para análise dos dados, podem ser utilizadas metodologias de natureza qualitativa e quantitativa. A análise qualitativa é aplicada principalmente no resultado do primeiro questionário e normalmente utiliza-se da análise de conteúdo, criando-se categorias e agrupando os itens de resposta. Em relação à análise quantitativa, são normalmente usadas técnicas de estatística descritiva, como médias, desvios padrão e variâncias (MARQUES e FREITAS, 2018).

Por fim, o grande desafio do método é permitir que grupos construam modelos colaborativos, e para isso deve possibilitar: (i) a especificação clara das entradas, (ii) a produção de resultados consistentes de cada indivíduo, permitindo que sejam colocados na formulação de um modelo de grupo e (iii) o destaque de desacordos ou diferenças de pontos de vista sobre o modelo, permitindo aos participantes a análise das discordâncias (LINSTONE E TURROF, 2011).

6 METODOLOGIA

6.1 Caracterização e estrutura da pesquisa

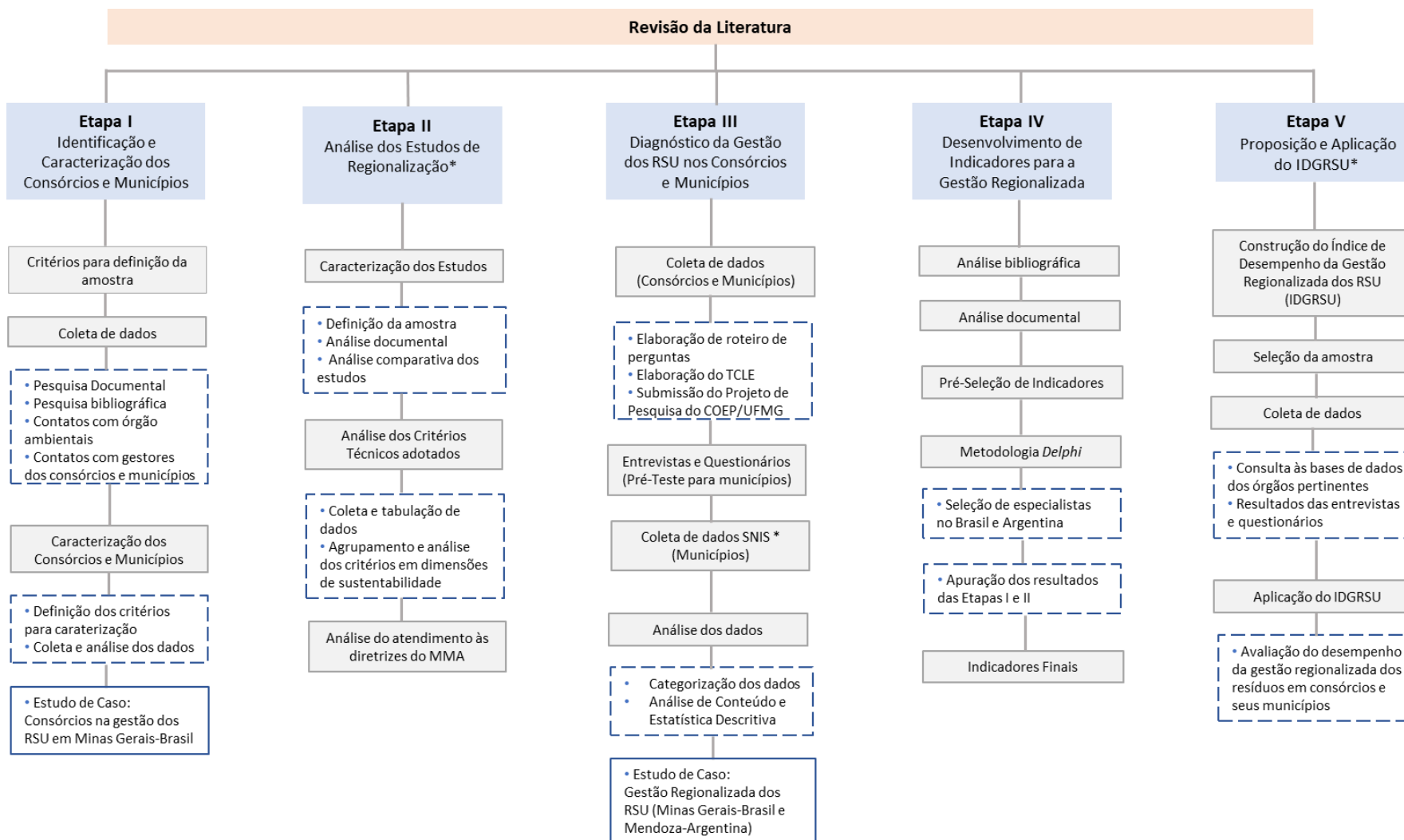
A metodologia iniciou-se na construção de uma base teórica sobre a gestão regionalizada dos RSU no Brasil e na Argentina através de criteriosa revisão bibliográfica, obtendo-se um conhecimento aprofundado e preciso sobre o estado atual da arte sobre o tema. Em sua elaboração, foram utilizados, como fontes de pesquisa, artigos em periódicos científicos, livros, teses e dissertações, incluindo os publicados por instituições governamentais e entidades representativas em ambos os países.

Para o alcance dos objetivos propostos no estudo, foram aplicadas metodologias de natureza exploratória e descritiva. No intuito de aumentar o nível de especificidade e a amplitude dos resultados encontrados através da metodologia qualitativa, buscou-se utilizar conjuntamente a análise quantitativa. Essa opção metodológica somente foi possível ser realizada devido ao sucesso na obtenção de dados quantitativos primários e secundários que se aplicam às questões investigadas pela pesquisa.

6.1.1 Etapas Metodológicas

A estrutura da pesquisa foi definida em 5 etapas metodológicas, Figura 6.1, sendo a conclusão consolidada através da análise integrada dos resultados obtidos. A descrição das metodologias aplicadas em cada etapa encontra-se apresentada na sequência.

Figura 6.1. Fluxograma das etapas metodológicas do estudo



(*) Aplicado, exclusivamente, ao caso brasileiro

Revisão da Literatura

A revisão da literatura foi realizada de forma contínua durante todo o período de desenvolvimento da Tese através de consultas aos bancos de dados, *ScienceDirect* e *Scielo* por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao *Google*, utilizando-se das palavras-chave: gestão/gerenciamento de resíduos sólidos, consórcios públicos, gestão compartilhada, aterros sanitários regionais e regionalização. Objetivando delinear o cenário atual da gestão regionalizada dos RSU, priorizou-se a busca de trabalhos considerados recentes publicados nos últimos 5 anos, ou seja, no período compreendido entre os anos de 2015 e 2020.

Etapa I: Identificação e caracterização dos consórcios intermunicipais atuantes na gestão dos RSU e seus municípios

Na Etapa I foram identificados e caracterizados os consórcios atuantes e seus municípios constituintes no Brasil e na Argentina. A metodologia contemplou distintas linhas de investigação, incluindo pesquisas documental e bibliográfica, contatos com órgãos ambientais competentes no âmbito dos estados e províncias e com gestores de consórcios e municípios. Como resultado, foi construído um banco de dados contendo os consórcios em ambos os países. Para o caso brasileiro, realizou-se uma análise comparativa com os encontrados na literatura e os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Um estudo de caso foi elaborado para os consórcios operantes no estado de Minas Gerais - Brasil.

Etapa II: Análise dos Estudos de Regionalização para proposição dos arranjos territoriais no Brasil

A Etapa II foi aplicada, exclusivamente, ao caso brasileiro, na qual foram identificadas as propostas de regionalização integrantes dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS), avaliando-as quanto aos critérios técnicos adotados para identificação dos arranjos territoriais. A amostra foi constituída de 22 Estudos de Regionalização elaborados para os Estados da Federação. A metodologia baseou-se na Análise Documental, buscando identificar a adequação dos critérios adotados em relação às diretrizes estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Os critérios foram classificados em 5 dimensões de sustentabilidade social,

econômica, institucional, física e biótica e analisados considerando as 5 macrorregiões geográficas do Brasil.

Etapa III: Diagnóstico da gestão dos RSU em consórcios operantes

Na Etapa III foram investigados, no Brasil e na Argentina, a gestão e o gerenciamento dos RSU em consórcios operantes e seus municípios constituintes. A metodologia considerou a elaboração de roteiros de perguntas, nas versões em português e espanhol, após criteriosa revisão bibliográfica, e seu envio, na forma de questionário aos gestores de consórcios e de municípios. Quando possível, a coleta de dados foi realizada *in loco* através de entrevistas presenciais. Os roteiros foram estruturados com a participação de pesquisadores argentinos na área de resíduos sólidos da Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires e da Universidad Nacional de Cuyo, província de Mendoza. O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG. Para aferir e complementar as questões investigadas no Brasil, foram coletados e analisados dados do SNIS no âmbito dos municípios. A técnica de Estatística Descritiva foi aplicada para interpretação dos dados. Os resultados possibilitaram avaliar a gestão regionalizada no âmbito dos consórcios e municípios à luz das diretrizes estabelecidas nos marcos regulatórios nacionais. Um estudo comparativo da gestão regionalizada em consórcios no estado de Minas Gerais-Brasil e na província de Mendoza-Argentina foi publicado revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica no ano de 2020.

Etapa IV: Desenvolvimento de indicadores para avaliação da gestão regionalizada dos RSU

Na Etapa IV, foram desenvolvidos indicadores para a construção do Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos (IDGRSU) objetivando a avaliação e melhoria da gestão em consórcios operantes e seus municípios. A pré-seleção dos indicadores foi realizada através de criteriosa pesquisa bibliográfica. A partir do princípio da Visão Sistêmica, estabelecido na PNRS, foram classificados em 5 dimensões de sustentabilidade: ambiental, econômica, social, política-institucional e tecnológica. Os indicadores foram submetidos ao método *Delphi*, em duas etapas, no Brasil e na Argentina no intuito de obter as opiniões dos especialistas para definição dos indicadores finais.

Etapa V: Proposição e aplicação do Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos (IDGRSU)

O IDGRSU foi construído a partir dos indicadores propostos na Etapa IV e aplicado a 12 consórcios intermunicipais operantes no Brasil, abrangendo as 5 macrorregiões geográficas do país. Para coleta de dados foram utilizadas as informações obtidas na Etapa III, nas entrevistas e questionários, bem como às disponibilizadas pelas bases de órgãos nacionais que coordenam as políticas para o setor de saneamento no Brasil. Como resultado, foi identificado o nível de desempenho da gestão regionalizada dos resíduos nos consórcios e seus municípios constituintes e avaliados os fatores que conduzem aos avanços e desafios para a sustentabilidade.

6.1.2 Definição da área e abrangência do estudo

O estudo foi desenvolvido no Brasil e na Argentina, países de forte expressão e importância no contexto da América Latina, os quais representam juntos 63% da área total da América do Sul, e a maioria da população e PIB da região, que representam 60 e 61%, respectivamente. Além das semelhanças quanto às questões geográficas, políticas, socioeconômicas, Tabela 6.1, a escolha dos países como unidade do estudo também foi baseada no padrão de geração de resíduos, como em países desenvolvidos, e nos desafios enfrentados para alcançar a sustentabilidade na GRSU, como nos países em desenvolvimento.

Tabela 6.1 - Características geográficas, demográficas e socioeconômicas do Brasil e da Argentina

	Brasil	Argentina
População (2010) ^a	190.755.799	40.117.096
População Urbana (2010) ^a	160.925.792	36.517.332
População Rural (2010) ^a	29.830.007	3.599.764
% Pop. Urbana	84,36%	91,02%
Área (km ²) ^a	8.515.767	3.761.274
Densidade populacional (hab./km ²) ^a	22,40	13,46
Nº de Estados/Províncias	26 e DF ¹	23 e C.A.B.A ²
Capital	Brasília	Buenos Aires
PIB nominal (2018) <i>per capita</i> ^b (2018) (US\$)	9.126	10.667
Índice de Desenvolvimento Humano (2015) ^c	0,754	0,827

Fonte: a: IBGE (2010); INDEC (2010); b: <https://www.indexmundi.com>; c: UNDP (2016)

(1) Distrito Federal

(2) Cidade Autônoma de Buenos Aires

6.1.3 Objeto do Estudo

O estudo adotou, como objeto de investigação, os consórcios públicos intermunicipais efetivamente operantes no Brasil e na Argentina e seus municípios, ou seja, aqueles que possuem, no mínimo, uma estrutura compartilhada (Unidade de Triagem e Compostagem – UTC e/ou aterro sanitário) entre dois ou mais municípios. Esse critério foi estabelecido visando maior amplitude e profundidade de investigação, buscando a compreensão das variáveis que podem influenciar ou condicionar o gerenciamento dos resíduos em todas as etapas, desde a coleta até a destinação final.

6.1.4 Limitações e desafios da pesquisa

A pesquisa apresentou grandes desafios ao longo de seu desenvolvimento, sobretudo na fase de a coleta de dados em todas as etapas metodológicas. De fato, podem ser justificados devido às dificuldades de se estabelecerem contatos e respostas consistentes de gestores de consórcios, municípios e de órgãos ambientais ocorrendo de forma mais acentuada, na Argentina.

Ademais no país não há uma base de dados oficial que possibilite o acesso a informações sobre a gestão dos resíduos no âmbito dos municípios, como ocorre no Brasil através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Sistema de Informações sobre a Gestão

dos Resíduos Sólidos (SINIR) e tampouco informações consolidadas sobre os consórcios intermunicipais existentes.

Sendo assim, para o caso argentino, o estudo contou com a participação de 2 consórcios: o Consórcio da Zona Central (COINCE) em Mendoza, através de entrevista presencial realizada em parceria com pesquisadores da Universidad Nacional de San Martín em Buenos Aires e da Universidad Nacional de Cuyo em Mendoza e o Consórcio Metropolitano de Tucumán na província de Tucumán, através do envio do questionário para o correio eletrônico.

Em decorrência da pandemia da COVID-19, as visitas técnicas aos municípios constituintes do COINCE, San Carlos, Tunuyán e Tupungato, previstas para o 1º semestre de 2020, não puderam ser realizadas. Durante esse período, na expectativa de obter os dados através do envio de questionário ao correio eletrônico dos gestores dos municípios argentinos, inúmeras tentativas de contato foram realizadas, contudo sem sucesso e sem retorno. Logo, diante da indisponibilidade dos dados, aplicação do Índice de Desempenho, proposto na Etapa V, não foi possível para o caso argentino.

Uma análise crítica aponta a falta de interesse e envolvimento por parte dos gestores em contribuir para a pesquisa. Esclarece-se, entretanto, que a limitação da amostra e a ausência de alguns resultados pretendidos para a Argentina não comprometem a relevância da pesquisa que visa suprir a ampla carência de estudos científicos sobre o tema e a pouca disponibilidade de informações atualizadas e consolidadas sobre os consórcios atuantes na gestão dos resíduos e seus municípios. De fato, os resultados alcançados apontam as diretrizes para a implementação de estratégias sustentáveis na gestão regionalizada dos RSU, contribuindo para o desenvolvimento das políticas públicas no âmbito dos países da América Latina.

6.2 Identificação e caracterização dos consórcios e seus municípios no Brasil e na Argentina

Nessa primeira Etapa, foram identificados e caracterizados os consórcios atuantes na gestão dos resíduos e seus municípios constituintes no Brasil e na Argentina. Em decorrência da inexistência de uma base de dados atualizada e precisa e da indisponibilidade de informações consolidadas sobre os consórcios intermunicipais operantes em ambos os países, o estudo estabeleceu um procedimento metodológico contendo várias linhas de investigação que possibilitassem identificá-los, conforme descrito na sequência.

6.2.1. Identificação dos consórcios atuantes na gestão dos resíduos no Brasil

6.2.1.1 Pesquisa Documental

A técnica de coleta de dados sobre os consórcios no Brasil teve seu início em pesquisas documentais publicadas por órgãos nacionais que coordenam as políticas para o setor de saneamento: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Ministério das Cidades, Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Confederação Nacional dos Municípios (CNM), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e Observatório dos Consórcios Públicos e do Federalismo (OCPF).

O Ministério das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente e a Associação de Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE) foram consultados, contudo, apesar de incentivadores da gestão consorciada no País, nenhuma instituição possuía uma base de dados sobre os consórcios existentes no Brasil.

Posteriormente foram consultadas as informações integrantes dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) que abrangem os 21 estados da Federação e o Distrito Federal, o correspondente a 84,6% dos estados brasileiros. Em elaboração, encontram-se os PERS dos estados de Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso. Para o Amapá e Roraima ainda não foram elaborados.

A partir das informações obtidas através da pesquisa documental foi possível constituir um banco de dados sobre os consórcios atuantes na GRSU, estratificado por região geográfica e

estado do Brasil. O banco de dados foi elaborado a partir da análise e triangulação dos dados e informações das diversas fontes, as quais foram comparadas, organizadas e tabuladas, não sendo consideradas as informações divergentes e desatualizadas.

6.2.1.2 Pesquisa Bibliográfica

O banco de dados constituído pela pesquisa documental, item 6.2.1.1, foi atualizado utilizando-se de pesquisa bibliográfica de estudos publicados em artigos científicos, teses e dissertações. Dentre os trabalhos, o de Britto *et al.* (2016) e de Henrichs (2018) se destacam em abrangência e na quantidade de consórcios mapeados.

A pesquisa de Britto *et al.* (2016) resultou no mapeamento dos consórcios públicos na área de saneamento no Brasil, o qual encontra-se disponibilizado em uma plataforma *on-line* denominada, Consórcios Intermunicipais de Saneamento. O banco de dados foi idealizado pela pesquisa *Instrumentos Metodológicos para Estimular a Formação de Consórcios Públicos Voltados para a Gestão Integrada de Consórcios Públicos de Saneamento Básico*, desenvolvida no âmbito do Edital de Convocação 01/2011 da Fundação Nacional de Saúde, Funasa. A construção do banco contou também com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Essa plataforma possibilitou a seleção dos consórcios por área de atuação: tratamento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e regulação bem como por estado da Federação. O estudo resultou na identificação de aproximadamente 200 consórcios públicos constituídos conforme a Lei nº 11.107/2005 (BRASIL, 2005) com atuações em diferentes atividades relacionadas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, podendo ainda envolver outros setores, denominados multifinatórios.

A pesquisa de Henrichs (2018) apresentou o mapeamento de 491 consórcios públicos no Brasil, sendo 139 atuantes na gestão dos RSU. No estudo, foram disponibilizadas as informações estatísticas referentes à distribuição dos consórcios por região e unidade da Federação, não sendo possível identificar o nome dos consórcios mapeados.

6.2.1.3 Contatos com as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente

A busca de informações complementares às obtidas nas pesquisas bibliográfica e documental, itens 6.2.1.1 e 6.2.1.2, respectivamente, foi realizada através consultas às Secretarias Estaduais do Meio Ambiente em todos os estados do Brasil. Os contatos foram realizados através de canais disponíveis nos sites das instituições, por meio do Serviço de Informação ao Cidadão (SIC), o qual visa ao atendimento da Lei de Acesso à Informação (LAI) (BRASIL, 2011a).

6.2.1.4 Contatos com os gestores dos consórcios e dos municípios

Após elaborada uma base de dados consolidada contendo os consórcios e seus municípios constituintes por região e unidade da Federação, a partir das etapas metodológicas apresentadas, foram pesquisados os contatos telefônicos e o endereço de correio eletrônico de seus gestores objetivando validar as informações apuradas.

Os contatos foram realizados por telefone, e-mail e através de canais de comunicação no site dos consórcios e prefeituras disponíveis ao público. Nessa etapa, a pesquisa contou com a participação de uma aluna de graduação do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais durante o 2º semestre de 2018 e 1º semestre de 2019, cujos resultados fizeram parte do seu Trabalho de Conclusão de Curso sobre os consórcios operantes na gestão dos RSU no Brasil.

Após a conclusão de todas as técnicas para coleta de dados sobre os consórcios públicos intermunicipais no Brasil, foram mapeados 171 consórcios estratificados por região e estado do País os quais encontram-se apresentados no Apêndice W.

6.2.1.5 Coleta de dados: limitações e desafios

A metodologia estabelecida para o levantamento dos consórcios intermunicipais operantes apresentou algumas limitações que se justificam devido aos seguintes fatores:

- Inexistência de uma base de dados atualizada e indisponibilidade de informações consolidadas sobre os consórcios intermunicipais operantes na gestão dos resíduos.
- Ausência de um banco de dados oficial, único, contendo os nomes e Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) dos consórcios públicos intermunicipais existentes.

- Existência de conteúdos não padronizados e informações conflitantes entre as diversas fontes pesquisadas.
- Pouca disponibilidade de sites dos consórcios no Brasil e os existentes, de maneira geral, apresentam informações pouco relevantes e desatualizadas.
- Dificuldades de obtenção de retorno dos contatos com as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente realizados para todos os estados da Federação via Serviço de Informação ao Cidadão (SIC). De acordo com o Decreto 7.724/2012 (BRASIL, 2012b), que regulamenta a Lei de Acesso à Informação (LAI), Lei 12.527, (BRASIL, 2011a), a resposta deveria ser dada imediatamente, caso disponível, ou em até 20 dias, prorrogáveis por mais 10, mediante justificativa. Contudo, apesar da existência da Lei, é uma prática pouco estabelecida no Brasil, evidenciando a falta de transparência por parte dos órgãos ambientais competentes.

6.2.2 Caracterização dos consórcios operantes no Brasil

A partir do banco de dados constituído sobre os consórcios, foram estabelecidos contatos com seus gestores objetivando identificar os efetivamente *operantes*. Sendo assim, dentre os 171 consórcios atuantes identificados, o estudo contou com a participação de 12 de consórcios operantes abrangendo o total de 203 municípios. Esses constituíram a amostra para o caso brasileiro, representativa para as 5 regiões geográficas do Brasil, Quadro 6.1.

Quadro 6.1 - Consórcios operantes no Brasil integrantes da amostra do estudo

Regiões	Estado	Consórcio Público Intermunicipal	Nº de Munc.	Sede do Consórcio
Norte	Rondônia	Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico (CISAN Central)	14	Arquimedes
		Consórcio Intermunicipal da Região Centro-Leste dos Estados de Rondônia (CIMCERO)	42	Ji-Paraná
Centro-Oeste	Mato Grosso	Consórcio Intermunicipal Vale Rio Cuiabá	13	Cuiabá
	Goiás	Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás (CORSAP)	21	Brasília
Sul	Rio Grande do Sul	Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES)	30	Seberi
		Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI)	15	Timbó
	Santa Catarina	Consórcio Intermunicipal de Reciclagem e Compostagem do Lixo (CONIGEPU)	12	Trindade do Sul
Sudeste	Minas Gerais	Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (ECOTRES)	3	Conselheiro Lafaiete
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional do Vale o Rio Grande (CONVALE)	13	Uberaba
		Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes (CIGEDAS Vertentes)	19	São João Del Rei
Nordeste	Pernambuco	Consórcio Público dos Municípios da Mata Sul Pernambucana (COMSUL)	15	Plamares
		Consórcio Intermunicipal Portal da Mata Sul	6	Rio Formoso

A caracterização foi realizada adaptando-se os critérios considerados determinantes para a configuração dos Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) definidos no Plano Preliminar de Regionalização da GIRSU do estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010), sendo eles: demográficos, socioeconômicos, geográficos, logísticos e de gerenciamento dos resíduos, Quadro 6.2.

Quadro 6.2 - Critérios adotados para caracterização dos consórcios e seus municípios no Brasil

Critérios	Parâmetros	Métrica
Demográficos ^a	• Pop. Total	habitantes
	• Pop. Urbana Total	habitantes
	• Faixa populacional	-
Socioeconômicos	• PIB <i>per capita</i> médio ^a	R\$
	• Salário médio mensal dos trabalhadores ^a	R\$
	• IDH ^b	0-1
Geográfico/Logístico	• Região geográfica/Estado	-
	• Nº de municípios constituintes	-
	• Distância dos municípios à sede do consórcio ^c	km
Gerenciamento RSU	• Manejo dos resíduos sólidos	-
	• Tecnologias para tratamento e disposição final dos resíduos ^d	-

a: IBGE (2010); b: PNUD Brasil (2010); c: <https://www.rotamapas.com.br>; d: SNIS (2019b)

A coleta de dados sobre o perfil dos municípios constituintes foi realizada através de consultas à base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), aos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) e demais documentos disponibilizados pelos órgãos ambientais estaduais competentes. Os resultados foram analisados a partir de estatística descritiva e apresentados na forma de tabelas e gráficos.

6.2.2.1. Estudo de Caso: consórcios operantes em Minas Gerais

Nesta etapa do estudo foi desenvolvido um estudo de caso no estado de Minas Gerais-Brasil dos 10 consórcios operantes existentes. Essa área de estudo foi escolhida em decorrência da existência de dados e informações no âmbito dos municípios consorciados no Estado disponibilizados pela Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) referentes ao ano de 2016. Os critérios adotados para análise dos dados encontram-se no Quadro 6.3. Para avaliação da configuração espacial dos consórcios existentes em relação aos ATOs propostos foi utilizado o *software* ArcMap 10.5.

Quadro 6.3 - Critérios adotados para identificação e caracterização dos consórcios operantes no Estado de Minas Gerais

Critérios	Aspectos
Geográficos	• Número de municípios constituintes • Localização dos consórcios operantes nas regiões das Superintendências Regionais de Meio Ambiente – SUPRAM
Socioeconômicos	• População total atendida pelo consórcio (IBGE, 2010) • Faixa populacional dos municípios constituintes do consórcio ^a • Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS (média dos municípios) ^b
Logístico	• Distância entre as sedes dos municípios em relação à sede do município onde se localizam as unidades de tratamento e/ou disposição final
Gerenciamento dos RSU	• Unidades de tratamento e disposição final dos RSU • Fluxo de resíduos provenientes de outros municípios não integrantes dos consórcios ^c

a: Faixas Populacionais adotadas: ≤ 5.000 ; >5.000 e ≤ 10.000 ; >10.000 e ≤ 20.000 ; >20.000 e ≤ 100.000 ; >100.000 e ≤ 500.000 e >500.000

b: Adotou-se como classificação para o IMRS: $\leq 0,6$ (Baixo); $>0,6$ e $<0,8$ (médio) e $>0,8$ (Alto)

c: FEAM (2016)

6.2.3 Identificação dos consórcios atuantes na gestão dos resíduos na Argentina

Na Argentina a coleta de dados limitou-se às pesquisas bibliográficas, sendo a maioria das informações obtidas através de análise documental e consultas a *sites* na internet. Diante da inexistência de informações atualizadas ao nível municipal, o estudo utilizou-se de dados disponibilizados no site do governo federal referentes ao diagnóstico da ENGIRSU do ano de 2012 (SAyDS, 2012) e dos Mapas Críticos elaborado em 2016 pelo Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS), contendo informações, em quase a totalidade, no âmbito das províncias e departamentos.

Cabe salientar que o site do *Observatório Nacional para a Gestão Integral de Resíduos*, responsável pela disponibilização de informações estatísticas de referência relacionadas à gestão de resíduos sólidos em todo o território argentino, foi desativado no ano de 2020. Portanto, algumas das referências bibliográficas citadas na presente Tese não se encontram disponíveis.

Conforme Quadro 6.4, foram identificados 5 consórcios operantes abrangendo o total de 29 municípios: o Consórcio da Zona Central (COINCE) na província de Mendoza, o Consórcio Público Metropolitano de Tucumán (CPMT), o Consórcio Virch-Valdes em Chubut e o Gran Córdoba. Integraram-se à amostra no caso argentino o COINCE na região de Cuyo e o

Consórcio Público Metropolitano de Tucumán, Noroeste Argentino dos quais fazem parte 3 e 6 municípios, respectivamente.

Quadro 6.4 - Consórcios intermunicipais atuantes na gestão dos RSU na Argentina

Região Geográfica	Consórcio	Província	Nº de Municípios	Município (Sede)
Cuyo	Consórcio da Zona Central (COINCE)	Mendoza	3	San Carlos
Noroeste Argentino	Consorcio Público Metropolitano de Tucumán (CPMT)	Tucumán	6	San Miguel de Tucumán
Patagônia	Consórcio Virch-Valdes	Chubut	5	Trelew
Pampas	Gran Córdoba	Córdoba	10	Córdoba
Pampas	Consórcio da Região da Capital	Buenos Aires	5	La Plata

6.2.4 Caracterização dos consórcios operantes na Argentina

A caracterização dos consórcios operantes foi construída a partir de critérios semelhantes aos adotados para o Brasil, Quadro 6.5. Para a coleta de dados, utilizaram-se estudos da literatura, consultas à base de dados do *Instituto Nacional de Estadística y Censos* (INDEC), aos Planos Provinciais de Resíduos Sólidos, documentos disponibilizados pela *Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable* (SAyDS) e ao Atlas ID - *Indicadores de Desarrollo Territorial de la República Argentina*. Assim como no caso brasileiro, os resultados obtidos foram analisados a partir de estatística descritiva e apresentados na forma de tabelas e gráficos.

Na Argentina, o Sistema Estadístico Nacional (SEN) é constituído pelos Serviços de Estatística dos organismos nacionais, provinciais e municipais, unidades encarregadas de preparar, compilar, interpretar e / ou divulgar as estatísticas oficiais. O INDEC é responsável pela coordenação e operação do SEN e pela elaboração do Programa Anual de Estatística e Censos e desenvolvimento de metodologias e padrões para a comparação de informações de diferentes fontes. Em cada província, há um Dirección Provincial de Estadística (DPE), dependente do governo provincial. O INDEC em conjunto com as DPE organiza e realiza as operações nacionais, atendendo ao caráter federal da República Argentina.

Quadro 6.5 - Critérios adotados para caracterização dos consórcios e seus municípios na Argentina

Critérios	Parâmetros	Métrica
Demográficos ^a	• Pop. Total ^a	habitantes
	• Faixa populacional	-
Socioeconômicos	• Índice de Gini ^b	0-1
	• Salário Médio Mensal dos Trabalhadores ^b	Peso
	• Educação e Capacitação da população ^b	%
Geográfico/Logístico	• Região geográfica/Província	-
	• Nº de municípios constituintes	-
	• Distância entre as sedes dos municípios em relação à sede do município onde se localizam as unidades de tratamento e/ou disposição final ^c	km
Gerenciamento RSU	• Manejo dos resíduos sólidos	-
	• Tecnologias para tratamento e disposição final dos resíduos	-

a: INDEC (2010); b: ARGENTINA (2015); c: <https://pt.distance.to/>; <http://www.argentinadistancia.com/distance>.

6.3 Identificação e análise dos Estudos de Regionalização no Brasil

Nesta segunda etapa, foram identificados os estudos de regionalização integrantes dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) no Brasil, exceto para os estados de Minas Gerais e Bahia, analisando-os quanto aos critérios adotados para proposição dos arranjos territoriais.

Esclarece que esse estudo não se aplicou ao caso argentino devido à ausência de informações sobre os parâmetros considerados para a regionalização nas províncias de Mendoza e Tucumán, objetos deste estudo. Por outro lado, as diretrizes propostas pelo MAYDS em 2018 para elaboração dos Planos Estratégicos Provinciais (PEP), poderá impulsionar o desenvolvimento dos estudos de regionalização pelas províncias argentinas a partir dos critérios estabelecidos no capítulo III.B: Estudo de alternativas de regionalização, os quais encontram-se apresentados no item 5.6.2 da Tese.

6.3.1 Coleta de dados

Os Estudos de Regionalização foram obtidos através de consultas ao site do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente. Dessa forma, foram identificadas propostas de arranjos territoriais para 22 estados da Federação, que incluem todos da região Sudeste, Sul, Nordeste (exceto Maranhão), Centro-Oeste (exceto Mato Grosso) e Norte (exceto Roraima e Amapá).

A metodologia baseou-se na Análise Documental, caracterizando os estudos quanto: (I) ano de elaboração, (II) número de arranjos territoriais propostos, (III) informações sobre os consórcios públicos intermunicipais existentes, (IV) utilização de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), (V) participação social no processo de elaboração e validação e (VI) identificação de áreas potencialmente favoráveis à destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos, dentre outros aspectos relevantes.

Conforme estabelecido pelo MMA, nas orientações gerais para elaboração dos PERS (BRASIL, 2011b), verificaram-se as indicações das seguintes áreas para destinação dos RSU: Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis (LEV), Pontos de Entrega Voluntária para Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (PEV), galpões de triagem de recicláveis secos, unidades de valorização de orgânicos, Área de Transbordo e Triagem (ATT), aterros de RCC Classe A, Aterro Sanitário Convencional (ASC), Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP), sendo incluídas, as Estações de Transferência (ET) e as estações de reciclagem de RCC.

6.3.2 Análise dos dados

Os critérios adotados para a agregação dos municípios foram avaliados quanto aos requisitos mínimos recomendados pelo MMA em Brasil (2011b) e enquadrados em 5 dimensões de sustentabilidade: Social, Econômica, Institucional, Física e Biótica. Conforme sugerido em Brasil (2011b), foram identificados o número de critérios adotados e a existência de classificação pelo seu grau de importância. Utilizando-se da metodologia Estatística Descritiva, os resultados foram categorizados e analisados nas 5 regiões geográficas do Brasil. Para maior visualização dos resultados foram elaborados gráficos do tipo Radar.

6.4 Diagnóstico da gestão dos resíduos em consórcios operantes e seus municípios no Brasil e na Argentina

A terceira etapa objetivou investigar a gestão dos RSU em consórcios intermunicipais operantes e seus municípios constituintes, identificados na Etapa I, avaliando as fases do gerenciamento dos resíduos à luz dos marcos regulatórios nacionais.

6.4.1. Definição da amostra e instrumentos de coleta

No Quadro 6.6, encontra-se apresentada a amostra constituinte do estudo, a síntese das atividades da Etapa III e os instrumentos adotados para a coleta de dados.

Quadro 6.6 - Constituição da amostra e instrumentos de coleta de dados

Objetivo	País	Instrumentos de coleta de dados	Amostra
Diagnóstico da gestão nos consórcios	Brasil	Entrevista presencial Questionário	1 Consórcio ECOTRES/Minas Gerais 11 consórcios intermunicipais
	Argentina	Entrevista presencial Questionário	1 Consórcio COINCE/Mendoza 1 Consórcio CPMT
Diagnóstico da gestão nos municípios	Brasil	Questionário Questionário ^a SNIS-RS ^b	25 municípios (Pré-Teste) 3 municípios do ECOTRES 203 municípios
	Argentina	Questionários ^c	3 municípios do COINCE 6 municípios do CPMT

a: Dados utilizados no Estudo de Caso Brasil e Argentina, item 6.4.5. b: Metodologia apresentada no item 6.4.3.2; c: Do total de 9 municípios argentinos, apenas Tupungato no COINCE respondeu o questionário enviado pelos pesquisadores.

6.4.2 Submissão do Projeto de Pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Por envolver seres humanos, o Projeto de Pesquisa foi submetido à avaliação pelos membros do Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais, com número de registro 09238918.5.0000.5149, sendo aprovado sob o Parecer 1.275.872, Anexo B. Essa etapa metodológica foi realizada conforme obrigatoriedade delimitada pelo Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa por meio da Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012a), que dispõe sobre a aprovação de diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Como requisitos para submissão e aprovação, foram elaborados e anexados ao Projeto os roteiros semiestruturados para a realização das entrevistas e/ou aplicação dos questionários, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Apêndice E, e o parecer consubstanciado de aprovação pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Anexo C.

6.4.3 Coleta de dados

6.4.3.1 Questionários aplicados aos consórcios e municípios

A coleta de dados nos 14 consórcios, 12 no Brasil e 2 na Argentina, e nos municípios foi realizada através do envio de questionário para o endereço eletrônico de seus gestores e, quando possível, *in loco* por meio de entrevistas presenciais e visitas técnicas às suas unidades de tratamento e disposição final. Os questionários foram disponibilizados em duas formas de preenchimento e encaminhados para o endereço eletrônico: em documento no formato *Word* e em um link de acesso ao questionário disponibilizado em plataforma eletrônica do *Google Forms*. Esclarece-se que a coleta de dados nos municípios foi realizada na forma de Pré-Teste, objetivando identificar a viabilidade da aplicação e retorno dos questionários enviados a seus gestores.

Para isso, foram elaborados dois roteiros semiestruturados: um, para os consórcios operantes e outro, para seus municípios constituintes, Quadro 6.7, cuja elaboração contou com a participação de pesquisadores argentinos na área de resíduos sólidos na Argentina, da Universidad Nacional de San Martin em Buenos Aires e da Universidad Nacional de Cuyo em Mendoza. Os roteiros nas versões em português e espanhol encontram-se apresentados nos Apêndices A, B, C e D.

As perguntas foram estruturadas a partir das metodologias propostas em 3 estudos publicados no Brasil: Piterman *et al.* (2016), em uma abordagem sobre a formação e a implantação de um consórcio na região Sul do Brasil; Ferreira e Jucá (2017), no desenvolvimento de metodologia para avaliação dos consórcios operantes na gestão dos RSU, aplicando-a em 10 consórcios do estado de Minas Gerais e Calderan (2018), na análise de 17 consórcios no Rio Grande do Sul quanto ao cumprimento das prerrogativas da PNRS, especificamente em relação às dimensões do princípio da Visão Sistêmica.

Quadro 6.7 - Estrutura dos roteiros de perguntas elaborados para os consórcios e municípios

	Divisão do Roteiro	Temas
Consórcios	Parte 1: Estrutura Organizacional do Consórcio	Aspectos organizacionais e área de atuação, aspectos legais e regulamentares, gestão financeira e de custos e programas socioambientais e atuação regional.
	Parte 2: Gerenciamento dos RSU	Transporte e transbordo dos RSU, tratamento dos RSU em unidade de triagem, tratamento dos RSU em unidade de compostagem e disposição final.
Municípios	Parte 1: Estrutura Organizacional do Município	Aspectos da participação do município na gestão consorciada, aspectos legais e regulamentares, gestão financeira e de custos e programas socioambientais e atuação regional.
	Parte 2: Gerenciamento dos RSU	Coleta convencional, coleta seletiva, transporte e transbordo dos RSU, tratamento dos RSU em unidade de triagem, tratamento dos RSU em unidade de compostagem e disposição final.

6.4.3.2. Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

O Pré-Teste realizado junto aos municípios revelou grandes dificuldades para o estabelecimento dos contatos e retornos de seus gestores, de fato atuantes na gestão dos resíduos, contando apenas 25 participantes. Desse modo, para a coleta de dados no âmbito dos municípios, o estudo optou por uma segunda proposta metodológica, utilizando-se dos dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – Resíduos Sólidos (SNIS-RS). No SNIS foram selecionados 13 indicadores, referentes aos anos de 2014 e 2018, abrangendo os seguintes temas relevantes à gestão regionalizada: política e gestão financeira, coleta domiciliar e pública e coleta seletiva, Quadro 6.8.

Quadro 6.8 - Indicadores dos Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) aplicados aos municípios consorciados no Brasil

	Indicador	Forma de Cálculo	Unidade
Política e Gestão	PO-048 O Município possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) conforme a Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos	-	S/N
	PO-050 O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos referido anteriormente é individualizado (somente para o município) ou é intermunicipal (regional) contemplando também outros municípios	-	S/N
Financeira	FN-201 A prefeitura (Prestadora) cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU	-	S/N
	FN-202 Qual a principal forma de cobrança adotada	-	-
	FN-224 A Prefeitura recebeu algum recurso federal para aplicação no setor de manejo de RSU	-	S/N
	IN-005 Autosuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	$(FN222 / FN\ 220) * 100$	%
	IN-006 Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU em relação à população urbana	$FN\ 220 / Pop.\ Urb.$	R\$/ (hab.ano)
Coleta domiciliar e	CO-019 Os resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados são enviados para outro município	-	S/N
	IN-015 Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	$(CO164 / Pop.\ Tot.) * 100$	%
	IN-021 Massa coletada de RSU <i>per capita</i> em relação à população urbana	$((CO116 + CO117 + CS048 + CO142) / Pop.\ Urb.) * (1000 / 365)$	kg/hab.dia
Coleta Seletiva	CS-001 Existe coleta seletiva no município	-	S/N
	IN-031 Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	$(CS009 / CO116 + CO117 + CS48 + CO142) * 100$	%
	IN-054 Massa <i>per capita</i> de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	$(CS026 / Pop.\ Urb.) * 100$	kg/ (hab.ano)

Fonte: SNIS (2018b)

RDO: Resíduo Sólido Domiciliar; **RPU:** Resíduo de Limpeza Pública. **FN220:** Despesa total com serviços de manejo de RSU; **FN222:** Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU; **CO164:** População total efetivamente beneficiada com o serviço de coleta regular de resíduos domiciliares no município; **CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público; **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados; **CS048:** Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores; **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores; **CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados; **CS026:** Quantidade total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados; **Pop. Tot:** População total do município; **Pop. Urb.** População Urbana do município.

6.4.4 Análise dos dados

- Questionário aplicado aos consórcios no Brasil e na Argentina

O conteúdo das entrevistas e dos questionários foi transcrito pelo próprio pesquisador, sendo os fatos observados, registrados, analisados, classificados a partir da interpretação dos temas e analisados conforme sua representação de interesse na pesquisa. Os temas investigados foram analisados em relação ao seu atendimento às diretrizes estabelecidas para a gestão dos RSU nos marcos regulatórios nacionais; no Brasil, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos Brasil (BRASIL, 2010a) e na Argentina, pela Lei nº 25916/2004 que define os pressupostos mínimos de proteção ambiental na gestão dos resíduos domiciliares (ARGENTINA, 2004) e pela Estratégia Nacional para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) (SAyDS, 2005). No intuito de aferir e complementar as informações obtidas no caso brasileiro, os resultados dos indicadores do SNIS, Quadro 6.8, foram discutidos em conjunto com os encontrados nas entrevistas e questionários aplicados aos consórcios.

- Questionário aplicado aos municípios no Brasil (Pré-Teste)

As respostas dos 25 gestores municipais foram categorizadas e avaliadas em relação às seguintes diretrizes estabelecidas pela PNRS: (i) disposição em aterro sanitário, (ii) erradicação das áreas de lixão, (iii) inclusão de catadores, (iv) coleta seletiva, (v) unidades de triagem, (vi) unidades de compostagem, (vii) Planos Municipais e Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, (viii) Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) e (ix) aproveitamento energético do biogás.

Para isso definiu-se uma escala de atendimento em 3 níveis: presente em até 33% dos municípios (pequeno avanço); de 33 a 67% (médio avanço) e acima de 67% (grande avanço) classificados de acordo com o porte populacional dos municípios: pequeno porte com até 20.000 habitantes, pequeno-médio porte entre 20.001 e 50.000 e médio porte superior a 50.001 habitantes. Esclarece-se que, no caso argentino, o questionário respondido pelos gestores de Tupungato do COINCE foi utilizado para o estudo de caso apresentado no item 6.4.5.

- Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

Conforme Tabela 6.2, no ano de 2018, participaram da pesquisa do SNIS 160 municípios, o correspondente a 79% do total de municípios integrantes da amostra do estudo. Os resultados dos indicadores foram analisados a partir da Estatística Descritiva e apresentados em tabelas,

gráficos e colunas e *box-plots*, integrando a discussão das informações obtidas nos consórcios. Para esse período, realizou-se a análise da disposição final dos resíduos nos municípios consorciados.

Tabela 6.2 - Percentual de municípios consorciados participantes do SNIS-2018

Regiões	Consórcio Público Intermunicipal	Nº de Municípios consorciados	Nº de Municípios que responderam ao SNIS-2018	% de Municípios que responderam o SNIS-2018
Norte	CISAN	14	11	79%
	CIMCERO	42	33	79%
Centro-Oeste	Vale Rio Cuiabá	13	7	54%
	CORSAP	21	15	71%
Sul	CIGRES	30	26	87%
	CIMVI	15	14	93%
	CONIGEPU	12	11	92%
Sudeste	ECOTRES	3	3	100%
	CONVALE	13	13	100%
	CIGEDAS	19	18	95%
Sul	COMSUL	15	6	40%
	Portal Mata Sul	6	3	50%

6.4.5 Estudo de Caso: Gestão Regionalizada dos RSU em Consórcios no Brasil e na Argentina

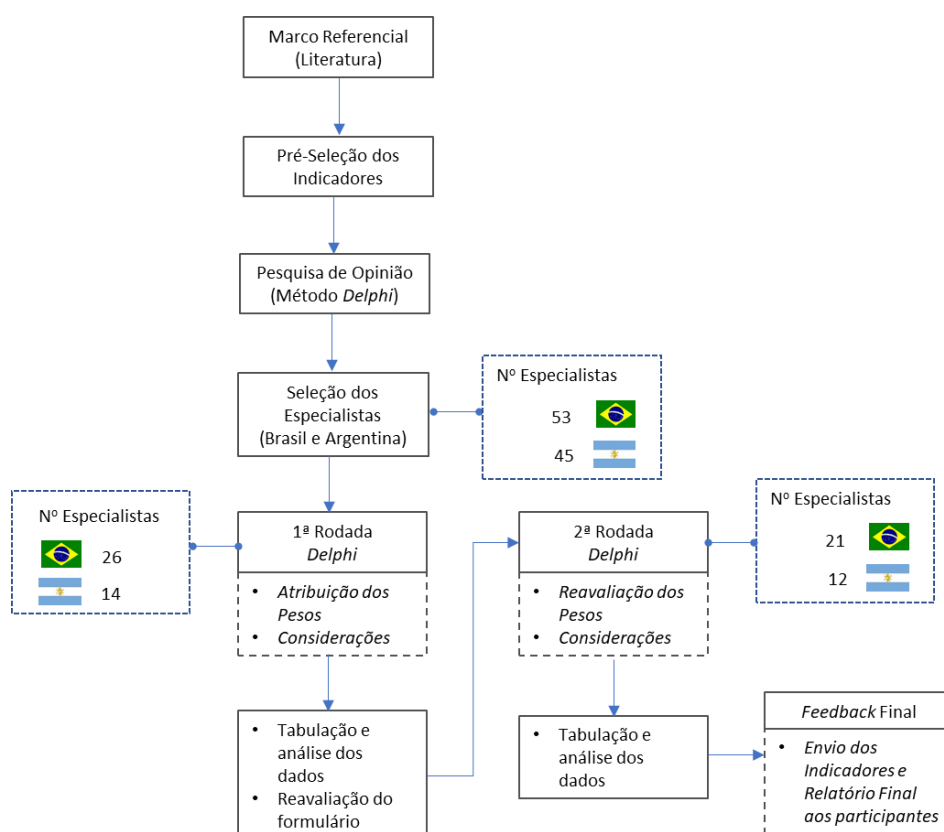
Com base nas informações das primeiras entrevistas presenciais, realizadas no ano de 2018 com os consórcios, ECOTRES no estado de Minas Gerais-Brasil e COINCE na província de Mendoza-Argentina foi desenvolvido um estudo comparativo, objetivando analisar os avanços e desafios para a sustentabilidade na gestão dos resíduos em ambos os consórcios. O estudo contou também com as contribuições, via questionário, dos 3 municípios integrantes do ECOTRES, Conselheiro Lafaiete, Congonhas e Ouro Branco, e de Tupungato no COINCE.

O trabalho resultou na elaboração do artigo *Regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos: avanços e desafios para a sustentabilidade em consórcios públicos operantes no Brasil e na Argentina*, publicado na *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica*, volume 13, nº 3 em 06 de dezembro de 2020 (MACEDO *et al.*, 2020).

6.5 Desenvolvimento de indicadores para avaliação da gestão regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos

A etapa IV objetivou desenvolver um conjunto de indicadores para a avaliação da gestão regionalizada dos RSU em consórcios operantes e seus municípios e, posteriormente, a construção do Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos RSU (IDGRSU). Conforme citado por Turcott Cervantes *et al.* (2018a), buscou-se uma consistência metodológica, pautada na clareza e coerência na definição dos indicadores e no processo de coleta de dados, de modo que os resultados pudessem ser replicáveis e confiáveis. Na seleção das metodologias, optou-se pela aplicação do método *Delphi*, pesquisa de opinião junto a especialistas em ambos os países, para se atingir o grau satisfatório de consensualidade. O método *Delphi* foi realizado em 2 etapas, no Brasil e na Argentina, Figura 6.2, das quais participou o total de 40 e 33 especialistas na primeira e segunda etapas, respectivamente.

Figura 6.2 - Fluxograma das etapas para a construção dos indicadores: Método *Delphi*



6.5.1 Pré-seleção dos indicadores

A pré-seleção dos indicadores foi realizada através de criteriosa pesquisa bibliográfica e documental, a partir de estudos aplicados à avaliação da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito dos municípios, sobretudo em países da ALC. A seleção foi pautada em sua relevância, abrangência e facilidade de acesso aos dados necessários. Desse modo, foram também consideradas as questões investigadas na Etapa III, constantes dos roteiros semiestruturados respondidos pelos consórcios e seus municípios. As informações extraídas da literatura foram sistematizadas no intuito de categorizar os indicadores selecionados, observando-se os seguintes princípios estabelecidos na PNRS, Lei 12.305/2010:

- Art. 6º. Princípio da Visão Sistêmica na gestão dos resíduos que considera as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública.
- Art. 9º. Priorização das ações de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

No Quadro 6.9, apresentam-se os 30 indicadores pré-selecionados, classificados em 16 categorias e 5 dimensões de sustentabilidade. Esclarece que para os objetivos definidos no estudo foi necessária a inclusão da dimensão *política-institucional*, sendo a *saúde pública* considerada inerente às dimensões *ambiental* e *tecnológica*.

Quadro 6.9 - Indicadores pré-selecionados de acordo com a literatura referenciada

D	Categoria	Indicador
Ambiental	A. Geração de RSU	A1. Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos
	B. Coleta Convencional	B1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos
	C. Coleta Seletiva e Reciclagem	C2. Existência de pontos de entrega voluntária (PEV), Locais de Entrega Voluntária (LEV) e/ou outros locais para a entrega do material reciclável C3. Coleta e/ou recebimento de resíduos especiais (pneus, óleos usados, lâmpadas, baterias, resíduos de construção e materiais volumosos)
	D. Compostagem	D1. Existência de recuperação da fração orgânica do resíduo através da compostagem realizada pelo consórcio
	E. Disposição final dos RSU	E1. Forma de disposição final dos RSU E2. Grau de recuperação dos passivos ambientais (Lixões e/Aterros Controlados)
	F. Licenciamento ambiental	F1. Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades de gestão dos resíduos
Econômica	G. Orçamento e cobrança pelos serviços de gestão dos RSU	G1. Existência de cobrança pelos serviços de manejo dos RSU G2. Forma de cobrança dos usuários G3. Custo <i>per capita</i> da gestão dos resíduos G4. Cobertura das taxas em relação aos custos da gestão dos RSU G5. Custo da disposição dos resíduos
	H. Incentivos governamentais	H1. Existência de incentivos governamentais
Social-Cultural	I. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	I1. Inclusão de catadores organizados em cooperativas e/ou associações I2. Busca por melhores condições de trabalho nas atividades dos catadores de resíduos sólidos urbanos I3. Ausência de trabalhadores informais nas ruas e/ou lixões
	J. Programas de educação ambiental	J1. Existência de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos
Política/Institucional	K. Execução da gestão dos RSU	K1. Existência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal K2. Existência do Plano Municipal ou Regional de RS K3. Existência de Leis e Regulamentos específicos para a gestão dos RSU K4. Existência de Regulação dos RSU (Agência, Consórcio, Autarquia) ^a
Tecnológica	L. Sistema de coleta e transporte dos RSU	L1. Frequência de coleta L2. Veículo coletor específico e apropriado em termos de capacidade e tamanho para as necessidades locais
	M. Infraestrutura e operação da Unidade de Triagem	M1. Existência de estrutura física adequada para a separação dos materiais recicláveis
	N. Infraestrutura e operação da Unidade de Compostagem	N1. Existência de estrutura física adequada para a compostagem
	O. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	O1. Vida útil do aterro sanitário O2. Aterro Sanitário com recuperação energética
	P. Informações sobre a gestão dos resíduos	P1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população

D: Dimensões de Sustentabilidade

a: Sugerido pelo autor.

6.5.2 Pesquisa de opinião: Método Delphi no Brasil e na Argentina

O *Delphi* é uma metodologia de pesquisa caracterizada pela consulta a um grupo de especialistas com o objetivo de atingir um consenso em relação a algum tema. Essa consulta é feita por meio de questionários que são reenviados até a convergência das respostas (COELHO *et al.*, 2011). Para aplicação do método, o estudo baseou-se na metodologia de Santiago e Dias (2012), que propôs uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos

sólidos urbanos, e de Vimieiro (2012), aplicado às Usinas de Triagem e Compostagem com enfoque para a operação e os funcionários de Unidades no estado de Minas Gerais-Brasil.

6.5.2.1 Seleção dos especialistas

A seleção dos especialistas no Brasil e na Argentina foi realizada por meio de busca na *Plataforma Lattes*, consulta às entidades de planejamento e gestão de resíduos sólidos no âmbito nacional e dos estados e províncias e, sobretudo, através da indicação de pesquisadores atuantes na área de resíduos sólidos. O estudo buscou selecionar os profissionais que têm se destacado nas atuais discussões sobre as políticas públicas relacionadas à regionalização da gestão dos RSU. Conforme apresentado na Tabela 6.3, o painel foi composto por 98 profissionais atuantes na área acadêmica, em consórcios e municípios, órgãos ambientais, consultorias, ONGs e agências de regulação.

Tabela 6.3 - Composição do painel de especialistas na área de resíduos sólidos no Brasil e na Argentina

Público-alvo	Brasil	Argentina
Acadêmicos	12	16
Gestores de Consórcios Intermunicipais	12	2
Gestores municipais	10	11
Órgãos ambientais	6	2
Profissionais (Consultores, Técnicos, ONGs, dentre outros)	10	12
Agências de Regulação	3	2
Total	53	45

O método *Delphi* foi realizado aplicado de acordo com suas principais características: o anonimato, a representação estatística dos resultados e o *feedback*. As sucessivas etapas da técnica permitiram que algumas considerações fossem retiradas, alteradas ou adicionadas, a partir da reflexão dos profissionais participantes (VEIGA *et al.*, 2016).

No presente estudo o consenso pretendido foi atingido na conclusão da 2ª etapa em decorrência da convergência na atribuição dos pesos aos indicadores. Para ambas as etapas foi determinado um prazo de 30 dias.

6.5.2.2. 1ª Etapa do Delphi

A 1ª Etapa da pesquisa *Delphi* foi iniciada com o envio do questionário para o endereço eletrônico dos 53 participantes no Brasil e 45 na Argentina contendo a apresentação do estudo, os objetivos da pesquisa, as instruções para preenchimento e o contato dos pesquisadores

envolvidos, conforme modelo de email e Carta de Apresentação, Apêndices H e I e Apêndices J e K, respectivamente, nas versões em português e espanhol. No formulário constava o total de 30 indicadores pré-definidos, cujas versões em português e espanhol encontram-se no Apêndices L e M, respectivamente. Aos indicadores considerados relevantes (opção *Incluir*) foram atribuídos pesos de 0 a 100. Um espaço foi reservado ao final do formulário para comentários e justificativas, sendo permitida a inclusão de novos parâmetros.

Na apuração dos resultados da 1ª Etapa consideram-se, prioritariamente, as opiniões e observações dos especialistas em conjunto com os valores obtidos das Medianas. Os comentários dos participantes que justificam as alterações procedidas nos indicadores para a 2ª Etapa encontram-se no item 7.4.2.1 dos Resultados.

6.5.2.3. 2ª Etapa do Delphi

Na 2ª Etapa, o formulário foi enviado também por meio de correio eletrônico contendo as respostas individuais, os resultados da estatística da 1ª Etapa e a síntese das alterações decorrentes das considerações apontadas pelo grupo de especialistas. O modelo de email e a Carta de Apresentação, nas versões em português e espanhol, encontram-se apresentados nos Apêndices N e O e Apêndices P e Q, respectivamente. No 2º formulário constava o total de 30 indicadores, distribuídos em 15 categorias e 5 dimensões de sustentabilidade (Ambiental, Econômica, Social, Política e Institucional e Tecnológica), cujas versões em português e espanhol encontram-se nos Apêndices R e S, respectivamente.

6.5.3. Critérios para Seleção dos Indicadores

Após a conclusão da 2ª Etapa, os resultados foram submetidos novamente a análise através de Estatística Descritiva, obtendo-se os valores mínimo, máximo, modas e as frequências acumuladas das modas dos pesos atribuídos. Aos participantes, foi enviado *feedback* final com o formulário resultante das opiniões, Apêndices T (Quadro 6.10) e U (Quadro 6.11).

De forma semelhante às metodologias aplicadas no estudo de Riberio (2005) e Coelho (2011), os indicadores para composição do Índice, a partir do resultado final do *Delphi*, foram selecionados, aplicando-se os seguintes critérios:

- Indicadores que obtiveram a mediana inferior a 50% foram desconsiderados.
- Indicadores que não foram selecionados por no mínimo 3 grupos alvos simultaneamente foram desconsiderados.
- Somente foram considerados os indicadores que obtiveram a frequência acumulada da Moda acima do 2º quartil, ou seja, frequência maior que 50%.

Os 15 indicadores selecionados, considerados, portanto, relevantes, para avaliação da gestão regionalizada dos RSU e para a constituição do IDGRSU encontram-se apresentados no Apêndice U (Quadro 6.11).

A proposição dos indicadores apresenta-se em conformidade com os requisitos mínimos para sua elaboração citados por Turcott Cervantes *et al.* (2018b), dentre os quais encontra-se a capacidade de avaliar diferentes contextos geográficos e uma identificação clara das correlações para integrar as informações sobre a gestão dos resíduos entre os diferentes níveis.

6.6 Proposição e aplicação do Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos (IDGRSU)

A Etapa V objetivou a proposição do Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos RSU (IDGRSU) a partir dos indicadores e seus respectivos pesos definidos na Etapa IV pelo método *Delphi*. O IDGRSU foi constituído no intuito de avaliar os fatores que conduzem aos diferentes avanços e desafios para a sustentabilidade na gestão dos RSU em consórcios operantes e seus municípios constituintes.

6.6.1 Desenvolvimento do IDGRSU

6.6.1.1 Definição dos indicadores e pesos para a composição do IDGRSU

Os resultados da Estatística Descritiva da 2ª Etapa do *Delphi* revelaram que todos os indicadores, exceto o C2. *Acesso da população aos pontos de entrega voluntária (PEV), Locais de Entrega Voluntária (LEV) e/ou outros locais para a entrega do material reciclável*, apresentaram o valor da Moda, 100, para os pesos atribuídos. Sendo assim, para a composição do Índice, os pesos atribuídos aos 15 indicadores foram definidos utilizando-se dos resultados estatísticos das *Frequências Acumuladas das Modas*. Esses valores foram convertidos em percentuais de forma que o Índice proposto correspondesse a valores entre 0 e 1, conforme apresentado no Apêndice V (Quadro 6.12). Para efeitos de adequação, as siglas que

representam os indicadores selecionados foram alteradas considerando a dimensão e a categoria nas quais se encontram inseridas.

Para melhor adequação, os indicadores, E.1.1 e P.1.2 foram renomeados para: *Percentual de municípios com cobrança pelos dos serviços de gerenciamento dos RSU* e *Percentual de municípios com Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos*, respectivamente.

6.6.1.2 Critérios de avaliação dos indicadores

Aos indicadores selecionados para compor o IDGRSU foram definidos critérios para avaliação quanto à tendência à sustentabilidade, assim como proposto nos estudos de Polaz e Teixeira (2009); Fratta *et al.* (2017); Barros e Silveira (2019), classificados em 3 níveis: *Favorável*, *Desfavorável* e *Muito Desfavorável*, com pesos correspondentes a 1; 0,5 e 0, respectivamente, Quadro 6.13.

Quadro 6.13 - Pesos para a tendência à sustentabilidade

Tendência à Sustentabilidade	Sigla	Peso
Favorável	F	1
Desfavorável	D	0,5
Muito Desfavorável	MD	0

As faixas dos valores a serem aplicados aos 15 indicadores, considerando os 3 níveis de tendência à sustentabilidade, foram extraídas da literatura, Quadro 6.14. No caso específico dos indicadores G1, G2 e G3 foram considerados os resultados do SNIS 2018 para as Faixas 1 (população inferior a 30.000 habitantes) e Faixa 2 (30.000 a 100.000 habitantes), tendo em vista que 82% dos municípios consorciados, integrantes do estudo, possuem população inferior à 30.000 habitantes.

Quadro 6.14 - Indicadores para constituição do IDGRSU e critérios de avaliação

D	Categoria	Indicador	Unidade de Medida	Tendência a Sustentabilidade (Critérios de Avaliação)	Medição
Ambiental	A1. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	A.1.1. Geração <i>per capita</i> de RSU	kg/hab.ano	(F) < 307 (D) Entre 308 a 375 (MD) > 376 ^a	Indicador SNIS IN-021: <i>Massa coletada de RSU per capita em relação à população urbana</i>
	A2. Coleta Convencional	A.2.1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de RSU	%	(F) > 90% (D) Entre 71 a 89% (MD) < 70% ^b	Indicador SNIS IN-015: <i>Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município</i>
	A3. Coleta Seletiva	A.3.1. Percentual da população atendida com os serviços de coleta seletiva	%	(F) 80 a 100% (D) Entre 41 a 79 % (MD) < 40% ^c	Indicador SNIS CS-050: <i>População Urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela prefeitura</i> ⁵
	A4. Recuperação dos Resíduos	A.4.1. Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos) nas unidades de triagem	%	(F) Acima de 11% (D) Entre 6 e 10% (MD) < 5% ^a	Indicador SNIS IN-031: <i>Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total coletada</i>
	A5. Tratamento e disposição final dos RSU	A.5.1. Forma de disposição final dos RSU	-	(F) 100 % dos municípios em Aterro Sanitário (D) Aterro Controlado (MD) Lixão ^b	Dados do Consórcio e SNIS (Fluxo de Resíduos)
Econômica	E1. Orçamento e cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU	E.1.1. Percentual de municípios com cobrança pelos dos serviços de gerenciamento dos RSU	%	(F) Existência de cobrança específica para 85% dos municípios (D) Cobrança taxa IPTU e outros para 45% a 84% (MD) Cobrança para menos de 45% dos municípios ^{e,1}	Indicador SNIS FN-201: <i>A prefeitura cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU</i> FN-202: <i>Principal forma adotada</i>
		E.1.2. Custo <i>per capita</i> do gerenciamento dos RSU	R\$/hab.ano	(F) < R\$98,86 (D) Entre R\$98,85 e R\$106,70 (MD) > R\$106,71 ^{e, 2}	Indicador SNIS IN-006: <i>Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana</i>
		E.1.3. Cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento dos RSU	%	(F) > 90% (D) Entre 29 e 89% (MD) < 28% ^{e,3}	Indicador SNIS SNIS IN-006: <i>Autosuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%)</i>
Social	S1. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	S.1.1. Ações de apoio e inclusão de catadores em cooperativas e/ou associações	-	(F) Apoio à formação e contratação de cooperativas e/ou associações de catadores (D) Fornecimento de EPIs e de cursos de capacitação (MD) Ausência ações de inclusão ^a	Dados do Consórcio

continuação

D	Categoria	Indicador	Unidade de Medida	Tendência a Sustentabilidade (Critérios de Avaliação)	Medição
	S2. Programas de educação ambiental	S.2.1. Efetividade de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos	-	(F) Existência de programas educativos continuados com alto envolvimento da população (D) Existência de programas educativos continuados, porém com baixo envolvimento da população (MD) Inexistência de programas educativos ^f	Dados do Consórcio
Política-Institucional	P1. Execução da gestão dos RSU	P.1.1. Abrangência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal	-	(F) Existência de fiscalização dos serviços prestados e canais de comunicação com a população (D) Existência apenas de fiscalização dos serviços de RSU (MD) Ausência de qualquer tipo de controle e fiscalização ^d	Dados do Consórcio
		P.1.2. Percentual de municípios com Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos	%	(F) Plano Intermunicipal/Municipal para 90% dos municípios (D) Plano Municipal para 50 a 89% dos municípios consorciados (MD) Plano Municipal para menos de 50% dos municípios consorciados ^g	Indicador SNIS PO-050: <i>Plano de Gestão de Resíduos Sólidos é individualizado ou é intermunicipal</i>
Tecnológica	T1. Sistema de coleta e transporte dos RSU	T.1.1. Frequência de coleta	Dias/semana	(F) >80 a 100% dos municípios com frequência superior a 2 ou 3x por semana (D) Entre 40 e 79% dos municípios com frequência superior a 2 ou 3x por semana (MD) < 39% com frequência superior a 2 ou 3x por semana	Indicadores SNIS CO134: <i>Percentual da população atendida com frequência diária</i> CO-135: <i>Percentual da população atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana</i> CO-136: <i>Percentual da população atendida com frequência de 1 vez por semana</i> ⁴
	T2. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	T.2.1. Vida útil do aterro sanitário regional	ano	(F) > 8 anos (D) Entre 6 e 7 anos (MD) < 5 anos ^b	Dados do Consórcio
	T3. Informações sobre a gestão dos resíduos	T.3.1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população	-	(F) Informações sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população (D) Algumas informações são sistematizadas e compartilhadas entre os representantes de municípios consorciados (MD) As informações sobre a gestão de RSU não são sistematizadas e divulgadas ^f	Dados do Consórcio

(D) Desfavorável; (F) Favorável; (MD) Muito Desfavorável

Adaptado de: a: Santiago e Dias, 2012; b: Romero *et al.* (2020); c: Milânes (2002); d: Castro *et al.* (2015); e: SNIS (2019b); f: Polaz e Teixeira (2009); g: Fechini e Moraes, 2015

(1) Referência: Existência de cobrança para 45% dos municípios na Faixa 1 do SNIS.

(2) Referência: Custo *per capita* de R\$ 98,85 e R\$ 106,07, Faixas 1 e 2 do SNIS, respectivamente.

(3) Referência: Autossuficiência financeira de 28% para os municípios da Faixa 1 do SNIS.

(4) Na apuração dos resultados a frequência de coleta no município adotada correspondeu a de maior percentual da população atendida obtida nos indicadores CO-134; CO-135 e CO-136 do SNIS.

(5) Na apuração dos resultados foi considerado o percentual da população atendida pelo serviço de coleta seletiva obtida no SNIS (CO-050) em relação à população total do consórcio.

6.6.1.3 Formulação e classificação do IDGRSU

A partir do princípio da Visão Sistêmica estabelecida na PNRS, a formulação do IDGRSU objetivou agregar os indicadores em subíndices possibilitando avaliar o desempenho da gestão consorciada nas 5 dimensões de sustentabilidade definidas no estudo: (A). Ambiental, (E). Econômica, (S). Social, (P). Política-institucional e (T). Tecnológica, Equação 1:

$$\text{IDGRSU} = \sum_{i=1}^n w_{i,j} \cdot q_{i,j} \quad (\text{Equação 1})$$

Na qual:

- n : número total de indicadores;
- i : ordem do indicador;
- j : dimensão de sustentabilidade;
- $w_{i,j}$: valor do indicador obtido a partir do enquadramento nas faixas de tendência à sustentabilidade;
- $q_{i,j}$: peso atribuído a cada indicador com somatório igual a 1.

A partir do cálculo do IDGRSU, cujos valores podem variar de 0-1, resultante do somatório dos 5 subíndices, pode-se classificar o desempenho da gestão regionalizada dos RSU nas faixas de variação apresentadas na Tabela 6.4.

Tabela 6.4 - Faixas de classificação do IDGRSU

Valor do Indicador	Nível de Desempenho
0,0 – 3,0	Inadequado
4,0 – 8,0	Regular
9,0 – 10,0	Adequado

Adaptado de: Santiago e Dias (2012)

6.6.1.4 Tratamento dos dados inexistentes

Para os dados inexistentes, adotou-se o critério de Coelho (2011), mantendo os valores dos indicadores iguais a zero em situações em que os dados reais não se encontravam disponíveis.

6.6.1.5 Limites da aplicação do IDGRSU

Objetivando a garantia da correta interpretação dos resultados obtidos, o IDGRSU poderá ser aplicado, exclusivamente, a consórcios públicos:

- estabelecidos entre dois ou mais municípios;
- atuantes na gestão dos resíduos, incluindo os multifinalitários;
- operantes, ou seja, que possuem no mínimo uma Unidade de Triagem e/ou Compostagem e/ou Aterro Sanitário compartilhados entre dois ou mais municípios.

6.6.2 Aplicação do IDGRSU

6.2.2.1. Critérios para seleção da amostra

O IDGRSU foi aplicado aos 12 consórcios integrantes da amostra do presente estudo, representando as 5 regiões geográficas do Brasil. Para o caso argentino, o Índice não pode ser aplicado devido a indisponibilidade de dados no âmbito dos municípios dos consórcios COINCE e CPMT.

6.2.2.2. Coleta de dados

A coleta de dados, para a maioria dos indicadores propostos, foi realizada através de consultas à base de dados do SNIS-RS referente ao ano de 2018 e dos resultados obtidos nas entrevistas presenciais e aplicação dos questionários aos gestores dos consórcios, Quadro 6.14.

6.2.2.3. Avaliação do Desempenho em Consórcios Intermunicipais

Os dados obtidos no SNIS-RS 2018 foram analisados, para cada indicador, através de estatística descritiva, adotando-se a *Média* como valor representativo.

Os resultados referentes ao desempenho da gestão regionalizada dos RSU foram apurados para cada consórcio utilizando-se da metodologia proposta para a obtenção do IDGRSU, conforme apresentado no Apêndice V (Quadro 6.12).

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

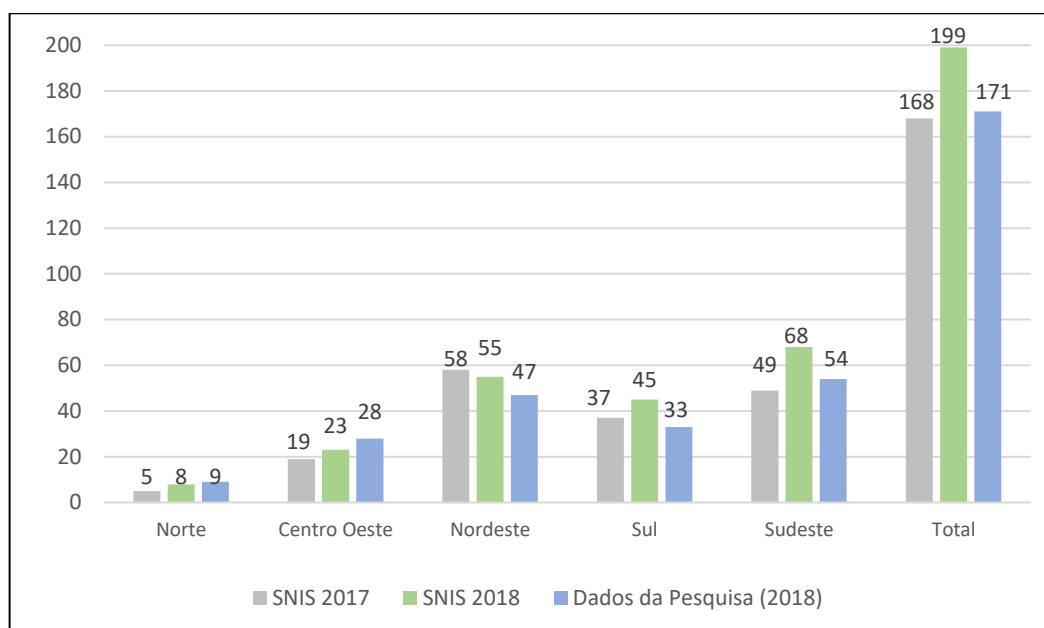
7.1 Consórcios intermunicipais na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos e seus municípios

7.1.1 Consórcios atuantes no Brasil

No Brasil, foram identificados, em 2018, 171 consórcios públicos intermunicipais atuantes na gestão dos RSU, quantidade próxima à apontada pela pesquisa do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) no mesmo ano, 199 consórcios. Segundo o SNIS, o número de consórcios no país tem aumentado ao longo dos últimos anos, de 149 em 2016 para 168 e 199 em 2017 e 2018, respectivamente (SNIS 2018; 2019a; 2019b), Figura 7.1.1. Os 171 consórcios e seus municípios constituintes, identificados no presente estudo, por macrorregião geográfica, encontram-se apresentados no Apêndice X.

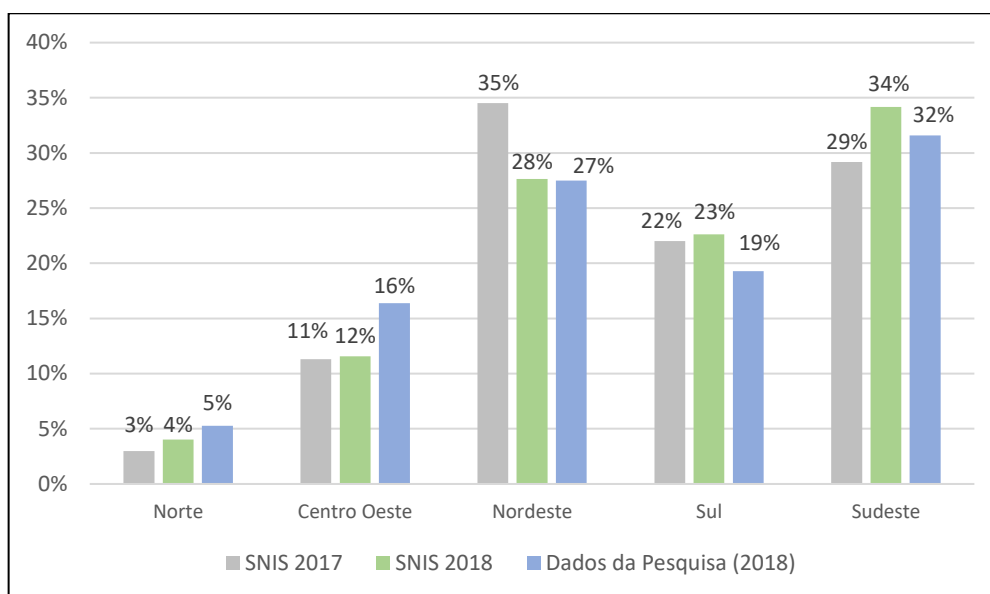
Em uma comparação com o SNIS de 2018 e 2017, notam-se diferenças em relação ao número de consórcios em todas as macrorregiões. Na Norte, foi observado um consórcio a mais; na Centro-Oeste, cinco; enquanto, nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste, os números encontrados na pesquisa foram inferiores, sendo 14, 12 e 8, respectivamente. Essas diferenças foram consideradas pouco expressivas tendo em vista as distintas bases metodológicas utilizadas para obtenção das informações.

Figura 7.1.1 - Número de consórcios atuantes na gestão dos RSU no Brasil, por região geográfica, segundo SNIS 2017, 2018 e levantamento da pesquisa



Na Figura 7.1.2, observa-se que a distribuição dos consórcios nas macrorregiões geográficas é variável. A maioria localiza-se na região Sudeste (32%), seguida das regiões Nordeste (27%), Sul (19%). Para FUNASA e UFRJ (2017b), avanços das ações dos governos estaduais no sentido de implementar programas de regionalização e promover a institucionalização de consórcios intermunicipais ocorreram nessas regiões. Na Centro-Oeste, o percentual é pouco expressivo, 16%, cuja maioria foi implementada nos últimos anos e poucos estão efetivamente em atividade FUNASA e UFRJ (2017b). A região Norte apresenta o menor percentual, com apenas 5%, cujas possíveis justificativas são apresentadas na sequência.

Figura 7.1.2 - Percentual de consórcios atuantes na gestão dos RSU no Brasil, por região geográfica, segundo SNIS 2017, 2018 e levantamento da pesquisa



Os 171 consórcios atuantes incluem os *operantes* e os *não operantes*, ou seja, que ainda não possuem unidades de tratamento e disposição final compartilhadas entre seus municípios. Esclarece-se, apesar de todo o empenho na atividade de coleta dos dados, realizada através de diversas fontes mencionadas no item 6. Metodologia, os resultados encontrados representam uma aproximação, podendo haver outros consórcios no país cuja identificação não foi possível.

Em relação aos contatos realizados com as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente via Sistema de Informação ao Cidadão (SIC) para a coleta de informações sobre os consórcios, apesar da confirmação dos registros de protocolo de solicitação, foram obtidas respostas em apenas 6 estados: Acre, São Paulo, Ceará, Sergipe, Rio Grande do Norte e Paraná. Evidencia-se, portanto, que, apesar da existência da Lei de Acesso à informação (LAI), a disponibilização dos dados é uma prática pouco estabelecida no Brasil, evidenciando a falta de transparência e comprometimento por parte dos órgãos ambientais com a gestão das informações.

De acordo com a Figura 7.1.3, os estados que se destacam com maior número de consórcios são Minas Gerais (30), Rio Grande do Sul (15), Mato Grosso (14), São Paulo (13), Bahia (12) e Paraná (12). Em cinco estados, Acre, Amazonas, Pará, Roraima e, Maranhão, não foram identificados consórcios atuantes na gestão dos RSU.

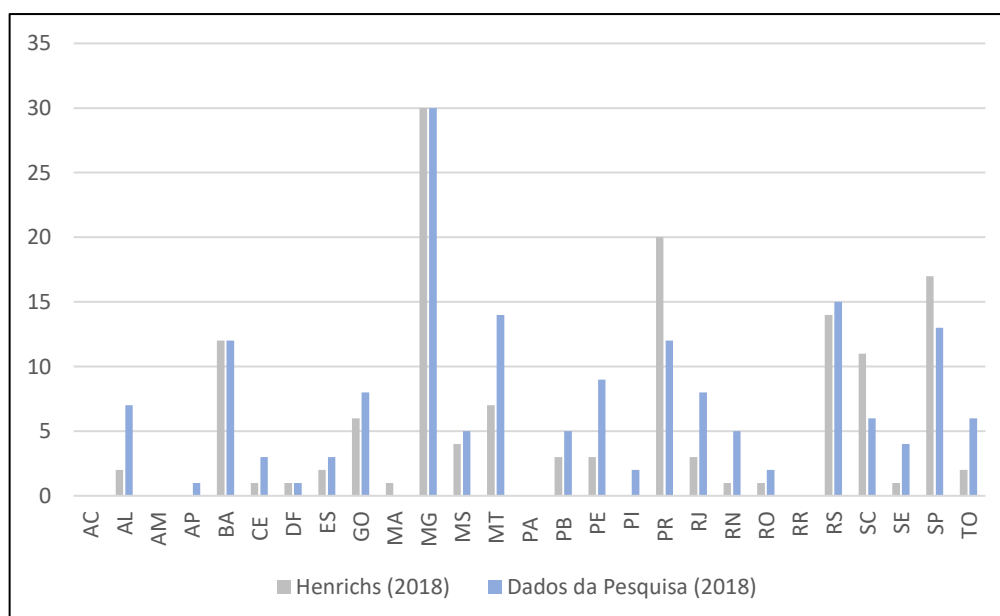
Os resultados sugerem que os consórcios que objetivam, exclusivamente, o compartilhamento de aterros regionais, a principal motivação no caso brasileiro (BRITTO *et al.*, 2016 e MACEDO e LANGE, 2018) podem não ser viáveis para determinados municípios, sobretudo na região

Norte do país. Conforme apontado no estudo de regionalização do estado do Pará (PARÁ, 2013), o compartilhamento dos aterros é viável para 51% dos municípios considerando o total de 24 aterros regionais. Os 70 municípios, o correspondente à 49%, contariam com aterros sanitários municipais, na forma individualizada, sendo destes, 59 municípios com aterro sanitário de pequeno porte.

A Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado do Acre afirmou que 4 dentre os 22 municípios possuem acesso restrito à via aérea e, fluvial, nos meses de outubro a maio. Ademais, além das longas distâncias entre os municípios, o solo argiloso e a ausência de jazidas de material rochoso no estado dificultam a implantação e manutenção das vias, sendo necessária a aquisição dos materiais no estado de Rondônia (Anexo A). Os resultados que ratificam essas informações encontram-se apresentados na análise dos aspectos logísticos, por macrorregião geográfica, do presente estudo.

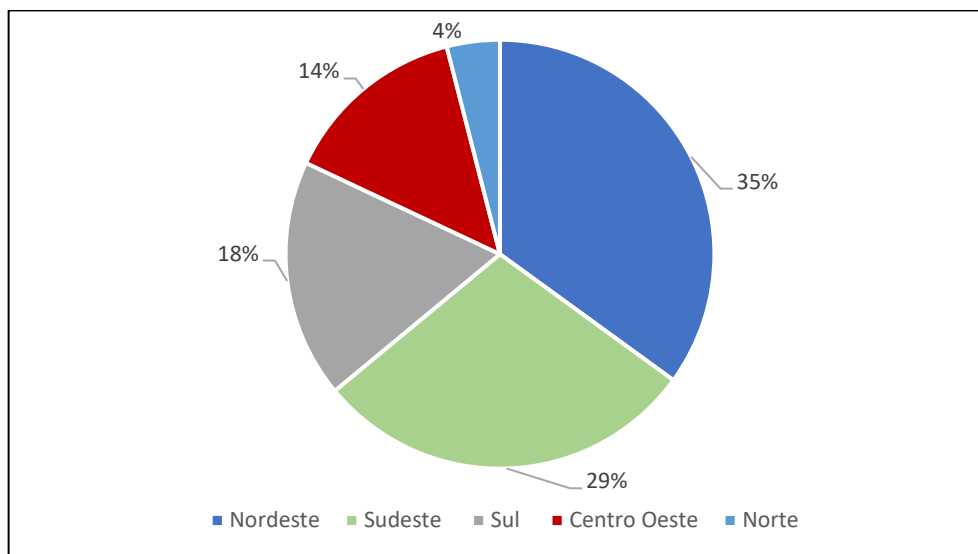
Em uma comparação com o estudo de Henrichs (2018), que identificou 139 consórcios no país nos anos de 2015 a 2018, constatou-se, na maioria dos estados, uma quantidade superior de consórcios, com exceção do Paraná, Santa Catarina e São Paulo, conforme Figura 7.1.3. Essas diferenças também podem ser justificadas devido às distintas metodologias aplicadas, em especial aos períodos de coleta dos dados, à implementação ou extinção de alguns consórcios, ou de outros fatores que impossibilitaram a sua identificação. No presente estudo, foram identificados consórcios nos estados do Piauí (2) e Amapá (1), não apontados por Henrichs em 2018.

Figura 7.1.3 - Número de consórcios atuantes na GIRSU identificados por estado do Brasil



O total de 2.152 municípios, listados no Apêndice X, integra-se aos 171 consórcios atuantes na gestão dos RSU. A Figura 7.1.4 representa o percentual desses municípios em relação ao total de municípios no Brasil. Constatou-se que, apesar da região Sudeste possuir o maior número de consórcios, o maior percentual de municípios consorciados, 35%, localiza-se no Nordeste, seguida da Sudeste (29%), Sul (18%), Centro-Oeste (14%) e Norte (4%).

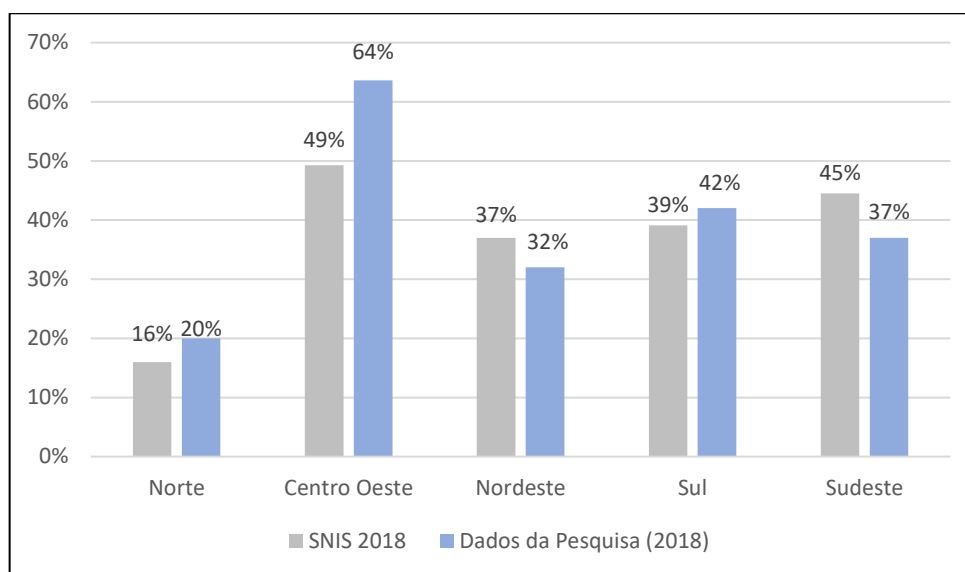
Figura 7.1.4 - Percentual dos municípios consorciados levantados por região em relação ao total de municípios no Brasil



Por outro lado, aplicando-se a análise em relação ao total de municípios consorciados por total de municípios da macrorregião geográfica, Figura 7.1.5, observa-se uma distribuição diferente, na qual a Centro-Oeste aponta-se à frente com 64% de seus municípios consorciados, seguida da Sul (42%), Sudeste (37%), Nordeste (32%).

Embora a região Norte seja, essencialmente, constituída por municípios de pequeno porte populacional, dos 86 municípios que a integram, 50% registam uma população inferior ou igual a 20.000 habitantes; o menor percentual de municípios consorciados, 20%, pode ser justificado. De acordo com as discussões anteriores, nessa região há predominância de longas distâncias entre os municípios, geralmente interligados por vias com grandes problemas de manutenção (FUNASA e UFRJ, 2017b). Em comparação com os dados do SNIS de 2018, constata-se uma diferença significativa do percentual de municípios integrantes da região Centro-Oeste, 15% a mais no presente estudo. Assim como nas análises anteriores, as diferenças observadas podem ser fundamentadas a partir das metodologias adotadas e, sobretudo, ao se considerar que parte dos municípios do país, 37,7% não responderam à pesquisa do SNIS no ano de 2018, o correspondente a 2.100 municípios.

Figura 7.1.5 - Percentual de municípios consorciados em relação ao total de municípios por região geográfica do Brasil



7.1.1.1 Consórcios operantes no Brasil

O presente estudo contou com a participação de 12 consórcios intermunicipais operantes na gestão dos RSU, representando as 5 macrorregiões geográficas do país: CIMCERO e CISAN (Norte); Vale Rio Cuiabá e CORSAP (Centro-Oeste), CIGRES, CIMVI e CONIGEPU (Sul), ECOTRES, CIGEDAS e CONVALE (Sudeste) e Portal da Mata Sul e COMSUL (Nordeste), abrangendo 203 municípios e 7.662.524 habitantes, 3,6% e 4%, respectivamente em relação ao total do país. As características dos consórcios integrantes da amostra encontram-se apresentadas no Quadro 7.1.1.

Semelhante ao levantamento apresentado em FUNASA e UFRJ (2017b), realizado a partir do estudo de Britto *et al.* (2016), em 200 consórcios atuantes na gestão dos resíduos no Brasil, a amostra da pesquisa apresentou-se heterogênea. Há os consórcios formados exclusivamente para compartilhamento de aterro sanitário, consórcios com atuações mais amplas da gestão de resíduos sólidos, envolvendo outros setores do saneamento básico e consórcios com objetivos voltados para o desenvolvimento regional, denominados multifinalitários, que incorporaram parte das funções relacionadas à gestão de resíduos sólidos.

Os consórcios CIMCERO e CIMVI foram implantados em 1997, anteriormente à inserção do art. 241 na Constituição Federal, por meio da Emenda 19/1998 que autoriza a gestão associada por meio de consórcios públicos.

Entre os anos de 1998 e 2004, período após a emenda constitucional e antecedente à publicação da Lei 11.107/2005, que regulamentou a formação dos consórcios, foram constituídos os consórcios CIGRES e CONIGEPU. Os demais foram formados após a Lei 11.107/2005, dos quais, 4, CORSAP, CONVALE, CIGEDAS e Portal da Mata Sul, no ano de 2013, após a implementação da PNRS, Lei 12.305/2010.

A maioria, 10, são multifinalitários, atuantes em outras áreas, como saúde; iluminação pública, infraestrutura, turismo, cultura e outros setores do saneamento. Os consórcios CIGRES e CONIGEPU operam, exclusivamente, no manejo de resíduos sólidos. Fernandes *et al.* (2020), analisando os fatores que influenciam os municípios no processo de tomada de decisão para participar de consórcios, em uma amostra de 963 municípios, constaram que o envolvimento em acordos cooperativos anteriores mostra uma forte influência na escolha dos consórcios para a prestação de serviços de manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 7.1.1 - Características dos consórcios operantes integrantes da amostra do estudo no Brasil

Regiões	Estado	Consórcio Público Intermunicipal	Sede	Nº de Municípios	Ano de Implementação/ Operação	População Total (2010) ^a	% População Urbana (2010) ^a	PIB per capita média (2017) (R\$) ^a	Salário médio mensal dos trabalhadores formais (R\$) ^a	Etapas no gerenciamento dos RSU ^b	Tecnologias p/ Tratamento e Disposição Final ^c
Norte	Rondônia	Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico (CISAN Central)	Arquimedes/ MF	14	2009-2012	299.707	62%	16.392,05	1,90	TR, D	AS
		Consórcio Intermunicipal da Região Centro-Leste dos Estados de Rondônia (CIMCERO)	Ji-Paraná	42	1997-1997	887.197	57%	17.909,24	1,80	CC, TR e D	AS
Centro-Oeste	Mato Grosso	Consórcio Intermunicipal Vale Rio Cuiabá	Cuiabá	13	2009-2009	944.163	92%	23.952,06	2,50	D	AC
	Goiás	Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás (CORSAP)	Brasília	21	2013-2014	3.622.571	94%	24.022,02	2,00	D	AS
Sul	Rio Grande do Sul	Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES)*	Seberi	30	2001-2017	172.696	51%	26.063,46	2,10	T e D	UT, AS
		Consórcio Intermunicipal de Reciclagem e Compostagem do Lixo (CONIGEPU)	Trindade do Sul	12	2000-2016	83.776	62%	34.202,77	2,10	T e D	UT e AS/AC
	Santa Catarina	Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI)	Timbó	15	1997-1998	289.891	79%	39.342,57	2,30	CC, CS, TR, T e D	UT e AS
Sudeste	Minas Gerais	Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (ECOTRES)	Conselheiro Lafaiete	3	2004-2014	200.299	95%	47.841,80	2,80	D	AS
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional do Vale o Rio Grande (CONVALE)	Uberaba	13	2013-2013	412.081	94%	47.657,60	2,40	D	AS
		Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes (CIGEDAS Vertentes)	São João Del Rei	19	2013-2016	217.796	85%	18.264,70	1,80	TR, D	AS
Nordeste	Pernambuco	Consórcio Público dos Municípios da Mata Sul Pernambucana (COMSUL)	Palmares	15	2009-2010	380.541	75%	9.406,12	1,70	D	AS
		Consórcio Intermunicipal Portal da Mata Sul	Rio Formoso	6	2013-2013	151.806	77%	10.487,41	1,60	T, D	UT, AS

(a) IBGE (2010)

(b) CC: Coleta Convencional, CS: Coleta Seletiva, TR: Transporte, T: Tratamento; D: Disposição Final

(c) UT: Unidade de Triagem, AS: Aterro Sanitário, AC: Aterro Controlado

De acordo com o estudo de FUNASA e UFRJ (2017a), o consórcio multifinalitário possui vantagem de permitir a coordenação entre políticas públicas diferentes, possibilitando o compartilhamento da mesma estrutura, ampliando sua capacidade técnica e, consequentemente, economizando esforços e recursos.

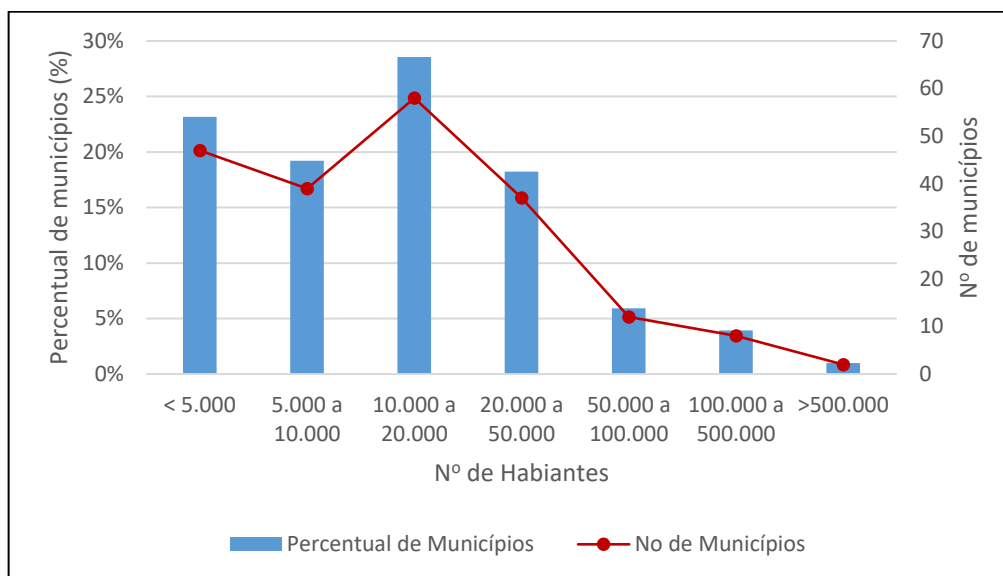
Por outro lado, os consórcios com finalidade específica utilizam-se de estruturas administrativas mais especializadas e voltadas, especificamente, para o saneamento básico. Esses tendem a ser mais eficientes e preparados para enfrentar os desafios de uma política pública de elevada complexidade técnica, do que estruturas que atendem a distintos objetivos envolvendo outras políticas públicas.

A partir da hipótese de Fernandes *et al.* (2020), de que a dinâmica política, econômica e social no país afeta, sobremaneira, os resultados referentes à motivação dos municípios ao consorciamento, dados socioeconômicos dos consórcios e seus municípios integrantes da amostra foram analisados, conforme apresentado a seguir. Na caracterização dos consórcios, também foram avaliados os aspectos logísticos e de gerenciamento dos resíduos.

- Aspectos Socioeconômicos

Na Figura 7.1.6 constata-se que 23% dos municípios consorciados possuem população inferior a 5.000 habitantes. Na faixa de 10.000 a 20.000 habitantes se concentra o maior número e percentual, 29%, e a partir dela, nota-se o decréscimo. De fato, 95% apresentam população inferior a 50.000 habitantes, sugerindo que as soluções consorciadas têm sido adotadas, sobretudo nos municípios de menor porte populacional objetivando a elevação de escalas de aproveitamento e a redução dos custos envolvidos, conforme preconizado na PNRS, Lei 12.305/2010 e nos resultados do estudo de Macedo e Lange (2018).

Embora Fernandes *et al.* (2020) não tenham observado uma relação entre a participação em consórcios de serviços de resíduos e o tamanho da população, os autores afirmam que é mais provável que municípios menores cooperem para alcançar escalas econômicas ótimas. Em contrapartida, os governos locais maiores possuem recursos financeiros e humanos, sendo mais provável que não se envolvam com tanta frequência em cooperação.

Figura 7.1.6 - Faixa populacional dos municípios dos consórcios operantes no Brasil

Fonte: adaptado de IBGE (2010)

Nos consórcios das regiões Centro-Oeste e Sudeste, Quadro 7.1.1, encontram-se os maiores percentuais de população urbana, média de 93% e 92,3%, respectivamente, e, nos da Norte e Sul, os menores, 58% e 64%, ambos inferiores à média nacional, 84%. Os consórcios da região Sul, CIMVI, CIGRES e CONIGEPU, que integram municípios com população rural média mais significativa, em torno de 36%, atuantes nas etapas de tratamento de destinação dos resíduos, representam exemplos de avanços obtidos na gestão dos resíduos, sobretudo nessas áreas.

Para Tribst (2019), avanços na formação de consórcios públicos intermunicipais, que devem operar como instrumentos de gestão, e o planejamento municipal e o estadual, que deve considerar a totalidade dos territórios municipais e estadual e, portanto, suas especificidades rurais, podem favorecer a adoção de ações peculiares à ruralidade do estado à medida que, além da disposição final, passem a integrar a agenda governamental temas como a amplitude de atendimento por coleta, a formas de destinação dos resíduos, a participação da população nas etapas do manejo de resíduos sólidos bem como na formulação de instrumentos de política pública.

Os resultados estatísticos de Fernandes *et al.* (2020) mostram que o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* é preditor do envolvimento municipal em arranjos cooperativos. Para os autores, os governos locais que apresentam uma receita total *per capita* mais alta são os que mais parecem preferir a prestação de serviços por meio de consórcios. De fato, os resultados deste estudo corroboram essa contatação. O PIB *per capita* médio dos municípios das regiões Norte e

Nordeste mostrou-se inferior à média do Brasil, R\$17.150,64 e R\$9.946,76, Quadro 7.1.1, respectivamente, regiões nas quais ocorrem os menores percentuais de municípios consorciados por região geográfica, Figura 7.1.5.

A média do PIB *per capita* e do salário mensal dos trabalhadores dos municípios das regiões Sudeste e Sul apresentaram superiores à média nacional em 2010, R\$ 31.833,50 e R\$ 2.398,00, respectivamente, incluindo os localizados na Centro-Oeste, integrantes do consórcio, Vale do Rio Cuiabá. Esses indicadores sugerem uma expectativa de condições mais favoráveis para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos se comparadas às demais, tendo em vista o melhor desempenho socioeconômico.

Para os municípios com melhores resultados, Silvestre *et al.* (2019) explicaram que o poder de compra da população, representado por esses indicadores, está relacionado ao aumento dos níveis de consumo e, conseqüentemente, dos custos operacionais dos serviços de manejo de resíduos. Nesse caso, a cooperação intermunicipal pode ser uma solução para a redução desses custos devido à melhoria da economia de escalas.

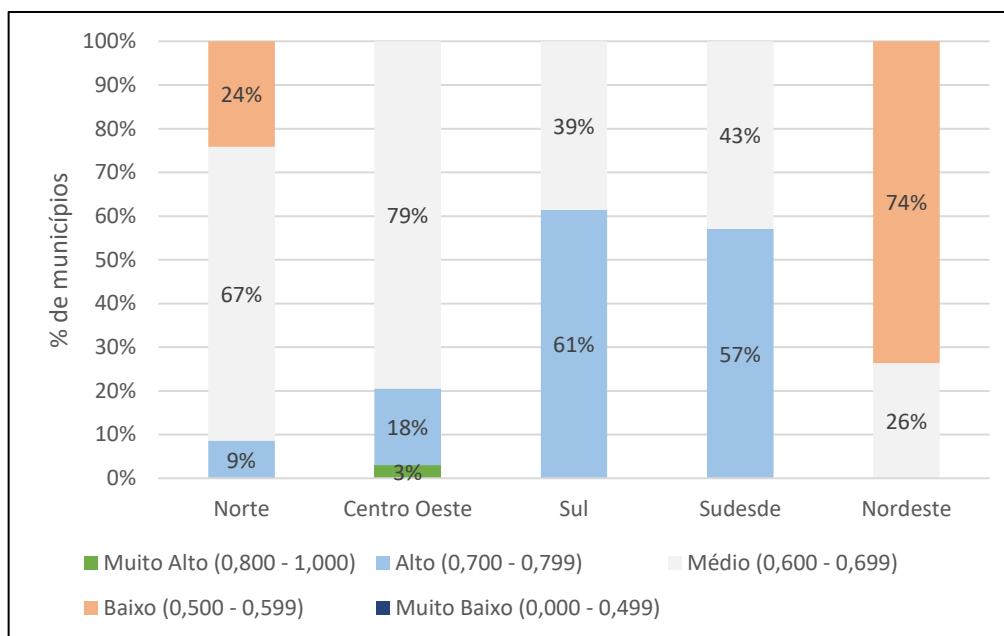
Em uma análise regional do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Figura 7.1.7, nota-se que a região Sul e a Sudeste apresentam os maiores percentuais classificados como *Alto*, 61% e 57%, respectivamente. Por outro lado, na Nordeste, a maioria dos municípios, 74%, mostra o IDH *Baixo* e nas regiões Norte e Centro-Oeste, classificados como *Médio*, 67% e 79%, respectivamente. Dentre os municípios da Centro-Oeste, apenas Brasília-DF é classificado com IDH *Alto*, 0,824.

Fernandes *et al.* (2020) argumentam, que quando as condições sociais e econômicas são homogêneas, os municípios têm maior facilidade de se envolverem em acordos de cooperação. Na análise dos valores do Desvio Padrão do IDH para o grupo de municípios de um mesmo consórcio, constatou-se, no presente estudo, a pouca dispersão dos resultados, mínimo de 0,009 no Consórcio Portal da Mata Sul (Nordeste) e máximo de 0,047 no CORSAP (Centro-Oeste), sugerindo que uma menor desigualdade social levaria à maior probabilidade de os governos locais participarem de consórcios intermunicipais, concordando com os achados por Fernandes *et al.* (2020).

Feiock (2007) explica que a cooperação com governos locais que não apresentam os mesmos desafios pode não ser aplicável, contudo, torna-se relevante quando os problemas de ambos são semelhantes em natureza e grau. De forma contrária, para Grin e Abrúcio (2016), uma maior

desigualdade é um importante promotor de engajamento em ações cooperativas, pois pode pressionar a demanda por serviços públicos, requisitando recursos que os municípios talvez não tenham disponíveis.

Figura 7.1.7 - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios consorciados por região geográfica ano base 2010



Fonte: adaptado de PNUD Brasil (2010)

- Aspectos de Gerenciamento dos RSU

As tecnologias adotadas para o gerenciamento dos RSU são apresentadas no Quadro 7.1.1. Nota-se que todos os consórcios integrantes da amostra possuem aterros sanitários regionais compartilhados entre seus municípios. As Unidades de Triagem (UT) estão presentes em 3 consórcios da região Sul e no Portal da Mata Sul em Pernambuco. No ECOTRES, há prática de compostagem realizada com resíduos de poda da área do aterro.

Constata-se, portanto, assim como os achados no estudo de Macedo *et al.* (2019a), que os consórcios têm sido constituídos com o principal objetivo de solucionar o problema da disposição final dos RSU nos municípios. Segundo Britto *et al.* (2016), a maioria dos consórcios não tem conseguido desenvolver as diferentes funções relacionadas à gestão de resíduos sólidos as quais incluem o planejamento, fiscalização, assistência técnica, educação ambiental, compartilhamento de equipamentos e estações de transferência, apoio à implementação de projetos de coleta seletiva.

Isso evidencia a necessidade de avanços na gestão regionalizada aplicando-se a hierarquia na gestão dos resíduos preconizada na PNRS, priorizando a reciclagem face à valorização e, como último recurso, a disposição final dos rejeitos.

Além do tratamento e da disposição final, os consórcios têm prestado serviços em outras etapas do gerenciamento dos resíduos, como a coleta convencional e seletiva CIMVI e CIMCERO. Ademais, 4 consórcios realizam o transporte dos resíduos ao aterro regional, CIMCERO, CISAN, CIMVI e CIGEDAS, podendo contemplar alguns ou mais municípios integrantes. O diagnóstico da gestão e gerenciamento dos RSU nos consórcios integrantes da amostra encontram-se apresentados no item 7.3 dos Resultados.

- Aspectos logísticos

A distância dos municípios à sede do consórcio, dentre os critérios para a definição dos arranjos intermunicipais, tem sido apontada como um dos principais determinantes, sobretudo, para a redução dos custos de transportes, da emissão de gases do efeito estufa, e consequentemente, da geração de impactos ambientais (SIMÃO *et. al.*, 2017).

Na avaliação da logística nos consórcios intermunicipais adotou-se a distância máxima percorrida por modal viário de 30 a 45 km, semelhante aos critérios de regionalização dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, (MINAS GERAIS, 2010; LIMA, 2010; RIO DE JANEIRO, 2013).

Na Figura 7.1.8 são apresentados os *Box-Plots* dos resultados estatísticos das distâncias dos municípios à sede do consórcio, por consórcio e região geográfica. Em decorrência da assimetria observada na distribuição dos dados, foram analisados os valores a mediana com medida da tendência central uma vez que média aritmética é influenciada pelos valores extremos.

As distâncias apresentaram-se muito variáveis, com valores superiores nos municípios da região Norte, integrantes do Consórcio CIMCERO e CISAN, 156,6 km e 117,7 km, respectivamente, Figura 7.1.8(a). Esses resultados confirmam os relatados no item 7.1.1, evidenciando que o compartilhamento dos aterros regionais pode não ser viável para determinados municípios, tendo em vista as longas distâncias somadas, em determinadas situações, às condições desfavoráveis de manutenção das rodovias.

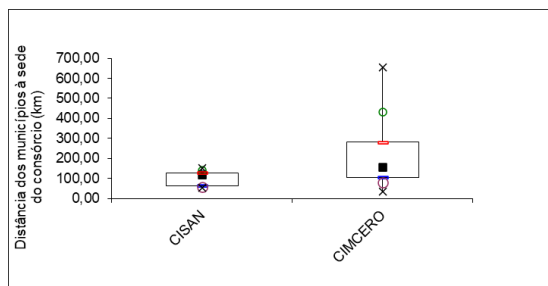
Para todos os consórcios das regiões Sudeste e Sul, Figuras 7.1.8 d e c, incluindo o Portal da Mata Sul no Nordeste (e), as medianas apresentaram-se inferiores a 45km, e para as demais regiões, superiores na faixa de 40 a 116,1 km. Observou-se o valor máximo no estado de Roraima, CIMCERO com 653,0 km (a), e o mínimo, no CIGEDAS, 5,1 km, localizado em Minas Gerais (d).

Os consórcios situados nas regiões Norte e Centro-Oeste, (a) e (b) demonstraram maior variabilidade nas distâncias entre os municípios, considerando o intervalo interquartil, diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil, com valores superiores a 60km. No CIMCERO essa diferença apresentou-se expressiva, 176,4km (a). Os valores inferiores, que evidenciaram menor variabilidade, ocorreram para os consórcios ECOTRES (1,1), Portal da Mata Sul (11,6), CIGRES (24,7) e CIGEDAS (24,9) e CONIGEPU (25,6).

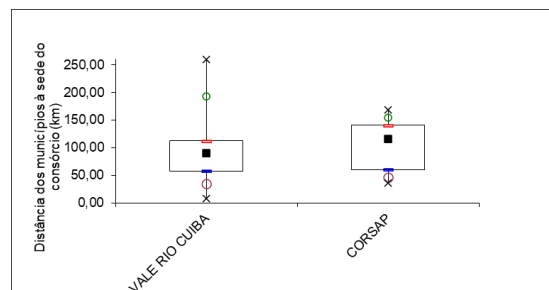
Para os consórcios da região Sul e o CONVALE em Minas Gerais, a linha mediana apresentou-se próxima ao centro, apontando uma tendência à distribuição simétrica das distâncias (c). Por outro lado, na região Centro-Oeste, observa-se uma assimetria negativa, indicando que a maioria dos resultados se apresentam próximos aos valores superiores das distâncias. Por fim, conclui-se que, na maioria dos consórcios, 67%, os municípios têm utilizado longas distâncias para a destinação dos resíduos, superiores a 45 km, ocasionando o aumento dos custos de transporte, do consumo de combustíveis e consequentemente a geração de impactos ambientais. De fato, para essas situações, estações de transbordo podem estar presentes e serem necessárias às demandas de geração e logística dos resíduos no âmbito dos municípios.

Figura 7.1.8 - Box-Plots da distância dos municípios à sede do consórcio por consórcio e região geográfica

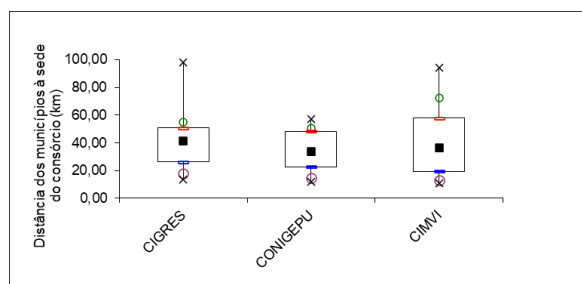
a) Distância dos municípios à sede do consórcio (Região Norte)



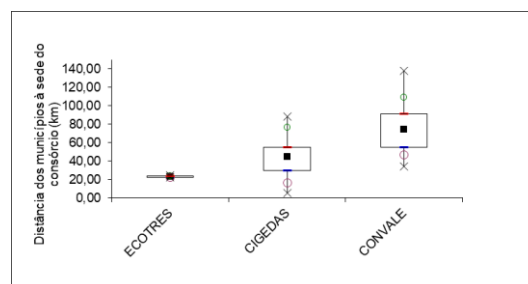
b) Distância dos municípios à sede do consórcio (Região Centro-Oeste)



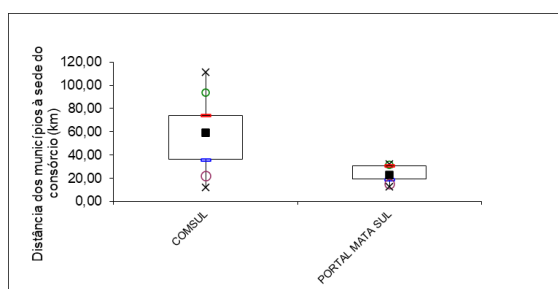
c) Distância dos municípios à sede do consórcio (Região Sul)



d) Distância dos municípios à sede do consórcio (Região Sudeste)



e) Distância dos municípios à sede do consórcio (Região Nordeste)



7.1.1.2 Estudo de Caso: Gestão Consorciada dos RSU em Minas Gerais/Brasil

- Características geográficas, demográficas e socioeconômicas dos consórcios operantes e seus municípios integrantes

O estado de Minas Gerais possui 10 consórcios operantes dos quais participam 61 (7,15%) municípios, abrangendo uma população de 1.047.647 habitantes, conforme apresentado no Quadro 7.1.2. O CIMASAS, com sede em Itajubá, conta com a participação do maior número de municípios (13), sendo o CONVALE, em Uberaba, o maior em número de população atendida (367.281).

A maioria dos municípios consorciados, 51%, encontram-se localizados na região SUPRAM, Sul de Minas, seguida das regiões Triângulo e Alto Paranaíba (18%), Central (13%), Zona da Mata (10%) e Leste Mineiro (8%). Nas demais regionais, Norte, Noroeste, Jequitinhonha e Alto São Francisco, não há municípios consorciados. O Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) foi classificado como baixo ($IMRS \leq 0,6$) para 60% dos consórcios, sendo os de maior porte, com população superior a 100.000 habitantes, com IMRS médio ($0,6 < IMRS < 0,8$).

Quadro 7.1.2 - Características dos consórcios intermunicipais operantes na gestão dos RSU no estado de Minas Gerais

Consórcio ^a	Número de Municípios	População Total	Localização na SUPRAM	IMRS
CIMASAS	13	161.157	Sul de Minas	0,613
CIDERSU	10	105.746	Sul de Minas	0,608
CONVALE	11	367.281	Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	0,585
CPGRS	6	131.285	Leste Mineiro	0,605
CONDAPAV	6	27.798	Central	0,570
CPGIRS	5	45.802	Sul de Minas	0,575
ECOTRES	3	190.111	Central	0,654
CONCASS	3	6.149	Sul de Minas	0,595
CONRESOL	2	5.605	Zona da Mata	0,588
CRSSF	2	6.713	Zona da Mata	0,582

1) CIMASAS: Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Microrregião do Alto Sapucaí para Aterro Sanitário; CIDERSU: Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Regional Sustentável; CONVALE: Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional; CPGRS: Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos; CONDAPAV: Consórcio Público para Desenvolvimento da Micro Região do Alto Paraopeba e Vertentes; CPGIRS: Consórcio Público para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; ECOTRES: Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos; CONCASS: Consórcio Intermunicipal para a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos; CONRESOL: Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos; CORSSF: Consórcio Resíduos Sólidos Senador Firmino.

Em relação à faixa populacional, dos 61 municípios consorciados, 29 possuem população inferior a 5.000 habitantes, sendo que 83,6 % são de pequeno porte, com população inferior a 20.000 habitantes. Apenas 2 municípios apresentam população entre 100.000 e 500.000, Uberaba (289.376) e Conselheiro Lafaiete (111.266).

- Tecnologia para tratamento e disposição final dos RSU nos consórcios operantes e seus municípios integrantes

No Quadro 7.1.3, encontram-se apresentadas as unidades compartilhadas entre os municípios para tratamento e disposição final dos RSU. As Unidades de Triagem e Compostagem (UTCs) estão presentes em 40% dos consórcios e a maioria dos municípios, 38 (62,3%), dispõe seus resíduos nos 6 aterros sanitários regionais.

Constatou-se que 12 (19,6%) municípios que participam dos consórcios não enviam seus resíduos para as unidades compartilhadas, utilizando as próprias unidades para disposição dos resíduos, dentre elas: 3 UTCs e 4 aterros sanitários não regularizados, e disposições inadequadas em 4 aterros controlados e 1 lixão.

Nota-se que 50% dos consórcios em operação possuem população total superior a 100.000 habitantes. Assim, em decorrência desse porte populacional, aterros sanitários regionais são utilizados pelos municípios consorciados como tecnologia adequada para disposição final de seus RSU. Os de menor porte, com população total inferior a 30.000 habitantes, têm adotado as UTCs para tratamento e disposição final.

Observa-se, portanto, que a escolha dos sistemas de destinação está relacionada à quantidade da população atendida pelos consórcios, tendo em vista que custos da disposição em aterros sanitários tendem a diminuir conforme se aumenta a escala.

Verificou-se, ainda, que há municípios que enviam os RSU para os aterros compartilhados dos consórcios, contudo não participam como consorciados: Ibiá, Ponte Nova, Pratinha e Santa Juliana (Uberaba); Bela Vista de Minas (João Monlevade); Barbacena (Conselheiro Lafaiete) e Alfenas, Lavras, Monte Belo e Santana da Vagem (Alfenas), os quais representam juntos uma população de 338.205 habitantes.

Quadro 7.1.3 - Tecnologias de tratamento e disposição final dos RSU utilizadas pelos consórcios operantes em Minas Gerais

Consórcio	Tecnologia para Tratamento e Disposição Final ¹	Localização	População Total Atendida pelo Consórcio ²	Nº de Municípios que não destinam seus resíduos para as unidades do consórcio
CONVALE	AS	Uberaba	367.281	0
ECOTRES	AS	Conselheiro Lafaiete	190.111	1
CIMASAS	AS	Itajubá	161.157	2
CPGRS	AS	João Monlevade	131.285	0
CIDERSU	AS	Alfenas	105.746	5
CPGIRS	AS	Andradas	45.802	3
CONDAPAV	UTC	Cristiano Ottoni	27.798	1
CORSSF	UTC	Seritinga	6.713	0
CONCASS	UTC	Senador Firmino	6.149	0
CONRESOL	UTC	São Miguel do Anta	5.605	0

(1) AS: Aterro Sanitário; UTC: Usina de Triagem e Compostagem

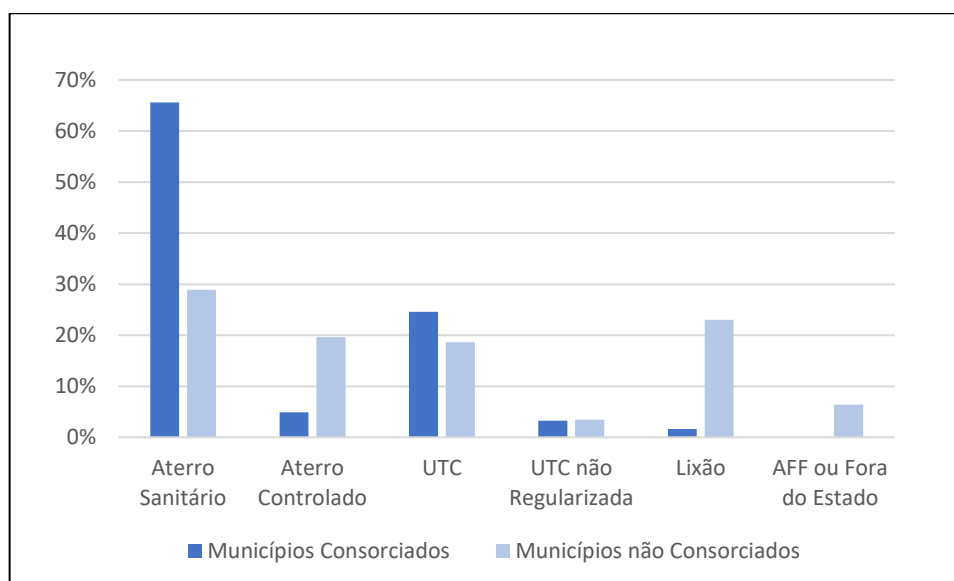
(2) IBGE (2010)

Os resultados apresentados na Figura 7.1 indicaram que, do total de 61 municípios consorciados nos 15 ATOs, a maioria, 65,57%, utiliza os aterros sanitários compartilhados para a disposição final dos RSU. As Unidades de Triagem e Compostagem (UTCs) encontram-se presentes em 27,87% dos municípios, sendo que 3,28% dessas não se encontram regularizadas. Disposições inadequadas em lixão, em aterros controlados estão presentes em 6,56% dos municípios.

Em uma análise comparativa com os 204 municípios não consorciados integrantes dos 15 ATOs onde estão inseridos os consórcios operantes, constatou-se que o percentual que dispõe seus resíduos nos aterros sanitários, 28,92%, é significativamente inferior se comparado com os consorciados.

As UTCs estão presentes em 22,06 % dos municípios, dentre as quais 3,43% não se encontram regularizadas, sendo esse percentual próximo ao dos municípios consorciados. As disposições inadequadas em lixões e em aterros controlados apresentam-se superiores às dos municípios consorciados, 23,04% e 19,61%, respectivamente. Verificou-se que 6,37% dos municípios não consorciados enviam seus resíduos para unidades fora do estado de Minas Gerais ou possuem empreendimentos em fase de Autorização Ambiental de Funcionamento, conforme apresentado na Figura 7.1.9. Assim, os resultados indicaram que, apesar ser de pouco expressivo o número de municípios que participam de consórcios operantes nos ATOs, as soluções consorciadas entre os de pequeno porte têm possibilitado a melhoria da disposição final dos resíduos em aterros sanitários regionais bem como a utilização de UTCs, reduzindo, dessa forma, a quantidade de lixões e aterros controlados.

Figura 7.1.9 - Destinação dos RSU nos municípios integrantes e não integrantes de consórcios em operação



Apesar da inexistência de sistemas para o aproveitamento energético do biogás nos aterros compartilhados, a gestão regionalizada dos resíduos tem se mostrado como uma solução para a minimização dos impactos ambientais, os quais incluem a redução das emissões de GEE diretamente na atmosfera através de sua coleta e eliminação por meio de chama (*flaring*). O potencial de geração de créditos de carbono na gestão dos resíduos é bastante relevante, constituindo uma oportunidade promissora para promover a sustentabilidade social e ambiental.

Os ganhos de escala provenientes da formação dos consórcios intermunicipais podem favorecer a implementação de novas tecnologias, como sistemas para aproveitamento energético do biogás, e a adoção de práticas de gestão sustentáveis nos municípios por meio da minimização, reutilização, reciclagem dos resíduos. Políticas públicas integradas e apoio financeiro associados aos estudos que comprovam a viabilidade dos sistemas podem fortalecer o cenário das instalações *Waste-to-Energy* (WtE), aliando os benefícios ambientais ao retorno econômico.

- Logística de transporte para as unidades de tratamento e disposição final dos RSU

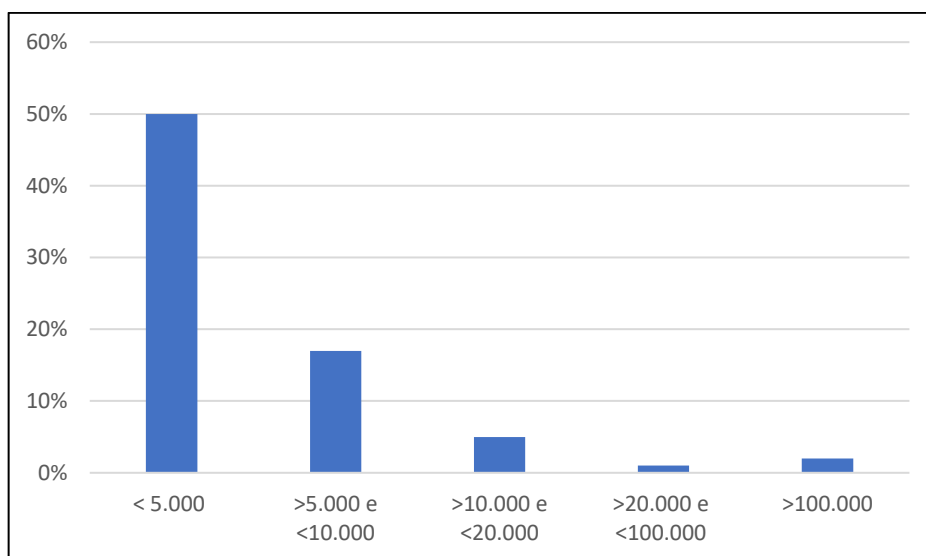
Com relação ao critério logística, observou-se que 28 municípios consorciados (54,9%) apresentam distância superior a 30 km das unidades de tratamento e disposição final dos RSU utilizadas pelos consórcios, podendo ocasionar altos custos de transporte, indicando a necessidade de implantação de estações de transbordo.

- Fluxo intermunicipal de RSU nos ATOs dos consórcios operantes

Analisando os 15 ATOs onde estão localizados os consórcios operantes em Minas Gerais, foi identificado um fluxo intermunicipal de resíduos em 9 deles, indicando que os municípios não consorciados têm buscado alternativas para destinação ambientalmente adequada de seus resíduos através do compartilhamento de unidades licenciadas localizadas em outros municípios. Os exportadores correspondem a 24,5% dos municípios não consorciados nos ATOs, sendo que desses, 3,4% desses têm destinado seus resíduos para unidades localizadas fora do estado de Minas Gerais.

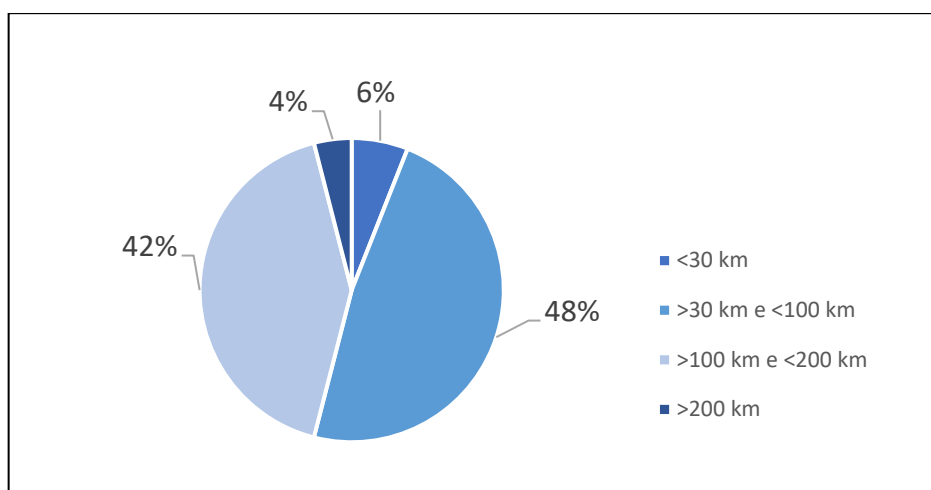
A faixa populacional de grande parte desses municípios, 50%, apresenta-se inferior a 5.000 habitantes, o que pode ser explicado devido à dificuldade de municípios de pequeno porte em arcar com os custos da disposição final. Assim, observou-se uma tendência de redução do número de municípios exportadores em relação ao aumento da faixa populacional, conforme pode ser observado na Figura 7.1.10.

Figura 7.1.10 - Faixas populacionais dos municípios exportadores de RSU



Na Figura 7.1.11, a análise da logística para destinação dos RSU revela que apenas um pequeno percentual desses municípios, 6%, percorrem distâncias inferiores a 30 km da malha viária para destinarem seus resíduos, considerada preferencial, conforme definida nos critérios técnicos para conformação dos ATOs do Plano Preliminar de Regionalização (MINAS GERAIS, 2010).

Figura 7.1.11- Faixas de distâncias percorridas para destinação dos resíduos utilizadas pelos municípios exportadores



Logo constata-se que a grande maioria dos municípios, 90%, têm percorrido longas distâncias para a destinação dos resíduos, ocasionando o aumento dos custos de transporte para os municípios e da geração de impactos ambientais.

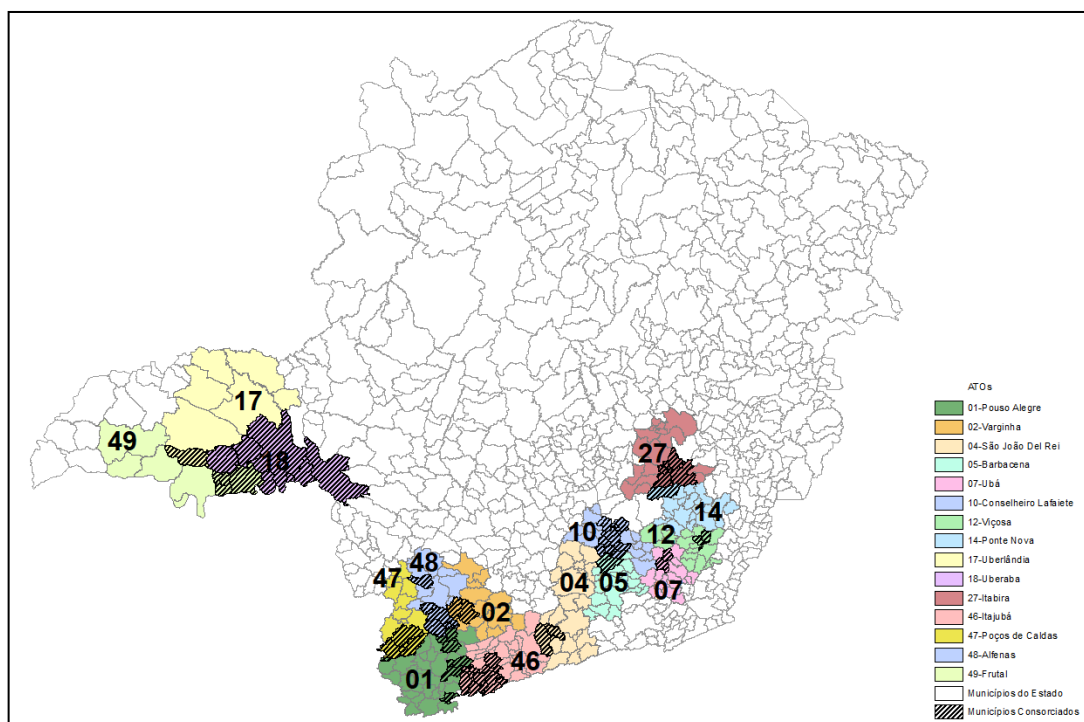
A análise do fluxo intermunicipal de RSU nos ATOs mostrou-se de grande relevância, pois arranjos intermunicipais pré-existent, seja na forma de consórcios ou de acordos entre municípios para recebimento de resíduos em um aterro regional, podem ser indicadores de afinidade político-institucional.

Na maioria dos ATOs, o compartilhamento de aterros sanitários apresenta-se em forma de arranjo institucional não caracterizado juridicamente como consórcio público, sendo percorrida longas distâncias de transporte para destinação dos resíduos. Esse cenário indica soluções já implantadas nos ATOs para suprir as dificuldades de pequenos municípios em manter seus próprios sistemas de destinação dos RSU.

- Análise da configuração dos consórcios operantes em relação aos ATOs

No mapa da Figura 7.1.12, nota-se que os 61 municípios consorciados se encontram localizados em 15 ATOs propostos no Plano Preliminar de Regionalização do Estado.

Figura 7.1.12 - Municípios com consórcios operantes de RSU nos Arranjos Territoriais Ótimos – ATOs



O percentual de atendimento aos ATOs correspondeu a 32,78% dos municípios consorciados, sendo que o CONVALE, Figuras 7.1.13 e 7.1.14, com sede em Uberaba, foi formado por 100% dos municípios propostos na configuração do ATO 18 do Plano Preliminar. As divergências encontradas entre a configuração regional dos municípios consorciados e dos ATOs propostos indicam a necessidade de estudos sobre os fatores envolvidos no planejamento da constituição dos consórcios intermunicipais.

Figura 7.1.13 - Número de municípios propostos nos ATOs e municípios integrantes de consórcios operantes

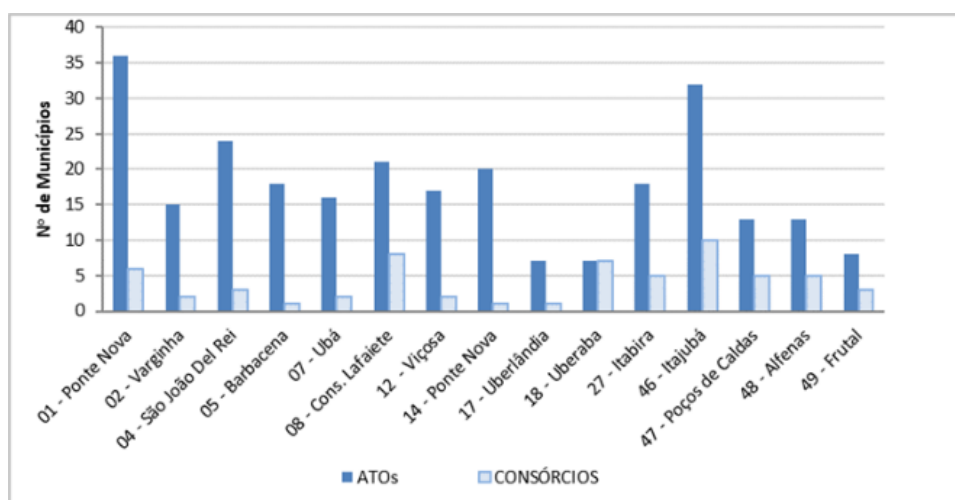
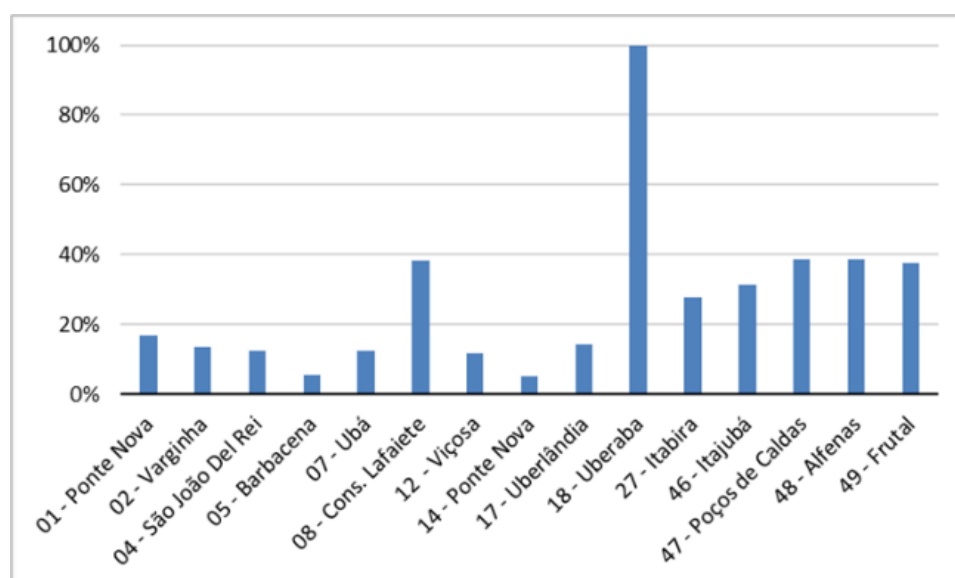


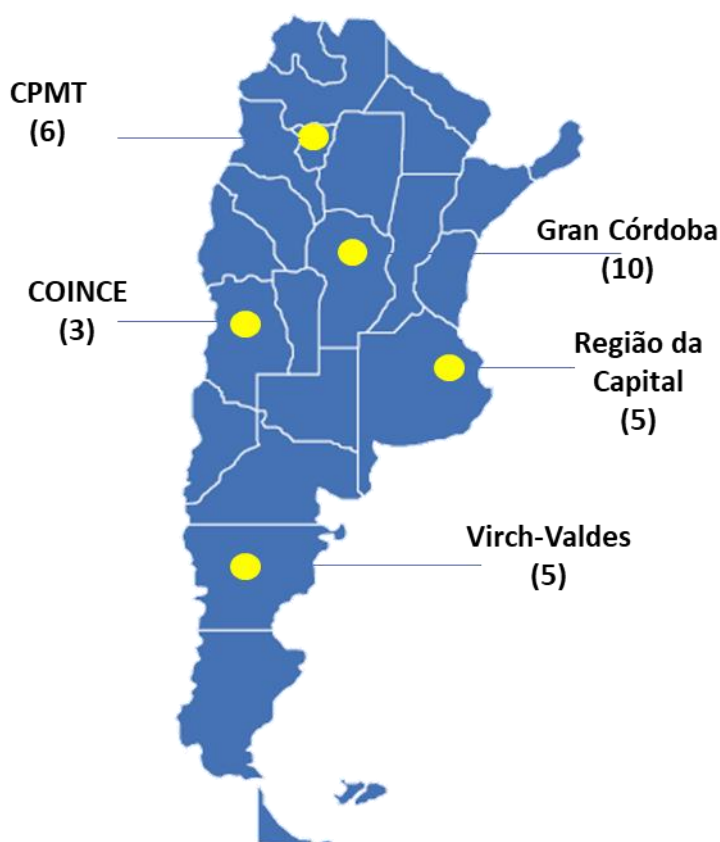
Figura 7.1.14 - Percentual de municípios consorciados em conformidade com os ATOs



7.1.2 Consórcios atuantes na Argentina

Na Argentina, foram identificados 5 consórcios intermunicipais atuantes na gestão dos RSU pertencentes a 5 províncias: Consórcio da Zona Central (COINCE) em Mendoza, Consórcio Público Metropolitano de Tucumán em Tucumán, Consórcio Virch-Valdes em Chubut, Gran Córdoba em Córdoba e o Consórcio da Região da Capital em Buenos Aires, conforme apresentado na Figura 7.1.15.

Figura 7.1.15 - Consórcios Intermunicipais atuantes na GRSU na Argentina e número de municípios integrantes



Apesar do incentivo à gestão regionalizada dos resíduos preconizado na Lei nº 25.916/2004, que estabelece os pressupostos mínimos de proteção ambiental na gestão dos resíduos domiciliares, e na Estratégia Nacional para a GRSU (ENGIRSU) de 2005/2012, na Argentina, o número de consórcios intermunicipais ainda é inexpressivo.

Dentre as justificativas, em seu item 3.2.1, a ENGIRSU destaca a ausência, em grande parte, de um instrumento legal de apoio aos municípios para a constituição dos consórcios provinciais e municipais.

Reconhece-se, portanto, pouco avanço da tendência atual da gestão regionalizada de resíduos sólidos urbanos na Argentina. Nesse sentido, o Plano Estratégico Provincial (PEP) representa um importante instrumento para que os governos provincial e municipal desenvolvam seus Planos, baseados em uma abordagem regional e estratégica, estabelecendo prioridades, metas e a implementação de mecanismos que garantam sua relação custo-benefício e sustentabilidade.

Nesse caso, as orientações para sua formulação, publicada pelo Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS), em 2018, consideram a regionalização como uma solução prioritária, desde que seja a solução mais viável. Por esse motivo, solicita-se, em primeira instância, uma análise das alternativas de regionalização, possibilitando a divisão da província em regiões estratégicas, considerando a viabilidade técnico-econômica de cada alternativa proposta com base em um estudo geográfico e na avaliação das distâncias e dos custos de transporte (MAyDS, 2018).

Embora existam propostas de regionalização para 8 províncias argentinas, Misiones, Chubut, Tucumán, Mendoza, Salta, San Juan, San Luis e Chaco (SAyDS, 2012), constata-se a ausência de sua implementação em decorrência das diferenças técnicas e políticas específicas de cada região.

Os consórcios estão localizados nas regiões de Cuyo, Patagônia, Noroeste Argentino e Pampas e abrangem o total de 29 municípios. No Quadro 7.1.4, apresentam-se as principais características dos referidos consórcios argentinos.

Quadro 7.1.4 - Consórcios intermunicipais atuantes na gestão dos RSU na Argentina

Consórcio	Região Geográfica/ Província	Nº de Municípios	Municípios	Principais características
Gestión de Residuos del Valle do Uco; Consorcio de la Zona Central (COINCE) ^(a)	Cuyo/ Mendoza	3	San Carlos, Tunuyán e Tupungato	Aterro sanitário localizado na Zona Rural de Capiz, no departamento de San Carlos. Primeiro consórcio intermunicipal de resíduos sólidos da Argentina.
Consortorio Público Intermunicipal de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos Virch-Valdes ^(b)	Chubut/ Patagônia	5	Puerto Madryn, Trelew, Rawson, Dolavon e Gaiman	O sistema é composto por duas estações de separação e transferência de resíduos, uma na localidade de Puerto Madryn e a outra na cidade de Trelew e um aterro sanitário regional, localizado na metade de ambas as localidades.
Consortorio Publico Metropolitano (CPMT) ^(a)	Tucumán/ Noroeste Argentino	6	San Miguel de Tucumán, Las Talitas, Yerba Buena, Tafí Viejo, Alderetes e Banda del Río Salí	Aterro Sanitário Regional Overo Pozo gerenciado pelo consórcio intermunicipal que tem a operação terceirizada na empresa privada Los Mallines. Estação de triagem em San Felipe.
Corporación Intercomunal para la Gestión Sustentable de los Residuos Sólidos Urbanos del Área Metropolitana de Córdoba (CORMECOR) ^(c)	Córdoba/ Pampas	10	Córdoba, Villa Allende, Estación Juárez Celman, Malvinas Argentinas, Río Ceballos, La Calera, Despeñaderos, Alta Gracia e as Comunas de Villa la Bolsa, Villa los Aromos	O consórcio deu início ao processo de construção do Complexo Ambiental de Tratamento, Valorização e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos para a Região Metropolitana de Córdoba.
Consortorio Región Capital ^(d)	Buenos Aires/ Pampas	5	La Plata, Berisso, Brandsen, Ensenada e Punta	Constituído em 2007, contou com a aprovação das organizações ambientalistas e do Supremo Tribunal provincial. Com esta conformação, o único consórcio regional da RMBA, até 2017, foi criado com o objetivo específico de administrar a gestão dos resíduos. Em fevereiro de 2015, o governo provincial anunciou a construção de uma usina MBT em Ensenada para tratar todos os resíduos gerados pelos distritos membros do Consórcio da Região da Capital.

Fonte: a: Questionário aplicado aos consórcios; b: Gutiérrez (2016); Virch Valdes (2013); c: <https://www.cormecor.ar/>; d: Gutiérrez (2015)

7.1.2.1 Consórcios operantes na Argentina

A partir dos consórcios identificados, foram classificados como *operantes*, que se encontram efetivamente em operação: o Consórcio da Zona Central (COINCE) na província de Mendoza, o Consórcio Público Metropolitano de Tucumán em Tucumán e Consórcio Virch-Valdes em Chubut, os quais integram-se 14 municípios, abrangendo uma população de 1.198.894 habitantes, Quadro 7.1.5. Assim como no caso brasileiro, aspectos socioeconômicos, logísticos e de gerenciamento dos resíduos foram analisados.

O COINCE foi o primeiro consórcio intermunicipal atuante na gestão dos resíduos na Argentina. Em 2000, foi assinado um acordo intermunicipal entre os três municípios e, no ano da publicação do marco regulatório nacional na gestão dos resíduos domiciliares, Lei 25.916/2004 (ARGENTINA, 2004) e 3 anos após a Lei 9657/2001 (MENDOZA, 2001), modificada pela 7.804/2007 (MENDOZA, 2007), que autoriza a formação de consórcios para a gestão consorciada na província de Mendoza, foi assinado seu ato constitutivo. A criação do consórcio objetivou, sobretudo, o tratamento dos RSU e a substituição de lixões municipais por um aterro regional nos 3 municípios integrantes, iniciando sua operação no ano de 2008.

O estudo de COMPLETA *et al.* (2020) aponta que, no ano de 2018, o total de 31.058 t foi destinado ao aterro sanitário, representando 102,3 kg/habitante.ano. Desse total, 13.445 t são provenientes de Tunuyán (66,27 kg/hab.ano); 13.736 t, de San Carlos (359,7 kg/hab.ano) e, em menor contribuição, 3.877 t, de Tupungato (102,6 kg/hab.ano).

De acordo com os autores, a sua formação não foi espontânea, decorrente de um esforço conjunto por 30 anos de atores políticos, econômicos e sociais da região. Menção especial merece que, ao longo desse período, os municípios não foram governados pelo mesmo partido político. Isso revela a identidade comum que existe na região, possibilitando a concretização de uma política de longo prazo baseada na comunicação fluida e no trabalho conjunto dos responsáveis pela gestão de resíduos (COMPLETA *et al.* 2020).

Por meio da Lei XI-45 de 2006 da Província de Chubut (CHUBUT, 2006), 2 anos após o marco regulatório nacional, o Consórcio Público Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos de Virch-Valdes foi implementado, sendo constituído pelos municípios de Trelew, Puerto Madryn, Rawson, Gaiman e Dolavon, com personalidade jurídica pública e capacidade de atuação nas esferas pública e privada. Em 2015, o consórcio iniciou sua operação (Virch-Valdes, 2020).

O Consórcio Metropolitano de Tucumán foi instituído no ano de 2009, anterior à Lei Provincial da gestão integrada dos RSU, Lei 8.177 de 2013 (Tucumán, 2013), iniciando sua operação no ano de 2010.

- Aspectos Socioeconômicos

A maioria da população atendida, 72%, integra-se ao Consórcio Público Metropolitano de Tucumán, o correspondente a 865.634 habitantes. Virch-Valdes e COINCE abrangem um menor percentual, 18% e 10%, respectivamente, conforme apresentado no Quadro 7.1.5. Com base nos dados disponíveis, os valores de geração *per capita* são mais elevados nos municípios de Rawson em Chubut e Las Talitas e Yerba Buena em Tucumán.

Quadro 7.1.5 - Consórcios intermunicipais operantes na gestão dos RSU na Argentina

Consórcio	Província	População Total ^a	Municípios	População Total ^a	Geração <i>per capita</i> ^b (t/hab.dia)
Consórcio da Zona Central (COINCE)	Mendoza	114.613	San Carlos,	32.631	0,694
			Tunuyán	49.458	-
			Tupungato	32.524	0,694
Consórcio Público Metropolitano de Tucumán (CPMT)	Tucumán	865.634	San Miguel de Tucumán	527.600	1,007
			Las Talitas	54.458	0,716
			Yerba Buena	50.057	0,716
			Tafi Viejo	121.638	0,964
			Alderetes	48.655	-
			Banda del Rio Sali	63.226	-
Consórcio Virch-Valdes	Chubut	218.647	Puerto Madryn	81.320	-
			Trelew	97.920	-
			Rawson	31.790	1,252
			Dolavon	2.887	-
			Gaiman	4.730	0,694

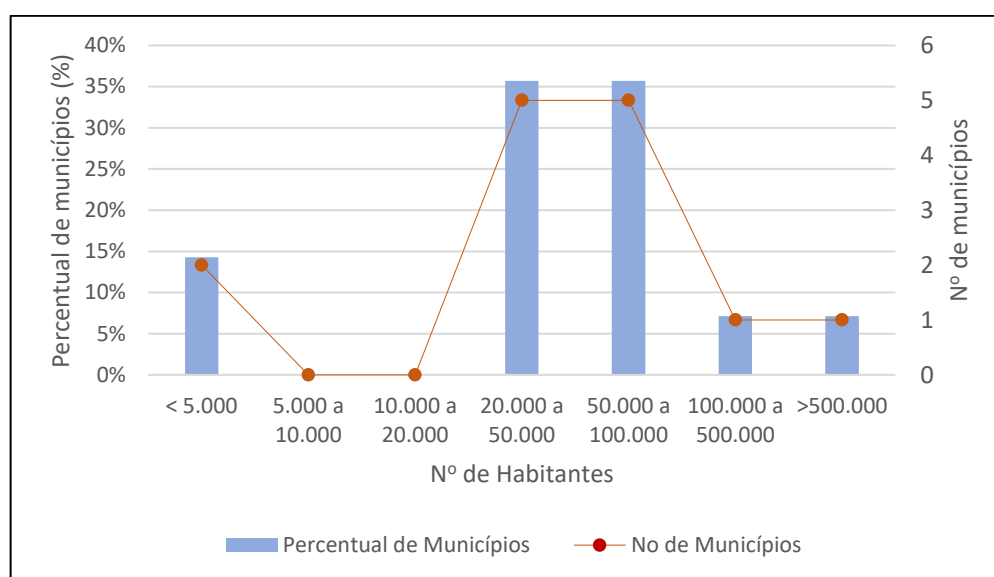
Fonte: a: Adaptado de INDEC (2010); b: (SAyDS, 2012)

De acordo com a Figura 7.1.16, a maioria dos municípios, 70%, situam-se na faixa populacional entre 20.000 e 100.000 sendo que, 35% possuem de 20.000 a 50.000 habitantes. Nota-se que, em 50% dos municípios, a população apresenta-se inferior a 50.000 habitantes, classificados, portanto, como de pequeno porte populacional.

É importante considerar que 86% possuem população inferior a 100.000 habitantes, não havendo municípios na faixa populacional de 5.000 a 20.000 habitantes. San Miguel de Tucumán e Tafi Viejo são os de maior porte, com 527.600 e 121.638 habitantes, respectivamente, ambos pertencentes ao Consórcio Público Metropolitano de Tucumán.

As diferenças do perfil demográfico dos municípios consorciados são notadas se comparadas com o caso brasileiro, no qual predominam municípios de menor porte. No Brasil, 95% possuem população inferior a 50.000 e, na Argentina, o correspondente a 50%. Conforme apresentado anteriormente na Figura 7.1.6, a maioria dos municípios brasileiros, 48%, possui população entre 5.000 a 20.000 habitantes ao contrário, na Argentina, não há municípios nessa faixa populacional, a grande maioria, 72%, se concentra na faixa superior, entre 20.000 a 100.000 habitantes.

Figura 7.1.16 - Faixa populacional dos municípios integrantes dos consórcios operantes na Argentina



Os valores de Índice de Gini, Renda Mensal por Família e de Nível de Educação e Capacitação mostram-se superiores na província de Chubut, na Patagônia, onde localizam-se os municípios do consórcio Virch-Valdes, Quadro 7.1.6. De forma semelhante à análise do caso brasileiro, esses resultados podem sugerir maiores avanços na gestão dos resíduos se comparado aos demais consórcios operantes.

Quadro 7.1.6 - Características dos consórcios na gestão dos RSU na Argentina

Região	Consórcio	Província	Sede	Nº de Municípios	Ano de Implementação/ Operação	População Total do consórcio ^a	Índice de Gini (2013) ^b	Renda Mensal Média por família (\$ pesos) ^b (2013)	Educação Capacitação da População (2010) ^c	Etapas no gerenciamento dos RSU ^e	Tecnologias p/ Tratamento e Disposição Final
Cuyo	Consórcio da Zona Central	Mendoza	San Carlos	3	2000-2008	114.613	0,40	7.520	39,9%	T, D	UT, AS
Noroeste Argentino	Consórcio Público Metropolitano de Tucumán	Tucumán	São Miguel de Tucumán	6	2009-2010	865.634	0,39	7.482	37,4%	TR, T, D	UT, AS
Patagônia	Consórcio Virch-Valdes	Chubut	Trelew	6	2006-2015 ^d	218.647	0,43	12.332	43,3%	T, D ^d	UT, AS ^d

(a) INDEC (2010)

(b) Atlas ID. Dados por região geográfica

(c) Atlas ID: % com secundário completo: por província

(d) Fonte: <https://consorciogirsu.com.ar/>

(e) TR: Transporte; T: Tratamento; D: Disposição Final; UT: Unidade de Triagem, AS: Aterro Sanitário

- Gerenciamento dos RSU

Os consórcios argentinos contam com a estrutura de um aterro sanitário regional compartilhado entre seus municípios. Estações de transferências estão presentes nos três consórcios, nas quais os resíduos são classificados e separados para encaminhamento à reciclagem, Quadro 7.1.6.

O Consórcio Público Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos Virch-Valdes é uma entidade pública não estadual criada por lei para integrar regionalmente a gestão, fiscalização, operação e manutenção das estações de tratamento de resíduos e do aterro sanitário, proporcionando uma solução conjunta aos municípios do Região Virch-Valdes na Província de Chubut. O consórcio possui duas Estações de Separação e Transferência de Resíduos, uma localizada em Trelew (Rota Nacional nº 3 e Cristóbal Colón) e outra, em Puerto Madryn (Rota Provincial nº 4, km 4.6). O aterro sanitário regional encontra-se localizado na rota nacional N ° 3 da antiga Torre Ômega, a 25 quilômetros de Trelew e 41 de Puerto Madryn (Virch-Valdes, 2020).

No Centro de Tratamento e Disposição Final dos Resíduos do Consórcio da Zona Central (COINCE), localizado em Capiz/San Carlos, localiza-se o aterro sanitário regional utilizado pelos 3 municípios consorciados e um galpão de triagem para separar e enfadar os resíduos de PET coletados no município de Tunuyán.

O Consórcio Metropolitano de Tucumán (CPMT) possui uma Estação de Transferência em San Felipe, utilizada por todos os municípios integrantes, onde dos resíduos são classificados e separados manualmente desde 2013. A Unidade surgiu de um contexto particular, como um simples local de transferência e ações foram desenvolvidas para realizar progressivamente experiências de separação. Os municípios são responsáveis pela coleta porta a porta e encaminhamento dos resíduos para a Estação de Transferência. O transporte dos resíduos da estação de transferência até o aterro sanitário regional, localizado no Departamento de Cruz Overo Pozo, é realizado pelo CPMT. O aterro iniciou suas operações no ano de 2010.

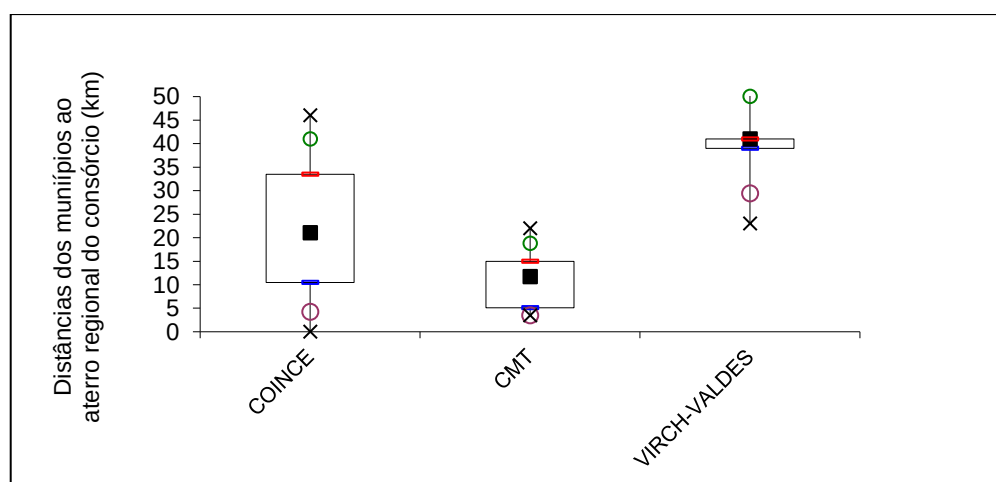
O diagnóstico da gestão e gerenciamento dos resíduos nos consórcios COINCE e CPMT consta do item 7.3. do presente estudo, cujas informações foram obtidas através de entrevista presencial em 04/12/2018 e questionário em 18/06/2020, respectivamente.

- Aspectos logísticos

Para o caso argentino, utilizou-se como critério logístico os valores das medianas das distâncias dos municípios aos aterros regionais dos consórcios. Na Figura 7.1.17, nota-se que todas as medianas se apresentaram inferiores a 45km, Virch-Valdes (41), COINCE (21) e CPMT (11,7), em conformidade com as recomendações apontadas nos estudos de regionalização no caso brasileiro.

Diferentemente dos resultados obtidos para a amostra no Brasil, a variabilidade avaliada através do intervalo interquartílico, diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil, apresentou valores inferiores a 30 km para todos os consórcios, 23, 9,9 e 2,0 km, para os COINCE, CPMT e Virch-Valdes, respectivamente. No caso brasileiro, os resultados foram menos favoráveis sendo maioria dos consórcios com valores superiores a 60 km.

Figura 7.1.17 - *Box-Plots* da distância dos municípios à sede do consórcio por consórcio e região geográfica



7.2 Estudos de Regionalização para a Gestão dos Resíduos no Brasil

7.2.1 Características dos Estudos de Regionalização

No Brasil, até o ano de 2020, foram elaborados os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) para 21 Estados da Federação e o Distrito Federal, exceto para Minas Gerais, Bahia, Amapá, Roraima e Mato Grosso. Os Estudos de Regionalização para a gestão dos resíduos totalizam 22, desenvolvidos para todos os estados da região Sul e Sudeste, Nordeste (exceto Maranhão), Centro-Oeste (exceto Mato Grosso e DF) e Norte (exceto Roraima e Amapá). Nota-se, que embora não tenham concluído seus PERS, Minas Gerais e Bahia, apresentam suas propostas de arranjos territoriais.

O Espírito Santo foi pioneiro na regionalização em 2008, anteriormente à PNRS, seguido de Minas Gerais e Alagoas, ambos no ano de 2010, Tabela 7.2.1. A maior quantidade (6) foi concluída 2 anos após a promulgação da PNRS em 2012. Nota-se o aumento do número de estudos elaborados no período compreendido entre os anos de 2012 e 2014, em média 4 por ano.

Observou-se que a quantidade de arranjos territoriais propostos por estado variou de 54 em Pernambuco a 2 no Acre. A média de municípios integrantes dos arranjos também se apresentou variável, registrando-se o mínimo de 4 para o Rio de Janeiro e 41 para o Rio Grande do Sul.

Estimativas de investimentos na construção e manutenção de aterros sanitários realizadas por Vital *et al.* (2015) preveem que os consórcios na região Sudeste devem ser constituídos de aproximadamente 30 municípios e 57, na Sul. Nas regiões Nordeste e Norte, 12 e 13 municípios, respectivamente. Nota-se que as configurações propostas nos estudos se diferem da proposta pelos autores.

Na maioria dos estudos, 73%, foram identificadas informações sobre os consórcios existentes atuantes na gestão dos resíduos. Os SIG foram utilizados para elaboração de 45% das propostas de regionalização e, em 59%, ocorreu a participação social através da realização de oficinas.

Tabela 7.2.1 - Características dos Estudos de Regionalização para a GIRSU

Estado	Nº Mun. ^a	PERS	Regionalização	Nº de ATO	Consórcios Existentes	SIG	Participação Social
Paraná	399	S	2013/2019	20	5	S	S
Santa Catarina	295	S	2012	26	8	S	S
Rio Grande do Sul	497	S	2014	12	17	S	S
Minas Gerais	853	E	2010	51	NI	N	NI
São Paulo	645	S	2014	45	44	S	S
Rio de Janeiro	92	S	2013	22	NI	NI	NI
Espírito Santo	78	S	2008/2019	4	2	NI	S
Rio Grande do Norte	167	S	2012	5	8	S	S
Paraíba	223	S	2012	14	2	N	S
Pernambuco	185	S	2013	54	11	NI	NI
Alagoas	102	S	2010	7	7	N	S
Sergipe*	75	S	2014	4	NI	NI	NI
Piauí	224	S	2011	10	11	NI	S
Ceará	184	S	2012	14	30	S	S
Bahia	417	E	2012/2014	26	7	NI	S
Acre	22	S	2012	2	NI	N	NI
Amazonas	62	S	2017	5	NI	S	NI
Pará	144	S	2013	12	4	N	S
Rondônia	52	S	2020	9	2	S	NI
Tocantins *	139	S	2017	7	7	N	S
Mato Grosso do Sul	79	S	2015	11	6	S	NI
Goiás	246	S	2017	22	NI	S	NI

a: Estimativa IBGE

S: sim; N: Não; E: Em elaboração; NI: Não informado

(*) Não foi disponibilizado o documento completo do Estudo de Regionalização. Análise baseada nas informações gerais dos PERS.

Fonte: Paraná (2013; 2019); Santa Catarina (2012); Rio Grande do Sul (2014); Minas Gerais (2010); São Paulo (2014); Rio de Janeiro (2013); Espírito Santo (2008); Espírito Santo (2019); Rio Grande do Norte (2012); Paraíba (2012); Pernambuco (2013); Alagoas (2010); Sergipe (2014); Piauí (2011); Ceará (2012); Bahia (2012; 2014); Acre (2012); Amazonas (2017); Pará (2013); Rondônia (2020); Tocantins (2017); Mato Grosso do Sul (2015) e Goiás (2017).

7.2.2 Identificação das áreas para a destinação dos resíduos

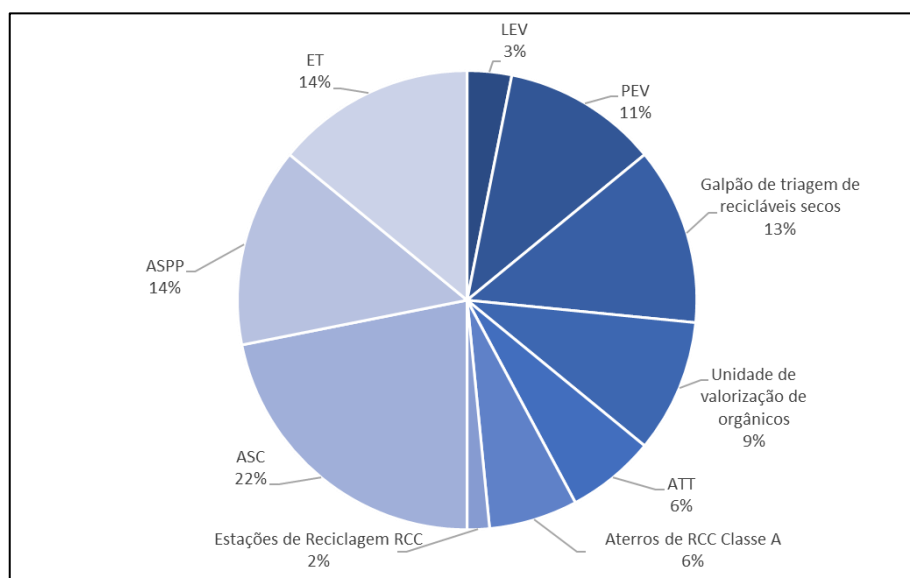
Em relação a indicação de áreas potencialmente favoráveis para destinação dos resíduos, conforme Figura 7.2.1, 22% correspondem aos ASC, seguidos dos ASPP e ET com 14%. Os galpões de triagem de recicláveis representam 13% das instalações, os PEV, 11%, as unidades de valorização de orgânicos, 9% e os aterros Classe A e ATT, ambos 6%.

As estações de reciclagem de RCC e LEV encontram-se entre 2% e 3% das indicações, respectivamente. Nota-se que as propostas de regionalização consideraram, sobretudo, a disposição final em aterros sanitários, evidenciando a necessidade de avançarem em direção a uma economia circular, aproveitando-se dos ganhos de escala e economia dos recursos provenientes da gestão regionalizada.

De fato, a destinação ambientalmente adequada, que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético dos RSU, deverá ser considerada

como critério orientador para a definição das unidades de prestação regionalizada, assim como destacado no § 10 do Decreto 10.588 de 2020 (BRASIL, 2020b).

Figura 7.2.1 - Instalações para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos indicadas nos Estudos de Regionalização



7.2.3 Critérios de agregação dos municípios

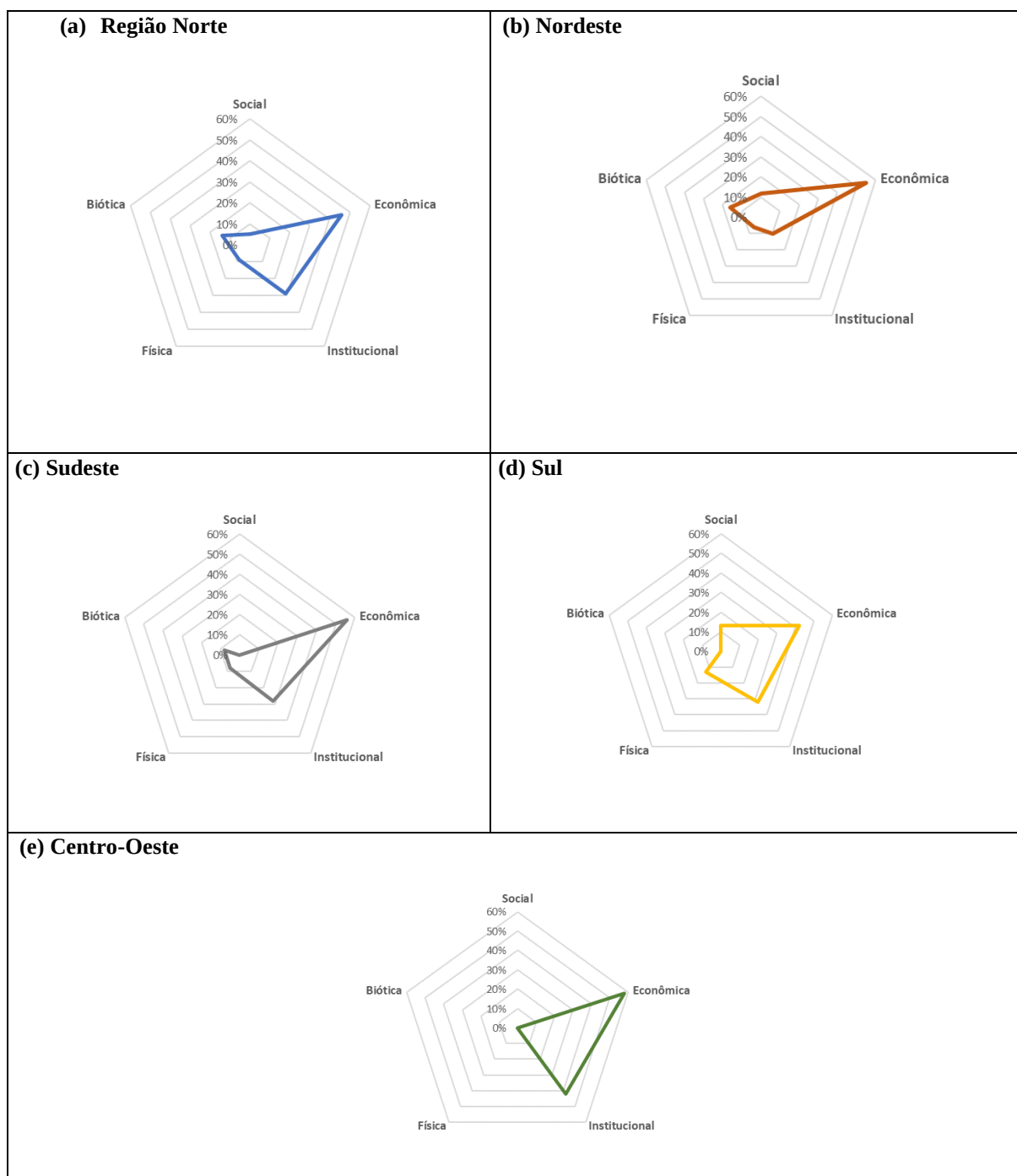
Nos 22 Estudos de Regionalização, foi aplicado o total de 24 critérios técnicos os quais foram agrupados em 5 dimensões de sustentabilidade: Social, Econômica, Institucional, Física e Biótica. A maioria dos Planos, 83,33%, não apresentou a classificação por ordem de relevância conforme recomendações de Brasil (2011b).

De acordo com a Figura 7.2.2, em todas as regiões geográficas, a maioria dos critérios, 51%, enquadraram-se na dimensão Econômica, sendo os mais relevantes: *acesso intermunicipal por rodovias e ferrovias* (12,5%), *população do município* (10,5%) e *distância mínima entre os municípios* (9,2%). Nessa dimensão, o menor número de critérios foi aplicado na região Nordeste, 10,2%. A Institucional, mais aplicada aos estados localizados na região Centro-Oeste (42%), representa 24,3% dos critérios, destacando-se: *polo de desenvolvimento econômico* (7,9%) e *existência de conceito de consórcio intermunicipal e de comitês de bacias* (7,2%).

Os de natureza biótica e física, correspondem a 9,9% e 7,9%, respectivamente sendo os mais utilizados: *unidades de conservação* (5,9%) e *condições de relevo e transporte* (3,3%). Os bióticos foram considerados, em sua maioria, nos estudos das regiões Nordeste (17%) e Norte

(15%) e os físicos nos da Sul (13%). Os critérios da dimensão social foram os menos adotados, média de 6,9%, concentrando-se nos estudos das regiões Nordeste e Sul e consideram, sobretudo, a *saúde pública na situação da disposição final dos RSU* (3,3%).

Figura 7.2.2 - Percentual de critérios técnicos adotados para agregação dos municípios por região geográfica nas dimensões de sustentabilidade



Conclui-se que os estudos de regionalização para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil foram elaborados a partir de critérios técnicos considerados específicos para cada Estado objetivando apoiar os processos de formulação, planejamento e gestão de políticas públicas integradas e orientar da conformação dos consórcios públicos intermunicipais.

Constatou-se uma lacuna, principalmente, em relação às questões sociais, como exemplo, a existência de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis e a disponibilidade de mão de obra qualificada. Corroborando ANJOS (2014), embora seja um passo significativo para implantação de novos consórcios de resíduos, as propostas requerem estudos mais precisos quanto à viabilidade técnica e financeira para cada arranjo sugerido, bem como na adaptação dos arranjos que na prática se organizarão, uma vez que cada arranjo se constituirá de acordo com a identidade e afinidade entre os pares envolvidos.

Considerando que os serviços de limpeza pública, de manejo de resíduos sólidos urbanos ou de drenagem e manejo de águas pluviais poderão ser prestados na mesma unidade de prestação regionalizada de água e esgotamento sanitário ou em unidades de dimensões distintas para cada serviço, § 9º do Decreto 10.588 de 2020, recomenda-se que os critérios técnicos sejam reavaliados, e que os arranjos propostos nos estudos de regionalização sejam analisados em relação à configuração regional dos municípios consorciados, assim como realizado para Minas Gerais, item 7.1.1.2 da presente Tese.

De acordo com o referido Decreto, o Poder Executivo federal estabelecerá os blocos de referência para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico a partir de deliberação do Comitê Interministerial de Saneamento Básico - CISB, na hipótese de as unidades regionais de saneamento básico não serem estabelecidas pelo estado no prazo de um ano, contado da data de publicação da Lei nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020b), sendo facultativa a adesão dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de prestação regionalizada (BRASIL, 2020a).

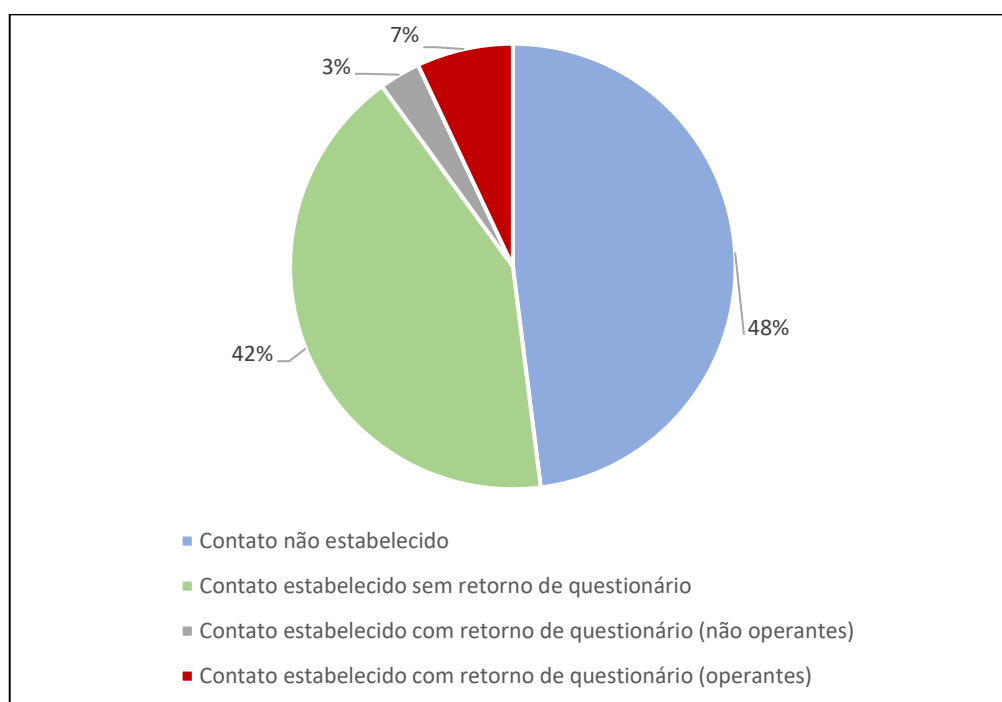
Entretanto é necessário mencionar que, no Brasil, devido a grandes extensões territoriais e diferentes distribuições demográficas, é provável que, em alguns casos, uma alternativa de regionalização, visando o compartilhamento das instalações para gerenciamento dos resíduos, não seja viável a exemplo de municípios no estado do Acre e do Pará.

7.3 Diagnóstico da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos em consórcios operantes e seus municípios

7.3.1 Gestão dos resíduos em consórcios operantes e seus municípios no Brasil

A Figura 7.3.1 representa o percentual de contatos e retornos obtidos pelos 171 consórcios identificados na Etapa I. Em 48%, não foi possível efetivá-los e, em 42%, apesar do envio dos questionários, não houve retorno das respostas. Logo o percentual de retornos correspondeu a 10%, sendo que 3% desses, são consórcios *não operantes*, portanto não foram classificados para constituir a amostra.

Figura 7.3.1 - Percentual de contatos e retornos obtidos nos consórcios intermunicipais identificados



O presente estudo contou com a contribuição de 12 consórcios *operantes*, incluídos nas 5 regiões macrogeográficas do país. A amostra pode ser considerada representativa para o caso brasileiro, diante dos desafios relatados no item 3. Metodologia. A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre os anos de 2018 e 2020, com início na entrevista presencial no consórcio ECOTRES em Minas Gerais, Quadro 7.3.1.

Nota-se que para a maioria dos consórcios estudados (7), as perguntas foram enviadas em formulário *on line* através do *google forms* e para os demais, por meio de questionário no formato *Word* via correio eletrônico. Na análise dos instrumentos utilizados, o correio eletrônico mostrou-se mais eficaz em relação à qualidade e abrangência das respostas. Sugere-se que a facilidade de introdução das respostas no formulário do *forms*, pode induzir o respondente à rapidez no preenchimento, sobretudo para as questões fechadas, deixando em aberto as questões descritivas.

O perfil dos participantes apresentado no Quadro 7.3.1 revelou que as funções e cargos estão diretamente relacionados à gestão e ao gerenciamento dos serviços prestados pelos consórcios, assegurando maior confiabilidade nas respostas.

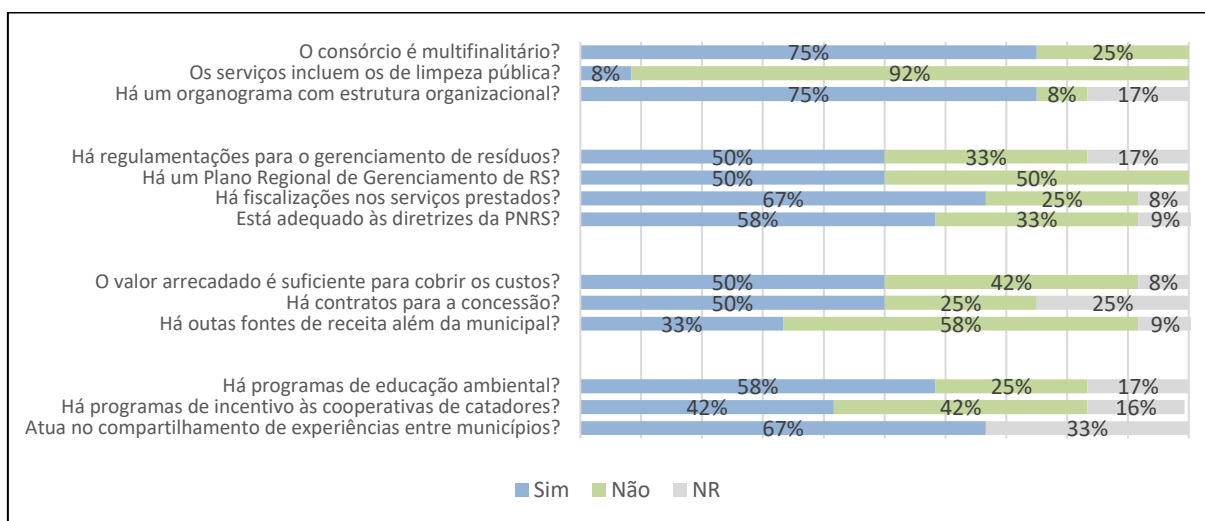
Quadro 7.3.1- Perfil dos respondentes e da coleta de dados nos consórcios operantes

Consórcio	Cargo do Respondente	Data	Instrumento de coleta
CISAN	Engenheiro Ambiental de Operações	14/10/2020	Questionário (email)
CIMCERO ^a	Coordenador do Programa Ambiental	25/10/2020	Forms e Questionário
Vale Rio Cuiabá	Assessor Técnico SMADES/DGA	04/12/2019	Forms
CORSAP	Superintendente	24/04/2019	Forms
CIGRES	Engenheiro do Departamento Técnico	08/04/2019	Forms
CONIGEPU	Presidente	08/04/2019	Forms
CIMVI	Diretor	12/05/2020	Questionário (email)
ECOTRES	Secretário Executivo	17/10/2018	Entrevista
CONVALE	Diretora Administrativa Financeira	09/11/2020	Questionário (email)
CIGEDAS ^a	Engenheiro Ambiental	23/10/2020	Forms e Questionário
COMSUL	Gerente Técnico	09/04/2019	Forms
Portal da Mata Sul	Secretário Executivo	18/06/2020	Questionário (email)

a: Consórcios que participaram via *google forms* no ano de 2019 cujas informações foram atualizadas através de questionário enviado por correio eletrônico em 2020.

7.3.1.1 Estrutura organizacional dos consórcios

Na estrutura organizacional dos consórcios, Figura 7.3.2, constata-se, dentre os fatores avaliados, fragilidades quanto à sustentabilidade econômico-financeira, à elaboração dos Planos Intermunicipais de Gestão dos Resíduos e à implementação de programas de incentivo a cooperativas e associações de catadores. Os programas voltados para a educação ambiental estão entre os principais avanços alcançados, embora não tenham sido formalizados através de *Planos de Educação Ambiental*, a exemplo do consórcio COMARES, constituído por 5 municípios no estado do CEARÁ (COMARES, 2020). Os resultados da estrutura organizacional, obtidos por consórcio, encontram-se no Apêndice F, Tabela 7.3.1.

Figura 7.3.2 - Estrutura Organizacional dos consórcios operantes

- Aspectos organizacionais e área de atuação

A maioria dos consórcios (75%) é multifinalitária atuante em outras áreas além da gestão dos resíduos e, apenas no CIMCERO, incluem-se os serviços de limpeza urbana. Ressalta-se que toda a análise da área de atuação dos consórcios, objeto do estudo, encontra-se apresentada no item 7.1.1.1 da Tese.

Em 75% dos consórcios, há um organograma que define a estrutura organizacional, iniciando na Assembleia Geral da qual fazem parte os prefeitos dos municípios consorciados e, na sequência, seguida das funções de diretoria, gestores de serviços, funcionários administrativos e equipe técnica. Conforme recomendado por Ferreira e Jucá (2017), os consórcios têm possibilitado a contratação de profissionais, buscando atender às necessidades impostas pelas peculiaridades locais e ampliar a oferta de serviços se comparados aos municípios de forma isolada.

Por outro lado, os unifinalitários, CONIGEPU e CIGRES não apresentaram o quadro de profissionais atuantes. Sugere, conforme citado por Cezar (2017), que os multifinalitários, por sua própria natureza, exigem um maior número de especialidades, a exemplo do CONVALE, com profissionais atuantes em diversos setores como: compras, licitação, controle interno, jurídico, comunicação, engenharia e contabilidade. O estudo de Cézar (2017) sobre os consórcios intermunicipais no estado Minas Gerais revelou maior nível de estruturação administrativa, institucional e financeira dos consórcios multifinalitários do que dos unifinalitários.

- Aspectos Legais e Regulamentares

A existência de resoluções e procedimentos normativos foi declarada por 50% dos consórcios, na maioria estabelecidos através do Estatuto do Consórcio. Para 50% dos consórcios foi elaborado o Plano Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos sendo: CISAN (2013), CIMVI (2015), CIGEDAS (2016), CIGRES (2018) e CONVALE (2020). Os consórcios ECOTRES e CIMCERO, embora não possuam um Plano Regional, participaram efetivamente no acompanhamento e assessoria técnica aos seus municípios na elaboração dos Planos Municipais, evidenciando a relevância do consórcio no apoio aos municípios conforme citado por Schneider *et al.* (2013).

Logo os consórcios necessitam avançar no planejamento de suas atividades através do diagnóstico da gestão dos resíduos e da definição das estratégias, objetivos, metas e ações para sua melhoria em nível regional. De fato, de acordo com o IBGE (2017), 54,8% dos municípios brasileiros possuem PGIRS, sendo que desses, a grande maioria, 82,1%, abrange apenas o município, não contemplando outros municípios em uma visão regional.

Ademais, de acordo com a Lei 14.026, os municípios que, até 31 de dezembro de 2020, para os municípios que elaboraram o Plano Municipal ou Intermunicipal de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, terão novos prazos para implementação da disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, considerando o porte populacional definido na Lei.

Reconhece-se que a elaboração dos Planos Municipais ou Intermunicipais, que garanta o atendimento às necessidades locais, apresenta-se como requisito para prioridade no acesso aos recursos da União conforme disposto na PNRS, Lei 12.305/2010. Dentre os desafios para elaboração dos Planos Regionais, constatou-se a ausência de dados sobre a gestão dos resíduos no âmbito dos municípios e a escassez de capacidade técnica, conforme relatado pelo gestor do CIMCERO. Logo, concordando com Silva (2015), nota-se uma lacuna nas legislações ao não considerar que, na inexistência dos Planos, os objetivos das Leis não são alcançados.

A participação social no processo de elaboração dos Planos ocorreu no CIGEDAS, através de parceria com a Universidade Federal de São João Del Rei e da participação dos técnicos e responsáveis representantes dos municípios consorciados e, no CISAN, por meio de oficinas e audiências públicas nos municípios consorciados durante todas as etapas de execução do plano.

Ressalta-se a importância da ação dos consórcios para a promoção do controle social quando da elaboração dos Planos, garantindo à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos, conforme definido na PNRS.

Os serviços de fiscalização ocorreram em 67% dos consórcios e foram realizados por instituições como: Tribunal de Contas do Estado, Agência Estadual de Meio Ambiente e Agência de Regulação, a exemplo da Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí (AGIR) em Santa Catarina.

O correspondente a 33% dos consórcios declarou não estar em conformidade com as diretrizes da PNRS, sobretudo quanto ao encerramento das áreas de lixões e implantação de sistemas para recuperação e valorização dos resíduos, cujas evidências e discussões encontram-se apresentadas no subitem 7.3.1.2 da Tese. Por fim, corroborando com Calderan (2013), embora ainda não estejam integralmente adequados à PNRS, os consórcios têm representado um importante instrumento para a gestão pública, auxiliando no planejamento regional e na solução de problemas comuns entre os municípios.

- Gestão financeira e de custos

Em 42% dos consórcios, o valor arrecadado nos municípios é insuficiente para cobrir os custos, o que pode ser justificado a partir da inexistência da cobrança da taxa de limpeza pública na maioria (60%) dos consorciados integrantes da amostra.

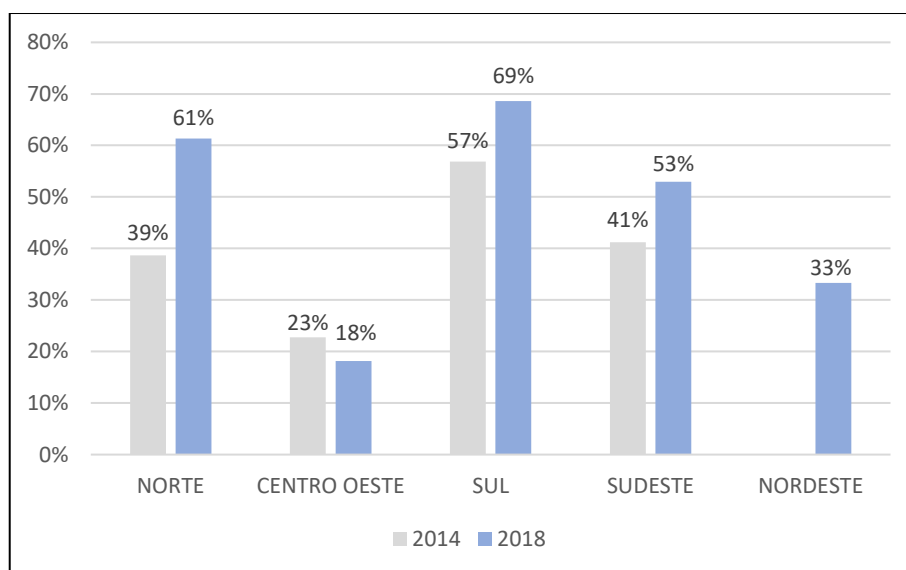
Ao longo dos anos de 2014 e 2018, Figura 7.3.3, nota-se aumento do percentual de municípios consorciados que realiza a cobrança pelos serviços regulares de manejo dos RSU, destacando-se os localizados nas regiões Sul (69%), Norte (61%) e Sudeste (53%). Em todos os municípios consorciados, objeto do estudo, assim como a maioria dos municípios brasileiros, 83,9%, a taxa é cobrada no boleto do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), exceto em: Gaspar, Ilhota e Pomerode (CIMVI), Dorcas do Campo (CIGEDAS) e Delta (CONVALE) cuja cobrança é efetuada junto ao boleto de água.

Logo grande parte deles, 40%, sobretudo nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, ainda não possuem sistemas de cobrança para os serviços de manejo dos RSU, os quais, conforme disposto na Lei 14.026/2020, deverão ser implantados até julho de 2021. Caso contrário, será

considerada renúncia de receita por parte dos municípios com aplicação das disposições e penalidades da Lei Complementar nº 101 de 4 de maio de 2000, Lei de Responsabilidade Fiscal de Responsabilidade Fiscal.

Em concordância com Schmitt (2016), propõe-se a atuação das agências de regulação sob a proposta de consórcios públicos, possibilitando a eficácia na prestação dos serviços nos papéis de regulação, controle e fiscalização, sendo essencial garantir que as metas do novo marco regulatório do saneamento sejam alcançadas, por meio da definição de condições e parâmetros para a qualidade dos serviços prestados. Como exemplo, cita-se a AGIR, em Santa Catarina, atuante para promover o aumento dos índices de universalização do saneamento, melhorias e continuidade da prestação dos serviços, investimentos para o cumprimento dos Planos Municipais de Saneamento e, igualmente, pelas taxas e tarifas justas e módicas pagas pelos usuários.

Figura 7.3.3 - Percentual de municípios consorciados que realizam cobrança pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU segundo SNIS 2014 e 2018



Fonte: Indicador FN-201 (SNIS). Existência de cobrança pelos serviços regulares de manejo de RSU

Sendo assim, conforme relatado pelo gestor do CISAN, é necessário utilizar-se de outras fontes de receitas municipais para cumprir os compromissos do consórcio. No CIGEDAS, embora a cobrança esteja presente em 77% dos municípios, não há uma padronização para o estabelecimento dos valores, estando entre as metas para 2021, o equilíbrio das despesas provenientes da gestão dos RSU.

Segundo Alzamora e Barros (2020), parece lógico e justo que a cobrança seja baseada nas quantidades e tipos de resíduos produzidos, estimulando iniciativas de não geração, minimização e reciclagem, reduzindo assim as quantidades enviadas para o aterro. No entanto as dificuldades para implantação de sistemas de medição da geração e a resistência dos geradores no pagamento dos serviços prestados deverão ser superadas.

Embora seja constatada melhoria da autossuficiência financeira entre os anos de 2014 e 2018, Figura 7.3.4, a instabilidade econômico-financeira dos municípios torna vulnerável a qualidade e a continuidade da prestação dos serviços de manejo dos resíduos.

A região Sul, em 2014, apresentou o melhor resultado, (24,4%), aumentando, em menor percentual, 4,4% no ano de 2018. Em 2018, apenas os municípios da região Norte (44,2%) apresentaram valores próximos à média nacional do SNIS, faixa 2, 42,5%. Logo, para o alcance de níveis desejáveis da sustentabilidade financeira, os municípios consorciados necessitam, prioritariamente, da implementação de sistemas de cobrança por meio da regulação e da adoção de práticas sustentáveis para a valorização dos resíduos, reduzindo os custos da disposição final.

Segundo o SNIS (2019b), a autossuficiência é menor quando a cobrança é realizada pelo boleto do IPTU se comparada à taxa específica no boleto de água, indicando mais um fator contribuinte para os baixos percentuais encontrados no estudo.

Ao contrário do SNIS (2019b), onde as regiões Sudeste e Sul apresentaram melhores desempenhos, o estudo apontou os municípios consorciados da região Norte (13,2% em 2014 para 44,2% em 2018). Sugere-se, portanto, ao comparar com o valor indicado pelo SNIS em 2018 para a região norte, 24,5%, que os consórcios CISAN e CIMCERO, ambos no estado de Rondônia, têm contribuído positivamente para o desempenho econômico-financeiro dos municípios, o que pode ser atribuído aos ganhos de escala e à redução dos custos da disposição final dos resíduos, associada à existência de cobrança em 61% de seus municípios.

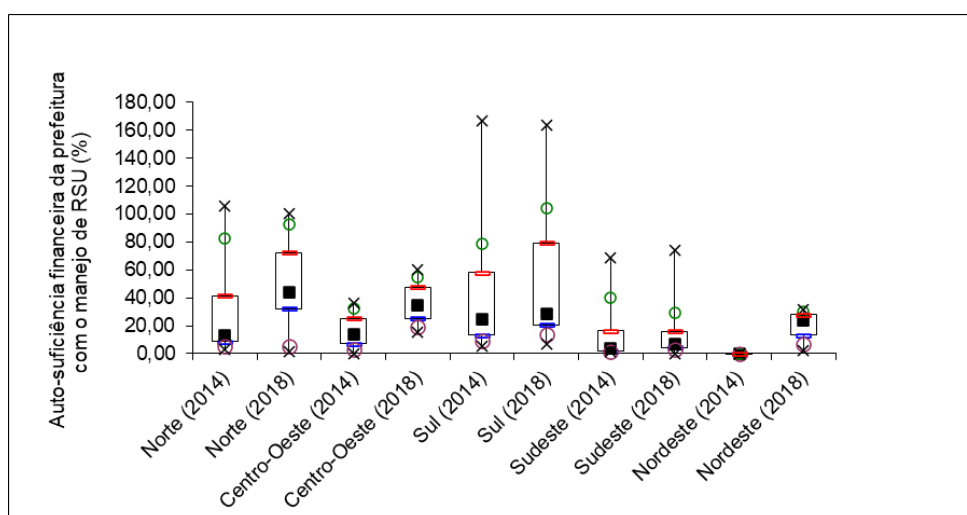
Por outro lado, os municípios das regiões Sul e Sudeste, que possuem os melhores índices de arrecadação, 69% e 53%, respectivamente, apresentaram valores de autossuficiência, em 2018, significativamente inferiores às médias regionais do SNIS: Sul (28,8%) e Sudeste (6,5%); e Nordeste (24,0%), 61,3%, 62,5% e 31,2%, respectivamente. Embora na Centro-Oeste o percentual de cobrança seja pouco expressivo (18%), constata-se um aumento da autossuficiência financeira (de 14,2% para 35,1%). Sugere-se que essas diferenças estejam

associadas às variações dos níveis de inadimplência dos pagamentos das taxas e a adoção de uma estrutura e parâmetros de cobrança ineficazes.

Conclui-se que, assim como no panorama brasileiro apontado pelo SNIS em 2018, onde a grande maioria dos municípios (58,7%) depende do limitado orçamento municipal para suportar os custos da atividade, e apenas 2,4% declararam recuperar integralmente os custos dos serviços, as receitas arrecadadas não têm sido suficientes para cobrir as despesas com os agentes públicos e/ou privados executores dos serviços de manejo dos RSU, exigindo complementações necessárias para a manutenção dos serviços prestados.

Esse cenário revela possíveis instabilidades que tornam vulneráveis a qualidade e continuidade da prestação dos serviços no âmbito dos municípios e da gestão regionalizada dos RSU. Dentre as causas mais relevantes, FUNASA (2020) aponta ainda a falta de disposição política e de capacidade institucional, administrativa e técnica dos gestores municipais, particularmente os de menor porte, para organizar, estruturar e gerir os serviços públicos de saneamento básico de forma adequada.

Figura 7.3.4 - Autossuficiência financeira dos municípios consorciados com o manejo de RSU segundo SNIS 2014 e 2018



Fonte: Indicador IN-005 (SNIS): $(\text{Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU}) / (\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU})$

Conclui-se, portanto, que grande parte dos municípios estão a enfrentar desafios para o alcance da autossustentabilidade financeira na gestão dos resíduos, na qual a implementação de sistemas de Regulação da prestação dos serviços e de instrumentos de cobrança são imprescindíveis,

conforme preconizado na Lei 14.026/2020 que estabelece o novo marco regulatório na área do saneamento.

Nesse sentido, FUNASA (2020) aponta a importância da elaboração de um estudo de viabilidade técnica e econômica para avaliar qual o âmbito territorial mais apropriado para o agrupamento dos municípios, considerando os diferentes aspectos relacionados à: demografia, extensão territorial, logística de transporte e acesso, disponibilidade de recursos humanos e materiais, situação e capacidades administrativas, técnicas e econômicas e situação da prestação dos serviços.

O repasse dos recursos dos municípios para o consórcio é realizado, em sua maioria, por um contrato de rateio e contrato de programa. O rateio é mensal e possui valor fixo para todos os municípios, já os contratos de programa são estabelecidos de acordo com a adesão ou não dos municípios aos serviços licitados disponíveis. Em 42% dos consórcios há contratos para a concessão de serviços sobretudo para os serviços de manutenção, ampliação e operação do aterro sanitário.

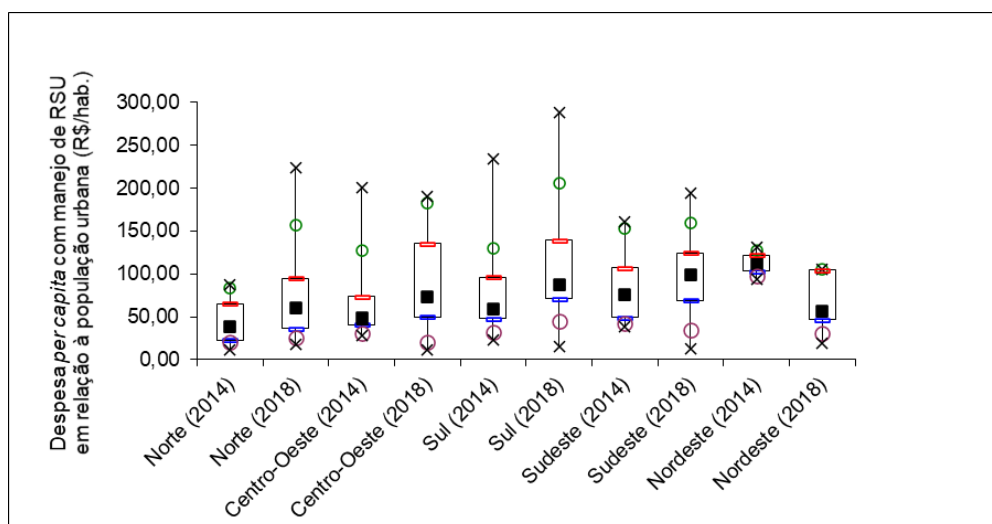
Salienta-se, que a partir da publicação da Lei 14.026 de 2020, que atualiza o marco regulatório no Brasil, Lei 11.445/2007, os contratos sejam firmados por meio de licitações, não mais por meio dos contratos de programa, objetivando facilitar a implementação das Parcerias Público Privadas (PPP), possibilitando que o setor privado realize os investimentos no setor.

Na Figura 7.3.5 nota-se que as despesas *per capita* mais elevadas, no ano de 2018, encontram-se nos municípios consorciados da região Sudeste (R\$ 98,80/hab.ano) e Sul (R\$ 87,90/hab.ano), seguidas das regiões Centro-Oeste (R\$ 73,80/hab.ano) e, por último, a região Norte (R\$ 60,8/hab.ano), todos inferiores à média nacional do SNIS para faixa 2, R\$ 98,85/hab.ano. Os resultados sugerem que as despesas *per capita* estão relacionadas, sobretudo, ao nível de desenvolvimento socioeconômico das regiões não podendo ser desconsiderados demais fatores, como o nível de cobertura dos serviços prestados, as tecnologias adotadas para a manejo dos RSU e a amplitude e a eficácia dos sistemas de cobrança.

Conforme análise apresentada no item 7.1.1 da Tese, a média do PIB *per capita* e do salário mensal dos trabalhadores dos municípios dessas regiões apresentaram superiores à média nacional, sugerindo uma expectativa de condições mais favoráveis para a gestão

ambientalmente adequada dos resíduos se comparadas às demais, tendo em vista o melhor desempenho socioeconômico.

Figura 7.3.5 - Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana segundo SNIS 2014 e 2018



Fonte: Indicador IN-006 (SNIS): (Despesa total com serviços de manejo de RSU)/(População urbana do município)

A aplicação dos recursos federais no setor ainda é pouco expressiva nos municípios consorciados, Sudeste (6%), Norte (5%) e Sul (2%), Figura 7.3.6. Os municípios do ECOTRES, por meio das Leis 13.803/2000 (BRASIL, 2000) e 18.030/2009 (MINAS GERAIS, 2009), têm sido beneficiados com o ICMS Ecológico, aumentando assim a sua arrecadação, o equivalente, em média, a R\$ 16.000/mês no ano de 2017.

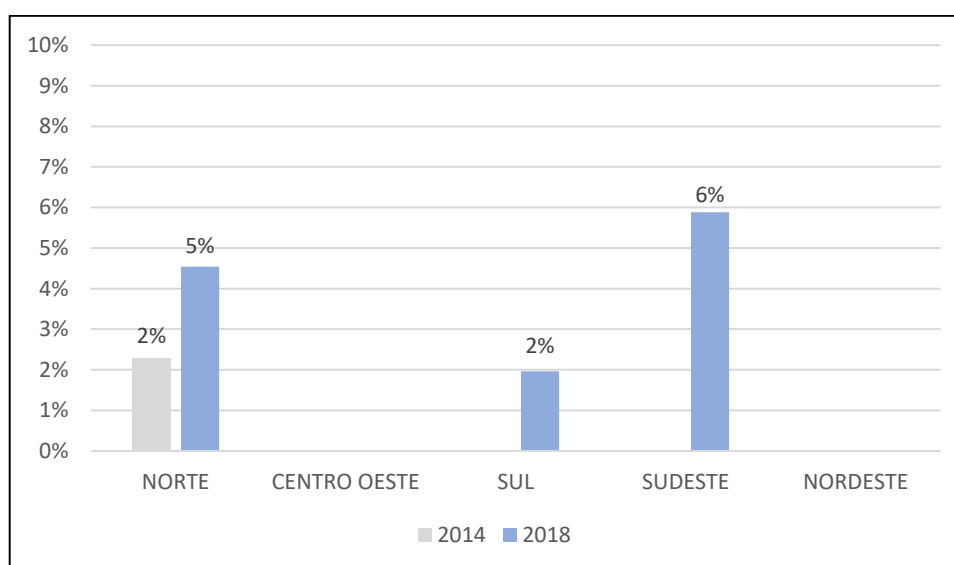
Os municípios demais beneficiados declaram receber recursos não onerosos, a fundo perdido, objetivando a utilização em obras de infraestrutura, saneamento básico e meio ambiente. Nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, a ausência dos recursos, acrescida do baixo percentual de municípios que realizam a cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos, desfavorecem o alcance da eficácia na gestão econômico-financeira dos municípios consorciados.

Pode-se concluir que, embora preconizado no Art. 18, § 1º da PNRS (BRASIL, 2010a) e no Art. 35, § 1º da Lei 14.026/2020 (BRASIL 2020a), as soluções regionalizadas ainda não têm possibilitado aos municípios prioridade no acesso aos recursos da União, fator que impulsionou a formação dos consórcios no país.

Em concordância com Silva (2015), tal incentivo não assegura a eficiência dos consórcios, pois outras variáveis estão envolvidas e há possibilidade de novas restrições no acesso a recursos financeiros. Dentre elas, aponta-se a inexistência dos Planos Municipais, existentes para apenas 17,7% dos municípios consorciados, ou Intermunicipais elaborados para 4 consórcios (CIMVI, CIGEDAS, CIGRES e CONVALE).

Nesse contexto, o apoio técnico e financeiro com alocação de recursos públicos federais e financiamentos, previstos no Decreto 10.588 de 2020 (BRASIL, 2020b), é imprescindível para que a gestão regionalizada possa cumprir com os objetivos da PNRS, a partir da hierarquização da gestão dos resíduos que prioriza a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos e, por último, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Figura 7.3.6 - Percentual de municípios consorciados que receberam algum recurso federal para aplicação no setor de manejo de RSU segundo SNIS 2014 e 2018



Fonte: Indicador FN-224 (SNIS). Ocorrência de recebimento de recursos oriundos de instituições federais, tais como BNDES, CAIXA, FUNASA, Banco do Brasil, Ministérios, para aplicação nos serviços de manejo de RSU. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são 'sim' ou 'não'.

Corroborando Anjos (2014), Britto *et al.* (2016) e Cezar (2017), os consórcios públicos constituem um importante instrumento de viabilização das políticas públicas em nível regional e necessitam de maior apoio do governo federal e dos governos estaduais para o estabelecimento de seus arranjos institucionais, atribuindo às instituições regionais o papel de coordenação e suporte técnico necessário à formação dos novos consórcios, ou através de ações de mediações para a articulação dos municípios, orientando-os por meio de análises técnicas.

No ano de 2020, o consórcio CONVALE foi beneficiado, juntamente com mais 4, com importante iniciativa de apoio técnico e financeiro por parte do governo federal, sendo a primeira concessão de serviços de manejo de RSU estruturada. O Projeto-Piloto, realizado através de recursos da Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos, do Ministério da Economia, por meio do Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessões e Parcerias Público-Privadas (FEP), contempla oito municípios do consórcio, Uberaba, Sacramento, Conceição das Alagoas, Delta, Água Comprida, Veríssimo e Planura prevendo investimentos da ordem de R\$ 135 milhões para beneficiar mais de 429 mil habitantes.

O Edital 01/2020, na modalidade Licitação de Concorrência Pública, foi lançado pelo CONVALE para contratação de concessionária para prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos dos municípios integrantes do consórcio mediante delegação a ser feita por contrato de concessão. São previstos investimentos de R\$ 965 milhões (Capex + Opex), com valor total estimado do contrato de R\$ 1,2 bilhão para uma vigência de 30 anos.

O ECOTRES e 2 consórcios do estado de Minas Gerais, Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro-Oeste Mineiro (Cias Centro-Oeste) e Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (CIDES), e outros 20 consórcios no Brasil foram aprovados para receber os recursos do Programa. As ações do programa FEP representam importantes iniciativas do governo federal para viabilizar as soluções regionalizadas da gestão dos RSU no país, objetivando a garantia da sustentabilidade econômica, ambiental e social.

- Programas Socioambientais e Atuação Regional

Os programas de educação ambiental estão presentes em 58% dos consórcios e objetivam a conscientização da população sobre a importância da redução da geração dos resíduos e o incentivo à correta separação e destinação dos materiais recicláveis. As atividades são realizadas através de visitas às unidades de tratamento e disposição final e da execução de ações e campanhas nas escolas públicas dos municípios, como no CIGRES, ECOTRES, Portal da Mata Sul e CIMCERO.

No âmbito regional têm possibilitado à população a compreensão do conceito de sustentabilidade e sua responsabilidade na contribuição para o desenvolvimento sustentável

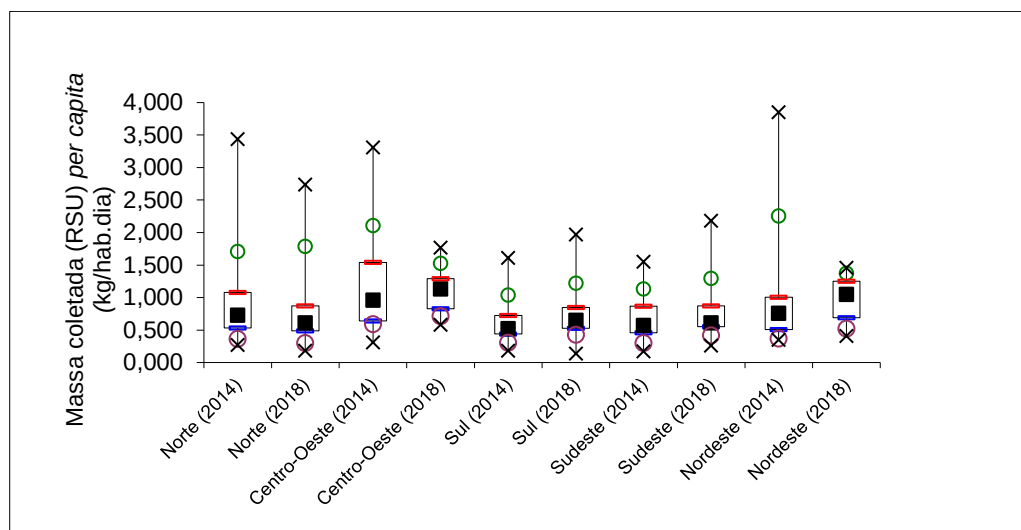
apoiados nas práticas do uso racional dos recursos naturais e na valorização do resíduo como recurso.

Dentre eles, destacam-se as ações do CIMVI, com sede em Timbó/Santa Catarina no Parque Girassol, inaugurado em 2018. O parque possui uma unidade de educação ambiental e valorização de resíduos e uma Central de Valorização de Resíduos, possibilitando o processo de triagem e, conseqüentemente, a coleta seletiva nos municípios consorciados. Para promover a conscientização, foi criado o programa *Vale Muito Cuidar*, disponibilizando aos municípios folders informativos, banners, outdoors, posts para redes sociais. No CIGEDAS, são distribuídas cartilhas de educação ambiental para a rede municipal de ensino em todos os municípios consorciados. O consórcio promove anualmente o prêmio Lobo Guará, que tem por objetivo a educação ambiental através de atividades como redações, frases e desenhos com temas preestabelecidos relacionados ao meio ambiente.

Contudo, apesar da existência dos programas, nota-se o aumento da massa coletada *per capita* de RSU em todas as regiões, entre os anos de 2014 e 2018, com exceção da Norte, sugerindo o aumento dos níveis de consumo por parte da população e conseqüentemente, da geração dos resíduos, Figura 7.3.7. Os valores encontrados, são coerentes com os do SNIS (2019b), no qual as regiões Nordeste e Centro-Oeste apresentam maior valor, 1,1 kg/hab.dia. As demais Sul (0,7 kg/hab.dia) e Norte e Sudeste (0,6 kg/hab.dia), encontram-se inferiores à média (0,96 kg/hab.dia) para os municípios de pequeno porte. Segundo o SNIS, historicamente a região Nordeste tem apontado maior geração *per capita* ao longo dos últimos anos 1,22 em 2015, 1,10 em 2016, e 1,08 em 2017.

Propõe-se, portanto, a elaboração de um Plano de Educação Ambiental no âmbito dos consórcios que possibilite a implementação e monitoramento das diretrizes, estratégias, metas desdobradas em objetivos e indicadores em um nível regional, a exemplo do Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos COMARES no estado do Ceará, constituído por 5 municípios (COMARES, 2020).

Figura 7.3.7 - Massa coletada de RSU *per capita* em relação à população urbana por região geográfica segundo SNIS 2014 e 2018



Fonte: Indicador IN-021 (SNIS): (Quantidade de RSU coletada por agente público, privado ou outros + Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura)/(População Urbana do Município).

Em 42% dos consórcios há incentivo e apoio para treinamento e desenvolvimento de cooperativas de catadores de materiais recicláveis realizados por meio de cursos de capacitação, a exemplo do Portal da Mata Sul e do ECOTRES, e de apoio nos processos de licenciamento das cooperativas, como no caso do CIGEDAS. No CIMVI, foi estabelecido um termo de Cooperação Técnica com a cooperativa que opera na central de triagem de recicláveis do consórcio, localizada em Timbó/Santa Catarina, desde 2019.

Quanto as ações para inclusão social e remuneração de catadores cooperados na coleta seletiva e nas atividades de reciclagem, a Figura 7.3.8 revela que ainda são pouco significativas, representando 6% dos municípios da região Sudeste e 5% para as regiões Norte e Centro-Oeste dos municípios consorciados integrantes da amostra.

Sugere-se que a existência de uma articulação e planejamento regional no âmbito dos consórcios favorecerá a implementação dessas ações junto aos catadores, através dos ganhos de escala e melhoria dos processos de gestão.

Corroborando Schneider *et al.* (2013) e PWC (2014), a relevância dessa questão é evidenciada diante da falta de capacitação técnica, que resulta em baixa produtividade dos trabalhadores e eficiência das cooperativas; da ausência ou baixa remuneração pelos serviços prestados, que gera alta rotatividade; das condições precárias de trabalhos e sanitárias e da atuação de pessoas

intermediadoras no mercado dos materiais recicláveis. Os autores ressaltam ainda, a prática cooperativista irregular, a competição pelo material reciclável com catadores autônomos, inserção institucional inexistente, sobretudo, a ausência de controles e de indicadores de acompanhamento dos programas.

A efetivação da participação social ocorre através da sensibilização das entidades e representações sociais, instituição de fóruns permanentes de debates. Nesse sentido, a maioria dos gestores, 67%, afirmou que o consórcio atua no apoio e na promoção da troca de experiências e de informações entre entidades federadas. Nesse contexto, concordando com Piterman *et al.* (2016) o Capital Social, formado a partir do compartilhamento do conhecimento e da aprendizagem coletiva, associado a uma expressiva articulação política e cooperação técnica entre as partes envolvidas, são fundamentos basilares para um consórcio intermunicipal ser bem sucedido. Ventura e Suquizaqui (2020), utilizando-se da ferramenta 5W2H, ratificam essa proposta para o êxito dos consórcios, ressaltando a importância do engajamento de diversos atores sociais, a intensa articulação entre os municípios, a visão coletiva e o papel desempenhado pelo gestor/equipe de gestores.

É importante que o consórcio realize atividades como palestras, conferências e audiências públicas permitindo à população o envolvimento com as atividades desenvolvidas. Exemplos podem ser destacados no presente estudo, como a atuação da equipe técnica do consórcio CIGEDAS junto os municípios consorciados, utilizando-se de questionários para a coleta e análise dos dados sobre gestão dos resíduos nos municípios. O CONVALE, através da participação na Rede Nacional de Consórcios, atua no compartilhamento das experiências com consórcios de todo o país e nos contatos com órgãos estaduais e federais objetivando informar e apoiar os municípios consorciados e CIMVI, por meio da participação em de conselhos, Câmaras Técnicas e seminários.

7.3.1.2 Gerenciamento dos resíduos nos consórcios

Apresentam-se a seguir as análises da gestão e das etapas de gerenciamento dos resíduos nos 12 consórcios integrantes da amostra. Além da disposição final, os consórcios CIMVI e CIMCERO prestam serviços nas etapas de coleta convencional e coleta seletiva. Ademais, 4 são responsáveis pelo transporte dos resíduos dos municípios ao aterro regional, como no caso do CIMCERO, CISAN, CIMVI e CIGEDAS.

- Coleta Convencional

O consórcio CIMVI realiza a coleta convencional em 14 dos 15 municípios integrantes, exceto Gaspar, com frequência de 2 vezes por semana nas áreas urbanas e 1 nas rurais e no CIMCERO, em 4 municípios, com frequência diária em Jarú e Pimenta Bueno, 2 vezes por semana em Novo Horizonte D' Oeste e 1 por semana em Castanheiras. Ambos os consórcios contam com equipamentos em bom estado de conservação, com menos de 5 anos uso. Nos municípios do CIMCERO, não há estações de transferência, as quais estão presentes em 7 municípios do CIMVI: Ascurra (125 t/mês), Apiúna (100 t/mês), Rio dos Cedros (155 t/mês), Pomerode (312 t/mês), Massaranduba (253 t/mês), Ilhota (263 t/mês) e Guabiruba (447 t/mês). Os consórcios apontaram como principal benefício da coleta regionalizada a redução dos custos envolvidos devido aos ganhos de escala.

- Coleta Seletiva

O CIMVI atua na coleta seletiva dos resíduos secos em seus municípios com parte do programa *Vale Muito Cuidar*, realizada 2 vezes na semana na área urbana e 1 na área rural. A coleta consorciada ocorre de forma diversificada, terceirizada em 8 municípios, através do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (1), de equipes próprias das prefeituras (3) e por terceirização direta (2). Em nenhum dos consórcios foram identificadas práticas de coleta e recuperação da fração orgânica dos resíduos. Corroborando Schneider *et al.* (2013), o consórcio dever implantar sistemas que possibilite a compostagem para resíduos sólidos orgânicos, articulando-se com os agentes econômicos e sociais de forma que utilizem o composto produzido.

Os resíduos coletados são encaminhados para a Unidade de Triagem (UT) compartilhada no Parque Girassol, sendo que 3 municípios realizam a coleta por meio de cooperativa própria ou de terceirização junto a empresas de coleta. O consórcio estabeleceu metas de redução, reutilização para a coleta seletiva e reciclagem, atingindo cobertura de 100% dos municípios e aproveitamento de 72% dos resíduos.

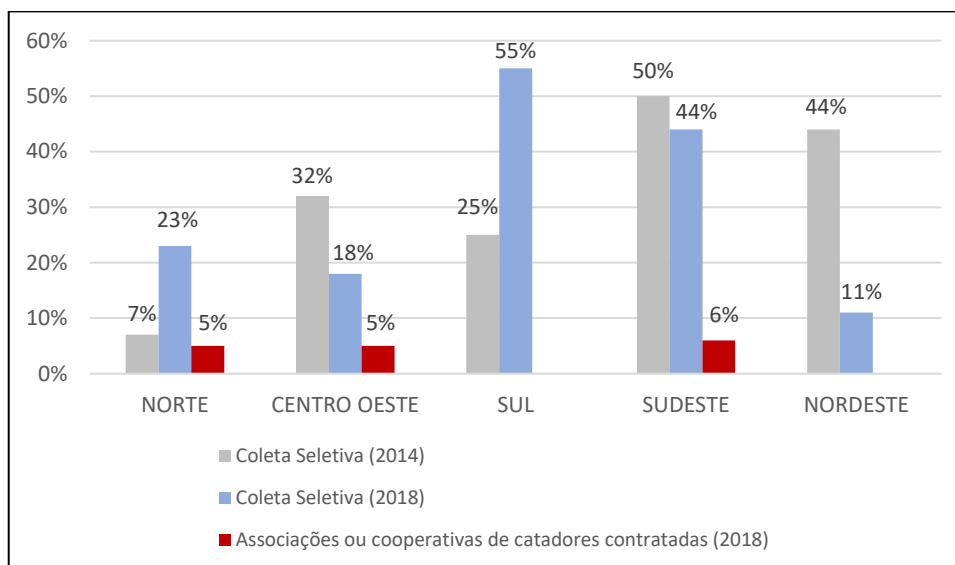
Na Figura 7.3.8, constata-se um acréscimo expressivo do número de municípios integrantes dos consórcios da região Sul atendidos com os serviços de coleta seletiva, em aproximadamente 30%, entre os anos de 2014 e 2018, também considerado significativo na Norte, 16%. Por outro lado, as demais regiões, Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste, nas quais os consórcios não contam

com as referidas UT, nota-se uma redução dos municípios atendidos com o serviço de coleta seletiva.

De acordo com SNIS (2019b), quando analisada por estratos populacionais, a ocorrência de coleta seletiva sobre quaisquer modalidades, tende ao crescimento com a elevação da faixa populacional. Assim, considerando que a coleta seletiva não representa uma realidade para os municípios brasileiros, presente em 38,1% no ano de 2018 (SNIS, 2019b), os consórcios podem, de fato favorecer a implantação dos programas de coleta seletiva no âmbito regional em decorrência dos ganhos de escala e otimização dos aspectos logísticos nos arranjos territoriais, em relação aos programas implementados pelos municípios na forma individualizada, a exemplo do CIMVI, localizado no estado de Santa Catarina.

Salienta-se que, assim como a participação em consórcios intermunicipais e a elaboração dos Planos de Intermunicipais de Gestão dos Resíduos, a implantação da coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, apresentam-se dentre os fatores que favorecem os municípios ao acesso aos recursos da União, conforme estabelecido no Art. 18 da PNRs.

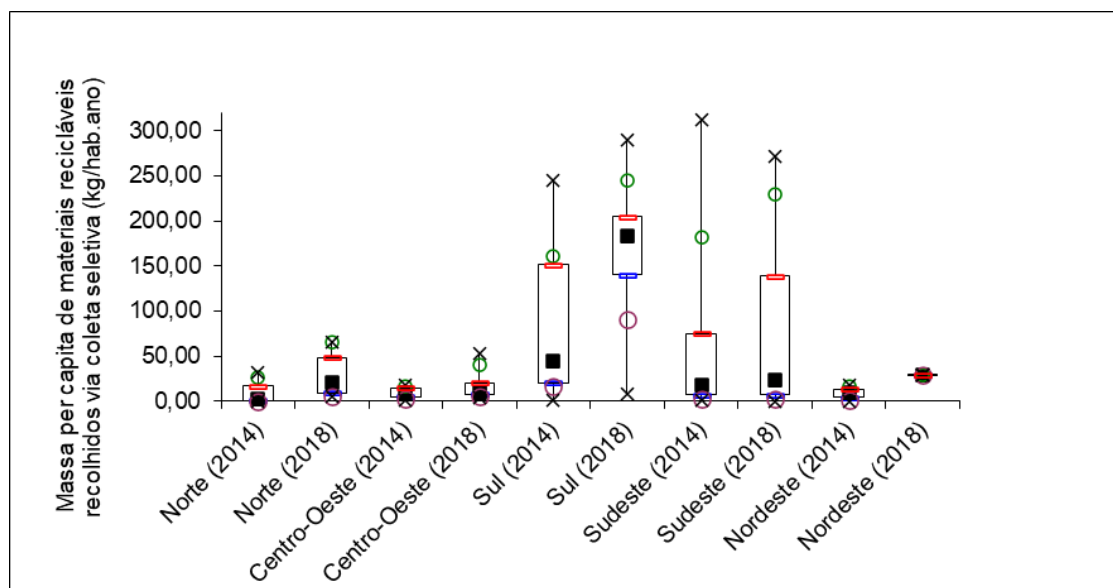
Figura 7.3.8 - Existência de coleta seletiva e de associações ou cooperativas de catadores contratadas para a prestação do serviço de coleta seletiva porta a porta segundo SNIS 2018



Fonte: Indicador CS-001 (SNIS): Ocorrência do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares executado por agente público ou empresa contratada, por empresa do ramo ou sucateiro, por associações ou cooperativas de catadores, ou por outros agentes. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são 'sim' ou 'não'. Indicador CS-057 (SNIS): Ocorrência de execução de coleta seletiva porta a porta contratada por associações ou cooperativas de catadores. Um contrato e não só um acordo, uma parceria ou um convênio com a prefeitura. Vale lembrar que essa contratação pode, inclusive, dispensar o processo de licitação conforme Art. 57 da Lei Federal 11.445/2007.

Na região Sul, também se observa o melhor desempenho em relação à quantidade total recolhida na coleta seletiva, 183,8 kg/hab.ano, valor superior quando comparado à média da maior faixa populacional do SNIS, 100 kg/hab.ano, Figura 7.3.9. Evidencia-se, portanto, a maior abrangência dos programas de coleta seletiva estabelecidos no âmbito dos municípios consorciados na região Sul, sobretudo devido a atuação do consórcio CIMVI. As demais regiões apresentam valores inferiores, entre 20 a 30 kg/hab.ano, contudo próximos à faixa 1 do SNIS, 31,5%.

Figura 7.3.9 - Massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva segundo SNIS 2014 e 2018



Fonte: IN-054 (SNIS): (Quantidade total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva)/(População Urbana)

Dentre os desafios para a viabilidade econômica da implementação da coleta seletiva nos municípios brasileiros, PWC (2014) cita o baixo valor agregado dos resíduos e a necessidade de investimentos em infraestrutura e logística. Desse modo, pode-se concluir que, além das potencialidades já mencionadas, a coleta seletiva realizada no âmbito dos consórcios possibilitará os ganhos de escala para a comercialização dos materiais recicláveis em maiores quantidades, propiciando a melhoria dos preços e a valorização da etapa de triagem.

Menciona-se o modelo tecnológico proposto no estado do Ceará que permite a implementação de uma coleta seletiva integrada e consorciada, denominada Coletas Seletivas Múltiplas, elaborado de forma participativa em 2017 junto a 81 municípios do Estado objetivando nortear os municípios quanto às suas potencialidades e deficiências frente à cadeia de reciclagem (CEARÁ, 2017). O modelo propõe a redução de custos e resultados a curto prazo garantindo a inclusão social e participação dos catadores, a definição de metas de redução da geração de resíduos por meio de implementação de programas, projetos e ações no âmbito regional.

O modelo propõe permanecer no nível local a fração orgânica dos resíduos, para alocação e consumo nas atividades agrícolas mais próximas possíveis, os resíduos da construção civil e os resíduos verdes e madeiras, também aproveitados no nível local ou regional, enquanto a fração

seca normalmente é transferida, buscando instalações de transformação que raramente estarão presentes no próprio município (CEARÁ, 2017).

- Triagem dos Resíduos Sólidos

Em 4 consórcios, 33% da amostra, há Unidades de Triagem (UT) localizadas junto aos aterros regionais, utilizadas por todos os municípios integrantes, exceto Gaspar no CIMVI. Conforme apresentado no Quadro 7.3.2, as UT do CONIGEPU e do CIGRES foram implantadas anteriormente à PNRS no ano 2006, e as demais, Portal da Mata Sul e CIMVI, posteriormente em 2018 e 2019, respectivamente. A quantidade de resíduos recebida é variável entre as unidades, destacando-se a maior capacidade no CONIGEPU, 1.800 t/mês e a menor, 75 t/mês no CIGRES.

Quadro 7.3.2 - Características das Unidades de Triagem dos consórcios em operação

Consórcio	Portal da Mata Sul	CONIGEPU	CIMVI	CIGRES
Localização	Rio Formoso-PE	Trindade do Sul-RS	Timbó-SC	Seberi-RS
Ano	2018	2006	2019	2006
Área	5.000 m ²	NI	2.000 m ²	NI
Utilizadas por todos os municípios	Sim	Sim	Não	Sim
Quantidade de resíduo em Toneladas/mês recebida por cada Unidade	1.200 t/mês	1.800t/mês	550 t/mês	75 t/mês
Os resíduos chegam segregados	Não	Não	Não	Não
Há materiais potencialmente recicláveis que não são recuperados e são considerados rejeitados	Sim	Sim	Sim	Sim
Quantidade de rejeito em t/mês enviada para disposição final em cada Unidade	83%	17%	30%	83%
Nº de trabalhadores	30	70	60	NI
Forma de remuneração dos trabalhadores	Por produção	Salário Mensal	Produção e venda própria	NI
Há venda de recicláveis	Não	Sim	Não	Sim
Recebe resíduos especiais (pneus, óleos usados, lâmpadas, baterias, resíduos de construção e materiais volumosos)	Não	Não	Sim	Não
Recebe resíduos de municípios não consorciados	Não	Sim	Não	NI
Possui licença ambiental	Sim	NI	Sim	NI

NI: Não Informado

Em nenhuma das UT, os resíduos são entregues na forma segregada. No Portal da Mata Sul, em decorrência das dificuldades de comercialização, alguns resíduos, como couro, isopor e borracha, são considerados rejeitos. As melhores taxas de recuperação dos materiais ocorrem nas UT dos consórcios CONIGEPU e CIMVI, na região Sul, os quais enviaram para os aterros regionais 17% e 30% dos resíduos considerados como rejeitos, respectivamente.

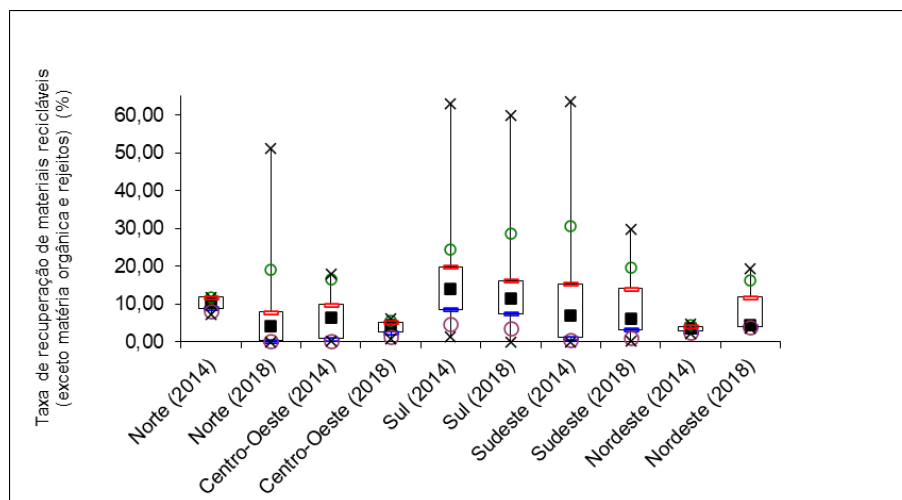
Assim como os indicadores da coleta seletiva, os municípios consorciados da região Sul também se destacam nas maiores taxas de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de RSU coletada, representando valor de mediana correspondente a 11,4% no ano de 2018, Figura 7.3.10. Por outro lado, no período entre 2014 e 2018, nota-se um decréscimo da taxa em todos dos municípios consorciados das demais regiões, exceto da Nordeste.

De acordo as séries históricas do SNIS (2019b), a recuperação de materiais recicláveis secos possui mais efetividade nos municípios de pequeno porte populacional. Assim, comparando com a média para as faixas 1 e 2, que representam 27,2 e 13,5 kg/hab.ano, respectivamente, apenas os municípios da região Sul apresentam-se próximos à faixa 2, 11,4%. As demais regiões, valores inferiores: Sudeste (6,2), Centro-Oeste (5,2%), Norte (4,1) e Nordeste (3,6).

Em todas as UT, os resíduos são separados manualmente, e contam com equipamentos como esteiras elétricas, mesa de separação, balanças, prensas e pás carregadeiras. A UT do CONIGEPU possui o maior número de trabalhadores, 70, seguido do CIMVI, 60 e Portal da Mata Sul, 30. Entende-se que, em relação à produtividade ou eficiência da recuperação dos recicláveis, a contribuição dos consórcios necessita avançar na implementação de sistemas mais eficientes de triagem, uma vez que os trabalhos são realizados manualmente e na separação prévia dos resíduos antes do encaminhamento para a unidades de triagem.

A estagnação dos índices de reciclagem nos municípios, apesar das várias ações, campanhas e iniciativas para alavancar o setor e viabilizar o aproveitamento dos materiais descartados, demonstra que a fragilidade das redes existentes, a inexistência de um mercado estruturado para absorver os resíduos e as dificuldades logísticas e tributárias devem ser objeto de atenção prioritária, juntamente com a estruturação dos sistemas de logística reversa definidos por lei, já que, no período de uma década, apenas aqueles cuja obrigatoriedade antecede a PNRS apresentam resultados satisfatórios (ABRELPE, 2020).

Figura 7.3.10 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total RSU coletada segundo SNIS 2014 e 2018



Fonte: IN-031 (SNIS): (Quantidade de materiais recicláveis recuperados)/(Quantidade de RSU coletada por agente público e/ou privado ou outros+coletados por associações ou cooperativas de catadores com apoio da Prefeitura)

A forma de remuneração dos catadores apresenta-se diversificada, realizada por produtividade, venda própria ou por salário mensal. Os consórcios CONIGEPU e GIGRES realizam a venda dos materiais provenientes da triagem. Na UT do consórcio CIMVI, são recebidos materiais volumosos, eletroeletrônicos, óleo de cozinha provenientes dos Ecopontos localizados nos municípios consorciados. O CONIGEPU é o único consórcio que recebe resíduos de outros municípios não consorciados. Os consórcios Portal da Mata Sul e CIMVI declararam ser licenciadas suas UT.

- Disposição Final

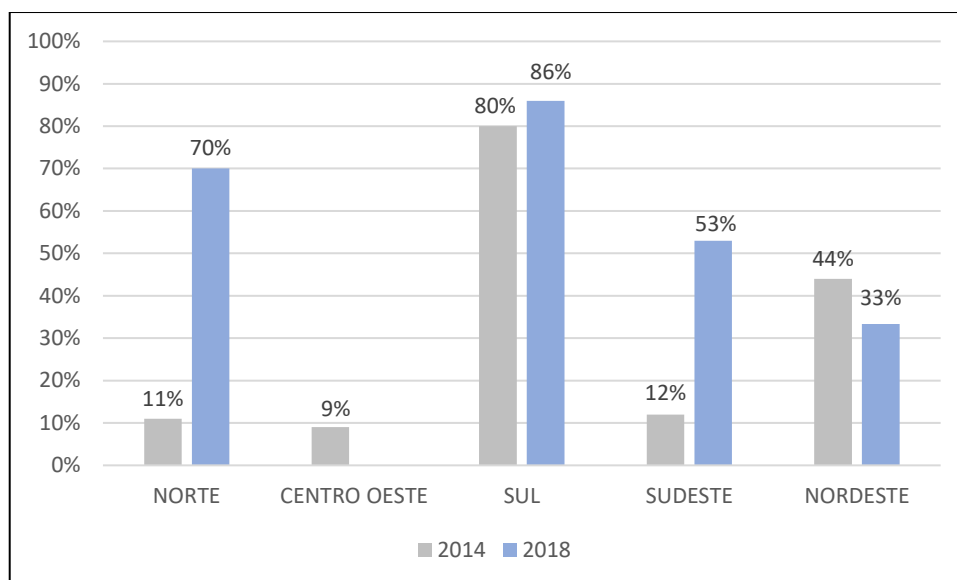
Em 11 consórcios integrantes da amostra, 92%, os aterros sanitários regionais são utilizados para a disposição final dos resíduos, exceto o consórcio Vale Rio Cuiabá no qual seus municípios dispõem em aterro controlado localizado em Cuiabá.

A Figura 7.3.11 revela um aumento do percentual desses municípios consorciados que destinam seus resíduos para outros municípios, considerando o período compreendido entre os anos de 2014 e 2018. Os resultados indicam que o compartilhamento das unidades de tratamento e disposição final dos resíduos tem representado um avanço significativo, sobretudo para os municípios das regiões Norte e Sudeste.

Destacam-se, no ano de 2018, os percentuais de participação dos municípios região da Sul (86%), Norte (70%) e Sudeste (53%). Conclui-se, portanto, que o consorcioamento tem

possibilitado a adequação dos municípios à destinação ambientalmente adequada, embora, nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, grande parte tem destinado seus resíduos no próprio município, os quais ainda incluem áreas de lixões e aterros controlados.

Figura 7.3.11 - Os resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados enviados para outro município segundo SNIS 2014 e 2018



Fonte: Indicador CO-019 (SNIS): Ocorrência regular de remessa de RDO e RPU para unidades de processamento localizadas em município diferente daquele onde foi realizada a coleta (exportação). Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são 'sim' ou 'não'.

As características dos aterros regionais são apresentadas no Quadro 7.3.3. A distância dos municípios ao aterro foi apontada como principal critério para definição de sua localização, incluindo fatores como topografia, disponibilidade de área e solo de cobertura. Nota-se que alguns consórcios utilizam mais de um aterro. Aterros classificados como controlados, Trindade do Sul-RS (CONIGEPU) e Cuiabá-MT (Consórcio Vale do Rio Cuiabá), têm sido utilizados pelos consórcios. O aterro sanitário do consórcio CIMVI foi o primeiro a entrar em operação, em 2003, localizado em Timbó-SC e, os mais os recentes, de Arquimedes-RO (CISAN), em 2015, também utilizado por municípios do CIMCERO, e o de Gramado de Loreiros-RS, desde 2017, utilizado pelos municípios do CONIGEPU.

Quadro 7.3.3 - Características dos aterros regionais dos consórcios operantes

Consórcio	Localização do Aterro		Início da operação
	Estado	Município	
Portal da Mata Sul	PE	Rio Formoso	2013
COMSUL	PE	Escada-PE, Rio Formoso	2010
ECOTRES	MG	Conselheiro Lafaiete	2014
CIGEDAS	MG	Juiz de Fora	2010
CONVALE	MG	Uberaba	2013
CONIGEPU	RS	Trindade do Sul*, Gramado de Loureiros	2006, 2017
CIMVI	SC	Timbó	2003
CIGRES	RS	Seberi	2006
Vale Rio Cuiabá	MT	Cuiabá*	-
CORSAP	GO	Padre Bernardo	-
CIMCERO	RO	Novo Horizonte D' Oeste, Vilhena, Arquimedes	2012, 2014 2015
CISAN	RO	Arquimedes	2015

* Aterro Controlado

De acordo com a Figura 7.3.12, observa-se que a maioria, 83%, possui um planejamento para abertura de novas áreas para disposição, geralmente adjacentes aos aterros em operação. Os aterros regionais do CISAN e CIMCERO apresentam o maior prazo de vida útil, 2035 e 2040, em Arquimedes e Vilhena, respectivamente e o menor, primeira célula até 2024 no Portal Mata Sul. Os aterros sanitários regionais contam com sistemas de impermeabilização do solo, drenagem, coleta e tratamento do lixiviado. No CONVALE, em Uberaba-MG, há licença para geração de energia a partir do metano, atualmente utilizado como combustível do sistema de tratamento de lixiviado através do processo de evaporação forçada.

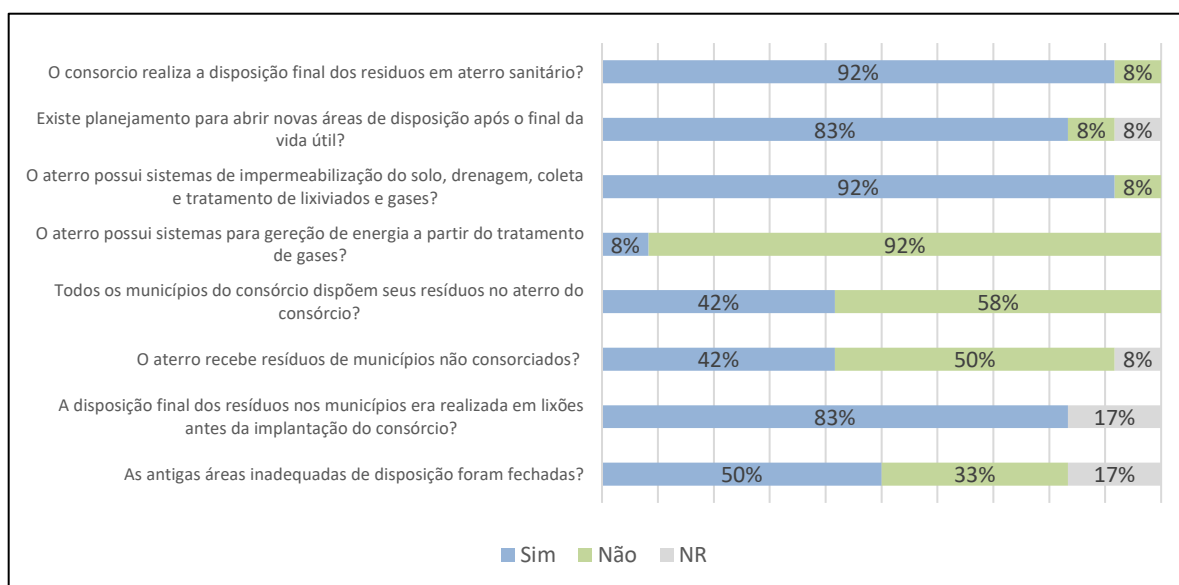
A quantidade de RSU disposta e o tamanho das células foram apontadas como fatores que inviabilizam a implementação de sistemas de geração de energia a partir do tratamento de gases. Conforme mencionado por Macedo *et al.* (2019b), embora não existam sistemas para aproveitamento energético do biogás, justifica-se o investimento nos aterros regionais visto que a coleta e eliminação por meio de chama (*flaring*) possui a finalidade de mitigar impactos ainda maiores se os resíduos fossem depositados em aterros controlados e lixões, reduzindo assim as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) diretamente na atmosfera. Corroborando SIMÃO *et al.* (2017), a otimização da logística de transporte dos resíduos, considerando o arranjo intermunicipal, do ponto de geração até o de disposição final, possibilitará a redução do consumo de combustíveis e consequentemente a mitigação das emissões de GEE.

Na maioria, 58%, há municípios consorciados que não utilizam o aterro sanitário regional, optando pela disposição no próprio município. Em 42% dos consórcios, os aterros regionais são utilizados por outros municípios não integrantes dos consórcios, localizados em outros estados como no CONVALE, Portal da Mata Sul (Maragogi, Japaratinga e Jacuípe em Alagoas) ou de municípios do mesmo estado, como ocorre no CIMCERO e o ECOTRES (Itaverava, Ressaquinha, Alto do Rio Doce e Barbacena).

Constata-se que as soluções regionalizadas têm possibilitado a melhoria da adequação dos municípios quanto à disposição ambientalmente adequada, minimizando os impactos provenientes da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas pelo lixiviado, anteriormente realizada pelos municípios em áreas de lixões e aterros controlados.

No entanto essas áreas ainda não foram recuperadas em 33% dos consórcios, evidenciando, conforme apontado por Schneider *et al.* (2013), a importância da atuação do consórcio na identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, assim como da adoção de medidas saneadoras. Como exemplo, no consórcio CIMVI, todas as áreas de lixões foram devidamente recuperadas nos municípios através da elaboração e implementação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) realizado através de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) junto ao Ministério Público do estado de Santa Catarina.

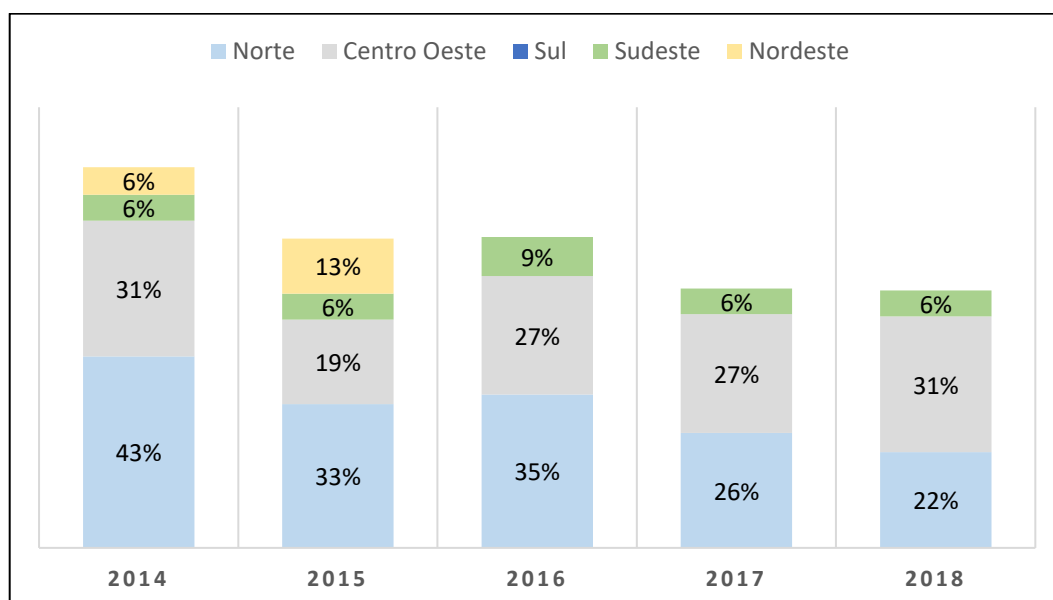
Figura 7.3.12 - Disposição final dos RSU nos consórcios operantes



Apresentam-se, a seguir, os resultados das formas de disposição final dos RSU nos municípios consorciados, analisados por consórcio e região geográfica. Os dados foram obtidos no SNIS no período compreendido entre os anos de 2014 e 2018. Na Figura 7.3.13, nota-se, na região Norte, uma redução expressiva de 43% para 22% do percentual de municípios consorciados que realizam a disposição em lixões. A Centro-Oeste apresenta o cenário mais desfavorável, atingindo o melhor resultado em 2015, 19%, contudo mantendo-se em 31% nos anos 2013 e 2018.

Os melhores resultados foram observados nas regiões Sul, com nenhuma ocorrência identificada no período de 5 anos, e na Sudeste, cujos percentuais mantiveram-se constantes, em 6%, com um acréscimo de 3% no ano de 2016. Nos municípios da região Nordeste, os resultados também se apresentaram favoráveis, não sendo registradas ocorrências de disposições em áreas de lixões nos últimos 3 anos. Os resultados indicam que os consórcios têm possibilitado o aumento da disposição ambientalmente adequada dos RSU em aterros sanitários, contudo áreas de lixões e aterros controlados ainda estão presentes, em grande parte, nos municípios das regiões Norte e Centro-Oeste.

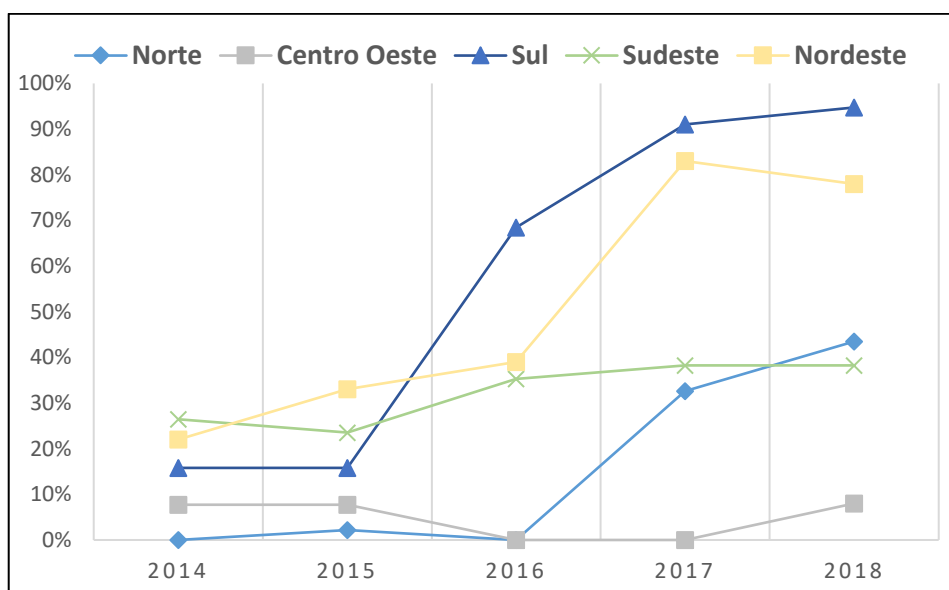
Figura 7.3.13 - Percentual de municípios consorciados com disposição final em lixões segundo SNIS 2014 a 2018



Na Figura 7.3.14, observa-se, em todas as regiões, o aumento do percentual de municípios com disposições em aterros sanitários regionais, sendo mais expressivo nas regiões Sul e Nordeste, a partir do ano de 2015 e Norte, de 2016. Analisando o ano de 2018, a região Sul apresentou o maior percentual (95%), seguida da Nordeste (78%), Norte (43%), Sudeste (38%).

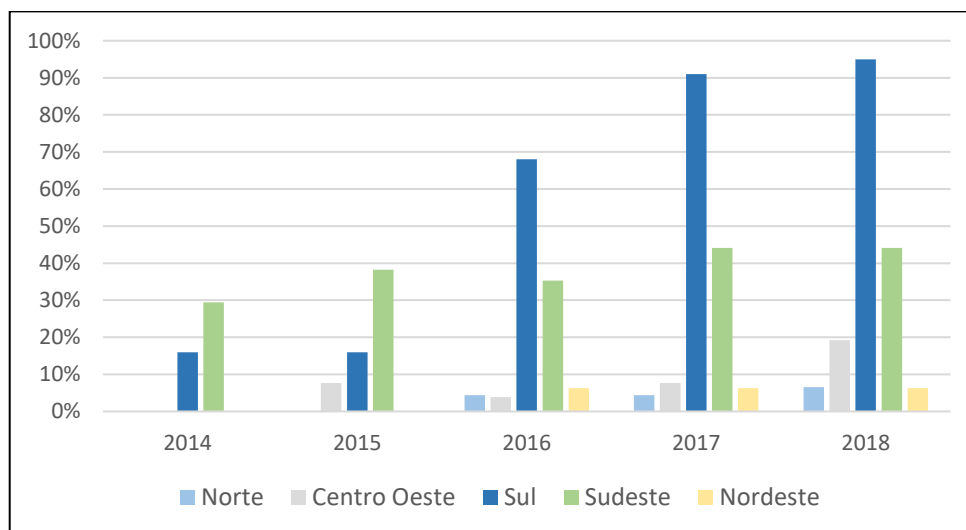
Na Centro-Oeste, os resultados apresentaram-se desfavoráveis em relação a todas as regiões, com apenas 2 municípios, Brasília e Padre Bernardo, integrantes do CORSAP, dispondo no aterro sanitário de Padre Bernardo. No Consórcio Vale do Rio Cuiabá, 3 municípios, Cuiabá, Nossa Senhora do Livramento e Várzea Grande, utilizam o aterro de Cuiabá classificado como *Controlado*. Da mesma forma, justifica-se o baixo percentual identificado na região Sudeste cuja unidade de disposição final do consórcio CIGEDAS, em Juiz de Fora-MG, é também classificado como aterro controlado.

Figura 7.3.14 - Percentual de municípios consorciados com disposição final em aterros sanitários regionais segundo SNIS 2014 a 2018



De acordo com a Figura 7.3.15, o número de municípios que encaminham seus resíduos para UT tem aumentado ao longo dos últimos anos. A região Sul destaca-se com os maiores percentuais, 91% e 95% nos anos de 2017 e 2018, respectivamente, em decorrência das unidades presentes nos consórcios. Esse caso também se aplica à região Nordeste para os municípios integrantes do Portal da Mata Sul com UT em Rio Formoso/PE. Nas demais regiões, nas quais as UT são pertencentes aos próprios municípios, a região Sudeste (44%) apresenta-se, na sequência, seguida da Centro-Oeste (19%), Norte (7%) e Nordeste (6%), no ano de 2018.

Figura 7.3.15 - Percentual de municípios consorciados com destinação dos resíduos em UT segundo SNIS 2014 a 2018



7.3.2. Gestão dos resíduos em consórcios operantes e seus municípios na Argentina

O estudo contou com a contribuição de 2 consórcios *operantes* na Argentina, o Consórcio da Zona Central (COINCE) na província de Mendoza e o Consórcio Público Metropolitano de Tucumán (CPMT), com coleta de dados realizada através de entrevista presencial e envio de questionário, em 2018 e 2020, respectivamente.

Embora essas experiências sejam consideradas representativas e relevantes em termos de promoção da gestão regionalizada dos resíduos, são iniciativas isoladas diante dos grandes desafios enfrentados pelos municípios, sobretudo quanto à eliminação de aproximadamente 5.000 áreas de lixões existentes no país.

7.3.2.1 Estrutura organizacional dos consórcios

A estrutura organizacional dos consórcios na Argentina, Quadro 7.3.4, apresenta-se semelhante ao caso brasileiro, tendo como principal avanço a implementação de programas voltados para a educação ambiental no âmbito regional. Ressalta-se que toda a análise da área de atuação dos consórcios, objeto do estudo, encontra-se apresentada no item 7.1.2 da Tese.

Quadro 7.3.4 - Estrutura Organizacional dos consórcios operantes na Argentina

Estrutura Organizacional	COINCE	CPMT
<i>Aspectos organizacionais e área de Atuação</i>		
O consórcio é multifinalitário?	N	N
Os serviços incluem os limpeza pública?	N	N
Há um organograma com estrutura organizacional?	S	S
<i>Aspectos Legais e Regulamentares</i>		
Há regulamentações para o gerenciamento de resíduos?	S	S
Há um Plano Regional de Gerenciamento de RS?	N	N
Há fiscalizações nos serviços prestados?	S	S
Está adequado as diretrizes dos marcos regulatórios nacionais?	S	S
<i>Gestão financeira e de custos</i>		
O valor arrecadado é suficiente para cobrir os custos?	N	N
Há outras fontes de receita além da municipal?	S	N
Os serviços são prestados por empresa contratada?	S	S
<i>Programas Socioambientais e Atuação Regional</i>		
Há programas de educação ambiental?	S	S
Há programas de incentivo a cooperativas de catadores?	N	S
Atua no compartilhamento de experiências entre municípios?	S	S

S: Sim; N: Não

- Aspectos organizacionais e área de atuação

O COINCE foi o primeiro consórcio intermunicipal a entrar em operação na Argentina, 4 anos após a implementação do marco regulatório nacional, Lei nº 25916/2004, que estabelece os pressupostos mínimos de proteção ambiental na gestão dos resíduos domiciliares (ARGENTINA, 2004). O CPMT foi implementado em 2009, iniciando suas operações em 2010.

Ambos são unifinalitários, atuantes exclusivamente na gestão dos RSU. Para os aterros regionais são encaminhados os resíduos de origem domiciliar, não incluindo os de limpeza urbana provenientes da varrição, limpeza de logradouro e vias públicas, cuja responsabilidade pelo gerenciamento é do município. Ambos atuam na etapa de tratamento dos resíduos realizada na Unidade de Triagem do consórcio.

O COINCE é administrado por uma diretoria formada pelos prefeitos dos 3 municípios membros e presidido por um representante deles, com vigência de 2 anos. O consórcio conta com o total de 7 funcionários, sendo: área técnica (3); área administrativa (1); jurídico (1), diretoria (1) e Secretaria (1).

O CPMT possui a Assembleia de Prefeitos, constituída pelos municípios membros, com todas as competências necessárias para seu funcionamento, apoiada pela Diretoria, composta por um representante de cada município, denominado Conselheiro. O presidente é o representante com maior contribuição econômica e financeira, o qual elege um gerente operacional em concordância da Assembleia de Prefeitos. A Comissão de Revisão de Contas é responsável por analisar todas as ações realizadas pelo consórcio. Nele atuam 8 profissionais, dos quais 6 pertencem às gerências de operação, financeira, secretaria geral e assessoria e 2, à área contábil, além de pessoas na área da saúde e segurança e de sistemas informatizados.

De fato, para a garantia da implementação dos Planos Provinciais de Gestão Integrada dos Resíduos, de Tucumán e de Mendoza, elaborados em 2005 e 2007, respectivamente, a ENGIRSU de 2012, (SAyDS, 2012) indica a necessidade do fortalecimento institucional em nível municipal, sobretudo para os municípios com população inferior a 50.000 habitantes.

Dentre as metas dos Planos de Execução Metropolitano (PEM) de Tucumán (Tucumán, 2012) e de Mendoza (Mendoza, 2013) o fortalecimento institucional é previsto no âmbito dos consórcios por meio de treinamento e capacitação de seus gestores em temas técnico-operativos, econômico-financeiros e ambientais. Logo, os consórcios argentinos, através da estrutura organizacional estabelecida, têm contribuído para suprir essas deficiências se comparados aos pequenos municípios argentinos de forma individualizada, assim como no caso brasileiro.

- Aspectos Legais e Regulamentares

Os consórcios contam com um estatuto que regula seus objetivos e autoridades e as respectivas responsabilidades dos municípios. Nesse regulamento, são definidos os procedimentos que orientam as operações de manejo dos resíduos elaborado em consenso com os municípios membros. Por outro lado, não foi elaborado um Plano Intermunicipal, a exemplo do Consórcio Virch-Valdes em Chubut em 2016, implementado como parte do Programa de Desenvolvimento de Áreas Metropolitanas do Interior (DAMI) do BID 2499/OC-AR (CHUBUT, 2016), objetivando a otimização da gestão dos RSU e das UTs.

Na ENGIRSU de 2012, é mencionada a relevância dos consórcios na implementação de uma política de supervisão e inspeção das instalações para a gestão dos resíduos nas distintas etapas de construção, operação e encerramento (SAyDS, 2012). Nesse sentido, o COINCE possui

autorização para exercer a fiscalização nos municípios membros, aplicando multas aos municípios, quando necessário. A fiscalização nas unidades de tratamento e destinação final, em ambos os consórcios, é realizada, periodicamente, pelas Secretarias de Ambiente e Ordenamento Territorial das respectivas províncias.

Embora os consórcios tenham afirmado a conformidade com as políticas nacional e provincial de gestão dos resíduos, os objetivos preconizados na ENGIRSU de 2005 (SAyDS, 2005), que se estendem a outras etapas do manejo dos resíduos, incluindo sua valorização, ainda estão distantes de serem alcançados. Dentre os desafios, o CPMT destaca a adaptação permanente ao constante aumento da população na área metropolitana, ocasionando o aumento da quantidade de resíduos e de comunas e entidades privadas atendidas pelo consórcio.

- Gestão financeira e de custos

Os recursos para o manejo dos resíduos são provenientes dos municípios através do pagamento de taxas. No COINCE, contribuem como membros do consórcio por meio de uma cota e através de taxas cobradas a partir das quantidades de resíduos geradas e, no CPMT, por meio de taxa. Assim como no caso brasileiro, o valor arrecadado pelos municípios não é suficiente para cobrir os custos da gestão e gerenciamento dos resíduos.

Evidencia-se, portanto, conforme mencionado no PEM de Mendoza (Mendoza, 2013), a necessidade de implantação de instrumentos que possibilitem a avaliação dos custos e a alocação adequada de recursos para a prestação dos serviços de manejo dos resíduos para a garantia da sustentabilidade financeira.

No caso do COINCE, a receita arrecada pelos municípios membros, através das taxas fixas de iluminação, varredura e limpeza são escassas. Portanto, os valores arrecadados são suficientes apenas para pagar as despesas de coleta e transporte para as estações de transferência, não incluindo o transporte e o custo da disposição final para o aterro regional do consórcio. A forte dependência econômica do COINCE em relação às contribuições provinciais e internacionais representa o principal obstáculo ao implementar melhorias e atingir os objetivos da GIRSU (COMPLETA *et al.*, 2020).

Os serviços de tratamento e disposição final dos resíduos são prestados pelos consórcios através da contratação de empresas privadas por meio de licitação pública. De fato, os municípios e consórcios intermunicipais podem, por motivos fundamentados, solicitar ao Poder Executivo

assistência operacional e/ou econômica para a adequada prestação do serviço de coleta, transporte, tratamento e / ou disposição final dos resíduos sólidos urbanos (TUCUMÁN, 2013).

Como exemplo, recursos financeiros da Província de Mendoza foram destinados para o COINCE o qual tem realizado planejamentos para busca de novos financiamentos, objetivando, sobretudo, a implementação de medidas de recuperação das áreas de lixões em Tupungato. Para o CPMT, o atraso na aprovação dos orçamentos, somado à instabilidade econômica do país, à inflação e aumento das quantidades de resíduos gerados são fatores que dificultam o equilíbrio das finanças nos municípios.

A distribuição de custos entre vários atores públicos em termos dos investimentos iniciais e os ganhos provenientes da economia de escala na gestão regionalizada possibilitam a redução dos custos de operação e manutenção das instalações com a consequente diminuição das taxas de prestação dos serviços, ENGIRSU de 2005 (SAyDS, 2005). Entretanto nota-se que os municípios consorciados ainda necessitam do desenvolvimento de uma estrutura de custos para que a gestão dos resíduos seja sustentável em termos técnicos, socioambientais e econômico-financeiro, caso contrário, conforme apontado por Tucumán (2013), o consórcio pode se tornar insuficiente e/ou ineficaz.

- Programas Socioambientais e Atuação Regional

De acordo com o Plano de Execução Metropolitana (PEM) de Mendoza (MENDOZA, 2013) e o Diagnóstico da Região Metropolitana de Tucumán (TUCUMÁN, 2013), a ausência de programas de educação ambiental está entre as principais deficiências nas províncias. No intuito de conscientizar a população sobre a importância da não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos, os consórcios realizam diversas ações através da implementação de Programas de Educação Ambiental nas escolas de suas regiões e comunidades, assim como no caso brasileiro.

O COINCE participa do projeto de coleta de garrafas PET, denominado Tunuyán Verde, organizado e implementado através de uma parceria público-privada. Os contêineres são fornecidos às escolas do município pela Secretaria de Meio Ambiente do Município de Tunuyán e o COINCE realiza a pesagem e classificação do material coletado, Figura 7.3.16 (c, d, e). Assim as escolas são beneficiadas com o valor arrecado pela venda dos recicláveis.

No município, também há iniciativas de coleta seletiva para pilhas e papel realizadas em pontos de entrega, os quais são encaminhados para o COINCE para destinação ambiental adequada. O consórcio também atua no recolhimento de resíduos especiais e encaminhamento para a destinação adequada, a exemplo dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE). As ações do CPMT na educação ambiental se estendem à população por meio de oficinas de boas práticas de redução na geração de resíduos e orientações através de redes sociais.

Evidencia-se, portanto, a importância das ações de educação ambiental no âmbito dos consórcios para o alcance dos objetivos da ENGIRSU (SAyDS, 2012) quanto à valorização dos resíduos e à minimização das quantidades destinadas para a disposição final tendo em vista o crescente aumento da quantidade de resíduos nas províncias de Mendoza e Tucumán, o correspondente a 0,5% e 0,8% ao ano, que representam valores *per capita* de 0,777 e 0,761 kg/hab.dia, respectivamente.

O CPMT promove apoio e treinamento junto aos 36 trabalhadores da Unidade de Triagem (UT) do consórcio, em San Felipe, através de um Programa de Alfabetização. Por outro lado, não há recuperadores urbanos em San Carlos e Tunuyán integrantes do COINCE. Em Tupungato, há uma família que trabalha na coleta dos resíduos recicláveis para a qual está sendo prevista a alocação para a unidade de triagem a ser implementada pelo consórcio.

Quanto ao compartilhamento das experiências, o COINCE ocorre através da participação de projetos de pesquisa com universidades, exemplo da Universidad Nacional de Cuyo e o CPMT, de palestras e treinamentos ministrados para os gestores dos municípios membros.

7.3.2.2 Gerenciamento dos Resíduos nos consórcios

- Unidade de Triagem

Conforme mencionado, no COINCE há uma UT localizada próximo à unidade de disposição final em Capiz/San Carlos. Com a utilização de uma esteira, os resíduos de PET e REE provenientes das campanhas realizadas nos municípios membros são separados e posteriormente enfardados com utilização de uma prensa e encaminhados para a reciclagem, Figuras 7.3.16, c, d, e.

A UT do CPMT localizada em San Felipe é utilizada por todos os municípios integrantes na qual os resíduos são classificados e separados manualmente desde 2013. Na UT também são recebidos materiais de outros municípios não consorciados, Bella Vista e Lules e as Comunas de Cevil Redondo, Manantial, San Felipe, San Pablo e Villa Nougues, San Javier, Ranchillos, formalizados através de acordos individualizados, não sendo permitido no estatuto do consórcio, o ingresso de novos municípios.

A UT surgiu de um contexto particular, como um simples local de transferência, e ações foram desenvolvidas para realizar progressivamente experiências de separação. Os municípios são responsáveis pela coleta porta a porta e encaminhamento dos resíduos à UT, cujo transporte ao aterro sanitário regional, localizado no Departamento de Cruz Overo Pozo, é realizado pelo consórcio. No ano de 2019, a unidade recebeu, em média, 29.102 toneladas/mês de resíduos.

De acordo com a ENGIRSU de 2012 (SAyDS, 2012), nas províncias de Mendoza e Tucumán, o número de UT é pouco expressivo, correspondendo ao total de 6 e 4, respectivamente. De fato, na Argentina, há um baixo número de municípios com plantas de separação, e os sistemas de coleta diferenciada em nível nacional são incipientes. Em Tucumán, dos 17 Departamentos integrantes da província, 6% contam com UT e em Mendoza, 39% dos 18 Departamentos.

A UT do consórcio possui capacidade para separação de 100 t/mês com percentual de aproveitamento de 0,34% do resíduo coletado devido à ausência de segregação. A UT conta com 2 prensas para compactar os resíduos de papel, papelão e plástico. De acordo com o MAyDS (2016), nos municípios argentinos onde há UT, muito ainda precisa ser feito para melhorar na taxa de recuperação de materiais recicláveis e na recuperação de orgânicos.

A remuneração dos trabalhadores é realizada através de um convênio com o consórcio e da venda de materiais recicláveis. Constatou-se que a implementação de tecnologias que considerem sistemas mecanizados e de processos de coleta seletiva nos municípios membros apresentam os principais desafios para melhoria dos processos de recuperação dos materiais no âmbito dos consórcios. Em geral, as cooperativas de catadores na Argentina expressaram problemas em relação à situação econômica e técnica que não permite desenvolver a separação de resíduos de forma mais eficiente e produtiva (CEMPRE, 2018).

Conforme apontado na ENGIRSU de 2005 (SAyDS, 2005) é necessário exigir que os modelos de gestão dos resíduos com projeção e escala regional sejam ativamente promovidos como um dos objetivos centrais das políticas públicas provinciais e municipais. Nesse sentido, é possível a melhoria das condições de operação e comercialização de materiais recuperados, obtendo maiores volumes para a sua venda.

Em nenhum dos municípios, foi implementado sistema para separação e recuperação da fração orgânica dos resíduos. No CPMT, uma fração de material de poda, não segregada, que chega na UT é separada como lenha. No COINCE, a construção da unidade de compostagem está prevista em um projeto aprovado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), contrato BID 3249/OC-AR, cujos recursos aguardam autorização através de Lei Provincial. Ademais, o projeto contempla a construção de centrais de transferências em cada um dos municípios membros, melhorias e aquisição de equipamentos para realização do processo de triagem no centro de disposição final.

- Disposição Final

O aterro sanitário regional do COINCE localiza-se no Parque Ecológico e Cultural na área rural de Capiz, departamento de San Carlos, em uma área de 200 ha. O aterro iniciou a operação no ano de 2008 e conta com sistemas de impermeabilização do solo, drenagem, coleta e tratamento do lixiviado e Estudo de Avaliação de Impacto Ambiental, conforme apresentado no registro fotográfico, Figura 7.3.16.

Figura 7.3.16 - Registro fotográfico das instalações do COINCE

(a)  Registro da Parceria entre COINCE e União Europeia para construção do Galpão do Parque Ecológico e Cultural no município de São Carlos	(b)  Entrada do Parque Ecológico e Cultural do COINCE
(c)  Interior do galpão de seleção de resíduos - esteira para separação. O módulo de separação é usado apenas para campanhas de coleta de PET e REE nos municípios membros	(d)  Interior do galpão de seleção de resíduos - enfardamento dos resíduos
(e)  Interior do galpão de seleção de resíduos - prensa	(f)  Lagoa de recebimento do lixiviado gerado no aterro – tanque de equalização
(g)  Área de aterramento	(h)  Área de aterramento – Vazão de gás

Fonte: Dr^a. Liséte C. Lange em 04/12/2018

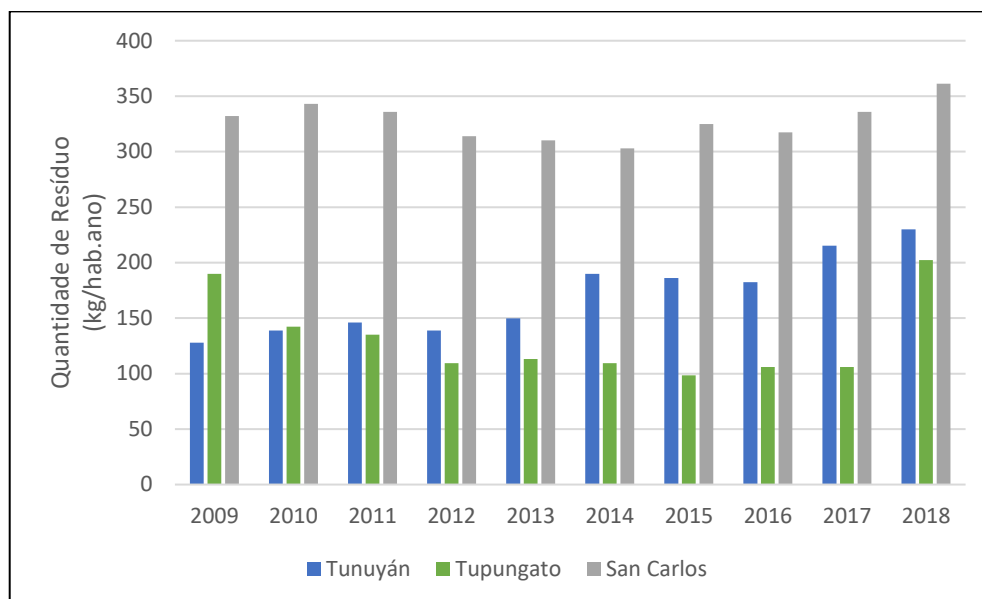
O aterro regional do CPMT, localizado no Departamento de Cruz Alta, em Overo Pozo, iniciou sua operação no ano de 2012 e possui, de acordo com a Avaliação de Impacto Ambiental, a vida útil de 22 anos. Há sistemas de impermeabilização, drenagem e coleta de lixiviado. Contudo não há tecnologias implementadas para o tratamento do lixiviado cujo projeto executivo consta das metas estabelecidas no PEM de Tucumán (2012). Segundo os consórcios, a princípio, a implementação de sistemas para produção de biogás não justifica o investimento.

De fato, a ENGIRSU de 2005 (SAyDS, 2005) mostra-se coerente na Estratégia Nacional para a Mitigação da Mudança Clima, contribuindo para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no setor de resíduos sólidos, recomendando o estudo de alternativas para minimizar a emissão de biogás na atmosfera, incluindo as possibilidades da sua recuperação energética. Nesse sentido, o CPMT tem planejado o desenvolvimento dos estudos de viabilidade técnica e econômica para avaliar a sua implantação.

Conforme estudo de COMPLETA *et al.* (2020), Figura 7.3.17, nota-se um aumento significativo na quantidade de resíduos destinada ao COINCE nos anos de 2009 a 2018. Tunuyán apresentou o maior aumento, de 127,75 kg/hab.ano para 229,25 kg/hab.ano, enquanto em San Carlos, as quantidades permaneceram constantes, em média, 327,77 kg/hab.ano.

No caso de Tupungato, a quantidade de resíduos diminuiu entre 2009 e 2017, em decorrência da existência do lixão de Villa Bastías. A impossibilidade de arcar com os custos de combustível e pagamento por tonelada descartada, influencia a política relutante em encerrar o lixão (COMPLETA *et al.*, 2020).

Figura 7.3.17 - Quantidade *per capita* de resíduos destinada ao COINCE pelos municípios membros no período de 2009 a 2018



Fonte: Adaptado de COMPLETA *et al.* (2020)

O maior problema enfrentado nas províncias argentinas é a disposição inadequada dos resíduos em lixões. Em Tucumán, a disposição adequada em aterros sanitários correspondente a 69% da população, e menos favorável, 25%, em Mendoza (SAyDS, 2016). No caso específico de Tucumán, a presença dos lixões é responsável pelo agravamento das constantes epidemias de dengue. Ademais, as múltiplas estratégias adotadas deparam-se com desafios com a indisponibilidade de locais adequados e a acessibilidade (TUCUMÁN, 2013).

As disposições inadequadas em Tupungato incluem o acúmulo de resíduo no local de transferência para o aterro regional do COINCE. Embora tenham ocorrido algumas medidas saneadoras, como a simples cobertura, a população ainda continua a depositar os resíduos no local. O projeto do BID 3249/OC-AR prevê o encerramento dos lixões existentes, contempla o fortalecimento das tarefas de educação ambiental, acompanhado por um estudo da situação particular das pessoas que podem ser afetadas.

Constata-se que, embora os consórcios tenham possibilitado a melhoria da destinação dos resíduos, conforme indicado na dimensão tecnológica da ENGIRSU de 2012 (SAyDS, 2012), há necessidade de desenvolvimento de projetos executivos para obras de remediação e encerramento dos lixões, minimizando os impactos ambientais decorrentes da geração dos resíduos, conforme objetivo definido na ENGIRSU de 2005 (MAyDS, 2005).

Nesse sentido, de acordo com informações do M^AyDS desenvolveu-se, em articulação com os governos locais, um Plano Federal de Erradicação dos Lixões, incluindo a construção de Complexos Socioambientais para o tratamento diferenciado e eficiente dos resíduos. Essa iniciativa foi apoiada por um investimento de mais de US\$ 30 bilhões, alcançado com base em seu próprio orçamento e um empréstimo concedido pelo BID.

Por se tratar de uma política de abrangência federal, mas articulada em conjunto com províncias e municípios, é exigido que os envolvidos desenvolvam regulamentações e ações voltadas para garantir a sustentabilidade dos projetos por meio da legislação local, sistemas diferenciados de coleta, inclusão social e campanhas de educação e conscientização ambiental.

7.3.3 Gestão dos resíduos em municípios consorciados no Brasil (Pré-Teste)

No Pré-Teste realizado com 25 municípios consorciados, a maioria, 72%, é de pequeno porte com população, inferior a 20.000 habitantes, Quadro 7.3.5 (Apêndice G). Para os valores de PIB, verifica-se que 84% deles encontram-se abaixo da média nacional, R\$30.548,40 (IBGE, 2016). Da mesma forma, o IDHM apresentou-se inferior à média nacional, 0,705 para a maioria, 64% (IBGE, 2010). Constata-se que os consórcios intermunicipais têm se mostrado uma alternativa na gestão e no gerenciamento dos RSU, principalmente para os municípios de pequeno porte que buscam soluções tanto para o tratamento e disposição final dos resíduos quanto para o ganho de escala, otimização dos recursos e minimização de impactos ambientais.

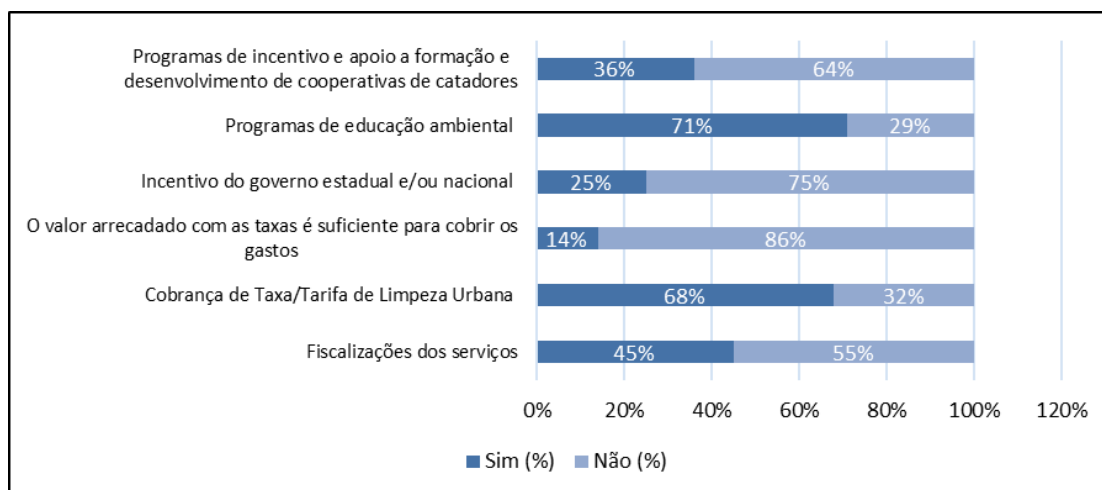
7.3.3.1 Estrutura Organizacional dos municípios

Conforme apresentado na Figura 7.3.18, 71% dos integrantes dos consórcios demonstraram iniciativa na implementação de programas e ações de educação ambiental que envolvem a população e, em especial, os realizados junto às escolas. Em 68%, há cobrança realizada por meio de IPTU por domicílio e, em algumas zonas rurais, por meio de boleto.

Contudo, na maioria, 86%, o valor arrecadado é insuficiente para cobrir os gastos com o manejo dos resíduos, sendo que 25% têm recebido incentivo do governo estadual através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico. Justifica-se que, como não há regulação nesses municípios, não existe uma taxa adequada de cobrança para a sustentabilidade econômica referente aos serviços de gerenciamento dos resíduos. Na maioria, 64%, não há programas de incentivo e apoio à formação e desenvolvimento de cooperativas de catadores.

Os resultados revelaram que os avanços alcançados pelos municípios são decorrentes de soluções individualizadas. O desenvolvimento dos projetos e serviços na esfera consorciada através do compartilhamento de recursos humanos e financeiros possibilitaria a melhoria dos resultados e a viabilidade da aplicação das políticas públicas relacionadas à gestão dos RSU.

Figura 7.3.18 - Estrutura organizacional dos municípios (Pré-Teste)



7.3.3.2 Gerenciamento dos resíduos nos municípios

Os importantes avanços identificados nos municípios consorciados, obtidos nos questionários, observados na Tabela 7.3.2, consistem na disposição dos resíduos em aterro sanitário e na existência dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS).

Isso indica que os municípios têm se consorciado com o objetivo principal de solucionar os problemas decorrentes da inadequada disposição final dos resíduos. Contudo a sustentabilidade da gestão consorciada deve direcionar-se para um modelo que priorize a redução da geração e a disposição final de resíduos (FERREIRA e JUCÁ, 2017). Os resultados que representam os avanços na eliminação das antigas áreas de lixão, sobretudo nos municípios de pequeno porte, devem ser analisados cuidadosamente devido aos riscos de sanções ambientais.

A elaboração dos PERS, exceto para Rondônia, demonstram as diretrizes gerais de gestão para os municípios integrantes de cada Unidade Federativa, condição para os estados terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. Por outro lado, os municípios ainda necessitam avançar na elaboração dos seus Planos Municipais ou Intermunicipais para gestão dos RSU.

A coleta seletiva tem representado um grande avanço para os municípios de médio porte e, para os de pequeno e pequeno-médio, necessita ser ampliada. Os resultados referentes à existência de sistemas de compostagem e à inclusão de catadores revelam que municípios ainda apresentam desafios em direção a uma economia circular e a promoção da inclusão social através da geração de renda aos catadores. O pequeno aproveitamento do potencial energético do biogás se justifica pela necessidade de grande investimento inicial e de estudos primários, muitas vezes sendo viável somente por meio de parcerias público-privadas.

Tabela 7.3.2. Avanços nas diretrizes da PNRS por porte populacional dos municípios

Diretrizes da PNRS	Pequeno porte ¹	Pequeno/Médio porte ²	Médio porte ³
(I) Disposição adequada em aterro sanitário	72%	33%	100%
(II) Erradicação das antigas áreas de lixão	76%	50%	66%
(III) Inclusão de catadores de materiais recicláveis	22%	100%	66%
(IV) Coleta seletiva	55%	33,3%	75%
(V) Unidades de triagem	55%	50%	25%
(VI) Unidades de compostagem	6%	0%	25%
(VII) Planos Municipais/Intermunicipais GRSU	55%	33%	50%
(VIII) PERS	77%	100%	75%
(IX) Aproveitamento energético do biogás	7%	0%	0%

Grande Avanço (acima de 67%)
 Médio Avanço (entre 33 e 67%)
 Pequeno Avanço (até 33%)

(1) Até 20.000 habitantes

(2) Entre 20.001 e 50.000 habitantes

(3) Acima de 50.001

Conclui-se, nesta etapa de pré-teste, que diante da inexistência dos serviços prestados de forma regionalizada no âmbito dos consórcios, os municípios vêm buscando soluções individualizadas para melhorias em sua gestão. O ganho de escala no manejo dos resíduos associado à implantação da cobrança pela prestação dos serviços e à elaboração dos Planos Municipais ou Intermunicipais pode garantir a sustentabilidade econômica e a manutenção de pessoal especializado, sobretudo os de pequeno e pequeno-médio porte que optarem por soluções consorciadas, conforme preconizado na Lei 14.026 de 2020.

7.4 Indicadores de Desempenho para avaliação da gestão regionalizada dos RSU

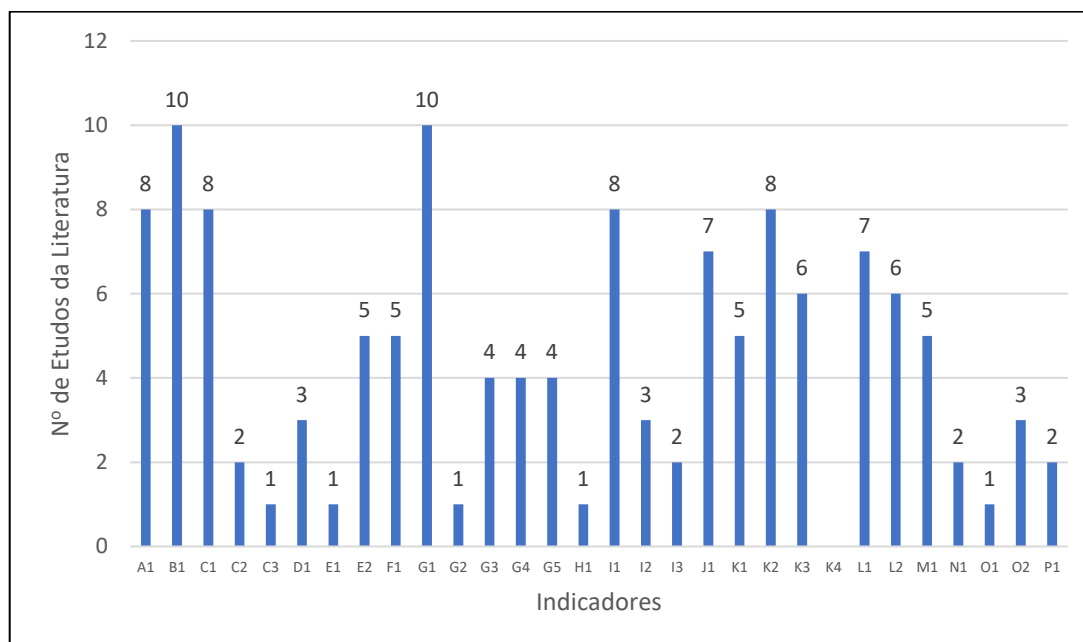
7.4.1 Indicadores pré-selecionados da literatura

Os 30 indicadores pré-selecionados na literatura para a 1ª Etapa do *Delphi* foram identificados a partir de criteriosa revisão bibliográfica, classificados em 16 categorias e 5 dimensões de sustentabilidade: Ambiental (9), Econômica (6), Social (4), Político-Institucional (4) e Tecnológica (7), Quadro 5.6 no item 5 - Revisão da Literatura. Nota-se a repetição em 80% dos indicadores nos estudos investigados na literatura. Para Tucortt Cervantes *et al.* (2018), a recorrência observada evidencia a versatilidade e utilidade da aplicação em diferentes contextos.

Na Figura 7.4.1, observa-se maior frequência, 10, para os indicadores referentes à cobertura dos serviços de coleta dos serviços e a cobrança pelos serviços de manejo dos RSU, B1 e G1, respectivamente. Em seguida, presentes em 8 estudos, os aplicados à geração *per capita* (A1), coleta seletiva (C1), inclusão de catadores em cooperativas e/ou associações (I1) e ao Plano Municipal ou Intermunicipal de resíduos sólidos (K2). Esclarece-se que o indicador K4. *Existência de Regulação dos RSU (Agência, Consórcio, outros)* foi inserido por sugestão do próprio pesquisador, tendo em vista a relevância da regulação para os serviços de saneamento, no caso brasileiro, estabelecida pelo novo marco regulatório nacional, Lei 14.026/2020.

De acordo com Guerrero *et al.* (2013), a escassez e a indisponibilidade das informações sobre a gestão dos resíduos estão entre os principais desafios na constituição dos indicadores. Desse modo, a seleção a partir da literatura foi apoiada na disponibilidade de dados no Brasil e na Argentina, países objetos desse estudo.

Figura 7.4.1 - Estudos utilizados para pré-seleção dos Indicadores aplicados à gestão dos resíduos



7.4.2 Resultados do método Delphi no Brasil e na Argentina

O painel inicial da pesquisa *Delphi* foi constituído por 98 especialistas na área de resíduos sólidos, 53 brasileiros e 45 argentinos, Tabela 7.4.1. Desses, participou da 1ª Etapa o total de 40, com predominância, 65%, de brasileiros. A aplicação do método em ambos os países possibilitou assegurar a adequada aplicabilidade dos indicadores nos diferentes níveis geográficos (TURCOTT CERVANTES *et al.* 2018).

Os percentuais de retorno dos formulários, 49% no Brasil e 31% na Argentina, foram considerados satisfatórios para esse estudo, utilizando-se como referencial valores superiores a 30%.

Tabela 7.4.1 - Percentuais de questionários enviados e respondidos na 1ª Rodada

Grupos-Alvo	Brasil			Argentina		
	Enviados	Retornos	% de retorno	Enviados	Retornos	% de retorno
Acadêmicos	12	7	58%	16	10	63%
Gestores de Consórcios Intermunicipais	12	8		2	0	
			67%			0%
Gestores municipais	10	2	20%	11	1	9%
Órgãos ambientais	6	5	83%	2	1	50%
Profissionais (Consultores, Técnicos, ONGs, dentre outros)	10	2		12	2	
			20%			17%
Agências de Regulação	3	2	67%	2	0	0%
Total	53	26	49%	45	14	31%

Os resultados da 2ª Etapa do *Delphi*, Tabela 7.4.2, indicaram maior envolvimento dos participantes com o tema, evidenciado através da redução do número de dias demandados para o retorno das respostas, inferior a 20 dias, e do aumento dos percentuais de retorno, 81% (21 brasileiros) e 86% (12 argentinos).

Em uma análise da participação por grupos-alvo, nota-se que os gestores de órgãos ambientais e profissionais consultores e técnicos representaram 100% de retorno na 2ª Etapa nos dois países. Na Argentina, destaca-se a participação efetiva dos acadêmicos, com 90% de retorno e, por outro lado, a inexistência da contribuição dos gestores de consórcios e municípios, os quais demonstraram participação significativa, 88% e 50%, respectivamente, no caso brasileiro.

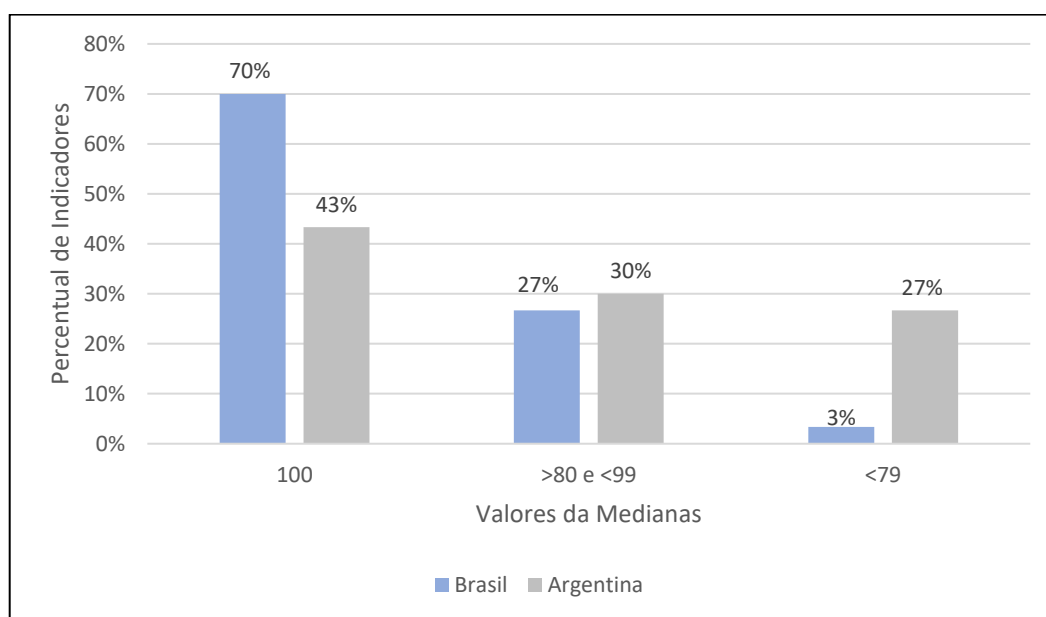
Tabela 7.4.2 - Percentuais de questionários enviados e respondidos na 2ª Rodada

Grupos-Alvo	Brasil			Argentina		
	Enviados	Retornos	% de retorno	Enviados	Retornos	% de retorno
Acadêmicos	7	5	71%	10	9	90%
Gestores de Consórcios Intermunicipais	8	7		0	0	
			88%			0%
Gestores municipais	2	1	50%	1	0	0%
Órgãos ambientais	5	5	100%	1	1	100%
Profissionais (Consultores, Técnicos, ONGs, dentre outros)	2	2		2	2	
			100%			100%
Agências de Regulação	2	1	50%	0	0	0%
Total	26	21	81%	14	12	86%

7.4.2.1 1ª Etapa do Delphi

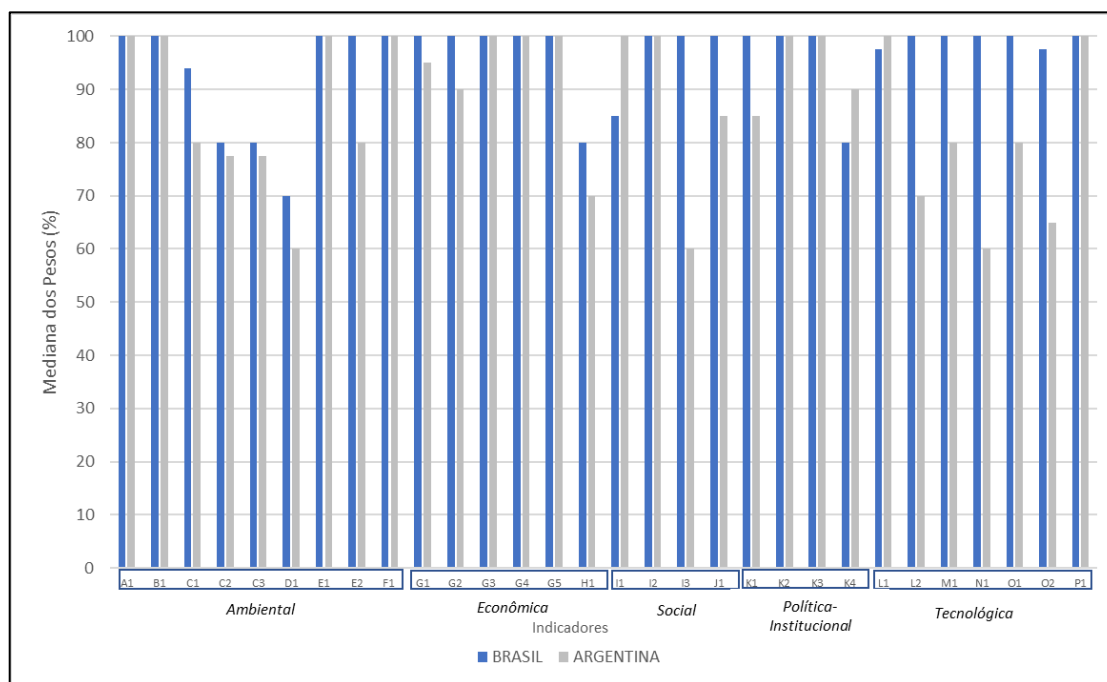
Na 1ª Etapa do *Delphi*, foi enviado aos especialistas o formulário contendo os 30 indicadores pré-selecionados cujas versões em português e espanhol encontram-se nos Apêndices L e M. A análise global das medianas dos pesos atribuídos apontou que a maioria, 60%, correspondeu a 100, sendo os 40% restantes, superiores a 70. Esse resultado evidencia que os indicadores pré-selecionados na literatura foram, de fato, bem aceitos e considerados importantes para avaliação da gestão regionalizada dos resíduos na opinião dos participantes no Brasil e na Argentina. Em uma análise específica por país, Figura 7.4.2, observa-se a tendência relatada, com predominância de valores superiores dos pesos atribuídos pelos especialistas brasileiros quando comparados aos argentinos.

Figura 7.4.2 - Percentual de indicadores em relação às Medianas dos pesos atribuídos no Brasil e na Argentina na 1ª Etapa



Na Figura 7.4.3, apresentam-se as medianas para cada um dos indicadores avaliados em ambos os países. Constatase que os indicadores com mediana 100 estão distribuídos nas 5 dimensões de sustentabilidade, demonstrando, portanto, uma uniformidade na aplicação do princípio da Visão Sistêmica, preconizada na PNRS, Lei 12.305/2010, a partir da pré-seleção na literatura.

Figura 7.4.3 - Medianas dos pesos atribuídos pelos participantes na 1ª Etapa no Brasil e na Argentina

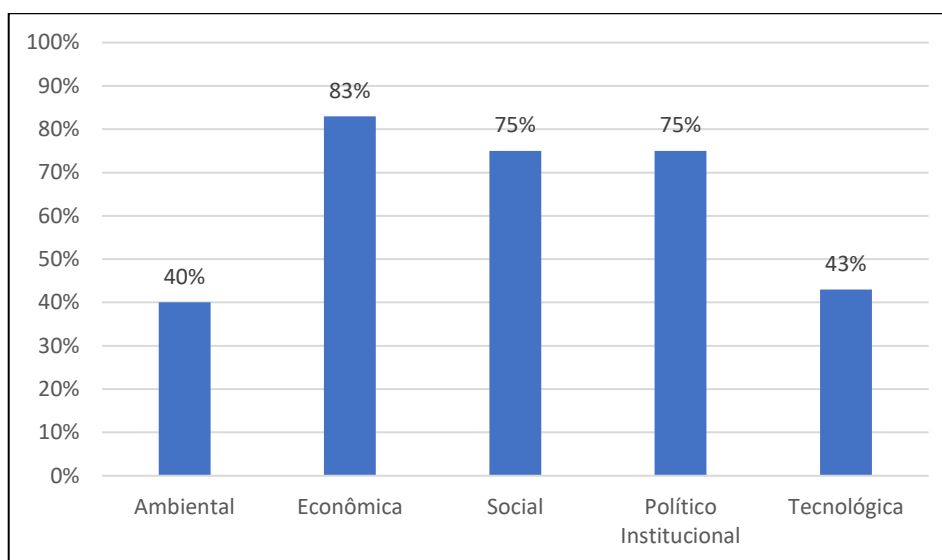


De acordo com a Figura 7.4.4, na dimensão Econômica, concentra-se o maior percentual de indicadores com mediana igual a 100, 83%. Ao contrário, Tucortt *et. al.* (2018) observaram a priorização de aspectos técnicos, 49%, em um conjunto de 377 indicadores analisados com enfoque para os processos de recuperação dos resíduos, incluindo a reciclagem, compostagem e incineração com aproveitamento energético. As dimensões Social e Político-Institucional mostraram o mesmo percentual, 75%, e a Tecnológica e Ambiental, valores inferiores, 43% e 40%, respectivamente.

Esses resultados sugerem que, em países em desenvolvimento, os avanços nas questões referentes à universalização dos serviços de coleta, a destinação ambientalmente adequada dos resíduos, associadas a sistemas de cobrança que garantam a sustentabilidade financeira, são prioritários para a melhoria das tecnologias utilizadas para tratamento dos resíduos. Quanto aos aspectos sociais, embora os recuperadores urbanos tenham sido reconhecidos pelos sistemas legais, permanece o desafio para formalizar o setor, contribuindo para melhoria da produtividade e das condições de trabalho.

Na dimensão Político-Institucional, a escassez de recursos financeiros e de técnicos qualificados, sobretudo nos municípios de pequeno porte populacional, mostra-se evidente em ambos os países. Esses apontaram a relevância de estabelecer instrumentos de apoio aos municípios para a elaboração dos Planos Municipais/Intermunicipais de Resíduos Sólidos.

Figura 7.4.4 - Percentual de indicadores com medianas 100 por dimensão de sustentabilidade



Em uma análise das diferenças entre as medianas atribuídas pelos especialistas, Figura 7.4.5, verifica-se que, em 90% dos indicadores as pontuações no Brasil foram superiores às da Argentina, em especial nos indicadores: *I3. Ausência de trabalhadores informais nas ruas e/ou lixões* e *N1. Existência de estrutura física adequada para a compostagem*, nas dimensões Social e Tecnológica, respectivamente. O resultado sugere que, embora a presença de catadores de materiais recicláveis nas ruas e/ou lixões seja expressiva em ambos os países, para os argentinos, o indicador *I1. Inclusão de catadores organizados em cooperativas e/ou associações* mostra-se mais relevante.

Quanto à estrutura para a compostagem, especialistas argentinos atribuíram pesos inferiores em relação aos brasileiros, o que pode ser justificado pela percepção de sua aplicação, de forma mais efetiva, em um nível individual e não regional conforme os comentários dos especialistas:

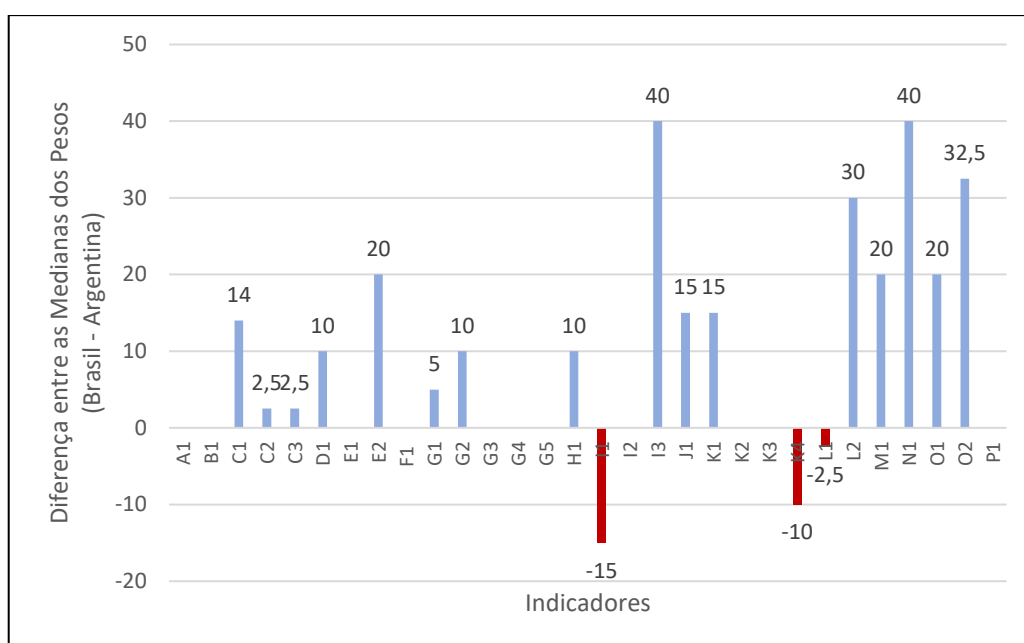
EA8: “Nuevamente, me parece muy importante considerar la existencia de recuperación de la fracción orgánica (en D1. Existencia de recuperación de la fracción orgánica de los residuos a través del compostaje por parte del consorcio), pero no

necesariamente por parte del consorcio (quizá “dentro del consorcio”?). Algunas veces es más sostenible realizarlo a nivel domiciliario, por ejemplo”.

EA7: “Lo referido al compostaje no me parece relevante ya que son políticas más pensadas individualmente y no a nivel estatal”.

Salienta-se que, além do I1, os indicadores K4. *Existência de Regulação dos RSU (Agência, Consórcio, outros)* e L1. *Frequência de coleta* obtiveram pontuações superiores no caso argentino, sendo consideradas pouco expressivas, 10 e 2,5, respectivamente.

Figura 7.4.5 - Diferenças entre Medianas dos pesos atribuídos pelos participantes no Brasil e na Argentina



Em decorrência das elevadas pontuações atribuídas na 1ª Etapa, 100% dos indicadores superiores a 70, para apuração dos resultados considerou-se, prioritariamente, as opiniões e comentários dos especialistas. No intuito de preservar o anonimato dos participantes, as observações foram identificadas pelas siglas EBx e EAx, designando Especialista no Brasil e na Argentina, respectivamente.

a) Indicadores excluídos para a 2ª Etapa:

- **Indicador C3.** Coleta e/ou recebimento de resíduos especiais (pneus, óleos usados, lâmpadas, baterias e materiais volumosos), resíduos de serviços de saúde e construção civil (Mediana = 80)

EB1: “Neste indicador, é importante compreender que alguns resíduos não são de obrigatoriedade do gestor municipal, como os resíduos sujeitos à logística reversa, que são de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Conforme lei 12.305/2010, se “o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes”. Apenas para os resíduos das embalagens em geral é que de fato, há a obrigatoriedade de participação do poder público municipal via coleta seletiva”.

EB2: “C3 depende da finalidade do consórcio, se é RSU a coleta e disposição de resíduos oriundos da logística reversa, não incumbe ao consórcio, pois se efetuar a gestão deste indicador, iríamos ‘remar contra maré’, lei 12.305 é bem clara”.

EB6: “C3. As especificidades desses resíduos especiais, devido às características socioeconômicas dos municípios, podem inviabilizar a gestão regionalizada desses resíduos”.

- **Indicador G2.** Forma de cobrança dos usuários (Mediana = 100)

EA4: “Tengo dudas con este indicador. No entiendo bien a qué cobros se refiere: cobros al municipio? A los ciudadanos en formato de impuesto? Habría que aclarar eso”.

- **Indicador I3.** Ausência de trabalhadores informais nas ruas e/ou lixões (Mediana = 80)

EA5: “Veo un tanto complicado de medir este indicador ya que no hay estadísticas sobre el tema en nuestro país y en general los municipios tienden a esconder estos datos. Sólo se podría estimar por observació”.

- **Indicador K3.** Existência de Leis e Regulamentos específicos para a gestão dos RSU (Mediana =100)

EA6: “No veo claramente la diferencia entre los puntos K3 y K4”.

EA2: “K3 y K4. Me parecen redundantes. Tendría sólo uno”.

EB2: “K3 e 4 incluir no k2”.

- **Indicadores M1.** Existência de estrutura física adequada para a separação dos materiais recicláveis; (Mediana = 95) e **N1.** Existência de estrutura física adequada para a compostagem. (Mediana = 80)

EA4: “Para los indicadores M1 y N1 también tengo consideraciones semejantes. Quizás sería adecuado preguntar más bien por tipo de plantas o tipo de instalaciones para la separación de RSU o compostaje de RSU y capacidad de procesamiento de las mismas”.

EB5: “Item D1, bem como Item N1 – Achamos importante com certeza, mas não apenas a Compostagem, mas primeiramente o reaproveitamento do Biogás, através de Biodigestores anaeróbicos automatizados para Geração de Energia Térmica, Elétrica, Combustível e por fim Biofertilizante, dá para aproveitar o potencial econômico dos orgânicos e por fim seu uso agrícola, ou para Parques e Jardins”.

Esclarece-se que os indicadores G2 e K3, com medianas correspondentes a 100, foram excluídos, contudo integrados à avaliação dos seguintes indicadores para a 2ª Etapa: G1. Existência de cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU e K3. Existência de Regulação dos RSU (Agência, Consórcio, outros), respectivamente.

b) Indicadores incluídos para a 2ª Etapa:

- **D2.** Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos) nas unidades de triagem

EB1: “Entendo que o % de resíduos rejeitados após a triagem o material coletado seletivamente é de suma importância para se avaliar a gestão dos RSU”.

EA4: “En este sentido, creo que sería conveniente agregar indicadores que puedan reflejar dichos resultados, tales como, por ejemplo: tasa o porcentaje de recuperación de residuos secos/orgánicos/etc. Esto será importante observarlo a nivel municipal y/o a nivel consorcio”.

- **E3.** Existência de processos para tratamento mecânico, biológico (compostagem, biodigestão) e/ou térmico dos resíduos

EB3: “*Na Tecnológica não será considerado outras formas de tratamento? exemplo: tratamento mecânico biológico*”.

- **G5.** Distância média da sede dos municípios à Unidade de Disposição Final

EB4: “*Senti falta também de indicadores relacionados com a logística de transporte, ponto que no meu entendimento afeta diretamente as questões de consorcioamento*”.

G6. Estudos de viabilidade técnica e econômica da prestação dos serviços de gestão regionalizada dos resíduos sólidos

EB3: “*Viabilidade técnica e econômica, indicador: Estudo de viabilidade técnica e econômica (EVTE)*”.

- **K4.** Grau de capacitação dos funcionários atuantes no consórcio

EB3: “*No indicador social, nos programas de educação ambiental, incluir o indicador= Existência de capacitação técnica para os funcionários*”.

- **M1.** Adequação da estrutura física para tratamento mecânico, biológico (compostagem, biodigestão) e/ou térmico.

EB3: “*Na Tecnológica não será considerado outras formas de tratamento? exemplo: tratamento mecânico biológico*”.

EB4: “*Outro aspecto refere-se à questão tecnológica, baseada apenas em categorias de coleta e aterro. Porque não foi considerada a possibilidade de incineração, coprocessamento? Questões legais ou inexistência de aplicações práticas em curso para os consórcios avaliados?*”.

Para Tucortt *et al.* (2018), uma identificação clara dos indicadores é fundamental para fornecer e integrar informações entre os diferentes contextos. Sendo assim, para o presente estudo, foi

necessária adequação da descrição dos indicadores F1 e H1, possibilitando sua compreensão por parte dos especialistas argentinos.

No caso argentino, não se aplica o termo *licenciamento ambiental* como no Brasil, conforme observado nos comentários. Logo o texto foi reformulado para “*F1. Grado de cumplimiento de los requisitos de las agencias ambientales*”. Esclarece-se que, conforme o Art. 18 da Lei 25.916/2004, a habilitação dos centros de disposição final exigirá a aprovação de uma Avaliação de Impacto Ambiental, que contempla a implantação de um Plano de Monitoramento das principais variáveis ambientais durante as fases de operação, fechamento e pós-fechamento.

EA5. “*F1. Grado de aplicación de las medidas previstas en la concesión de licencias de las actividades de gestión de residuos: No se comprende del todo este punto, por eso puse indeciso*”.

EA7. “*No entiendo a que se refiere con el punto F1*”.

EA1. “*No entiendo a qué se refiere el F1*”.

EA2. “*F1. Grado de aplicación de las medidas previstas en la concesión de licencias de las actividades de gestión de residuos. No me queda claro a qué refiere*”.

Para o indicador H1, a descrição necessitou ser reformulada, especificando quais são incentivos e suas possíveis origens, “*H1. Incentivos técnicos y/o financieros del gobierno (estatal y/o federal) para el consorcio*”.

EA7. “*H1 que clases de incentivos económicos se están pensando*”.

EA6. “*En el punto H, no sé a qué se refiere exactamente con “existencia de incentivos gubernamentales”. ¿Municipales, provinciales, nacionales?*”

EA2. “*No me queda claro a qué refiere. ¿Hacia el consorcio? ¿Del consorcio a los ciudadanos*”.

EA4. “*Quizás habría que desagregarlo más: Incentivos de quién (qué nivel de gobierno, de qué organismo, de los municipios, etc.)? Incentivos para quién (ciudadanos, municipios, empresas, organismos públicos, etc)?*”

Para esse indicador, o especialista EB5 ratifica a importância da inclusão dos incentivos técnicos, em especial para avaliação da viabilidade das tecnologias adotadas.

EB5. “*H1 - o maior incentivo governamental, ao nosso ver, seria a instituição de uma pesquisa nacional, com a criação de um corpo técnico multi e interdisciplinar para analisar a viabilidade técnica e principalmente econômica das tecnologias que estão*

surgindo no país, pois se têm encontrado muitos pros e contras, parecem ser ótimas, mas alguns dizem que não, que só funciona em países de primeiro mundo, mas, analisando ainda que de forma empírica, dado falta de base técnica, não parece ser verdade. Para tanto, um estudo do governo federal com parceria dos estados, universidades, etc, seria uma forma de desmistificar ou ratificar a viabilidade ou não, e assim auxiliar, de fato, os consórcios na escolha, barateando os custos com estudos de viabilidade entre outros”.

Para Turcott Cervantes *et al.* (2018) a inclusão de indicadores quantitativos e qualitativos, é necessária e complementar. Portanto, na avaliação dos indicadores para a 2ª Etapa, buscou-se considerar um maior número de informações quantitativas que permitissem a avaliação de estratégias e metas aplicadas à gestão e gerenciamento dos RSU, conforme também apontado pelo especialista brasileiro:

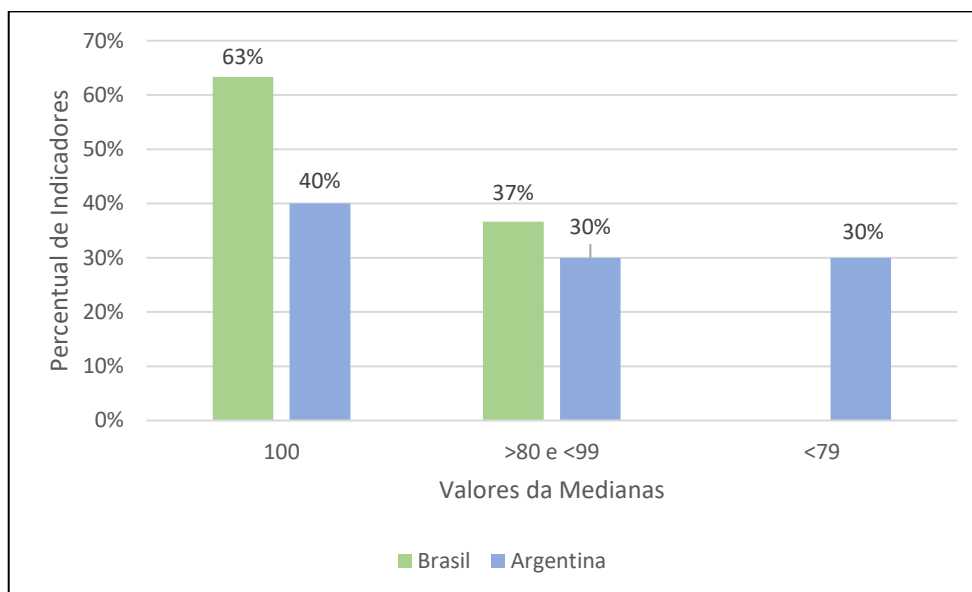
EB7. *“Explicando uma pouco melhor, coleta seletiva é importante, mas mais importante é saber qual o percentual de resíduos coletados seletivamente se como tomador de decisão, for preciso estabelecer estratégias para ampliar a coleta seletiva. Ter plano de saneamento é importante, mas é mais importante saber o percentual cumprido de cada uma das metas existentes no plano. Ter programas de educação ambiental contínuos, é importante, mas saber a efetividades dos mesmos é mais importante”.*

7.4.2.2 2ª Etapa do Delphi

Na 2ª Etapa do *Delphi*, foi enviado aos especialistas o formulário com o total de 30 indicadores analisados na 1ª Etapa, distribuídos em 15 categorias e nas 5 dimensões de sustentabilidade cujas versões em português e espanhol encontram-se nos Apêndices R e S.

Os resultados foram submetidos novamente à análise através de *Estatística Descritiva*, obtendo-se os valores mínimo, máximo, modas e as frequências acumuladas das modas dos pesos atribuídos, Apêndice T, Quadro 6.10. Nota-se que os pesos mínimos variaram entre 20 e 80, e os máximos corresponderam a 100 para todos os indicadores, assim como a moda, com exceção do C2. Em relação aos valores das medianas, Figura 7.4.6, observa-se a mesma tendência relatada na 1ª Etapa com predominância de pesos superiores atribuídos pelos especialistas brasileiros em relação aos argentinos.

Figura 7.4.6 - Percentual de indicadores em relação às Medianas dos pesos atribuídos no Brasil e na Argentina na 2ª Etapa



Aplicando os critérios definidos no item 6.5.3 da Metodologia, semelhantes ao adotado por Riberio (2005) e Coelho (2011), somente foram considerados os indicadores que obtiveram a frequência acumulada da moda maior que 50%. Esclarece-se que 100% dos indicadores obtiveram a mediana superior a 50% e foram incluídos por no mínimo 3 grupos-alvo simultaneamente.

Desse modo, o total de 15 indicadores quantitativos e qualitativos foram selecionados, Apêndice U (Quadro 6.11), considerados, portanto, relevantes para avaliação da gestão regionalizada dos RSU e para a constituição do IDGRSU.

Entende-se que, em conformidade com Turcott Cervantes *et al.* (2018), a consistência metodológica aplicada nesse estudo, apoiada na clareza e na congruência na definição dos indicadores e do processo de coleta de dados, podem assegurar que os resultados sejam replicáveis e confiáveis.

7.5 Avaliação da Gestão Regionalizada a partir do IDGRSU

O cálculo do IDGRSU para os 12 consórcios operantes foi realizado utilizando-se da metodologia proposta no item 6.6, a partir dos 15 indicadores selecionados e seus respectivos pesos. Os valores obtidos para cada indicador na composição do Índice, por consórcio, encontram-se apresentados no Apêndice W, Tabela 7.5.1.

7.5.1 Aplicação do IDGRSU em consórcios operantes no Brasil

De acordo com o Quadro 7.5.1, o CIMVI foi o único que apresentou IDGRSU classificado como *Adequado*, superior a 0,8. O desempenho da gestão nos consórcios da região Centro-Oeste e no COMSUL correspondeu a valores inferiores a 0,3, portanto enquadrados como *Inadequado*. Para os demais, que representam a maioria (7), os resultados apresentaram-se *Regular*, entre 0,4 e 0,6.

Logo pode-se concluir que o CIMVI aponta uma referência na gestão regionalizada dos RSU e que os consórcios da região Sudeste possuem desempenho, ainda que *Regular*, superior em relação ao das demais regiões. Esses resultados mostram-se integralmente coerentes com a análise do diagnóstico da gestão dos resíduos nos consórcios e seus municípios, apresentado no item 7.3.1 da Tese, validando, portanto, o modelo proposto.

Quadro 7.5.1 - Resultados do IDGRSU nos consórcios operantes

Consórcio	Sede	Nº de Municípios	IDGRSU	Desempenho
CISAN	Arquimedes/RO	14	0,456	Regular
CIMCERO	Ji-Paraná/RO	42	0,457	Regular
Vale Rio Cuiabá	Cuiabá/MT	13	0,212	Inadequado
CORSAP	Brasília/DF	21	0,267	Inadequado
CIGRES	Seberi/RS	30	0,509	Regular
CONIGEPU	Trindade do Sul/RS	12	0,333	Inadequado
CIMVI	Timbó/SC	15	0,834	Adequado
ECOTRES	Conselheiro Lafaiete/MG	3	0,657	Regular
CONVALE	Uberaba/MG	13	0,531	Regular
CIGEDAS	São João Del Rei/MG	19	0,594	Regular
COMSUL	Palmares/PE	15	0,268	Inadequado
Portal da Mata Sul	Rio Formoso/PE	6	0,409	Regular

7.5.2 Análise da sustentabilidade da gestão regionalizada dos RSU nos consórcios

A análise da Tabela 7.5.2 elaborada a partir da Tabela 7.5.1 (Apêndice W), revela que o CIMVI atingiu, em todas as 5 dimensões de sustentabilidade, os maiores percentuais de atendimento aos indicadores se comparado aos outros consórcios, ratificando o destaque do modelo de gestão adotado.

Na sequência, com os melhores desempenhos, ECOTRES (0,657), CIGEDAS (0,594) e CONVALE (0,531) obtiveram, na dimensão *Político-Institucional*, os melhores níveis, 80%, em decorrência da existência dos Planos Intermunicipais ou Planos Municipais para 100% dos municípios (P.1.2).

Por outro lado, para os demais consórcios, os resultados mais relevantes foram alcançados nas dimensões *Ambiental e Econômica*, sobretudo em relação à destinação dos resíduos nos aterros regionais (A.5.1) e aos valores de custo *per capita* no gerenciamento dos resíduos (E.1.2), respectivamente. Os resultados menos favoráveis concentram-se na dimensão Social em 67% dos consórcios.

Os consórcios, Vale do Rio Cuiabá, CORSAP e CONIGEPU com desempenho *Inadequado*, obtiveram os resultados menos favoráveis também na dimensão Político-Institucional, o que pode ser justificado devido a inexistência dos Planos de Gestão dos Resíduos (P.1.1) e pouca abrangência das ações fiscalizatórias promovidas pelo poder público municipal (P.1.2).

Tabela 7.5.2 - Análise da gestão regionalizada nos consórcios operantes em relação às dimensões de sustentabilidade

Ind.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A.1.1	0,034	0,068	0,034	0,000	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068	0,000	0,034
A.2.1	0,000	0,000	0,039	0,039	0,000	0,000	0,039	0,078	0,039	0,039	0,039	0,039
A.3.1	0,000	0,000	0,000	0,029	0,029	0,000	0,057	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000
A.4.1	0,000	0,030	0,000	0,000	0,059	0,059	0,059	0,000	0,030	0,030	0,059	0,000
A.5.1	0,074	0,074	0,037	0,037	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074
%	32%	51%	33%	31%	68%	60%	88%	74%	63%	63%	51%	44%
E.1.1	0,036	0,036	0,000	0,000	0,036	0,036	0,071	0,071	0,036	0,036	0,000	0,036
E.1.2	0,068	0,068	0,068	0,068	0,000	0,000	0,034	0,034	0,068	0,068	0,068	0,068
E.1.3	0,029	0,029	0,000	0,029	0,000	0,029	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
%	68%	68%	35%	49%	18%	33%	68%	54%	53%	53%	35%	53%
S.1.1	0,000	0,000	0,000	0,032	0,000	0,000	0,064	0,032	0,032	0,000	0,000	0,032
S.2.1	0,000	0,031	0,000	0,000	0,031	0,000	0,061	0,031	0,031	0,000	0,000	0,031
%	0%	25%	0%	26%	25%	0%	100%	50%	50%	0%	0%	50%
P.1.1	0,000	0,028	0,000	0,000	0,028	0,000	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028
P.1.2	0,084	0,000	0,000	0,000	0,084	0,000	0,084	0,084	0,084	0,084	0,000	0,000
%	60%	20%	0%	0%	80%	0%	80%	80%	80%	80%	20%	20%
T.1.1	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068	0,000	0,068
T.2.1	0,061	0,061	0,000	0,000	0,031	0,000	0,061	0,061	0,000	0,000	0,000	0,000
T.3.1	0,037	0,000	0,000	0,000	0,037	0,000	0,037	0,000	0,037	0,037	0,000	0,000
%	65%	47%	17%	17%	50%	33%	82%	64%	52%	52%	0%	33%
Índice	0,456	0,457	0,212	0,267	0,509	0,333	0,834	0,657	0,594	0,531	0,268	0,409

Dimensões: (A) Ambiental; (E) Econômica; (S): Social; (P) Político-Institucional; (T) Tecnológica

Maior percentual alcançado pelo consórcio Menor percentual alcançado pelo consórcio

Nota: (1) CISAN; (2) CIMCERO; (3) Vale Rio Cuiabá; (4) CORSAP; (5) CIGRES; (6) CONIGEPU; (7) CIMVI; (8) ECOTRES; (9) CIGEDAS; (10) CONVALE; (11) COMSUL; (12) Portal da Mata Sul

Em uma análise global das dimensões de sustentabilidade, considerando todos os consórcios integrantes da amostra, Quadro 7.5.2, a gestão regionalizada dos RSU mostrou-se mais adequada à Ambiental, com percentual de atendimento (55%), seguida da Econômica (48,9%); Político Institucional (43,3%) e Tecnológica (42,6%). Ratifica-se, portanto, as questões Sociais representaram os maiores desafios para a sustentabilidade, correspondendo ao menor percentual de atendimento, 27,2%.

Quadro 7.5.2 - Resultados do Desempenho da gestão regionalizada por dimensão de sustentabilidade

Dimensões	% de Atendimento
Ambiental	54,9%
Econômica	48,9%
Social	27,2%
Político Institucional	43,3%
Tecnológica	42,6%

Na Tabela 7.5.3, observa-se que, dentre os avanços significativos alcançados para a sustentabilidade, presentes em mais de 51% dos consórcios e classificados como *Favoráveis*, a disposição final ambientalmente adequada dos RSU (A.5.1) destaca-se como prioritária na gestão regionalizada em 83% dos consórcios, corroborando os resultados criteriosamente analisados e discutidos na presente Tese.

O custo *per capita* (E.1.2) mostrou-se favorável em 67% dos consórcios, ratificando as análises anteriores sobre sua redução proveniente dos ganhos de escala e do compartilhamento das instalações para gerenciamento dos resíduos. Por outro lado, embora a geração *per capita* (A.1.1) aponte para uma tendência favorável em 58%, constata-se necessidade de melhorias para a efetividade dos programas educativos voltados para a sustentabilidade na gestão dos resíduos (S.2.1), classificada como *Muito Desfavorável* em 50% dos consórcios.

Para a maioria dos indicadores, nota-se a predominância de uma tendência *Muito Desfavorável* para a sustentabilidade. A mais expressiva, constatada para 67% dos consórcios, está relacionada ao percentual da população atendida com os serviços de coleta seletiva (A.3.1).

A cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento (E.1.3.), a inclusão de catadores organizados em cooperativas e/ou associações (S.1.1), a vida útil do aterro sanitário (T.2.1) e a existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população (T.3.1) apresentam-se na sequência, *Muito Desfavorável* em 58% dos consórcios.

Ademais, a abrangência de ações fiscalizatórias promovidas pelo poder público (P.1.1), a taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos (A.2.1) e a existência e origem dos recursos para pagamento dos serviços de gerenciamento dos RSU (E.1.1) revelaram uma situação

Desfavorável, que, somada à classificada como *Muito Desfavorável*, representam os grandes desafios para o alcance da sustentabilidade na gestão regionalizada dos resíduos.

A análise dos 4 indicadores não enquadrados nas tendências de sustentabilidade revela que o percentual de recuperação dos resíduos recicláveis, exceto orgânicos, (A.4.1) e a efetividade de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos (S.2.1) estão próximos à situação *Desfavorável* a *Muito Desfavorável*. Por outro lado, o percentual de municípios que possuem Plano Municipal ou Intermunicipal de Resíduos Sólidos (P.1.2) e a frequência de coleta (T.1.1), em um cenário mais favorável.

Tabela 7.5.3 - Tendência à sustentabilidade na gestão regionalizada dos RSU nos consórcios e municípios

		% de consórcios		
		*		
Indicador		F	D	MD
A.1.1	Geração <i>per capita</i> de RSU	58%	25%	17%
A.2.1	Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos	8%	58%	33%
A.3.1	Percentual da população atendida com os serviços de coleta seletiva	8%	25%	67%
A.4.1	Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos)	33%	25%	42%
A.5.1	Forma de disposição final dos RSU	83%	17%	0%
E.1.1	Percentual de municípios que realizam a cobrança dos serviços de gerenciamento dos RSU	17%	58%	25%
E.1.2	Custo <i>per capita</i> do gerenciamento dos resíduos	67%	17%	17%
E.1.3	Cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento dos RSU	0%	42%	58%
S.1.1	Ações de apoio e inclusão de catadores em cooperativas e/ou associações	8%	33%	58%
S.2.1	Efetividade de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos	8%	42%	50%
P.1.1	Abrangência de ações fiscalizatórias promovidas pelo poder público	0%	67%	33%
P.1.2	Percentual de municípios que possuem Plano Municipal ou Intermunicipal de Resíduos Sólidos	50%	0%	50%
T.1.1	Frequência de coleta	50%	42%	8%
T.2.1	Vida útil do aterro sanitário	33%	8%	58%
T.3.1	Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população	0%	42%	58%

F: Favorável; D: Desfavorável; MD: Muito Desfavorável

* Considerou-se como significativo, os resultados obtidos para a maioria dos consórcios, os seja, superiores à 51%.

 Favorável  Desfavorável  Muito Desfavorável

8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos tem sido um dos maiores desafios para os países da América Latina e Caribe diante do aumento crescente das quantidades geradas e da existência de lixões para os quais ainda são destinados os resíduos de 27% da população. Logo o encerramento dessas áreas deve ser tratado como medida urgente e prioritária devido ao grau e a extensão dos riscos causados à saúde pública e à qualidade ambiental. Na região, a utilização massiva dos aterros sanitários, os baixos índices de reciclagem e o trabalho informal dos catadores demonstram necessidade de acelerar a transição para uma Economia Circular a partir das ações de não geração, redução, reutilização, reciclagem, por último, a disposição final dos rejeitos, contribuindo para os compromissos estabelecidos nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

Para solucionar essas dificuldades, enfrentadas sobretudo pelos municípios de pequeno porte populacional, Leis e Estratégias Nacionais, a exemplo do Brasil e da Argentina, têm considerado a regionalização da gestão dos resíduos como um dos principais instrumentos das políticas públicas, visando aos ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômica dos serviços prestados.

No Brasil, a Lei 14.026/2020, que atualiza o marco legal do Saneamento, e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, preveem seu incentivo através da adoção de consórcios públicos ou de outras formas de cooperação entre os entes federados. Embora o compartilhamento de aterros sanitários seja uma prática crescente no País, que pode demonstrar a existência de uma afinidade político-institucional entre os municípios, a ocorrência de consórcios públicos, nos termos da Lei 11.105/2007, ainda é pouco expressiva, aproximadamente 171, mais presentes nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul.

Na Argentina, a gestão regionalizada é prevista na Lei nº 25.916/2004, que dispõe sobre a gestão dos resíduos domiciliares, e na Estratégia Nacional de 2005, revisada em 2012. Os consórcios intermunicipais representam iniciativas ainda isoladas, sendo identificados 5 no presente estudo. Reconhece-se, portanto, o pouco avanço da tendência da gestão regionalizada dos resíduos sólidos no País, onde as diretrizes propostas para elaboração dos Planos Estratégicos Provinciais (PEP) visam impulsionar a sua implantação, a partir de uma abordagem regional e estratégica, estabelecendo prioridades, metas e a implementação de mecanismos que garantam a autossuficiência econômico-financeira e sustentabilidade.

Objetivando orientar a formação dos consórcios intermunicipais, propostas de regionalização foram elaboradas para quase a totalidade dos estados brasileiros e para algumas províncias argentinas. A maior abrangência para o caso brasileiro pode ser justificada em decorrência das exigências contidas na PNRS, implementada em 2010, que inclui o prazo para sua elaboração, e dos incentivos e orientações por parte do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Na Argentina, espera-se que as diretrizes do Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS) propostas em 2018 para a elaboração dos PEP possam impulsionar o desenvolvimento de novos estudos de regionalização no país.

O estudo de caso do estado de Minas Gerais, no Brasil, revelou que os consórcios intermunicipais não têm apresentado conformidade em relação aos arranjos propostos nos Estudos de Regionalização. De fato, a viabilidade econômico-financeira, que envolve os aspectos logísticos e de transporte, tem sido considerado como principal fator na definição dos critérios para agregação dos municípios nas propostas de regionalização. Portanto constata-se a necessidade de uma reavaliação dessas propostas, as quais devem considerar a destinação ambientalmente adequada, que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético dos RSU como critério orientador para a definição das unidades de prestação regionalizada.

No Brasil e na Argentina, os ganhos de escala provenientes da gestão regionalizada não têm possibilitado aos municípios a implementação de novas tecnologias e a adoção de práticas de gestão sustentáveis dos resíduos. De fato, a adequação da disposição final nos aterros sanitários regionais e, conseqüentemente, a redução das quantidades destinadas para os lixões, representa o principal benefício para os municípios.

A baixa capacidade técnico-operacional, a ausência de regulação para a cobrança dos serviços prestados, a escassez de investimentos no setor, bem como a necessidade de desenvolvimento de instrumentos que permitam avaliar e monitorar suas ações, encontram-se entre os principais desafios para os consórcios operantes e seus municípios constituintes. Nesse sentido alguns municípios consorciados, vêm buscando soluções individualizadas, como a implantação da coleta seletiva e unidades de triagem e a elaboração dos Planos Municipais, para a melhoria da sua gestão, evidenciando diferentes avanços em um mesmo arranjo regional.

Observou-se que, embora, a legislação no Brasil se mostre mais avançada, está em relevante disparidade com o nível de implantação e de desempenho da gestão regionalizada identificados

na Tese. De fato, as metas previstas na Lei 14.026/2020, em especial, quanto aos prazos para disposição adequada dos resíduos e a implantação dos sistemas de cobranças, são extremamente dissociadas da realidade brasileira e dificilmente poderão ser cumpridas pelos municípios. Esse aspecto pode resultar em um sistema normativo inoperante, desestimulando os gestores municipais e usuários dos sistemas nas ações para sua implementação.

Por outro lado, a legislação argentina, que se encontra em processo de desenvolvimento, buscando incorporar os conceitos da economia circular, apresenta-se mais coerente diante da escassez de dados e informações sistematizadas e atualizadas sobre a gestão dos resíduos no âmbito de seus municípios.

Para definição de estratégias e metas factíveis como instrumentos de planejamento para a regionalização, é necessário o conhecimento da real situação da gestão dos resíduos no âmbito dos consórcios e dos municípios. No caso argentino, o primeiro passo consiste na estruturação e organização de um sistema de coleta de dados e, no Brasil, embora o SNIS seja uma fonte importante de informações, precisa alcançar maior participação dos municípios, especialmente dos de pequeno porte populacional. Não obstante, como requisitos indispensáveis para a construção de uma política pública exequível e transformadora, são imprescindíveis a elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômica e o controle social, garantido à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação, de planejamento e de avaliação.

O ganho de escala na gestão regionalizada dos resíduos associado à implantação de um sistema de Regulação que discipline o serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e a fixação e revisão do valor de tarifas, e a elaboração dos Planos Intermunicipais, podem garantir a sustentabilidade econômico-financeira e a manutenção de equipe técnica especializada, sobretudo para os de pequeno porte.

Para viabilizar a implementação e operacionalização dos consórcios intermunicipais e melhorar o cenário da gestão dos resíduos em ambos os países, é imprescindível a concretização de apoio técnico e financeiro aos municípios com alocação de recursos públicos e financiamentos, os quais, no Brasil, encontram-se previstos no Decreto 10.588 de 2020. Nesse sentido, o País demonstra algumas iniciativas, a exemplo, o Programa FEP CAIXA que objetiva o custeio dos estudos de estruturação de projetos de Parcerias Público-Privadas e Concessões no setor de

resíduos, beneficiando consórcios públicos legalmente constituídos que atendam até 20 municípios e mais de 300.000 habitantes.

Por outro lado, no caso argentino, nota-se, no âmbito nacional, a necessidade de fortalecimento dos instrumentos legais de apoio técnico e econômico aos municípios para a constituição dos consórcios provinciais e intermunicipais. Em geral, os municípios, de forma individualizada, não têm recebido apoio econômico ou técnico ou qualquer tipo de mecanismo que promovam coordenação interjurisdicional e que permitam dimensionar os custos de sua gestão.

O modelo proposto na Tese mostra que, mesmo diante da escassez de informações disponíveis, é possível o diagnóstico dos aspectos relevantes da gestão regionalizada a partir de um conjunto de indicadores base e da constituição de um Índice. Esses indicadores podem ser utilizados como ponto de partida para sistematizar o monitoramento, subsidiando a tomada de decisão, e como instrumento para a avaliação da regionalização em contextos que ainda estão em um estágio inicial de desenvolvimento. Sua análise, a partir das dimensões de sustentabilidade, pode orientar a elaboração das metas e planos de ação no âmbito regional e a priorização na alocação dos recursos financeiros considerando as especificidades de cada arranjo intermunicipal.

Os resultados do Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos RSU (IDGRSU), constituído a partir dos indicadores, aplicado ao caso brasileiro, mostram-se integralmente coerentes com o cenário identificado nos consórcios e seus municípios, evidenciando a eficácia do modelo proposto. A consistência da metodologia *Delphi* aplicada nesse estudo, apoiada na clareza e no consenso entre especialistas para a definição dos indicadores no Brasil e na Argentina, possibilitará sua aplicação em diferentes contextos geográficos, a partir de uma visão sistêmica nas dimensões de sustentabilidade: Ambiental, Econômica, Social, Político-Institucional e Tecnológica.

Esse estudo apresentou resultados importantes para compreensão do panorama da gestão regionalizada dos RSU no Brasil e na Argentina, cujas informações são escassas na literatura. Embora o objetivo II da Tese não tenha sido aplicado ao caso argentino, os resultados obtidos no Brasil mostram-se relevantes, recomendando serem observados como critérios norteadores para o desenvolvimento das propostas de regionalização nas províncias argentinas.

A limitação do estudo devido à impossibilidade de aplicação do IDGRSU, na Argentina, objetivo V, construído por especialistas de ambos os países, ratifica a importância da validação do modelo proposto no caso brasileiro, sugerindo a sua aplicação em futuros trabalhos a partir de coleta de dados *in loco*.

Por fim, espera-se que os resultados da Tese constituam valiosa contribuição para o aperfeiçoamento das ações na área do saneamento básico, apoiando os municípios e consórcios para a melhoria do desempenho na gestão dos resíduos, contribuindo para a implementação de estratégias sustentáveis, o desenvolvimento das políticas públicas e a universalização dos serviços prestados, sobretudo para países no mesmo nível de desenvolvimento.

9 RECOMENDAÇÕES

A partir dos resultados da Tese, recomenda-se o desenvolvimento dos seguintes trabalhos:

- Elaborar um estudo comparativo da abordagem da regionalização no conteúdo nas políticas públicas de gestão dos resíduos sólidos em outros países da América Latina.
- Identificar e diagnosticar a gestão associada dos resíduos sólidos em outros países da América Latina, utilizando-se da metodologia proposta na Tese.
- Analisar, com a utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), a conformidade dos arranjos de municípios consorciados no Brasil em relação aos propostos no Estudo de Regionalização para os 22 estados da Federação.
- Desenvolver modelos que possibilitem avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental para subsidiar a proposição dos arranjos intermunicipais para a gestão regionalizada dos resíduos.
- Aplicar o modelo de avaliação de desempenho IDGRSU proposto na Tese em outros consórcios operantes e seus municípios no Brasil, na Argentina e em outros países da América Latina.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA G. *et al.* *La estructura de la recaudación municipal en la Argentina: alcances, limitaciones y desafíos*, 1ª ed., Los Polvorines. Universidad Nacional de General Sarmiento, 2015. 178p. Disponível em: <<https://www.mininterior.gov.ar/municipios/pdfs/Estructura%20Recaudacion%20Municipal.pdf>>. Acesso em junho de 2019.

ACRE. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos*. 2012, 211 p. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20AC%202012jan.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

AGOVINO M.; MARIA F.; GAROFALO A. An exploratory analysis on waste management in Italy: A focus on waste disposed in landfill. *Land Use Policy*, n. 57, p. 669–681, 2016.

ALAGOAS. *Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas*. 2010, 39p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20AL%202010out.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

ALZAMORA B. R.; BARROS R. T. V. Review of municipal waste management charging methods in different countries. *Waste Management*, n. 115, p. 47–55, 2020.

AMAZONAS. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas - PERS AM*, 2017. Disponível em: <<http://meioambiente.am.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos/>>. Acesso em maio de 2020.

ANJOS P. A. *Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de Caso no Estado do Paraná*. Dissertação apresentada ao Programa Internacional de Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial, Setor e Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná, em parceria com o SENAI/PR e a Universität Stuttgart, Alemanha. Paraná, 2014, 122p.

ARGENTINA. *Gestion de Residuos Domiciliarios – Presupuestos minimos proteccion ambiental*. 2004. Boletín Oficial del 07-sep-2004. Disponível em: <<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=98327>>. Acesso em novembro de 2018.

ARGENTINA. *Indicadores de Desarrollo Territorial de la República Argentina*. Atlas ID. 137p. 2015. Disponível em: <<https://atlasid.planificacion.gob.ar/>>. Acesso em junho de 2020.

ARGENTINA. *Basurales a cielo abierto: situación socioambiental y propuestas de solución integral*. 2020ª. Disponível em: <<https://www.argentina.gob.ar/ambiente>>. Acesso em janeiro de 2020.

ARGENTINA. *Segundo Informe Voluntario Nacional de la Argentina 2020*. 1ª ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales. Foro Político de Alto Nivel Sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, 2020b. 248p. Disponível em: <

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26364VNR_2020_Argentina_Report_Spanish.pdf>. Acesso em outubro de 2020.

ARMIJO M. *Planificación Estratégica e indicadores de desempeño en el sector público*. United Nations, Santiago de Chile, Chile. 2011. Disponível em:< http://bibliotecadigital.seplan.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/504/06%20Planificacion%20y%20indicadores_ILPES.pdf?sequence=1>. Acesso em maio de 2020.

ARRAYNES. *Proyecto Nacional para La Gestion Integral de Residuos Solidos Urbanos - BIRF 7362-AR*, 2011, 168 p.

ARRIETA G. Capítulo VII: Tarifas y financiamiento de los servicios de manejo de residuos. In: *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – AIDIS*, p. 127 – 148, 2018. Disponível em:< <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf>>. Acesso em maio de 2020.

ASOCIACIÓN PARA EL ESTUDIO DE RESIDUOS SOLIDOS (ARS). *Estrategia para la Gestión Integral de los Residuos Solidos Urbanos. Republica Argentina*. 2012. 43p.

ASOCIACIÓN PARA EL ESTUDIO DE RESIDUOS SOLIDOS (ARS). *Estrategia Nacional de Economía Circular*. 2019. 4p. Disponível em:< <http://ars.org.ar/destacados/estrategia-nacional-de-economia-circular/>>. Acesso em março de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS REGULAÇÃO (ABAR). Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como Ferramenta para a Regulação dos Resíduos no Brasil. In: *Coletânea Regular – Saneamento Básico*, 1ª edição, Brasília, 2019, 223 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016*. 2016. 59p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2019*. 2020. 51p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR 15.849:2010. Resíduos Sólidos Urbanos – Aterros Sanitários de Pequeno Porte*. Diretrizes para Localização, Projeto, Implantação, Operação e Encerramento. 1ª ed. 14 de junho de 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (ASSEMAE). *Banco de Dados de Consórcios de Saneamento Básico*. Disponível em :< <http://cisaneamento.lucashappy.com/consorcios>>. Acesso em outubro de 2017.

BAHIA. *Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios da Bacia do Rio São Francisco*. 2012, 425 p. Disponível em:< https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20BA%202012dez%201.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

BAHIA. *Regionalização da gestão integrada dos Resíduos Sólidos do Estado da Bahia*. 2014. 113p. Disponível em: <<http://www.sedur.ba.gov.br/arquivos/File/DocumentoSinteseEstudoRegionalizacao.pdf>>. Acesso em janeiro de 2020.

BALDISSERA D. S. *Consórcios Públicos Intermunicipais no Brasil: Panorama após os 10 anos da Lei 11.107/2005*. Dissertação de mestrado apresentada a Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2015, 65p.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). *Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão*. Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco. Grupo de Resíduos Sólidos UFPE, dezembro de 2013, 175 p. Disponível em <<http://www.abetre.org.br/estudos-e-publicacoes/publicacoes/publicacoesabetre/UFPEFADETecnologiasparaRSU2013.pdf>>. Acesso em maio de 2017.

BARRIOS M.; GUILERA G.; NUNO L.; GÓMEZ BENITO J. Consensus in the delphi method: What makes a decision change? *Technological Forecasting & Social Change*, n. 163, 2021.

BARROS R. T. V.; LEVATINO M. B. Una Comparacion entre las leyes de residuos sólidos de Argentina y de Brasil. In: *Libro de Trabajos Técnicos Orales, XXXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental “En vía el desarrollo sostenible”*, Guayaquil, Equador, outubro de 2018.

BARROS R. T. V.; SILVEIRA A. V. F. Uso de indicadores de sustentabilidade para avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Belo Horizonte. *Eng Sanit Ambient*, v. 24, n.2, p. 411-423, 2019.

BATISTA S. *et al.* As possibilidades de implementação do consórcio público. In: *Guia de Consórcios Públicos*. Caderno, v3. Brasília, DF, Caixa Econômica Federal, 2011, 244 p.

BEL G.; FAGETA X.; MUR M. Privatization, cooperation and costs of solid waste services in small towns. *Research Institute of Applied Economics*, 2011. 31 p.

BEL G.; MUR M. Intermunicipal cooperation, privatization and waste management costs: Evidence from rural municipalities. *Waste Management*, n.29, p. 2772–2778, 2009.

BEL G.; WARNER M. E. Inter-Municipal Cooperation and Costs: Expectations and evidence. *Public Administration*, v. 93, n.1, p. 52-67, 2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Congresso Nacional, 1988.

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

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

_____. Decreto Nº 6.017, DE 17 de janeiro de 2007. *Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.* 2007b.

_____. Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008. *Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.* Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). 2008. Publicação – Diário Oficial da União – 12/11/2008.

_____. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.* Diário Oficial da União, Brasília, 03 ago. 2010a.

_____. Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010. *Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2010b.

_____. Decreto Nº 7.217 de 21 de junho de 2010. *Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.* Diário Oficial da União, jun. 2010c.

_____. Lei 12.527, *Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências.* 18 de novembro de 2011. 2011a. Disponível fevereiro de 2018.

_____. *Planos Estaduais de Resíduos Sólidos – Orientações Gerais.* Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília, Distrito Federal, 2011b.

_____. *Relatório de Auditoria Operacional – Monitoramento no Programa Resíduos Sólidos Urbanos.* Tribunal de Contas da União, Brasília, Distrito Federal, 2011c, 107 p.

_____. Conselho Nacional da Saúde. Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012. *Dispõe sobre aprovação de diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, dez. 2013, seção 1, n.12, 2012a, p.59.

_____. Decreto 7.724 de 16 de maio de 2012. *Regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição.* 2012b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7724.htm>. Acesso em fevereiro de 2018.

_____. Lei 14.026 de 15 de julho de 2020. *Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para*

vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. 2020a. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm>. Acesso em julho de 2020.

_____. Decreto 10.588 de 24 de dezembro de 2020. *Dispõe sobre o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, sobre a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.* 2020b. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10588.htm>. Acesso em dezembro de 2020.

BRINGHENTI J. R.; ZANDONADE E.; GÜNTHER W. M. R. Selection and validation of indicators for programs selective collection evaluation with social inclusion. *Resour. Conserv. Recycl.* n. 55, p. 876–884, 2011.

BRITTO A. L.; MAIELLO A.; VALLE T. F. A *Cooperação Interfederativa na Gestão de Resíduos Sólidos: Identificando os Consórcios Existentes*. XX Exposição de Experiências Municipais em Saneamento. Jaraguá do Sul - Santa Catarina, p. 184-198, 2016.

BRUNO G.; GENOVESE A.; PICCOLO C. Territorial amalgamation decisions in local government: Models and a case study from Italy. *Socio-Economic Planning Sciences*, n. 57, p. 61-72, 2017.

BRUSCHI D. M.; PACHECO J. O. M. Capítulo 1 - Evolução da gestão ambiental de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. In: *Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos – Um Panorama em Minas Gerais*. Editora Lumen Juris, Rio de Janeiro, 2019, 483 p.

BUENOS AIRES CIUDAD. *Impuesto de Alumbrado, Barrido y Limpieza de la Ciudad de Buenos Aires*. Dirección General de Estadística y Censos. Ministerio da Hacienda, 2012, 42p.

BURATTI C.; BARBANERA M.; TESTARMATA F.; FANTOZZI F. Life Cycle Assessment of organic waste management strategies: an Italian case study. *Jornal of Cleaner Production*, v. 89, p. 125 -136, 2015.

CALDERAN T. B. *Consórcio Público Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Domésticos: um Estudo de Caso*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, março de 2013, 223p.

CALDERAN T. B. *Consórcios Intermunicipais: condições e possibilidades de atendimento a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) a partir do princípio da visão sistêmica*. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, março de 2018, 321p.

CASTRO M. A. O.; SILVA N. M.; MARCHAND G. A. E. L. Desenvolvendo indicadores para a gestão sustentável de resíduos sólidos. *Eng Sanit Ambient.*, v.20, n.3, p. 415-426, 2015.

CEARÁ. *Proposta de Atualização da Regionalização para Gestão de Resíduos Sólidos do Ceará - Resumo executivo para validação no Seminário Estadual*. 2012, 178p. Disponível em:< https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20CE%202012abr.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

CEARÁ. *Plano das Coletas Seletivas – Bacia Metropolitana, 2017*, 232p. Disponível em:< https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/Plano-COLETAS-SELETIVAS-MULTIPLAS-Resumo_Metropolitana.pdf>. Acesso em dezembro de 2019.

CETRULO T. B.; MARQUES R. C.; CETRULO N. M.; PINTO F. S.; MOREIRA R. M.; MENDIZÁBAL-CORTES A. D.; MALHEIROS T. F. Effectiveness of solid waste policies in developing countries: A case study in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, n. 205, p. 179-187, 2018.

CEZAR P. S. M. *Consórcios Públicos Interfederativos em Minas Gerais: Arranjos Intermunicipais para a Gestão Regional Associada de Políticas Públicas*. Dissertação de mestrado apresentado à Escola de Governo Paulo Neves de Carvalho da Fundação João Pinheiro, 2017, 188 p.

CHENG C.; THOMPSON R. G. Application of boolean logic and GIS for determining suitable locations for Temporary Disaster Waste Management Sites. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 20, p. 78-92, 2016.

CHUBUT. Ley XI-45 *Créase el consorcio integrado por los municipios de Trelew, Puerto Madryn, Rawson, Gaiman y Dolavon, el que se denominará “Consortio Público Intermunicipal de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos”*. 2006. Disponível em:< <http://www.legischubut.gov.ar/hl/digesto/lxl/XI-45-ANEXO-B.html>>. Acesso em fevereiro de 2020.

CHUBUT. *Implementación Sistema de Gestión Integral de RSU*. Vich-Valdés. 2016, 100p. Disponível em:< <http://www.chubut.gov.ar/portal/wp-organismos/uep/2016/10/14/implementacion-sistema-de-gestion-integral-de-rsu-virch-valdes/>>. Acesso em fevereiro de 2020.

COELHO H. M. G. *Modelo para avaliação e apoio ao gerenciamento de resíduos sólidos industriais*, Tese de Doutorado, Tese de Doutorado. 223p. Minas Gerais: Escola de Engenharia da UFMG, 2011.

COELHO L. M. G.; LANGE L. C.; COELHO H. M. G. Multi-criteria decision making to support waste management: A critical review of current practices and methods. *Waste Management & Research*, v. 35, n.1, p. 3-28, 2017.

COELHO H. M. G.; LANGE L. C.; JESUS L. F. L.; SARTORI M. R. Proposta de um Índice de Destinação de Resíduos Sólidos Industriais. *Eng Sanit Ambient*, v.16 n.3, p. 307-316, 2011.

COMPLETA E. R.; LEVATINO M; B; STEVANATO A. El caso de los municipios del Valle de Uco: cuando el entorno favorece el accionar de los emprendedores para innovar en la gestión

de resíduos, p.207 -238, 2020. In: *Explicar la innovación em políticas públicas: La Gestión Integral de Resíduos Sólidos Urbanos em municípios argentinos*. 1ª ed, Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo, 2020, 288p.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). *Relevamiento de indicadores sobre la gestión del material reciclable en Argentina*, julio, 2018, 3p. Disponível em:< <http://c0350499.ferozo.com/files/multimedias/315.pdf>>. Acesso em março de 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM). *Política Nacional de Resíduos Sólidos: obrigação dos entes federados do setor empresarial e da sociedade*. 2015, 50p. Disponível em:<www.cnm.org.br> Acesso em fevereiro de 2020.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS UCV - Litoral Leste do Estado do Ceará (COMARES). *Plano de Educação Ambiental - Resíduos Sólidos*, 2020, 74p.

COSENTINO G. M. *Algunos antecedentes, vicisitudes y consideraciones sobre la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el llamado “Consortio Región Capital” de la Provincia de Buenos Aires. El caso del relleno sanitario de Ensenada y las dificultades en la ejecución de la sentencia*. Universidad Nacional de La Plata Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales Secretaría de posgrado, Especialización en Derecho Ambiental, 2017, 84p.

COSTA A. M.; PUGLIESI E. Análise dos manuais para elaboração de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. *Eng Sanit Ambient*, v.23, n.3, p. 509-516, 2018.

DAS S. *et al.* Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability. *Journal of Cleaner Production*, n. 228, p. 658 – 678, 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP); SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS (SUPERSERVICIOS) *Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Disposición Final de Resíduos Sólidos – 2017*. República de Colombia, 2018. 177p.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT (EIU). *Avances y desafíos para el reciclaje inclusivo: Evaluación de 12 ciudades de América Latina y el Caribe*. EIU, Nueva York, NY, 2017, 109 p. Disponível em:< https://reciclajeinclusivo.org/conocimiento_abierto/avances-desafios-reciclaje-inclusivo-evaluacion-12-ciudades-america-latina-caribe/>. Acesso em janeiro de 2019.

ESPÍRITO SANTO. *Programa ES sem Lixão*. 2008, 14p. Disponível em:< https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20ES.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

ESPÍRITO SANTO. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Espírito Santo*. 2019. 561p. Disponível em:<[https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Plano%20Estadual%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20\(PERS\)%20-%20VERS%C3%83O%20COMPLETA.pdf](https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Plano%20Estadual%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20(PERS)%20-%20VERS%C3%83O%20COMPLETA.pdf)>. Acesso em janeiro de 2020.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). *EEA core set of indicators*. 37 p. 2005. Disponível em: < https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2005_1>. Acesso em novembro de 2020.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). *Digest of EEA indicators 2014*. Disponível em: < Digest of EEA indicators 2014 — <https://www.eea.europa.eu/publications/digest-of-eea-indicators-2014> European Environment Agency (europa.eu)>. 44 p. Acesso em novembro de 2020.

EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL (EPC). DIRECTIVE 94/62/CE. *On packaging and packaging waste*. JO L 365 de 31.12.1994, 10 p. Disponível em: < <http://eurlex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:31994L0062>>. Acesso em julho de 2017.

EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL (EPC). DIRECTIVE 1999/31/CE. *On the landfill of waste*. L 182/1 de 16.7.1999. 19 p. Disponível em: < <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31999L0031>>. Acesso em julho de 2017.

EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL (EPC). DIRECTIVE 2008/98/EC. *On waste and repealing certain Directives*. L 312/319 DE 22/11/2008 30 p. Disponível em: < <http://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&rid=1>>. Acesso em julho de 2017.

EUROSTAT – ENVIRONMENTAL DATA CENTRE ON WASTE (2017) Disponível em: < https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics#Municipal_waste_generation >. Acesso em: fevereiro de 2021.

FECHINI R.; MORAES L. R. S. Matriz de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva com utilização do Método Delphi, *Revista Eletrônica de Engenharia Civil*, n. 10(1), p. 22- 35, 2015.

FELICORI T. C.; MARQUES E. A. G.; SILVA T. Q.; PORTO B. B; BRAVIN T. C.; SANTOS K.M.C. Identificação de áreas adequadas para a construção de aterros sanitários e usinas de triagem e compostagem na mesorregião da Zona da Mata, Minas Gerais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 21, n. 3, p. 547 - 560, 2016.

FERNANDES A. G. A.; PINHERIO L. S.; NASCIMENTO A. B. F. M.; GRIN. E. J. Uma análise dos consórcios intermunicipais para serviços de tratamento de resíduos sólidos a partir da ação coletiva institucional. *Revista de Administração Pública*, v. 54, n. 3, p. 501-523, 2020.

FERREIRA C. F. A.; JUCÁ J. F. T. Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 22, n. 3, p. 513-521, 2017.

FERREIRA C. F. A.; ROCHA G. H. T; MYSSIOR S.; FONSECA F. P. Proposta do plano de regionalização de Minas Gerais para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. In: *X Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 2010. Maceió. ABES, 2010.

FILHO W. L.; BRANDLI L.; WOORA H.; KRUOPIEN J.; STENMARCK A. Benchmarking approaches and methods in the field of urban waste Management. *Journal of Cleaner Production*, v. 112, p. 4377 – 4386, 2016.

FRATTA K. D. S. A.; TONELI J. T. C. L. ANTONIO G. C. Diagnosis of the management of solid urban waste of the municipalities of ABC Paulista of Brasil through the application of sustainability indicators. *Waste Management*, n. 85 p. 11–17, 2019.

FUNDAÇÃO ESTUDUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). *Diagnóstico de Consórcios Intermunicipais para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais*. Belo Horizonte, FEAM, 2014. Disponível em <http://www.feam.br/images/stories/2015/MINAS_SEM_LIXOES/ARQUIVOS/diagnostico-consorcios-grsu-mg-bolsa-feam_fapemig_v12_sitefeam%202.pdf>. Acesso em julho de 2016.

FUNDAÇÃO ESTUDUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). *Classificação e Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais – Ano Base 2016*. 12 p. Disponível em:<http://www.feam.br/images/stories/2017/RESIDUOS/Minas_Sem_Lixoes/Classifica%C3%A7%C3%A3o_e_Panorama_Final_2016_para_ASCOM.pdf>. Acesso em dezembro de 2017.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA). *Estruturação e Implementação de Consórcios Públicos de Saneamento*. Ministério da Saúde, 2. ed., Brasília, 2014.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA) *Manual de orientação: Organização e estruturação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos*, 2020, 92p. Disponível em:< <http://www.funasa.gov.br/site/publicacoes/>>. Acesso em março de 2020.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA), UNIVERSIDADE FEERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). *Cartilha de Consórcios Públicos de Saneamento Básico: explicitando os caminhos, as experiências e as vantagens da cooperação interfederativa no saneamento*, 2017a, 59p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA), UNIVERSIDADE FEERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). *Guia para os municípios explicitando o conteúdo da Lei nº 11.107/05 e de seu Decreto de Regulamentação*. 2017b, 87p.

GALANTE G.; AIELLO G.; ENEA M.; PANASCIA E. A multi-objective approach to solid waste management, *Waste Management*, n. 30, p. 1720–1728, 2010.

GOIÁS. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás - PERS GO*. 2017 Disponível em:<<https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/PERS/PERS-GO%202017.pdf>>. Acesso em junho de 2020.

GRIN E. J.; ABRUCIO F. L. Um Panorama sobre a Cooperação Intermunicipal no Brasil: avanços e desafios para gerar cidades mais sustentáveis. In *Anais do 21º Congresso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, Santiago, Chile, 2016. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/309908719_Um_panorama_sobre_a_cooperacao_avancos_e_desafios_para gerar_cidades_mais_sustentaveis/link/58260c4e08aecfd7b8be7af8/download>. Acesso em fevereiro de 2020.

GUABIROBA R. C. S.; D'AGOSTO M. A.; JUNIOR I. C. L.; SILVA M. A. V. Eco-efficiency as an auxiliary measure for the definition of interregional public consortia responsible for the collection of recyclable domestic waste. *Journal of Cleaner Production*, n. 68, p. 36-45, 2014.

GUERRERO E.; ERBITI C. Indicadores de sustentabilidad para la gestión de los residuos domiciliarios, Municipio de Tandil, Argentina. *Rev. Geogr. Norte Gd.*, p. 71–86, 2004.

GUERRERO L. A.; MASS G.; HOGLAND W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, v. 33, p. 220–232, 2013.

GUTIÉRREZ *et al.* *Avances hacia la gestión integral de residuos en la región metropolitana de Buenos Aires*. Ministerio De Gobierno - Area Metropolitana de Buenos Aires – AMBA y Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, nov. 2015, 155 p. Disponível em: <<https://gapepyg.files.wordpress.com/2012/09/epyg-2015-avances-hacia-lagestic3b3n-de-rsu-en-la-rmba-baja-p-doble.pdf>>. Acesso em março de 2019.

GUTIÉRREZ R. A. ¿Hacia un nuevo modelo? Avances en la gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Región Metropolitana de Buenos Aires. In: *La Política Del Ambiente na América Latina. Conselho Latinoamericano de Ciências Sociais (CLACSO)*, Ciudad de Buenos Aires, Argentina, 2016. 278 p.

GUTIÉRREZ *et al.* *Construir el ambiente: sociedad, Estado y políticas ambientales en Argentina*, 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Teseo, 2018, 508 p.

HENRICHES J. A. *Mapeamento dos consórcios públicos brasileiros*. Brasília, 18 de outubro de 2018, 49p. Disponível em: <<https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Mapeamento%20dos%20consórcios%20públicos%20brasileiros.pdf>>. Acesso em março de 2019.

HULST J. R.; VAN MONTFORT. Institutional features of inter-municipal cooperation: Cooperative arrangements and their national contexts. *Public Policy and Administration*, v. 27, n.2, p. 121–144, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2010*. Acesso em 18 de novembro de 2018. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=4euf=00>>. Acesso em julho de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros 2012*. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95942.pdf>>. Acesso em julho de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros 2017*. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101595.pdf>>. Acesso em janeiro de 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos – Relatório de Pesquisa*. Brasília, 2012, 77 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Texto para Discussão*. Brasília, 2020, 63 p. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/sites/manualeditorial/publicacoes-do-ipea/textos-para-discussao/texto-para-discussao>>. Acesso em fevereiro de 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA Y CENSOS (2010) (INDEC). Disponível em: <<https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-SistemaEstadistico>>. Acesso em novembro de 2018.

KOŁSUT B. Inter-municipal cooperation in waste management: The case of Poland. *Quaestiones Geographicae*, v. 35(2), 2016.

LIMA R. M. *et al.* Spatially distributed potential of landfill biogas production and electric power generation in Brazil. *Waste Management*, n. 74, p. 323–334, 2018.

LINSTONE H. A.; TUROFF M. *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Addison-Wesley, London. 1975.

LINSTONE H. A.; TUROFF M. *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison Wesley Newark, NJ: New Jersey Institute of Technology. 2002. Disponível em: <<https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/index.html>>. Acesso em outubro de 2019.

LINSTONE H. A.; TUROFF M. Delphi: A brief look backward and forward. *Technological Forecasting and Social Change*, v.8 (9), p. 1712-1719, 2011.

LISBOA S. S; HELLER L.; SILVEIRA B. R. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v.18, n.4 p. 341-348, 2013.

LÓPEZ G. P.; PRIOR D.; GÓMEZ J. L. Z.; DÍAZ A. M. P. Cost efficiency in municipal solid waste service delivery. Alternative management forms in relation to local population size. *European Journal of Operational Research*, v. 255, p. 583–592; 2016.

MACEDO L. A. R.; LANGE L. C. Avaliação dos Consórcios Intermunicipais para a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Arranjos Territoriais Ótimos em Minas Gerais, In: *XIV Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – SIBESA*. Foz do Iguaçu, PR, Brasil. 2018.

MACEDO L. A. R; LANGE L. C; FERREIRA C. F.; LISBOA A. C. G. Gestão Regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos: uma análise dos consórcios públicos intermunicipais no Brasil. In: *XIX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - SILUBESA*. Recife, PE, Brasil 2019a.

MACEDO L. A. R.; LANGE L. C.; CASTILHOS JÚNIOR A. B. Gestão Regionalizada dos Resíduos: uma contribuição para a mitigação das emissões dos gases de efeito estufa. In: *VI Congresso Brasileiro de Resíduos Sólidos – CBRS*, São Luís, MA, Brasil, 2019b.

MACEDO L. A. R.; LANGE L. C.; CASTILHOS JÚNIOR A. B.; GUTIÉRREZ R. A.; LEVATINO M. B. Regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos: avanços e desafios para a sustentabilidade em consórcios públicos operantes no Brasil e na

Argentina. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica*, v. 13. n. 3, p. 971 – 987, 2020.

MANNARINO C. F.; FERREIRA J. A.; GANDOLLA M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Europeia. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.21, n.2, p. 379-385, 2016.

MARGALLO M. *et al.* Enhancing waste management strategies in Latin America under a holistic environmental assessment perspective: A review for policy support. *Science of the Total Environment*, n. 689, p. 1255–1275, 2019.

MARQUES J. B.; FREITAS D. Método Delphi: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. *Pro.Posições*, n. 29, n. 2 (87), p. 389-415, 2018.

MARSHALL R. E.; FARAHBAKHS K. Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. *Waste Management*, v. 33, p. 988–1003, 2013.

MASSARUTTO A. Municipal Waste Management in Italy. *Municipal Waste Management in Europe*, p. 121-169, 2010.

MATO GROSSO DO SUL. *Estudo de Regionalização, Definição do Cenário de Referência e Proposição dos Arranjos Intermunicipais*. 2015. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/persmsdmtr/downloads>>. Acesso em Junho de 2020.

MENDOZA. *Ley 6957 – Municipios municipalidad autorizacion conformación consorcios públicos gestao intermunicipal serviços públicos prestación local Ley orgánica municipalidades gestión residuos solidos urbanos*. Fecha de sanción: 5 de diciembre de 2001. Disponível em: <https://www.legislaturamendoza.gov.ar/busqueda/_lib/tmp/sc_pdf_20190731113716_203_pdf_report_ley_sin_editar.pdf>. Acesso em outubro de 2018.

MENDOZA. *Ley 7804 Modificatoria de la ley 6957 sobre autorización para conformación de consorcios públicos de gestión intermunicipal*. 2007. Disponível em:< SAIJ - Modificatoria de la ley 6957 sobre autorización para conformación de consorcios públicos de gestión intermunicipal.> Acesso em março de 2020.

MENDOZA. *Plan de Ejecución Metropolitano PEM GRAN MENDOZA*. Unidad de Financiamiento Internacional Ministerio de Hacienda Gobierno de Mendoza. Programa de Desarrollo de Áreas Metropolitanas Del Interior DAMI (BID AR-L1101), 2013, 43 p.

MILANÊZ B. *Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2002. 207 p.

MINAS GERAIS. *Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos*. Diário Executivo Minas Gerais, 31/01/2009.

MINAS GERAIS. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). *Plano Preliminar de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos para o Estado de Minas Gerais – Vol. 4 Plano Preliminar*. Belo Horizonte, FEAM, 2010, 46P. Disponível em:<

https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20MG%202010set.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE ARGENTINA (MADSA). *Proyectos para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos con Financiamiento Internacional. Herramientas de gestión local Monitoreo y evaluación*. 2016. Disponível em:< <http://www.ambiente.gob.ar/?idarticulo=133502018>>. Acesso em novembro de 2018.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE (MAyDS). *Mapas Críticos Gestion de Residuos Marzo 2016*, 17 p. Disponível em:< <http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/146.pdf>>. Acesso em janeiro de 2019.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE (MAyDS). *Formulación de un Plan Estratégico Provincial De Gestión de Residuos Haja La Economía Circular*, 2018, 30 p. Disponível em: <<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ambiente-plan-estrategico-provincial-gestion-residuos.pdf>>. Acesso em dezembro de 2018.

MONTEIRO C.; KARPINSKI J. A.; KUHL M. R.; MOROZINI J. F. A gestão municipal de resíduos sólidos e as ações de sustentabilidade: um estudo realizado em um município do centro oeste do Paraná. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 9(1), p. 139-154, 2017.

NARUO M. K. *Estudo do consórcio entre municípios de pequeno porte para a disposição final de resíduos sólidos urbanos utilizando sistema de informações geográficas*. Dissertação apresentada a Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003, 283 p.

NETO P. N.; MOREIRA T. A. Consórcio intermunicipal como instrumento de gestão de resíduos sólidos urbanos em regiões metropolitanas: reflexões teórico-conceituais. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 8, n. 3, p. 239-282, 2012.

OBSERVATÓRIO DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS E DO FEDERALISMO (OCPF). Disponível em: <<http://www.ocpf.org.br/contato/>>. Acesso em junho de 2016.

OBSERVATORIO NACIONAL PARA LA GESTIÓN DOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (ONGRSU). *Dados Estatísticos da Provincia de Mendoza*. 2012. Disponível em: <<http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/127.pdf>>. Acesso em novembro de 2018.

OBSERVATORIO NACIONAL PARA LA GESTIÓN DOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (ONGRSU). *Programa PROBiogás*. Disponível em: <<http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/127.pdf>>. Acesso em julho de 2019.

ONOFRE Y. S.; PEREIRA M. P.; BOTELHO M. I. V. Os Consórcios públicos como vias de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). *Revista do Direito da Universidade de Santa Cruz do Sul*, n. 41, p. 03 – 23, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Agenda 2030. Disponível em:< <https://www.un.org/en/about-un/index.html>>. Acesso em janeiro de 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS MEIO AMBIENTE (ONU MEDIO AMBIENTE). *Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe.* Ciudad de Panamá, Panamá, 260 p. 2018. Disponível em: <<https://www.unenvironment.org/pt-br/news-and-stories/press-release/um-terco-dos-residuos-da-america-latina-e-do-caribe-acabam-em-lixões>>. Acesso em outubro de 2018.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS); ASSOCIAÇÃO INTERAMERICANA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (AIDIS); BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID). *Relatório da Avaliação Regional da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na América Latina e Caribe 2010.* 158 p.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD) *Handbook on constructing composite indicators. Methodology and user guide:* OECD, 2008. Disponível em:< <http://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>>. Acesso em junho de 2018.

PARÁ. *Relatório 2 – Proposta de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado do Pará.* 2013, 288 p. Disponível em:< https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20PA%202013abr.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

PARAGUASSÚ F.A.; ROJAS C. R. *Indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública.* Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Lima, Peru. 2002. Disponível em:<<https://www.ircwash.org/node/58867>>. Acesso em maio de 2020.

PARAÍBA. *Plano de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba.* 2012. 217p. Disponível em:< https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20PB.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

PARANÁ. *Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Paraná – Meta 1 Estudos de Regionalização de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná.* 120 p, 2013.

PARANÁ. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná. Relatório 15, Relatório Final do Plano de Ação.* 321p. 2019. Disponível em:< http://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-10/plano_estadual_de_residuos_solidos.pdf>. Acesso em novembro de 2019.

PEREIRA S. S.; CURI R. C.; CURI W. F. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. *Eng Sanit Ambient.*, v.23, n.3, p. 471-483, 2018.

PERNAMBUCO. *Elaboração de Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado de Pernambuco e de Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios da Região da Bacia Hidrográfica do Submédio São Francisco - Relatório 3 - Consolidação da proposta de regionalização.* 2013, 207p. Disponível em:< https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20PE%202013abr.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

PIAUÍ. *Regionalização e Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Piauí*. Secretaria das Cidades do Estado do Piauí. 2011, 117p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20PI%202011%201.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

PIRES A.; MARTINHO G.; CHANG N. B. Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques, *Journal of Environmental Management*, n. 92, p. 1033-1050, 2011.

PITERMAN A. *Formação e implantação dos consórcios intermunicipais em saneamento: um estudo de três experiências no Brasil*. Tese Doutorado do Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, 2014. 259p.

PITERMAN A.; REZENDE S. C.; HELLER L. Capital social como conceito-chave para a avaliação do sucesso de consórcios intermunicipais: o caso do CISMAE, Paraná. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v.21, n.4, p. 825-834, 2016.

PLIMACORPORATE FINANCE & RECOVERY (PWC). *Três anos após a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): seus gargalos e superações*. 2014, 80p.

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

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD) Brasil. *Atlas do Desenvolvimento Humano*. Disponível em:<<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil>>. Acesso em janeiro de 2020.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA). *Guía para la Elaboración de Estrategias nacionales de Gestión de residuos: Avanzar desde los Desafíos hacia las Oportunidades*, 2013, 107p. Disponível em: <<http://ars.org.ar/biblioteca-material-para-bajar/guia-para-la-elaboracion-de-estrategias-nacionales-de-gestion-de-residuos-pnuma/>>. Acesso em agosto de 2018.

RED LATINOAMERICANA DE RECICLADORES (RED LACRE). *Análisis de políticas públicas para el reciclaje inclusivo en América Latina*, febrero, 2017.

RIBEIRO J. C. J. *Desenvolvimento de modelo para avaliação de desempenho de política pública de meio ambiente. Estudo de caso: Estado de Minas Gerais*. Tese de Doutorado, 335p. Minas Gerais: Escola de Engenharia da UFMG, 2005.

RIBEIRO J. C. J.; HELLER L. *Indicadores ambientais para países em desenvolvimento. Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental*. (s.d.). Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/junque.pdf>>. Acesso em novembro de 2018.

RIO DE JANEIRO. *Consultoria e Assessoria Técnica de Engenharia à SEA para Elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)*. Rio de Janeiro, 2013 – Secretaria de Estado de Meio Ambiente, v.3, agosto de 2013, 198 p.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH/RN). *Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Estadual – Relatório Síntese*. 2012, 159 p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20RN%202012jan.PDF>. Acesso em janeiro de 2020.

RIO GRANDE DO SUL. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul 2015-2034*. 2014, 559p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20RS%202014dez.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

ROMERO E. O.; TURCOTT-CERVANTES D. E.; HERNÁNDEZ-BERRIEL M. C.; CORTÁZAR A. L. G.; CUARTAS-HERNÁNDEZ M.; ROSA-GÓMEZ I. Technical indicators to improve municipal solid waste management in developing countries: A case in Mexico, *Waste Management*, n. 107 p. 201–210, 2020.

RONDÔNIA. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Rondônia - PERS RO*. 2020. Disponível em: <<http://www.sedam.ro.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos-pers/>>. Acesso em agosto de 2020.

SANTA CATARINA. *Estudo de Regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos do estado de Santa Catarina – Plano Estadual de Gestão Integrada Resíduos Sólidos PEGIRS*. 2012, 182p. Disponível em: <https://static.fecam.net.br/uploads/1522/arquivos/309825_0382951001371574922_plano_estadual_de_gestao_integrada_de_residuos_solidos_2012pdf.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

SANTIAGO L. S.; DIAS S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbano. *Eng Sanit Ambient*, v.17, n.2, p. 203-212, 2012.

SANTIBAÑEZ-AGUILAR J. E.; FLORES-TLACUAHUAC A.; RIVERA-TOLEDO M.; PONCE-ORTEGA J. M. Dynamic Optimization for the Planning of a Waste Management System Involving Multiple Cities techniques. *Journal of Cleaner Production*, n. 165, p.190-203, 2017.

SÃO PAULO. *Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo - Estudos de Regionalização e Proposição de Arranjos Intermunicipais*. Secretaria do Estado de Meio Ambiente, 1ª Edição, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20SP%202014out_parte_003.pdf>. Acesso em setembro de 2016.

SARRA A.; MAZZOCCHITTI M.; NISSI EUGÊNIA. A methodological proposal to determine the optimal levels of intermunicipal cooperation in the organization of solid waste management systems. *Waste Management*, n.115, p. 56–64, 2020.

SARRA A.; MAZZOCCHITTI M.; RAPPOSELLI A. Evaluating joint environmental and cost performance in municipal waste management systems through data envelopment analysis: Scale effects and policy implications. *Ecological Indicators*, v. 73, p. 756–771, 2017.

SCHEJTMAN L.; CELLUCCI M. *Gestión Integral dos de Resíduos Sólidos Urbanos: Políticas Municipales que promuevem a sustentabilidad. Serie 3 Buenas Prácticas Municipales*. Fundación CIPPEC - Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento, Buenos Aires, agosto de 2014.

SCHEJTMAN L.; IRURITA N. *Diagnóstico sobre la Gestión de los Resíduos Sólidos Urbanos en Municipios de la Argentina*. CIPPEC - Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento, 2012, 53p.

SCHMMITT V. F. *Atuação do consórcio público AGIR enquanto instância de governança regulatória na área do saneamento básico e sua contribuição para o desenvolvimento territorial sustentável*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento Regional do Centro de Ciências Humanas e da Comunicação da Universidade Regional de Blumenau, setembro de 2016, 166 p.

SCHNEIDER V.; CAMPANI D. Capítulo III - Fortalecimento Institucional. In: *Gestión Integral de Resíduos Sólidos Urbanos. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – AIDIS*, p. 150 – 170, 2018. Disponível em:< <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf>>. Acesso em maio de 2020.

SCHNEIDER D. M.; RIBEIRO W. A.; SALOMONI D. *Orientações Básicas para a Gestão Consorciada dos Resíduos Sólidos*, Fundação Instituto para o Fortalecimento das Capacidades Institucionais – IFCI / Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG / IABS, Brasília-DF, Brasil - 2013.

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE (SAyDS). *Estrategia Nacional para La Gestión Integral de Resíduos Sólidos Urbanos – ENGIRSU*, 2005, 169 p. Disponível em: <<http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/6.pdf>>. Acesso em dezembro de 2018.

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE (SAyDS). *Estrategia Nacional para La Gestión Integral de Resíduos Sólidos Urbanos – ENGIRSU*, 2012. Disponível em: < <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/estrategia-nacional>>. Acesso em dezembro de 2018.

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE (SAyDS) – PRESIDENCIA DE LA NACIÓN. *Informe del Estado del Ambiente 2017*. 612 p. 2017. Disponível em: <<https://www.argentina.gob.ar/ambiente>>. Acesso em novembro de 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, POLÍTICA URBANA E GESTÃO METROPOLITANA (SED RU). *Consórcios de Resíduos Sólidos Urbanos - Minas Gerais*. 19 p., 2016.

SERGIPE. *PERS/SE Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe*, 2014, 627p. Disponível em:< https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20SE%202014dez.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

SILVA V. M. S. *Consórcios Públicos na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento de Economia da Universidade de Brasília. 2015, 136p.

SILVA C. L.; FUGGI G. M.; SANTOYO A. H. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. *Revista Brasileira de Gestão*, n. 9. v. 2, p. 276-292, 2017.

SILVEIRA R. C. E.; PHILIPP L. S. Consórcios Públicos: uma alternativa viável para a gestão regionalizada de resíduos sólidos urbanos. *Revista de Desenvolvimento Regional, Santa Cruz do Sul*, v. 13, n. 1, p. 205 - 224, 2008.

SIMÃO M. F.; DALMO F. C.; NEBRA S. A.; SANT'ANA P. H. M. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Estratégia de Formação de Consórcios Públicos Intermunicipais. In: Crise no Mundo do Trabalho e Mudanças Regressivas no Marco Regulatório. *Revista de Políticas Públicas*, v.2, n. 2, p. 891-913, 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS (SNIR). Disponível em: < <http://www.sinir.gov.br/planos-de-residuos-solidos>>. Acesso em julho de 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017*, Brasília: MDR.SNIS, 2018, 195p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017*, Brasília: MDR.SNS, 2019a, 194p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018*. Brasília: SNS/MDR, 2019b. 247 p.

SOLÓRZANO G; VILLALBA L. Capítulo V: Tratamiento y valorización de residuos solidos urbanos. IN: *Gestión Integral de Resíduos Sólidos Urbanos. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – AIDIS*, p. 75-10, 2018.

SUZUKI J. A. N.; GOMES J. Consórcios intermunicipais para a destinação de RSU em aterros regionais: estudo prospectivo para os municípios no Estado do Paraná. *Revista de Engenharia Sanitária Ambiental*, v.14, n.2, p. 155-158, 2009.

TEIXEIRA B. A. N.; VENTURA K. S. *Metodologia para formulação de consórcios para gestão integrada em saneamento ambiental (relatório final)*. Brasília: Funasa, 2018. Disponível em:

<file:///C:/Users/Luciana/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/1-ZApresentacao_geral%20(1).pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

TELLO-ESPINOZA P., MARTÍNEZ-ARCE E.; DAZA D.; SOULIER-FAURE M.; TERRAZA H. *Regional Evaluation on Urban Solid Waste Management in Latin America and the Caribbean- 2010 report*. Pan American Health Organization (PAHO), InterAmerican Association of Sanitary and Environmental Engineering (AIDIS) and Inter-American Development Bank (IDB). 2011. Disponível em:<

<https://publications.iadb.org/publications/english/document/Regional-Evaluation-on-Urban-Solid-Waste-Management-in-Latin-America-and-the-Caribbean-2010--Report.pdf>>. Acesso em maio de 2020.

THE WORD BANK. *Diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la Argentina Recopilación, generación y análisis de datos – Recolección, barrido, transferencia, tratamiento y disposición final de Residuos Sólidos Urbanos*. 2015. 119 pp. Disponível em: <<http://ars.org.ar/documentos-download/Banco%20mundial%20Diagnóstico%20de%20la%20Gestión%20Integral%20de%20RSU%20en%20Argentina%20BM%20-%20Jul%202015.pdf>>. Acesso em dezembro de 2018.

TOCANTINS. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Tocantins*. 2017, 443 p. Disponível em: <<https://semarh.to.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos-do-tocantins--persto/>>. Acesso em janeiro de 2020.

TRIBST C. C. L. *Em que medida o rural é considerado na implementação de políticas públicas de resíduos sólidos urbanos?* Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2019, 144 p.

TUCUMÁN. *Programa de Financiamiento Externo Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior (DAMI): Préstamo BID 2499 – OC / AR PEM. Plan de Ejecución Metropolitana*. 2012 Disponível em: <[https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-loc/TUCUMAN/Plan-Ejecutivo-Metropolitano-Tucuman-\(DAMI\).pdf](https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-loc/TUCUMAN/Plan-Ejecutivo-Metropolitano-Tucuman-(DAMI).pdf)>. Acesso em outubro de 2019.

TUCUMÁN. *Programa de Financiamiento Externo Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior (DAMI): Estudio de Diagnóstico del Área Metropolitana de Tucumán (EDAMET) INFORME FINAL*. Universidad Nacional de Tucumán, 2013.

TURCOTT CERVANTES D. E. *Sistema de indicadores para la evaluación integral y control de la gestión de residuos municipales*. Ph.D. Thesis. University of Cantabria, Santander, Spain. 414p., 2018a. Disponível em: <<https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/15418>>. Acesso em maio de 2020.

TURCOTT CERVANTES D. E T.; MARTÍNEZ A. L. HERNÁNDEZ M. C.; CORTÁZAR A. L. G. Using indicators as a tool to evaluate municipal solid waste management: A critical review. *Waste Management*, n. 80, p. 51–63, 2018b.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). *Human Development Report* 2016. 2016. 271 p. Disponível em: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/2016_human_development_report.pdf>. Acesso em junho de 2018.

VEIGA *et. al.* Construção de indicadores de sustentabilidade na dimensão da saúde para gestão de resíduos sólidos. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, p. 24, 2016.

VENTURA K. S.; SUQUISAQUI A. B. V. Aplicação de ferramentas SWOT e 5W2H para análise de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos urbanos. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 333-349, 2020.

VERMA P.; RAGHUBANSH A. S. Urban sustainability indicators: Challenges and opportunities. *Ecological Indicators*, n. 93, p. 282–291, 2018.

VIMIEIRO G. V. *Usinas de Triagem e Compostagem: Valoração de Resíduos e de Pessoas – Um Estudo sobre a Operação e os Funcionários de Unidades de Minas Gerais*. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, 2012, 464p.

VIRCH-VALDEZ. *Implemtación Sistema de Gestión Integral de RSU*. 2013. Disponível em:<http://www.chubut.gov.ar/portal/wp-organismos/uep/wp-content/uploads/sites/26/2016/10/CHUBUT_-Proyecto-GIRSU.pdf>. Acesso em junho de 2019.

VIRCH-VALDEZ. *Consortio Público Intermunicipal de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos*. 2020. Disponível em:< <https://consorciogirsu.com.ar/>>. Acesso em fevereiro de 2020.

VITAL M. H. F.; INGOUVILLE M.; PINTO M. A. C. *Estimativa de investimentos em aterros sanitários para atendimento de metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos entre 2015 e 2019*. BNDES Setorial, n. 40, p. 43-92, 2015.

WEHENPOHL G.; HERNÁNDEZ BARRIOS C. P. *Guia para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) from Mexico, Mexico*. 2006. Disponível em:< http://www.medioambiente.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2016/02/Guía_PMPGIRSU.pdf>. Acesso em maio de 2020.

WILSON D. *et al.* Wasteaware benchmark indicators for integrated sustainable waste management in cities. *Waste Management*, n. 35, p. 329–342, 2015.

ZAMAN A. U. Identification of key assessment indicators of the zero waste management systems. *Ecological Indicators*, n. 36, p. 682– 693, 2014.

11 ANEXOS

ANEXO A

Resposta da Secretaria de Estado de Meio Ambiente – Estado do Acre



**GOVERNO DO ESTADO DO ACRE
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE - SEMA**

Rua Benjamin Constant, 856 - Centro
CEP: 69.900-002 - Rio Branco - Acre - Brasil
Fone: (68) 3224-8786/3224-3990 / Fone/Fax: (68) 3223-2760 / E-mail: sema@ac.gov.br

Ofício n.º 1.167 /2018/GAB/SEMA

Rio Branco- Acre, 20 de agosto de 2018.

À

Luciana Alves Rodrigues Macedo
Doutoranda da UFMG

Assunto: Atendimento ao SIC Protocolo 720.000013201891

Senhora Doutoranda,

Cumprimentando-a, em resposta a solicitação feita, segue um breve o histórico dos consórcios intermunicipais no estado do Acre.

Em 2004 os municípios de Assis Brasil, Brasileia, Epitaciolândia, Xapuri e Capixaba todos na região fronteira com Bolívia e Peru formalizaram a criação do CONDIAC com objetivo de estabelecer programas de destinação e reciclagem de resíduos sólidos.

Passados doze anos (2016), depois de gestões políticas alternadas nos municípios o consórcio foi desfeito entre outras razões ligadas a gestão de recursos e desvio de finalidade, por não atingir a principal meta que era a de criar uma solução geral para os cinco municípios em relação aos resíduos sólidos.

Em 2014 os municípios de Jordão, Tarauacá e Feijó, formalizaram a criação do CONDFEITAJ com objetivo de estabelecer programas de destinação e reciclagem de resíduos sólidos.

O plano estadual de gestão integrada de resíduos sólidos sugere a implantação de uma UTRE entre os municípios de Feijó e Tarauacá distantes 46 Km sendo que Jordão distante 300 km em linha reta de Tarauacá e isolado (Não ligado por estradas) deverá ter solução própria para este fim.

Os Planos municipais de Tarauacá e Feijó em construção no momento, questionam a viabilidade de construção de uma UTRE entre os dois municípios. O DMT (Distância Média de Transporte) de 2km em Feijó passaria para 26km e de Tarauacá de 12km para 20km, o DMT em princípio não justificaria o questionamento se a rodovia por razões geológicas desse condições de trafegabilidade ininterrupta o que não ocorre.

Os consórcios focados apenas em resíduos sólidos, enfrentam um dilema corrosivo em sua defesa que é a ausência de uma economia de escala. Enquanto nos estados litorâneos temos um fracionamento dos territórios em centenas de pequenos municípios, no Acre temos apenas 22 municípios sendo que quatro são isolados, ou seja, tem acesso por ar o ano todo e por água nos meses de outubro a maio e os demais além de distantes, são ligados por estradas com grandes problemas de manutenção já que nosso solo é argiloso e não dispomos de jazidas de rocha tendo que importar pedras de Rondônia.

Com este cenário não vislumbramos soluções consociadas para solução dos resíduos em nosso Estado.

Atenciosamente,


Carlos Edegard de Deus

Secretário de Estado de Meio Ambiente



ANEXO B

Aprovação do Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: REGIONALIZAÇÃO PARA A GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE DOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS OPERANTES EM PAÍSES DA AMÉRICA LATINA

Pesquisador: Lisete Celina Lange

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 09238918.5.0000.5149

Instituição Proponente: Faculdade de Engenharia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.340.297

Apresentação do Projeto:

"As questões envolvidas na gestão e no gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) têm adquirido importância crescente frente às discussões sobre a gestão urbana e regional. O aumento expressivo da geração desses resíduos tem conduzido a questão como prioritária nas administrações municipais, demandando instrumentos de ação conjunta e articulação regional. Na América Latina a gestão dos resíduos tem sido um dos principais desafios para a sustentabilidade. Fenômenos globais como o aumento da população, a crescente tendência à urbanização, o crescimento econômico, o número significativo de pessoas que deixam a pobreza para aderir a uma classe média incipiente e padrões de produção e o consumo claramente insustentável ligados a uma economia linear são alguns dos fatores responsáveis pelo aumento constante da geração de resíduos. Embora a disposição final adequada dos resíduos tenha melhorado significativamente nas últimas décadas, nestes países, 145.000 t/dia ainda são destinados a lixões, queimadas ou outras práticas inadequadas, o correspondente aos resíduos gerados por 170 milhões de pessoas, equivalente à 27% da população regional. De fato, na região grande parte dos municípios não têm conseguido alcançar os objetivos e as metas estabelecidas pelos Planos e Estratégias Nacionais já consolidadas em países como: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Chile, Guatemala, México e Peru, bem como a implementação da hierarquização no gerenciamento dos resíduos a partir da não

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Si 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.340.297

geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. As políticas e sistemas de gestão de resíduos devem atender à necessidade imediata de evitar os impactos associados às práticas inadequadas de gestão que prevalecem na América Latina. Uma das questões a serem consideradas são os atuais modelos de gestão dos RSU adotados pelos municípios, que de forma individualizada, têm apresentado dificuldades para promover o adequado gerenciamento dos resíduos, mostrando-se insuficientes quanto à sua capacidade, institucional, operacional e financeira.

No Brasil, apesar de alguns avanços decorrentes da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305 de 2010, 59,8% dos municípios brasileiros fazem uso de locais inapropriados para a destinação final dos resíduos coletados, sendo 96% desses locais situados em municípios com população inferior a 100.000 habitantes. Assim, objetivando viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, a PNRS incentiva a constituição dos consórcios públicos nos termos da Lei nº 11.107 de 2005, priorizando o acesso aos recursos da União dos Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais, incluída a elaboração e implementação de Plano Intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos Planos Microrregionais de resíduos sólidos. Portanto a PNRS estabelece uma diretriz de fomento à associação entre municípios para o desenvolvimento de uma gestão em escala regional na qual soluções consorciadas

surgem como alternativas promissoras para as administrações municipais, permitindo, assim, maximizar os recursos humanos, infraestruturais e financeiros existentes, minimizando os riscos e impactos ambientais, e o favorecendo à adoção de tecnologias mais avançadas. Os consórcios públicos surgem, assim no Brasil, como uma solução em um novo arranjo institucional para a gestão municipal. Consistem em instituições formadas por dois ou mais municípios do mesmo estado visando à execução de projetos, obras e/ou serviços e outras ações de abrangência regional voltados para o desenvolvimento.

Estudos revelaram a existência de 200 consórcios públicos no Brasil com atuações em diferentes atividades relacionadas à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, podendo ainda envolver outros setores do saneamento básico, o planejamento e regulação, denominados de consórcios multifinanciados. Contudo os consórcios estabelecidos têm encontrado dificuldades para operarem de forma adequada em conformidade com as diretrizes propostas na PNRS, apresentando fragilidades técnicas, operacionais e em sua formatação, apresentando dificuldades para

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3400-4502

E-mail: cosp@prpq.ufmg.br

Página 02 de 05

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.340.297

elaboração de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A ausência de mecanismos de participação popular, evidenciada pela falta de envolvimento dos atores sociais e pela assimetria de forças decorrente do desequilíbrio de poderes econômicos e institucionais entre os municípios, também se apresentam entre os principais desafios. Para muitos países e municípios da América Latina a regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) é considerada uma necessidade social, ambiental e econômica. Legislações que propõem, em termos gerais, a regionalização como instrumento para GIRSU já se encontram implementadas em outros países da América Latina como Argentina, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala e Venezuela. A disparidade das informações e a pouca disponibilidade estudos e de dados sobre os consórcios e seus municípios indicam que uma avaliação da gestão dos resíduos nos consórcios operantes em diferentes países da América Latina é capaz estabelecer a troca de experiências e, consequentemente, fomentar a implantação das soluções regionalizadas nestes países. Neste contexto, o Projeto de Pesquisa objetiva avaliar a gestão regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) nos consórcios intermunicipais operantes e seus municípios, analisando os fatores que conduzem aos diferentes avanços e desafios na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos em países da América Latina, fornecendo diretrizes para o incentivo e o fortalecimento de soluções regionalizadas através do compartilhamento de infraestrutura e gestão de resíduos sólidos de forma sustentável.*

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a gestão regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) nos consórcios intermunicipais operantes e seus municípios, analisando os fatores que conduzem aos diferentes avanços e desafios na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos em países da América Latina.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

* Riscos:

O participante da pesquisa responderá as questões baseando-se nos fatos reais, esclarecendo que não existem respostas certas ou erradas. O risco será mínimo durante a entrevista restringindo a um mero constrangimento caso exista alguma pergunta que não esteja autorizado a responder, ou que não se sinta confortável por algum outro motivo. Assim, esclarece que esse risco será minimizado pelo pesquisador

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Página 03 de 03

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.340.297

durante o período da entrevista, concedendo a liberdade para responder somente as questões que o participante achar úteis e convenientes. A sua identidade será mantida em sigilo e os resultados do estudo serão sempre apresentados como o retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. Os dados obtidos durante a pesquisa são confidenciais e não serão usados para outros fins."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante e pertinente, justificada adequadamente. Solicitações anteriores adequadamente atendidas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos foram apresentados.

Recomendações:

Sou a favor, S.M.J., de aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1273789.pdf	06/05/2019 10:51:55		Aceito
Outros	RespostaParecerCOEPatual.docx	06/05/2019 10:49:03	Luciana Alves Rodrigues	Aceito
Outros	cartadeanuenciaatual.docx	06/05/2019 10:48:16	Luciana Alves Rodrigues	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Si 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 3.340.297

Outros	Roteiromun.docx	05/04/2019 16:51:12	Luciana Alves Rodrigues	Aceito
Outros	Roteiroconsor.docx	05/04/2019 16:50:20	Luciana Alves Rodrigues	Aceito
Outros	RespostaParecerCOEP.docx	05/04/2019 16:40:30	Luciana Alves Rodrigues	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PlanodepesquisaREV.pdf	05/04/2019 16:39:13	Luciana Alves Rodrigues	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcclerev.doc	05/04/2019 16:38:58	Luciana Alves Rodrigues	Aceito
Outros	PARECERCONSUBSTANCIADO.pdf	17/12/2018 12:40:02	Luciana Alves Rodrigues	Aceito
Folha de Rosto	FOLHAROSTO.pdf	17/12/2018 12:25:45	Luciana Alves Rodrigues	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 22 de Maio de 2019

Assinado por:

Eliane Cristina de Freitas Rocha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Página 05 de 05

ANEXO C

Parecer Consubstanciado de aprovação do Projeto de Pesquisa pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da UFMG

UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental

PARECER CONSUBSTANCIADO

IDENTIFICADORES DO PROJETO DE PESQUISA

Título: Regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos: uma Análise dos Consórcios Intermunicipais Operantes em Países da América Latina

Pesquisador Responsável: Profa. Dra. Lisete Celina Lange

Doutoranda: Luciana Alves Rodrigues Macedo

Área de Concentração: Meio Ambiente

Linha de Pesquisa: Gerenciamento de Resíduos Sólidos

1. JUSTIFICATIVA

A gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tem sido um dos principais desafios para a sustentabilidade nos países da América Latina. Grande parte dos municípios não têm conseguido alcançar os objetivos e as metas estabelecidas pelos Planos e Estratégias Nacionais já consolidados na Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Chile, Guatemala, México e Peru, bem como a hierarquização no gerenciamento dos resíduos a partir da não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

No Brasil, a PNRS instituída pela Lei 12.305 de 2010 apresenta-se como marco legal para a gestão dos resíduos, incentivando a adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados para a gestão dos resíduos sólidos visando à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos. A Lei estabelece priorização do acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais, com base na Lei nº 11.107/2005.

Portanto a PNRS estabelece uma diretriz de fomento à associação entre municípios para o desenvolvimento de uma gestão regionalizada na qual soluções consorciadas surgem como alternativas promissoras para as administrações municipais, permitindo, assim, maximizar os recursos humanos, estruturais e financeiros existentes, minimizando os riscos e impactos ambientais e o favorecendo à adoção de tecnologias mais avançadas.

A regionalização é também considerada para muitos países e municípios da América Latina uma necessidade social, ambiental e econômica, sendo um modelo capaz de promover a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (GIRSU) com base no desenvolvimento sustentável.

Estudos científicos publicados sobre a cooperação intermunicipal para a gestão dos RSU têm abordado sobretudo o âmbito teórico sobre os aspectos econômicos, objetivando promover soluções ideais para a prestação de serviços públicos locais. De fato, estudos que consideram a avaliação da gestão regionalizada dos resíduos em consórcios intermunicipais operantes e seus municípios são escassos na literatura e possuem uma abordagem pouco abrangente. Sendo assim, justifica-se a relevância do desenvolvimento dessa pesquisa que permitirá a identificação

dos avanços e desafios na gestão regionalizada dos resíduos, fornecendo diretrizes para o incentivo e o fortalecimento de soluções regionalizadas através do compartilhamento de infraestrutura e gestão de resíduos sólidos de forma sustentável em países da América Latina.

Portanto a originalidade do Plano de Pesquisa pode ser evidenciada através da proposição de um modelo que permitirá avaliar a gestão dos RSU nos consórcios intermunicipais e seus municípios, o qual será aplicado no Brasil e em outros países da América Latina.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a gestão regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) nos consórcios intermunicipais operantes e seus municípios, analisando os fatores que conduzem aos diferentes avanços e desafios na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos em países da América Latina.

2.1. Objetivos Específicos

- Investigar as leis nacionais e normas complementares sobre os RSU em países da América Latina, avaliando as diretrizes aplicáveis a regionalização como instrumento para a sustentabilidade na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU).
- Identificar e caracterizar os consórcios operantes na gestão dos RSU em países da América Latina, analisando seus arranjos intermunicipais em relação às propostas de regionalização.
- Desenvolver um modelo para avaliar a gestão regionalizada em consórcios intermunicipais operantes e em seus municípios à luz dos marcos regulatórios nacionais.
- Aplicar o modelo proposto utilizando dados de consórcios intermunicipais operantes e seus municípios em países da América Latina.
- Avaliar os fatores que conduzem aos diferentes avanços e desafios na gestão regionalizada dos RSU em diferentes países em direção a economia circular e ao desenvolvimento de políticas públicas no âmbito da América Latina.

3. METODOLOGIA

O estudo utilizará da aplicação de metodologias com abordagem quantitativa e qualitativa de característica exploratório-descritiva, as quais, conforme Lakatos (2006), descrevem completamente determinado fenômeno, permitindo a combinação de abordagens e informações obtidas através de múltiplos métodos que se inter-relacionam. A pesquisa será desenvolvida em 6 etapas metodológicas conforme apresentado a seguir.

3.1. Constituição de base teórica através de revisão da literatura

Para a constituição de base teórica sobre o tema, serão utilizadas como fontes de pesquisa artigos publicados em periódicos científicos, livros, teses e dissertações, incluindo as publicadas por instituições governamentais e entidades representativas.

3.2. Investigação das leis nacionais e normas complementares sobre os RSU

Nesta etapa será realizado um delineamento das leis nacionais e normas complementares sobre os RSU em países da América Latina, avaliando as diretrizes aplicáveis a regionalização como instrumento para a sustentabilidade na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU). Para isso serão identificados e analisados os aspectos legais e institucionais referentes às legislações pertinentes através de consultas às bases de dados de instituições como: o Ministério do Meio Ambiente no Brasil e *Ministerio de Salud y Ambiente/Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS)* na Argentina e demais órgãos ambientais no âmbito dos estados e municípios envolvidos.

3.3. Identificação e caracterização dos consórcios Intermunicipais e seus municípios

3.3.1. Identificação dos consórcios intermunicipais

Nesta etapa serão identificados os arranjos intermunicipais estabelecidos para a gestão dos RSU na forma de consórcios públicos operantes e seus municípios constituintes. Adotou-se como critério para constituição da amostra, os arranjos intermunicipais existentes em países da América Latina que se apresentam na forma de consórcios operantes, possuindo, no mínimo, uma unidade de tratamento e/ou compostagem e/ou aterro sanitário compartilhado entre dois ou mais municípios.

3.3.2. Caracterização dos consórcios intermunicipais

A partir de resultados obtidos no item 3.3.1, serão identificados, no Brasil, os aspectos determinantes para a caracterização dos consórcios e seus municípios os quais irão considerar questões geográficas, socioeconômicas, logísticas e caso existente, a conformidade com os estudos de regionalização. Para isso serão coletados dados quantitativos e qualitativos dos municípios integrantes por meio de consultas ao: IBGE, SNIS, instituições ambientais, PERS, dentre outras. Para os demais países serão consultadas as fontes pertinentes.

3.4. Desenvolvimento de um modelo para avaliação da gestão regionalizada dos RSU

A partir dos dados obtidos nas etapas 3.1 a 3.3, será desenvolvido um modelo para avaliação da gestão regionalizada dos RSU em consórcios intermunicipais operantes e seus municípios cujos critérios deverão considerar as dimensões ambiental, econômica e social, verificando a adequação de suas ações no gerenciamento dos resíduos à luz das diretrizes propostas pelas Políticas e Estratégias Nacionais e demais leis complementares pertinentes.

3.5. Validação do modelo proposto em países da América Latina

A validação do modelo será realizada utilizando-se como dados de entrada as informações coletadas e tratadas dos consórcios e municípios no Brasil em outros países da América Latina a serem selecionados.

3.5.1. Coleta de dados

A coleta de dados será realizada através de entrevistas ou aplicação de questionários. Após criteriosa revisão bibliográfica, foram elaborados 3 roteiros semiestruturados contemplando as lacunas a serem investigadas. Os roteiros serão aplicados aos gestores dos consórcios operantes e aos representantes de municípios consorciados e de municípios não consorciados. Quando necessárias, serão obtidas informações primárias complementares coletadas em visitas técnicas aos consórcios e municípios bem como através de consultas com as partes envolvidas no processo de gerenciamento.

3.5.2. Análise dos dados

O conteúdo das entrevistas será transcrito pelo próprio pesquisador, sendo os fatos observados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem a sua interferência. Para análise dos dados qualitativos coletados poderá ser utilizada a técnica de Análise Temática.

3.6. Avaliação da gestão regionalizada dos resíduos em países da América Latina

A partir dos resultados das etapas anteriores será realizada avaliação da gestão regionalizada identificando os fatores que conduzem aos diferentes avanços e desafios entre os países e os municípios, fornecendo diretrizes para o incentivo e o fortalecimento de soluções regionalizadas através do compartilhamento de infraestrutura e gestão de resíduos sólidos de forma sustentável.

4. CRITÉRIOS DE PARTICIPAÇÃO

O Plano de Pesquisa adotou como critério para constituição da amostra, os gestores de consórcios intermunicipais operantes no Brasil e em outros países da América Latina e gestores de municípios consorciados e não consorciados. Serão considerados na pesquisa apenas os consórcios que possuem no mínimo, uma unidade de tratamento e/ou compostagem e/ou aterro sanitário compartilhado entre dois ou mais municípios.

A coleta de dados e informações será realizada através de entrevistas ou aplicação de questionários aos participantes da pesquisa. Quando necessárias, serão obtidas informações primárias complementares coletadas em visitas técnicas aos consórcios e municípios bem como através de consultas com as partes envolvidas no processo de gerenciamento.

5. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE FINANCEIRA

O projeto de pesquisa apresenta viabilidade financeira para sua execução, sendo o auxílio financeiro proveniente da bolsa de estudos do CNPq no nível de doutorado.

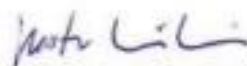
6. AVALIAÇÃO DA CAPACITAÇÃO TÉCNICA DO PESQUISADOR PARA REALIZAR A PESQUISA

O pesquisador possui formação acadêmica na área da Engenharia Sanitária e Ambiental, estando envolvido com estudos e pesquisas sobre a gestão e o gerenciamento dos resíduos desde o seu Mestrado no ano de 2014, evidenciando a sua capacitação técnica para realizar a pesquisa proposta.

PARECER DA CÂMARA DEPARTAMENTAL DO DESA

A Câmara Departamental do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) aprovou em sua 85ª reunião, realizada no dia 10/12/2018, o Projeto de Pesquisa intitulado de "Regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos: uma Análise dos Consórcios Intermunicipais Operantes em Países da América Latina" a ser desenvolvido pela aluna de doutorado Luciana Alves Rodrigues Macedo, sob a orientação da Profª. Drª. Lisete Celina Lange, por reunir os requisitos necessários para o seu desenvolvimento.

Belo Horizonte, 11 de dezembro de 2018



Prof. Gustavo Ferreira Simões
Chefe do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental

Prof. Gustavo Ferreira Simões
Chefe do Departamento de Engenharia
Sanitária e Ambiental/EE-UFMG

12 APÊNDICES

APÊNDICE A

Roteiro para a realização de entrevista e aplicação de questionário aos gestores de consórcios intermunicipais operantes no Brasil e na Argentina - *versão em português*

   
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
QUESTIONÁRIO 1: APLICADO AOS CONSÓRCIOS

Nome/cargo do entrevistado: _____

Contato: _____

Nome do Consórcio: _____

Data da entrevista: _____ Duração da entrevista: _____

Este roteiro de entrevista contém questões abertas e fechadas sendo constituído de duas partes: Parte 1 – Estrutura Organizacional do Consórcio e Parte 2 – Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

PARTE 1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CONSORCIO
Aspectos Organizacionais e Área de Atuação
1. Quais são os anos de formação e de início de operação do consórcio? _____ 2. Quais são os municípios constituintes? Indique a sede. _____ 3. O consórcio atua em outra área além da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU)? ☐ Sim ☐ Não Em caso positivo, especificar. _____ 4. Os serviços fornecidos pelo consórcio incluem os de varredura e/ou limpeza de espaços e vias públicas? ☐ Sim ☐ Não 5. Em quais etapas da gestão de resíduos o consórcio atua? ☐ Coleta ☐ Transporte ☐ Tratamento ☐ Disposição final ☐ Outro: _____ 6. Os serviços são fornecidos diretamente pelo consórcio ou são contratados? ☐ Consorcio ☐ Contratado 7. Existe um organograma onde a estrutura organizacional do consórcio é definida? ☐ Sim ☐ Não No caso positivo, descreva a estrutura e o número de profissionais que atuam em cada área. _____ 8. Como são contratados os profissionais atuantes do consórcio? ☐ Contratação Direta ☐ Empresa Terceirizada
Aspectos Legais e Regulamentares
1. Existem regulamentações no Consórcio relacionadas ao gerenciamento de resíduos? ☐ Sim ☐ Não Se positivo, quais são elas? _____ 2. O consórcio possui um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos? ☐ Sim ☐ Não Caso negativo, justifique e apresente os principais desafios para sua preparação. No caso positivo, descrever como foi a participação das partes envolvidas no processo de elaboração. _____ 3. Existe leis e regulamentações pelo estado ou a nível nacional da gestão de resíduos nos consórcios? ☐ Sim ☐ Não 4. Foram realizadas fiscalizações nos serviços prestados pelo consórcio? ☐ Sim ☐ Não No caso positivo, quem fiscaliza e em quais etapas do gerenciamento? _____ 5. O consórcio está adequado as diretrizes da Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos?

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
QUESTIONÁRIO 1: APLICADO AOS CONSÓRCIOS			

Estadual ☐ Sim ☐ Não Caso positivo, em que aspectos? _____	Nacional ☐ Sim ☐ Não Caso negativo, quais são os principais desafios? _____

Aspectos da Gestão Financeira e de Custos
1. Quais são as fontes de receita do consórcio? ☐ Municipal ☐ Estadual ☐ Nacional ☐ outras: _____ No caso positivo, descreva como ocorre o valor do repasse. Caso negativo, descreva como o repasse de recursos é realizado. _____
2. O valor arrecadado nos municípios é suficiente para cobrir os custos de gerenciamento de resíduos? ☐ Sim ☐ Não Caso negativo, justificar. _____ Caso positivo, há sobra de recursos? ☐ Sim ☐ Não
3. Existe um contrato para a concessão de serviços nos municípios consorciados? ☐ Sim ☐ Não Caso positivo, para quais serviços? _____
Aspectos referentes aos Programas Socioambientais e Atuação Regional
1. O consórcio possui programas de educação ambiental para conscientizar sobre a redução e reciclagem de resíduos? ☐ Sim ☐ Não Em caso positivo, descrever os programas. Se negativo, justificar. _____
2. O consórcio possui programas de incentivo e de apoio para o treinamento e desenvolvimento de cooperativas de catadores? ☐ Sim ☐ Não Caso positivo, descrever os programas. Caso negativo justificar. _____
3. De que forma o consórcio atua no apoio e na promoção da troca de experiências e informações entre entidades federadas? _____

PARTE 2 – GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
As etapas de Coleta e Transporte estão sendo consideradas no roteiro de entrevista aplicado aos municípios consorciados.
Estações de Transferência dos Resíduos
1. Existem estações de transferência de resíduos utilizadas pelos municípios do consórcio? ☐ Sim ☐ Não Caso positivo, responda às seguintes perguntas.
2. Onde se localizam? _____
3. Que municípios as utilizam? _____
4. Qual a quantidade de resíduos em Toneladas/mês recebida em cada estação? _____
Unidades de Triagem
1. O consórcio possui Unidades ou Centros de Triagem para resíduos? ☐ Sim ☐ Não



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA



QUESTIONÁRIO 1: APLICADO AOS CONSÓRCIOS

Caso negativo, justifique e apresente os desafios para sua implementação. Caso positivo, responda às seguintes perguntas.

2. Onde estão localizadas as Unidades e em que ano iniciaram a operação? _____

3. Qual é área das Unidades? _____

4. As Unidades são utilizadas por quais municípios? _____

5. De que forma os resíduos chegam as Unidades?

() Separados () Não Separados

6. Qual a quantidade de resíduo em Toneladas/mês recebida por cada Unidade? _____

7. Qual a capacidade diária e tratamento de cada Unidade? _____

8. Qual a capacidade diária recuperada em cada Unidade?

Papel / Papelão _____ Plástico _____ Vidro _____ Metal _____

9. Existem materiais potencialmente recicláveis que não são recuperados e são considerados rejeitados?

() Sim () Não

Em caso positivo, descreva o tipo de material e o motivo pelo qual ele é considerado rejeitado.

10. Qual é a quantidade de rejeito em Toneladas/mês enviada para disposição final em cada Unidade? _____

11. Quais equipamentos e tecnologias são usados na classificação de resíduos? Descreva-os.

12. Quantos trabalhadores existem na seleção? _____

13. Qual é a produtividade dos trabalhadores? _____

14. Como são remunerados os trabalhadores? _____

15. O consórcio realiza a venda de recicláveis?

() Sim () Não

Em caso afirmativo, quais são os valores de vendas?

Papel / Papelão _____ Plástico _____ Vidro _____ Metal _____

16. As Unidades de Triagem recebem resíduos especiais (pneus, óleos usados, lâmpadas, baterias, resíduos de construção e materiais volumosos)?

() Sim () Não

Se positivo, quais são os resíduos? _____

17. As Unidades recebem resíduos de municípios não consorciados?

() Sim () Não

No caso positivo, que municípios e por que não foram integrados ao consórcio?

18. As Unidades de Triagem utilizadas pelo município possuem licença ambiental?

() Sim () Não

19. Quais são os principais desafios e resultados alcançados através da operação das Unidades de Triagem de resíduos?

Compostagem

1. O consórcio possui Unidades para tratar a fração orgânica de resíduos através da compostagem?

() Sim () Não

QUESTIONÁRIO 1: APLICADO AOS CONSÓRCIOS

Caso negativo, justifique e apresente os desafios para sua implementação.

Caso positivo, responda às seguintes perguntas.

2. Onde estão localizadas as Unidades e em que ano iniciaram a operação? _____
 3. Qual é a área das Unidades? _____
 4. As Unidades são usadas por quais municípios? _____
 5. Como o resíduo chega às plantas?
() Separado () Não Separado
 6. Qual é a quantidade de resíduos orgânicos em Toneladas / mês recebida por cada Unidade? _____
 7. Qual é a quantidade de composto orgânico produzido em cada Unidade? _____
 8. Qual é o destino do composto orgânico produzido? _____
 9. As Unidades recebem resíduos de municípios não consorciados?
() Sim () Não
- No caso positivo, que municípios e por que não foram integrados ao consórcio? _____
10. As Unidades de Compostagem utilizadas pelo município possuem avaliação de impacto ambiental?
() Sim () Não
 11. Quais são os principais desafios e resultados alcançados na operação das Unidades de Compostagem? _____

Disposição Final

1. O consórcio realiza a disposição final dos resíduos em aterro sanitário?
() Sim () Não
- Caso negativo, especifique a forma de disposição _____
- Caso positivo, responda às seguintes perguntas.
2. Onde está localizado e em que ano começou a operação? _____
 3. Qual é a área do aterro? _____
 4. Quais foram os critérios usados para definir a área? _____
 5. Qual é o ano do fim da vida? _____
 6. Existe planejamento para abrir novas áreas de disposição após o final da vida útil?
() Sim () Não
- Caso positivo informar a nova área. Em caso negativo, justificar. _____
7. O aterro possui sistemas de impermeabilização do solo, drenagem, coleta e tratamento de lixiviados e gases?
() Sim () Não
- Em caso afirmativo, quais sistemas existem? _____
8. O aterro possui sistemas para geração de energia a partir do tratamento de gases?
() Sim () Não
- No caso positivo, descreva como a energia é utilizada e a quantidade produzida. Caso negativo, justifique. _____
9. Todos os municípios do consórcio dispõem seus resíduos no aterro do consórcio?
() Sim () Não



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA



QUESTIONÁRIO 1: APLICADO AOS CONSÓRCIOS

Se não, quais municípios não possuem e onde estão os resíduos dispostos? _____

10. Qual a quantidade de resíduos em Toneladas/mês dispostos no aterro? _____

11. Qual é o valor pago por tonelada aterrada? _____

12. O aterro recebe resíduos de municípios não consorciados? () Sim () Não

No caso positivo, que municípios e por que não foram integrados ao consórcio? _____

13. Como foi a disposição final dos resíduos nos municípios realizada antes da implantação do consórcio?

() Aterro Sanitário () Aterro Controlado () Lixão () Outro

14. As antigas áreas inadequadas de disposição foram fechadas?

() Sim () Não

Caso negativo, justifique. Caso positivo, apresente as medidas de saneamento. _____

15. Existem mecanismos de compensação para a comunidade onde o aterro está localizado?

() Sim () Não

Caso positivo, especifique. _____

16. O aterro possui licença ambiental?

() Sim () Não

17. Quais são os principais desafios e resultados obtidos no uso e uso compartilhado do aterro do consórcio? _____

APÊNDICE B

Roteiro para a realização de entrevista e aplicação de questionário aos gestores de consórcios intermunicipais operantes no Brasil e na Argentina - *versão em espanhol*



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA



GUIÓN 1: APLICADO A LOS CONSORCIOS

Nombre / cargo del entrevistado: _____

Contacto (email): _____

Nombre del Consorcio: _____

Fecha de la entrevista: ____/____/____ Duración de la entrevista: _____

Este guión de entrevista contiene cuestiones abiertas y cerradas que consta de dos partes: Parte 1 - Estructura Organizacional del Consorcio y Parte 2 - Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos

PARTE 1 - ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL CONSORCIO

Aspectos Organizacionales y Área de Actuación

- ¿Cuáles fueron los años de formación y de inicio de la operación del consorcio? _____
- ¿Cuáles son los municipios constituyentes? Indicar la sede. _____
- ¿El consorcio actúa en otra área además de la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)?
() Sí () No
En caso positivo, especificar. _____
- ¿Los servicios prestados por el consorcio incluyen los de barrido y/o limpieza de espacios y vías públicos?
() Sí () No
- ¿En qué etapas de la gestión de los residuos el consorcio actúa?
() Recolección () Transporte () Tratamiento () Disposición final () otro: _____
- ¿Los servicios son prestados directamente por el consorcio o son contratados?
() Consorcio () Contratado
- ¿Hay un organigrama donde se encuentra definida la estructura organizacional del consorcio?
() Sí () No
En el caso positivo, describir la estructura y el número de profesionales actuantes en cada área. _____

- ¿De qué forma se contratan los profesionales actuantes del consorcio?
() Personal de Planta () Contratación Directa () Empresa Tercerizada

Aspectos Legales y Reglamentarios

- ¿Existen en el Consorcio reglamentos referidos a la gestión de los residuos?
() Sí () No
En caso positivo, ¿cuáles son? _____
- ¿El consorcio posee un Plan de Gestión Integrada de los Residuos Sólidos?
() Sí () No
En caso negativo, justificar y presentar los principales desafíos para su elaboración. En el caso positivo, describir cómo fue la participación de las partes involucradas en el proceso de elaboración. _____
- ¿Hay regulación por parte de la provincia o a nivel nacional de la gestión de los residuos en los consorcios?
() Sí () No
- ¿Se han realizado controles de los servicios prestados por el consorcio?
() Sí () No
En el caso positivo, ¿quién los controla y en qué etapas de la gestión? _____

GUÍON 1: APLICADO A LOS CONSORCIOS

() Sí () No
En caso negativo, justificar y presentar los retos para su implementación.

En caso positivo, responder a las siguientes preguntas.

2. ¿Dónde se localizan las Plantas y en qué año iniciaron la operación? _____

3. ¿Cuál es el área de las Plantas? _____

4. ¿Las Plantas son utilizadas por qué municipios? _____

5. ¿De qué forma los residuos llegan a las Plantas?

() Separados () No Separados

6. ¿Cuál es la cantidad de residuo en Toneladas/mes recibida por cada Planta? _____

7. ¿Cuál es la capacidad diaria de tratamiento de cada Planta? _____

8. ¿Cuál es la cantidad diaria recuperada en cada Planta?

Papel / Cartón _____ Plástico _____ Vidrio _____ Metal _____

9. ¿Existen materiales potencialmente reciclables que no se recuperan y se consideran rechazados?

() Sí () No

En caso positivo, describir el tipo de material y motivo por el cual se considera rechazado.

10. ¿Cuál es la cantidad de rechazo en Toneladas/mes enviada a disposición final en cada Planta?

11. ¿Qué equipos y tecnologías se utilizan en la clasificación de los residuos? Describirlas.

12. ¿Cuántos trabajadores hay en la selección? _____

13. ¿Cuál es la productividad de los trabajadores? _____

14. ¿Cómo son remunerados los trabajadores? _____

15. ¿El consorcio realiza la venta de los reciclables?

() Sí () No

En caso positivo, ¿cuáles son los valores de venta?

Papel / Cartón _____ Plástico _____ Vidrio _____ Metal _____

16. ¿Las Plantas de Clasificación reciben residuos especiales (neumáticos, aceites usados, lámparas, pilas, baterías, residuos de la construcción y materiales voluminosos)?

() Sí () No

En caso positivo, ¿qué residuos? _____

17. ¿Las Plantas reciben residuos de municipios no consorciados?

() Sí () No

En el caso positivo, ¿qué municipios y por qué no se integraron al consorcio?

18. ¿Las Plantas de Clasificación utilizadas por el municipio poseen evaluación de impacto de ambiental?

() Sí () No

19. ¿Cuáles son los principales desafíos y resultados alcanzados mediante la operación de las Plantas de Clasificación de residuos?

Compostaje

1. ¿El consorcio tiene Plantas para tratar la fracción orgánica de los residuos a través del compostaje?

GUIÓN 1: APLICADO A LOS CONSORCIOS

() Sí () No
En caso negativo, justificar y presentar los retos para su implementación.

En caso positivo, responder a las siguientes preguntas.

2. ¿Dónde se localizan las Plantas y en qué año iniciaron la operación? _____

3. ¿Cuál es el área de las Plantas? _____

4. ¿Las plantas son utilizadas por qué municipios? _____

5. ¿De qué forma los residuos llegan a las Plantas?

() Separado () No Separado

6. ¿Cuál es la cantidad de residuo orgánico en Toneladas/mes recibida por cada Planta? _____

7. ¿Cuál es la cantidad de compuesto orgánico producida en cada Planta? _____

8. ¿Cuál es el destino del compuesto orgánico producido? _____

9. ¿Las Plantas reciben residuos de municipios no consorciados?

() Sí () No

En el caso positivo, ¿qué municipios y por qué no se integraron al consorcio?

10. ¿Las Plantas de Compostaje utilizadas por el municipio poseen evaluación de impacto de ambiental?

() Sí () No

11. ¿Cuáles son los principales desafíos y resultados alcanzados en el reparto de las Plantas de Compostaje de los residuos?

Disposición Final

1. ¿El consorcio realiza la disposición final de los residuos en relleno sanitario?

() Sí () No

En caso negativo, especificar la forma de disposición _____

En caso positivo, responder a las siguientes preguntas.

2. ¿Dónde se localiza y en qué año inició la operación? _____

3. ¿Cuál es el área del relleno sanitario? _____

4. ¿Cuáles son los criterios utilizados para definir el área? _____

5. ¿Cuál es el año de fin de vida útil? _____

6. ¿Hay planificación para abrir nuevas áreas de disposición después del término de la vida útil?

() Sí () No

Si es positivo informar a la nueva área. En caso negativo, justificar. _____

7. ¿El relleno posee sistemas de impermeabilización del suelo, drenaje, recolección y tratamiento del lixiviado y de los gases?

() Sí () No

En caso positivo, ¿qué sistemas existen? _____

8. ¿El relleno tiene sistemas para el aprovechamiento energético proveniente del tratamiento de los gases?

() Sí () No

En el caso positivo, describir cómo se realiza el aprovechamiento energético y la cantidad producida. En caso negativo, justificar. _____

9. ¿Todos los municipios consorciados disponen sus residuos en el relleno del consorcio?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA



GUIÓN 1: APLICADO A LOS CONSORCIOS

() Sí () No
En caso negativo, ¿qué municipios no disponen y dónde están dispuestos los residuos?

10. ¿Cuál es la cantidad de residuo en toneladas/mes dispuesta en el relleno? _____

11. ¿Cuál es el valor pagado por tonelada puesta a tierra? _____

12. ¿El relleno sanitario recibe residuos de municipios no consorciados?

() Sí () No
En el caso positivo, ¿qué municipios y por qué no se integraron al consorcio?

13. ¿Cómo se realizaba la disposición final de los residuos en los municipios anteriormente la implantación del consorcio?

() Relleno Sanitario () Relleno Controlado () Vertedero/Basural () Otro

14. ¿Se cerraron las antiguas áreas de disposición inadecuadas?

() Sí () No
En caso negativo, justificar. En caso positivo, presentar las medidas de saneamiento.

15. ¿Existen mecanismos de compensación para la comunidad en donde se encuentra el relleno?

() Sí () No
En caso positivo, especificar. _____

16. ¿El relleno posee evaluación de impacto ambiental?

() Sí () No

17. ¿Cuáles son los principales desafíos y resultados obtenidos en la utilización y el uso compartido del relleno sanitario del consorcio?

APÊNDICE C

Roteiro para a aplicação de questionário aos gestores municipais integrantes de consórcios - *versão em português*

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
ROTEIRO 2: APLICADO AOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS			
Município e Nome do Consórcio: _____			
Data da entrevista: ____/____/____		Duração da entrevista: _____	
PARTE 1 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO			
Aspectos da Participação no Município na Gestão Consorciada			
1. Em que ano o município integrou-se ao consórcio? _____ 2. Em quais etapas do gerenciamento dos resíduos gerados no município o consórcio atua? () Coleta () Transporte () Tratamento () Destinação Final Outro, especificar: _____ 3. Quais foram os principais desafios e motivações para o município integrar-se ao consórcio? Descrever por ordem de relevância. _____			
Aspectos Legais e Regulamentares			
1. Há no município, Leis de Saneamento Municipal, Planos Diretores e/ou Planos de Saneamento? () Sim () Não Caso positivo, apontar as Leis e/ou Planos e o ano em que foram estabelecidos. _____ 2. O Município possui um Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos? () Sim, Municipal () Sim, Intermunicipal () Não Caso negativo, justificar e apresentar os principais desafios para sua elaboração. Caso positivo, descrever como foi o processo de elaboração e como ocorreu a participação das partes envolvidas. _____ 3. Já foram realizadas fiscalizações dos serviços prestados pelo município? () Sim () Não Caso positivo, em que etapa do gerenciamento? _____ 4. O município considera que existe uma Política Estadual e Nacional para a gestão dos resíduos Estadual () Sim () Não Nacional () Sim () Não 5. O consorciamento está permitindo a adequação do município à Política Nacional de Resíduos Sólidos? Descrever por ordem de relevância. Estadual () Sim () Não Nacional () Sim () Não Caso positivo, em quais itens? _____ Caso negativo, quais os principais desafios? _____			
Aspectos da Gestão Financeira e de Custos			
1. Há cobrança de Taxa/Tarifa de Limpeza Urbana no município? () Sim () Não Caso positivo, responder as perguntas 1.1 e 1.2 seguintes. 1.1. Onde é cobrado (boleto do IPTU, boleto de água, etc.)? _____ 1.2. Qual é a forma de cobrança (por domicílio, por volume de resíduo, outro) _____ 2. Os valores arrecadados com as taxas é suficiente para cobrir os gastos do município? () Sim () Não			

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
ROTEIRO 2: APLICADO AOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS			
3. O município recebe algum incentivo do governo estadual e/ou nacional para implantação de sistemas adequados para a gestão dos resíduos? ☐ Sim ☐ Não Caso positivo, especificar: _____			
Aspectos referentes aos Programas Socioambientais e Atuação Regional			
1. Há no município programas de educação ambiental junto à população atuantes na conscientização da não geração, redução e reciclagem dos resíduos? ☐ Sim ☐ Não Caso positivo, responder as 2 questões seguintes. 1.1. Quem é o responsável? ☐ Consórcio ☐ Município ☐ Ambos 1.2. Quais são os programas. Descreva-os. _____ Caso negativo, justificar. _____			
2. Há no município programas de incentivo e apoio a formação e desenvolvimento de cooperativas de catadores? ☐ Sim ☐ Não Caso positivo, responder as 2 questões seguintes. 2.1. Quem é o responsável? ☐ Consórcio ☐ Município ☐ Ambos 2.2. Quais são os programas. Descreva-os. _____ Caso negativo, justificar. _____			
3. Há o município programas de inclusão social e remuneração para catadores cooperados? ☐ Sim ☐ Não Caso positivo, responder as 2 questões seguintes. 3.1. Quem é o responsável? ☐ Consórcio ☐ Município ☐ Ambos 3.2. Quais são os programas. Descreva-os. _____ Caso negativo, justificar. _____			
4. De que forma o consórcio tem atuado no apoio e fomento de intercâmbio de experiências e de informações entre os entes federados? _____			
PARTE 2 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS			
Coleta Convencional dos RSU			
1. Como é realizado o serviço de coleta? ☐ Município ☐ Terceirizado ☐ Outro			
2. Quais áreas são atendidas pela coleta? ☐ Rural ☐ Urbana ☐ Ambas			
3. Qual a frequência da coleta? _____			
4. Como é realizada a coleta? ☐ Manual ☐ Mecanizada ☐ Ambas			
5. Quais equipamentos são utilizados e qual o estado de sua conservação? _____			
6. Há estudo de composição gravimétrica dos resíduos no município?			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

ROTEIRO 2: APLICADO AOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS

() Sim () Não

Caso positivo, como é realizada? Qual a periodicidade?

Coleta Seletiva dos RSU

1. Há coleta seletiva no município?

() Sim () Não

Caso negativo, de que forma poderá ser implementada?

Caso positivo, responder as questões seguintes.

2. Como é realizado o serviço de coleta seletiva?

() Município () Terceirizado () Outro

3. Há participação de associações de catadores?

() Sim () Não

Caso negativo, justificar. Caso positivo, quais são as associações e onde se encontram localizadas?

4. Como é realizada a coleta seletiva?

() Porta-a-Porta () Ponto a ponto () Pontos de Entrega Voluntária () Ambos

5. Quantos e quais são os equipamentos e tecnologias utilizados para a coleta seletiva?

6. Para onde são encaminhados os resíduos provenientes da coleta seletiva?

7. O município estabeleceu metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem?

() Sim () Não

Caso positivo, quais são as metas?

Transporte e Transbordo dos RSU

1. Após a coleta, para onde os resíduos são encaminhados?

2. Qual a distância percorrida?

3. Qual a quantidade diária de resíduo transportada?

4. Quais os equipamentos utilizados e seu estado de conservação?

5. Há estações de transferência dos resíduos?

() Sim () Não

Caso positivo, responder as 2 questões seguintes.

5.1. Onde se localizam?

5.2. Há outros municípios que utilizam as estações?

() Sim () Não

Caso positivo, quais os municípios?

Tratamento dos RSU em Unidade de Triagem

1. Os resíduos coletados são enviados para Unidades de Triagem?

() Sim () Não

Caso negativo, justificar.

Caso positivo, responder as questões seguintes:

2. As Unidades de Triagem pertencem ao município ou ao consórcio?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

ROTEIRO 2: APLICADO AOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS

- () Município () Consórcio
3. Onde se localizam as Unidades e em que ano iniciaram a operação? _____
4. Qual é a área das Unidades de Triagem? _____
5. As Unidades são utilizadas por quais municípios? _____
6. De que forma os resíduos chegam às unidades?
- () Segregados () Não Segregados
7. Qual a quantidade diária de resíduo recebida em cada Unidade? _____
8. Qual a capacidade diária de tratamento de cada Unidade? _____
9. Qual a quantidade diária recuperada em cada Unidade?
- Papel/Papelão _____ Plástico _____ Vidro _____ Metal _____
10. Existem materiais potencialmente recicláveis que não são recuperados e considerados como rejeito?
- () Sim () Não
- Caso positivo, descrever o tipo de material e motivo pelo qual ele é considerado rejeito.
- _____
11. Qual a quantidade diária de rejeito enviada para a Disposição Final em cada unidade? _____
12. Quais equipamentos e tecnologias são utilizados na triagem dos resíduos? Descreva-os.
- _____
13. Quantos trabalhadores há na triagem? _____
14. Qual a produtividade dos trabalhadores? _____
15. Como os trabalhadores são remunerados? _____
16. Há venda dos recicláveis?
- () Sim () Não
- Caso positivo, quais são os valores de venda?
- Papel/Papelão _____ Plástico _____ Vidro _____ Metal _____
17. As unidades de triagem recebem resíduos especiais (pneus, óleos usados, lâmpadas, pilhas, baterias, resíduos da construção civil e materiais volumosos)?
- () Sim () Não
- Caso positivo, quais resíduos? _____
18. As unidades recebem resíduos de outros municípios não consorciados?
- () Sim () Não
- Caso positivo, quais os municípios e por qual motivo não se integraram ao consórcio?
- _____
19. As Unidades de Triagem utilizadas pelo município possuem licenciamento ambiental?
- () Sim () Não
20. Quais os principais desafios e resultados alcançados pelo município com a operação das Unidades de Triagem dos resíduos?
- _____

Tratamento dos RSU em Unidade de Compostagem

1. O município realiza o tratamento da fração orgânica dos resíduos através da compostagem?
- () Sim () Não
- Caso negativo, justificar e apresentar os desafios para sua implantação.
- _____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

ROTEIRO 2: APLICADO AOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS

Caso positivo, responder as questões seguintes:

2. As Unidades de Compostagem pertencem ao município ou ao consórcio?

() Município () Consórcio

3. Onde se localizam as Unidades e em que ano iniciaram a operação? _____

4. Qual é a área das Unidades de Compostagem? _____

5. As unidades são utilizadas por quais municípios? _____

6. De que forma o resíduo orgânico chega às unidades?

() Segregados () Não Segregados

7. Qual a quantidade de resíduo orgânico recebida por cada Unidade? _____

8. Qual a quantidade de composto produzida em cada Unidade? _____

9. Qual a destinação do composto orgânico produzido? _____

10. As Unidades recebem resíduos de outros municípios não consorciados?

() Sim () Não

Caso positivo, quais os municípios e por qual motivo não se integraram ao consórcio?

11. As Unidades de Compostagem utilizadas pelo município possuem licenciamento ambiental?

() Sim () Não

Especificar: _____

12. Quais os principais desafios e resultados alcançados pelo município com a operação das Unidades de Compostagem dos resíduos?

Disposição dos Final

1. O município realiza a destinação final dos resíduos em aterro sanitário e/ou aterro sanitário de pequeno porte?

() Sim () Não

Caso negativo, especificar a forma de destinação _____

Caso positivo, responder as questões seguintes:

2. O município dispõe em aterro próprio ou regional do consórcio?

() Município () Regional

3. Onde se localiza o aterro e em que ano iniciou a operação? _____

4. Qual a área do aterro? _____

5. Quais os critérios utilizados para definição da área? _____

6. Qual o ano de término da vida útil? _____

7. Há planejamento para abertura de novas áreas de disposição após o término da vida útil?

() Sim () Não

Caso positivo informar a nova área. Caso negativo, justificar.

8. O aterro possui sistemas de impermeabilização do solo, drenagem, coleta e tratamento do lixiviado e dos gases?

() Sim () Não

Caso negativo, justificar. _____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

ROTEIRO 2: APLICADO AOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS

9. O aterro possui sistemas para aproveitamento energético proveniente do tratamento dos gases?

() Sim () Não

Caso positivo, descrever como é realizado o aproveitamento energético e quantidade produzida.

Caso negativo, justificar. _____

10. Qual a quantidade diária de resíduo disposta no aterro pelo município? _____

11. Qual o valor pago por tonelada aterrada? _____

12. O aterro recebe resíduos de municípios não consorciados?

() Sim () Não

Caso positivo, quais os municípios e por qual motivo não se integraram ao consórcio?

13. Como era realizada a disposição final dos resíduos no município anteriormente a implantação do consórcio?

() Aterro Sanitário () Aterro Controlado () Lixão () Outra

14. As antigas áreas de disposição inadequadas foram encerradas?

() Sim () Não

Caso negativo, justificar. Caso positivo, apresentar as medidas saneadoras.

15. Há mecanismos de compensação ou benefícios para a comunidade onde localiza-se o aterro?

() Sim () Não

Caso positivo, especificar. _____

16. O aterro utilizado pelo município possui licenciamento ambiental?

() Sim () Não

Especificar: _____

17. Quais os principais desafios e resultados alcançados pelo município com a operação do aterro para disposição dos resíduos?

APÊNDICE D

Roteiro para a aplicação de questionário aos gestores municipais integrantes de consórcios – *versão em espanhol*



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

GUIÓN 2: APLICADO A LOS MUNICIPIOS

Nombre / cargo del entrevistado: _____

Contacto (email): _____

Municipio y Nombre del Consorcio: _____

Fecha de la entrevista: ____/____/____ Duración de la entrevista: _____

Este guión de entrevista contiene cuestiones abiertas y cerradas que consta de dos partes: Parte 1 - Estructura Organizacional del Municipio y Parte 2 - Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos

PARTE 1 - ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL MUNICIPIO

Aspectos de la Participación en el Municipio en la Gestión Consorciada

- ¿En qué año el municipio se integró al consorcio? _____
- ¿En qué etapas de la gestión de los residuos generados en el municipio actúa el consorcio?
() Recolección () Transporte () Tratamiento () Disposición final
Otro: _____
- ¿Cuáles fueron las principales motivaciones para que el municipio se integrara al consorcio? Describir por orden de relevancia.

Aspectos Legales y Reglamentarios

- ¿Hay Ordenanzas que regulan la gestión de los residuos en el municipio?
() Sí () No
En caso positivo, apunte Ordenanzas y el año en que fueron establecidas.

- ¿El Municipio posee un Plan Municipal o Intermunicipal de Gestión Integrada de los Residuos Sólidos?
() Sí, Municipal () Sí, Intermunicipal () No
En caso negativo, justificar y presentar los principales desafíos para su elaboración. En el caso positivo, describir cómo fue el proceso de elaboración y cómo ocurrió la participación de las partes involucradas.

- ¿Se realizan controles de los servicios prestados por el municipio?
() Sí () No
En el caso positivo, ¿en qué etapa de la gestión? _____
- El municipio considera que existe una Política Provincial y Nacional para la gestión de los residuos?
Provincial () Sí () No Nacional () Sí () No
En caso positivo, ¿cómo la caracterizaría? _____
- ¿El consorcio está permitiendo la adecuación del municipio a los lineamientos de la Política Provincial y Nacional de Residuos Sólidos? Describir por orden de relevancia.
Provincial () Sí () No Nacional () Sí () No
En caso positivo, ¿en qué ítems? _____
En caso negativo, ¿cuáles son los principales desafíos? _____

Aspectos de la Gestión Financiera y de los Costes

- ¿Hay cobro de Tasa por Limpieza Urbana en el municipio?
() Sí () No
En el caso positivo, responder a las preguntas 1.1 y 1.2 siguientes.
1.1. ¿Dónde es cobrado (ABL, boleto de agua, etc.)? _____
1.2. ¿Cuál es la forma de cobro (por domicilio, por volumen de residuo, etc.)? _____

GUIÓN 2: APLICADO A LOS MUNICIPIOS

2. ¿Los ingresos recaudados con tasas referentes a la gestión y manejo de residuos es suficiente para cubrir los gastos del municipio?

() Sí () No

3. ¿El municipio recibe algún incentivo o subsidio del gobierno provincial o nacional para la implantación de sistemas adecuados para la gestión de los residuos?

() Sí () No

En caso positivo, especificar. _____

4. ¿Existe un contrato de concesión de servicios de gestión de residuos en el municipio?

() Sí () No

En caso positivo, ¿para qué servicios? _____

Aspectos referentes a los Programas Socioambientales y Actuación Regional

1. ¿Hay en el municipio programas de educación ambiental para concientizar a la población sobre la reducción y reciclaje de los residuos?

() Sí () No

En caso positivo, responder a las dos preguntas 1.1 y 1.2 siguientes.

1.1. ¿Quién es el responsable?

() Consorcio () Municipio () Ambos

1.2. ¿Cuáles son los programas? Describirlas. _____

En caso negativo, justificar _____

2. ¿Hay en el municipio programas de incentivo y apoyo a la formación y desarrollo de cooperativas de recuperadores urbanos?

() Sí () No

En caso positivo, responder a las preguntas 2.1 y 2.2 siguientes.

2.1. ¿Quién es el responsable?

() Consorcio () Municipio () Ambos

2.2. ¿Cuáles son los programas? Describirlas. _____

En caso negativo, justificar _____

3. ¿De qué forma el consorcio ha actuado en el apoyo y fomento del intercambio de experiencias e informaciones entre los entes federados?

PARTE 2 - GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Recolección Convencional de los Residuos

1. ¿Cómo se realiza el servicio de recolección?

() Municipio () Contratado () Otro

2. ¿Cuáles áreas son atendidas por la recolección?

() Rural () Urbano () Ambos

3. ¿Cuál es la frecuencia de la recolección en cada área? _____

4. ¿Cómo se realiza la recolección?

() Manual () Mecanizada () Ambos

5. ¿Qué equipos se utilizan y cuál es el estado de su conservación? _____

6. ¿Hay un estudio de composición gravimétrica de los residuos en el municipio?

() Sí () No

GUIÓN 2: APLICADO A LOS MUNICIPIOS

En caso positivo, ¿cómo se realiza? ¿cuál es la periodicidad? _____

Recolección Diferenciada de los Residuos

1. ¿Hay recolección diferenciada en el municipio?

() Sí () No

En caso negativo, ¿cómo se podría implementar? _____

En caso afirmativo, responder a las siguientes preguntas.

2. ¿Cómo se realiza el servicio de recolección diferenciada?

() Municipio () Contratado () Otro

3. ¿Hay participación de asociaciones de recuperadores urbanos?

() Sí () No

En el caso positivo, cuáles son las asociaciones y donde se encuentran localizadas. _____

4. ¿Cómo se realiza la recolección diferenciada?

() Puerta-a-Puerta () Contenedores Vía Pública () Puntos de Entrega Voluntaria

5. ¿Cuántos y cuáles son los equipos y tecnologías utilizados para la recolección diferenciada? _____

6. ¿A dónde se envían los residuos provenientes de la recolección diferenciada? _____

7. ¿El municipio estableció metas de reducción, reutilización, recolección diferenciada y reciclaje?

() Sí () No

En caso positivo, ¿cuáles son las metas? _____

Transporte y Transbordo de los Residuos

1. ¿Después de la recolección, a dónde se llevan los residuos? _____

2. ¿Cuál es la distancia recorrida? _____

3. ¿Cuál es la cantidad de residuos en Toneladas/mes transportados? _____

4. ¿Cuáles son los equipos utilizados y su estado de conservación? _____

5. ¿Hay estaciones de transferencia de residuos?

() Sí () No

En caso positivo, responder a las preguntas 5.1 y 5.2 siguientes.

5.1. ¿Dónde se ubican? _____

5.2. ¿Hay otros municipios que utilizan las estaciones?

() Sí () No

En caso positivo, ¿qué municipios? _____

Tratamiento de los Residuos en Plantas o Centros de Clasificación

1. ¿Los residuos recogidos se envían a Plantas de Clasificación?

() Sí () No

En caso negativo, justificar. _____

En caso positivo, responder a las siguientes preguntas.

2. ¿Las Plantas de Clasificación pertenecen al municipio o al consorcio?

() Municipio () Consorcio

3. ¿Dónde se localizan las Plantas y en qué año iniciaron la operación? _____

4. ¿Cuál es el área de las Plantas? _____

GUIÓN 2: APLICADO A LOS MUNICIPIOS

5. ¿Las Plantas son utilizadas por qué municipios? _____
6. ¿De qué forma los residuos llegan a las Plantas?
() Separado () No Separado
7. ¿Cuál es la cantidad de residuo en Toneladas/mes recibida en cada Planta? _____
8. ¿Cuál es la capacidad de tratamiento de cada Planta? _____
9. ¿Cuál es la cantidad recuperada en cada Planta?
Papel / Cartón _____ Plástico _____ Vidrio _____ Metal _____
10. ¿Existen materiales potencialmente reciclables que no se recuperan y se consideran rechazados?
() Sí () No
En caso positivo, describir el tipo de material y motivo por el cual se considera rechazado.

11. ¿Cuál es la cantidad de rechazo en Toneladas/mes enviada a la disposición final en cada Planta?

12. ¿Qué equipos y tecnologías se utilizan en la clasificación de los residuos? Describirlos.

13. ¿Cuántos trabajadores hay en la selección? _____
14. ¿Cuál es la productividad de los trabajadores? _____
15. ¿Cómo son remunerados los trabajadores? _____
16. ¿Hay venta de los reciclables?
() Sí () No
En caso positivo, ¿cuáles son los valores de venta?
Papel / Cartón _____ Plástico _____ Vidrio _____ Metal _____
17. Las Plantas reciben residuos especiales (neumáticos, aceites usados, lámparas, pilas, baterías, residuos de la construcción y materiales voluminosos)?
() Sí () No
En caso positivo, ¿qué residuos? _____
18. ¿Las Plantas reciben residuos de otros municipios que no pertenecen al consorcio?
() Sí () No
En el caso positivo, ¿qué municipios y por qué no se integraron al consorcio?

19. ¿Las Plantas de Clasificación utilizadas por el municipio poseen evaluación de impacto de ambiental?
() Sí () No
20. ¿Cuáles son los principales desafíos y resultados alcanzados por el municipio con la operación de las Plantas de Clasificación de residuos?

Compostaje

1. ¿El municipio realiza el tratamiento de la fracción orgánica de los residuos a través del compostaje?
() Sí () No
En caso negativo, justificar y presentar los desafíos para su implementación.

- En caso afirmativo, responder a las siguientes preguntas.
2. ¿Las Plantas de Compostaje pertenecen al municipio o al consorcio?
() Municipio () Consorcio

GUIÓN 2: APLICADO A LOS MUNICIPIOS

3. ¿Dónde se localizan las Plantas y en qué año iniciaron la operación? _____
4. ¿Cuál es el área de las Plantas? _____
5. ¿Las Plantas se utilizan por qué municipios? _____
6. ¿De qué forma el residuo orgánico llega a las Plantas?
() Segregado () No Segregado
7. ¿Cuál es la cantidad de residuo orgánico recibida por cada Planta? _____
8. ¿Cuál es la cantidad de compuesto producida en cada Planta? _____
9. ¿Cuál es el destino del compuesto orgánico producido? _____
10. ¿Las Plantas reciben residuos de otros municipios no consorciados?
() Sí () No
En el caso positivo, ¿qué municipios y por qué no se integraron al consorcio?

11. ¿Las Plantas de Compostaje utilizadas por el municipio poseen evaluación de impacto de ambiental?
() Sí () No
12. ¿Cuáles son los principales desafíos y resultados alcanzados por el municipio con la operación de las Plantas de Compostaje de los residuos?

Disposición Final

1. ¿El municipio realiza la disposición final de los residuos en relleno sanitario?
() Sí () No
En caso negativo, especificar la forma de disposición _____
En caso positivo, responder a las siguientes preguntas.
2. ¿El municipio dispone en relleno propio o en relleno regional del consorcio?
() Municipio () Regional
3. ¿Dónde se localiza el relleno y en qué año inició la operación? _____
4. ¿Cuál es el área del relleno sanitario? _____
5. ¿Cuáles son los criterios utilizados para definir el área? _____
6. ¿Cuál es el año de fin de vida útil? _____
7. ¿Hay planificación para abrir nuevas áreas de disposición después del término de la vida útil?
() Sí () No
Si es positivo informar a la nueva área. En caso negativo, justificar.

8. ¿El relleno posee sistemas de impermeabilización del suelo, drenaje, recolección y tratamiento del lixiviado y de los gases?
() Sí () No
En caso positivo, ¿qué sistemas existen? _____
9. ¿El relleno tiene sistemas para el aprovechamiento energético proveniente del tratamiento de los gases?
() Sí () No
En el caso positivo, describir cómo se realiza el aprovechamiento energético y la cantidad producida. En caso negativo, justificar. _____
10. ¿Cuál es la cantidad de residuo en Toneladas/mes dispuesta en el relleno por el municipio?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

GUIÓN 2: APLICADO A LOS MUNICIPIOS

11. ¿Cuál es el valor pagado por tonelada puesta a tierra? _____
12. ¿El relleno recibe residuos de municipios no consorciados?
☐ Sí ☐ No
 En el caso positivo, ¿qué municipios y por qué no se integraron al consorcio? _____
13. ¿Cómo se realizaba la disposición final de los residuos en lo municipio anteriormente la implantación del consorcio?
☐ Relleno Sanitario ☐ Relleno Controlado ☐ Vertedero/basural ☐ Otro
14. ¿Se cerraron las antiguas áreas de disposición inadecuadas?
☐ Sí ☐ No
 En caso negativo, justificar. En caso positivo, presentar las medidas de saneamiento. _____
15. ¿Existen mecanismos de compensación para la comunidad en donde se encuentra el relleno?
☐ Sí ☐ No
 En caso positivo, especificar. _____
16. ¿El relleno posee evaluación de impacto de ambiental?
☐ Sí ☐ No
17. ¿Cuáles son los principales desafíos y resultados alcanzados por el municipio con la operación del relleno sanitario para la disposición de los residuos?

APÊNDICE E

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa sobre a Regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos: uma Análise dos Consórcios Intermunicipais Operantes em Países da América Latina

Prezado(a) Senhor(a),

A pesquisa para a qual você irá contribuir tem como objetivo estudar a gestão regionalizada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em consórcios intermunicipais operantes em países da América Latina. A participação é voluntária, sendo a seleção de participantes baseada na escolha de gestores de consórcios operantes e gestores municipais com o único requisito de possuírem idade superior a dezoito anos.

Com esse estudo pretende-se identificar os fatores que conduzem aos diferentes avanços na gestão consorciada entre os municípios. Assim, fornecer diretrizes para o incentivo e o fortalecimento de soluções regionalizadas para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos nos países da América Latina através do compartilhamento de infraestrutura e gestão de resíduos sólidos de forma sustentável.

Para participar desse estudo, solicito a sua especial colaboração em responder as perguntas abertas, fechadas e mistas contidas no roteiro. O roteiro de perguntas será enviado para o seu endereço eletrônico, sendo as respostas redigidas encaminhadas para o endereço eletrônico do pesquisador. Quando houver viabilidade de deslocamento do pesquisador para a sede do consórcio ou do município, o roteiro poderá ser aplicado através de entrevista presencial com duração prevista de 30 minutos. Neste caso, o conteúdo será gravado e transcrito pelo próprio pesquisador, sendo os fatos observados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem a sua interferência.

Os roteiros foram divididos em dois temas: (I) Estrutura Organizacional do Consórcio e (II) Tratamento e Disposição Final dos RSU, para os consórcios e (I) Estrutura Organizacional do Município e (II) Gerenciamento dos RSU, para os municípios.

É importante ressaltar que você não terá nenhuma despesa com a sua participação no estudo e também não receberá remuneração pelo mesmo.

Você responderá as questões baseando-se nos fatos reais, esclarecendo que não existem respostas certas ou erradas. O risco será mínimo durante a entrevista restringindo a um mero constrangimento caso exista alguma pergunta que você não esteja autorizado a responder, ou que não se sinta confortável por algum outro motivo. Assim, esclarece que esse risco será minimizado pelo pesquisador durante o período da entrevista, concedendo a liberdade para responder somente as questões que você achar úteis e convenientes.

A sua identidade será mantida em sigilo e os resultados do estudo serão sempre apresentados como o retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. Os dados obtidos durante a pesquisa são confidenciais e não serão usados para outros fins.

Todo material produzido como resultado das entrevistas e dos questionários (fichas de roteiro, Termo de Livre Consentimento e Esclarecido - TCLE, arquivos digitais e transcrições) será armazenado com a devida segurança, e será manuseado somente pela pesquisadora responsável. Este material poderá ficar

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

guardado por um período de até 5 anos para subsidiar a execução de outros trabalhos científicos conduzidos pela pesquisadora responsável, se necessário, e depois será inutilizado.

Esclareço que a entrevista proporcionará a você a oportunidade de uma importante contribuição para o desenvolvimento da pesquisa científica, que através de seus resultados, beneficiará não somente a melhoria das atividades de sua área de atuação profissional, mas também a redução dos riscos à saúde humana e a qualidade ambiental decorrentes do gerenciamento dos resíduos sólidos em seu município.

Caso seja realizada outra pesquisa utilizando os dados coletados, será elaborado um novo projeto de pesquisa e solicitado um novo Termo de Consentimento.

O(A) Sr (a), como voluntário(a), pode recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem qualquer penalização ou prejuízo ao tratamento a que está sendo submetido nesta instituição.

INFORMAÇÕES

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, que poderá ser contatado para esclarecimentos e em casos de problemas de natureza ética pelo telefone 3409-4592, por e-mail coop@prpq.ufmg.br ou no seguinte endereço: Av. Antonio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005. CEP 31270-901 - Belo Horizonte, MG.

Os pesquisadores responsáveis poderão fornecer qualquer esclarecimento sobre essa pesquisa, assim como tirar dúvidas, bastando contato no seguinte endereço e/ou telefone:

Pesquisadores e contatos

Luciana Alves Rodrigues Macedo
Endereço: Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Engenharia - Campus Pampulha.
Av. Antônio Carlos, 6627 - Bloco 2 - sala 4402B
Belo Horizonte - MG
Telefone: (31) 3409-1714
e-mail: luciana.r.mac@gmail.com

Lisete Celina Lange
Endereço: Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Engenharia - Campus Pampulha.
Av. Antônio Carlos, 6627 - Bloco 2 - sala 4628
Belo Horizonte - MG
Telefone: (31) 3409-1039
e-mail: lisete@desa.ufmg.br

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este Termo de Consentimento. Declaro que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas.

Confirmo também que recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade. Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Nome do participante (em letra de forma)

Nome (em letra de forma) e Assinatura do pesquisador

Data

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

APÊNDICE F

Resultados do roteiro aplicado aos consórcios: Parte I: Estrutura Organizacional

Tabela 7.3.1. Estrutura Organizacional dos Consórcios

		Aspectos Organizacionais e Área de Atuação				Aspectos Legais e Regulamentares				Aspectos da Gestão Financeira e de Custos								Aspectos referentes aos Programas Socioambientais e Atuação Regional		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	País/Região Geográfica/Consórcio	Atua em outra área além da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (GRSU)?	Os serviços fornecidos incluem os de varredura e/ou limpeza de espaços e vias públicas?	Há serviços contratados pelo consórcio?	Existe um organograma com estrutura organizacional definida?	Há regulamentações no Consórcio relacionadas ao gerenciamento de resíduos?	O consórcio possui um Plano Regional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos?	Foram realizadas fiscalizações nos serviços prestados?	O consórcio está adequado as diretrizes da Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos?	Há fontes de receitas dos consórcios (além do Municipal)?	O valor arrecadado nos municípios é suficiente para cobrir os custos de gerenciamento de resíduos?	Há sobra de recursos?	Há contratos para a concessão de serviços nos municípios consorciados?	Há um sistema de controle financeiro de renda mensal gerada pelas taxas de arrecadação dos municípios do consórcio?	Possui algum programa de financiamento para a gestão dos resíduos?	O consorciamento possibilitou a economia de recursos financeiros na gestão dos resíduos para os municípios?	Recebe algum incentivo do governo decorrente da implantação de sistemas adequados para o gerenciamento dos resíduos?	Há de educação ambiental para conscientizar sobre a redução e reciclagem de resíduos?	Há programas de incentivo e de apoio para o treinamento e desenvolvimento de cooperativas de catadores?	O consórcio atua no apoio e no compartilhamento de experiência municípios consorciados?
Brasil																				
Nordeste	CMPMS	S	N	N	S	S	N	S	S	S	S	N	N	-	-	N	-	S	S	S
	COMSUL	S	N	N	S	S	N	S	S	S	S	-	S	S	N	S	N	N	N	-
Sudeste	ECOTRES	S	N	S	S	S	N	S	-	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	-
	CIGEDAS	S	N	S	S	S	S	S	S	N	N	N	S	-	-	-	-	S	S	S
Sul	CONVALE	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	N	S	-	-	-	-	N	N	S
	CONIGEPU	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CIMVI	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	N	-	-	-	-	S	S	S
	CIGRES	N	N	N	S	S	S	S	S	N	N	N	S	-	-	-	-	S	N	S
Centro-Oeste	VRC	S	N	S	-	-	S	N	N	-	-	-	-	-	-	-	N	-	-	-
	CORSAP-DF	S	N	-	-	-	N	-	N	N	N	N	-	-	N	-	S	S	S	S
Norte	CIMCERO	S	S	S	S	N	N	S	N	N	S	N	S	S	N	S	N	S	N	S
	CISAM	S	N	N	S	N	S	N	S	N	N	N	N	-	-	-	-	N	N	S
Argentina																				
Cuyo	COINCE	N	N	S	S	S	N	N	S	S	N	N	-	-	-	-	-	S	N	-
Noroeste	TUCUMÁN	N	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	-	-	-	-	-	S	S	S

APÊNDICE G

Perfil dos municípios consorciados respondentes ao questionário

Quadro 7.3.5. Características dos municípios consorciados participantes do estudo (Questionário)

Consórcio /Estado	Ano de Implantação	Município	População Total (IBGE 2018)	PIB per capita (2016)	IDHM (2010)
CIMCERO/Rondônia	1997	Alto Alegre dos Parecis	13.227	16.438,94	0,592
		Novo Horizonte do Oeste	8.751	14.791,65	0,634
		Jaru	51.933	23.507,78	0,689
CISAN/Rondônia	2009	Governador Jorge Teixeira	8.095	16.447,33	0,596
		Campo Novo de Rondônia	14.009	15.398,06	0,593
CIDAS/São Paulo	2014	Riolândia			
CIGRES/Rio Grande do Sul	2001	Pinheirinho do Vale	4.842	15.282,37	0,710
		Cristal do Sul	2.851	19.164,74	0,660
		Planalto	10.152	17.189,30	0,687
		Sagrada Família	2.613	21.773,50	0,678
		São Pedro das Missões	2.000	32.121,96	0,664
		Ervail Seco	7.040	32.005,70	0,685
ECOTRES/Minas Gerais	2005	Congonhas	54.196	50.722,06	0,753
		Ouro Branco	39.121	77.067,59	0,764
		Conselheiro Lafaiete	127.539	15.735,75	0,761
CIGEDAS/Minas Gerais	2013	Coronel Xavier Chaves	3.426	15.128,80	0,677
		Lagoa Dourada	12.953	17.817,69	0,676
CONTESF/Bahia	2009	Sobradinho	22.806	16.272,83	0,631
CORESAB/Minas Gerais	2010	Três Marias	31.984	46.355,79	0,752
		Baldim	7.851	12.683,80	0,671
		Presidente Juscelino	3.676	11.774,48	0,614
		Curvelo	79.625	17.057,93	0,713
		Caetanópolis	11.495	19.426,26	0,706
CIDES/Minas Gerais	2013	Cachoeira Dourada	2.677	24.784,45	0,726
		Douradoquara	1.905	25.734,36	0,706

CIMCERO: Consórcio Intermunicipal da Região Centro-Leste dos Estados de Rondônia; CISAN: Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico; CIDAS: Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável ; CIGRES: Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos; ECOTRES: Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos; CIGEDAS: Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes; CONTESF: Consórcio Sustentável do Território do São Francisco; CORESAB: Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas; CIDES: Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

APÊNDICE H

Primeira rodada da pesquisa de opinião: Modelo do email - *versão em português*

Subject: Convite para participar da pesquisa **Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais operantes no Brasil e na Argentina**

Caro especialista colaborador,

Estamos convidando você para participar da pesquisa **Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais operantes no Brasil e na Argentina** (Carta Convite em anexo) desenvolvida como uma das etapas da tese de doutorado de Luciana Macedo no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no Brasil. O estudo está sendo orientado pela professora **Liséte Celina Lange** do DESA/UFMG e pelo professor **Ricardo Alberto Gutiérrez** da Escuela de Política y Gobierno da Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) em Buenos Aires-Argentina.

Uma das etapas previstas é buscar subsídios de profissionais de sabida experiência na área de Resíduos Sólidos Urbanos. Para isto, foi escolhida a aplicação do método Delphi, um processo baseado em um painel de especialistas, que permite a discussão de uma questão ou a elaboração de propostas a partir de contribuições de diversas pessoas.

Sendo assim, contamos com sua participação respondendo o formulário e retornando-o para o email **luciana.r.mac@gmail.com**.

Em caso de dúvida, favor enviar mensagem para o endereço eletrônico citado.

Agradecemos imensamente a sua colaboração.

Atenciosamente,

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Doutoranda em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA
Msc. Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG
Engenharia Civil - UFMG

APÊNDICE I

Primeira rodada da pesquisa de opinião: Modelo do email - *versão em espanhol*

Asunto: Invitación a participar de la encuesta **Indicadores de Sostenibilidad para la Evaluación de la Gestión Integrada de Residuos Sólidos Urbanos en Consorcios Intermunicipales que operan en Brasil y Argentina**

Estimado especialista colaborador,

¡Espero que estés bien y saludable!

Lo invitamos a participar en la encuesta de **Indicadores de Sostenibilidad para la Evaluación de la Gestión Integrada de Residuos Sólidos Urbanos en Consorcios Intermunicipales que operan en Brasil y Argentina** (Carta de Presentación adjunto), desarrollada como una de las etapas de la tesis doctoral de Luciana Alves Rodrigues Macedo en el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (DESA) de la Facultad de Ingeniería de la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) en Brasil. El estudio es guiado por la profesora Liséte Celina Lange de DESA/UFMG y por el profesor Ricardo Alberto Gutiérrez de la Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) en Buenos Aires-Argentina.

Uno de los objetivos planificados es buscar aportes de profesionales con experiencia conocida en el área de Residuos Sólidos Urbanos. Para esto, se eligió la aplicación del método *Delphi*, un proceso basado en un panel de expertos, que permite la discusión de un tema o la elaboración de propuestas basadas en las contribuciones de varias personas.

Por lo tanto, contamos con su participación respondiendo el formulario adjunto. Luego de responderlo se agradece que lo envíe al correo electrónico **luciana.r.mac@gmail.com**.

En caso de duda, envíe un mensaje a la dirección de correo electrónico mencionada.

Agradecemos su cooperación.

Saludos cordiales,

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Doutoranda em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA
Msc. Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG
Engenharia Civil - UFMG

APÊNDICE J

Primeira rodada da pesquisa de opinião: Carta de Apresentação - *versão em português*

Assunto: Convite para participar da pesquisa *Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais operantes no Brasil e na Argentina*

Caro especialista colaborador,

Estamos convidando você para participar da pesquisa **Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais operantes no Brasil e na Argentina**, desenvolvida como uma das etapas da tese de doutorado de Luciana Alves Rodrigues Macedo no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no Brasil. O estudo está sendo orientado pela professora Liséte Celina Lange do DESA/UFMG e pelo professor Ricardo Alberto Gutiérrez da Escuela de Política y Gobierno da Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) em Buenos Aires-Argentina.

Uma das etapas previstas é buscar subsídios de profissionais de sabida experiência na área de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil e na Argentina. Para isto, foi escolhida a aplicação do método *Delphi*, um processo baseado em um painel de especialistas, que permite a discussão de uma questão ou a elaboração de propostas a partir de contribuições de diversas pessoas.

Sendo assim, apresentamos-lhe o formulário anexo para preenchimento e devolução para o e-mail luciana.r.mac@gmail.com. Estima-se que o preenchimento do formulário deverá tomar cerca de 15 minutos de seu tempo. Em caso de dúvida, favor enviar mensagem para o endereço eletrônico citado.

É importante destacar que todas as informações fornecidas serão confidenciais. Sua participação será muito valiosa para a discussão sobre os indicadores aplicados a gestão regionalizada dos resíduos sólidos urbanos em países da América Latina.

TERMO DE CONSENTIMENTO: Com o envio do formulário respondido em anexo o presente colaborador declara ter entendido o propósito desse estudo e consente o uso dos dados na tese e demais publicações técnico-científicas, sendo preservado o seu anonimato. Agradecemos antecipadamente a sua valiosa contribuição.

Atenciosamente,

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Eng. doutoranda no Departamento de Eng. Sanitária e Ambiental da UFMG - Brasil

Liséte Celina Lange

Liséte Celina Lange

Professora responsável pela pesquisa no Brasil
Departamento de Eng. Sanitária e Ambiental
UFMG

Ricardo Alberto Gutiérrez

Ricardo Alberto Gutiérrez

Professor responsável pela pesquisa na Argentina
Escuela de Política y Gobierno
UNSAM

APÊNDICE K

Primeira rodada da pesquisa de opinião: Carta de Apresentação - *versão em espanhol*

Asunto: Invitación a participar en la investigación *Indicadores de sostenibilidad para la evaluación de la gestión integrada de residuos sólidos urbanos en consorcios intermunicipales que operan en Brasil y Argentina.*

Estimado especialista colaborador,

Lo invitamos a participar en la encuesta de **Indicadores de Sostenibilidad para la Evaluación de la Gestión Integrada de Residuos Sólidos Urbanos en Consorcios Intermunicipales que operan en Brasil y Argentina**, desarrollada como una de las etapas de la tesis doctoral de Luciana Alves Rodrigues Macedo en el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (DESA) de la Facultad de Ingeniería de la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) en Brasil. El estudio es guiado por la profesora Liséte Celina Lange de DESA/UFMG y por el profesor Ricardo Alberto Gutiérrez de la Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) en Buenos Aires-Argentina.

Uno de los objetivos planificados es buscar aportes de profesionales con experiencia conocida en el área de Residuos Sólidos Urbanos. Para esto, se eligió la aplicación del método *Delphi*, un proceso basado en un panel de expertos, que permite la discusión de un tema o la elaboración de propuestas, basadas en las contribuciones de varias personas.

Por lo tanto, le presentamos el formulario adjunto, luego de responderlo se agradece su envío al correo electrónico luciana.r.mac@gmail.com. Se estima que completar el formulario toma, aproximadamente, unos 15 minutos de su tiempo. En caso de dudas, puede consultarnos a través de la dirección de correo electrónico mencionada.

Es importante tener en cuenta que toda la información proporcionada será confidencial. Su participación será muy valiosa para la discusión de los indicadores aplicados a la gestión regionalizada de los residuos sólidos urbanos en los países de América Latina.

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO: Con la presentación del formulario completo adjunto, el presente colaborador declara haber entendido el propósito de este estudio y consiente el uso de los datos en la tesis y otras publicaciones técnico-científicas, preservando su anonimato. Le agradecemos de antemano su valiosa contribución.

Atentamente,

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Estudiante de doctorado en el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la UFMG - Brasil

Liséte Celina Lange

Liséte Celina Lange

Profesora responsable de investigación en Brasil
Departamento de Ingeniería Sanitaria y
Ambiental
UFMG

Ricardo Alberto Gutiérrez

Ricardo Alberto Gutiérrez

Profesor responsable de investigación en
Argentina
Escuela de Política y Gobierno
UNSAM

APÊNDICE L

Primeira rodada da pesquisa de opinião: Orientações e Questionário – *versão em português*

Pesquisa: *Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais Operantes no Brasil e na Argentina*

Introdução

O presente questionário tem como objetivo promover, junto a especialistas da área de resíduos no Brasil e na Argentina, uma pesquisa de opinião a respeito dos parâmetros mais relevantes para a avaliar a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em consórcios intermunicipais operantes através de indicadores de sustentabilidade.

O procedimento para aplicação e elaboração dos questionários foi desenvolvido de acordo com aspectos do método *Delphi*, sendo as principais características: o anonimato, a representação estatística dos resultados e o feedback com o objetivo de que os participantes tenham a oportunidade de revisar seus pontos de vista após conhecer as opiniões e comentários dos demais, convergindo para um maior consenso.

A Pesquisa em curso será constituída por 2 etapas:

- **1ª Etapa:** Os participantes receberão o primeiro questionário (e anexo) no qual deverão atribuir pesos a cada um dos parâmetros relativos aos indicadores de sustentabilidade.
- **2ª Etapa:** Os participantes receberão novamente o questionário, acrescido de sugestões e comentários ocorridos junto com as suas respostas e um relatório contendo o levantamento dos resultados obtidos durante a 1ª Etapa. Desta forma, poderão, após a análise deste, modificar ou não suas respostas anteriores. Após o término do processo, todos os participantes receberão um relatório com os resultados finais da pesquisa de opinião.

Esclarece que a escolha dos parâmetros fundamentou-se em criteriosa revisão bibliográfica sobre os indicadores de sustentabilidade para a gestão dos resíduos com enfoque para estudos em países da América Latina.

Instruções para o preenchimento do questionário

Para o preenchimento do questionário a seguir, o respondente deverá escolher, marcando com um X, para cada parâmetro, uma das três opções apresentadas: **INCLUIR** (caso acredite que o parâmetro seja relevante), **NÃO INCLUIR** (caso considere o padrão não relevante) e **INDECISO** (em caso de dúvida sobre a inclusão ou não do parâmetro).

Aos parâmetros considerados de relevância (opção INCLUIR) o respondente deverá atribuir pesos de 0 a 100, não havendo necessidade do somatório atingir esse valor. No final há um espaço para comentários e justificativas que deverá ser preenchido somente se o respondente desejar, podendo até incluir novos parâmetros que não foram inicialmente listados e que o participante acredite serem importantes.

Contatos

Responsável pela pesquisa: **Luciana Alves Rodrigues Macedo:** luciana.r.mac@gmail.com

Professora responsável pela pesquisa no Brasil: **Liséte Celina Lange:** lisetelangeufmg@gmail.com, Telefone: +55 (31) 3409-1039. Endereço: Av. Contorno 842 - 7º andar, 30110-060, Belo Horizonte-MG.

Professor responsável pela pesquisa na Argentina: **Ricardo Alberto Gutiérrez:** newgutix@gmail.com, Telefone: +54 (11) 2033-1450. Endereço: Avenida 25 de Mayo 1021, Edificio de Ciencias Sociales, Piso 1°, San Martín, Provincia de Buenos Aires, 1650.

Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais Operantes

Nota: Os consórcios operantes são aqueles que possuem no mínimo uma Unidade de Triagem e/ou Compostagem e/ou Aterro Sanitário compartilhado entre dois ou mais municípios.

D	Categoria	Indicador	Incluir	Não Incluir	Indeciso	Peso (0-100)
Ambiental	A. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	A1. Geração <i>per capita</i> de RSU				
	B. Coleta Convencional	B1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos				
	C. Coleta Seletiva e Triagem	C1. Existência de coleta seletiva realizada pelo consórcio				
		C2. Existência de pontos de entrega voluntária (PEV), Locais de Entrega Voluntária (LEV) e/ou outros locais para a entrega do material reciclável				
		C3. Coleta e/ou recebimento de resíduos especiais (pneus, óleos usados, lâmpadas, baterias e materiais volumosos), resíduos de serviços de saúde e construção civil				
	D. Compostagem	D1. Existência de recuperação da fração orgânica do resíduo através da compostagem realizada pelo consórcio				
	E. Disposição final dos RSU	E1. Forma de disposição final dos RSU				
		E2. Grau de recuperação dos passivos ambientais (Lixões e/Aterros Controlados)				
Econômica	G. Orçamento e cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU	F1. Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades de gestão dos resíduos				
		G1. Existência de cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU				
		G2. Forma de cobrança dos usuários				
		G3. Custo <i>per capita</i> do gerenciamento dos resíduos				
		G4. Cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento dos RSU				
		G5. Custo da disposição dos resíduos				
	H. Incentivos governamentais	H1. Existência de incentivos governamentais				
Social	I. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	I1. Inclusão de catadores organizados em cooperativas e/ou associações				
		I2. Busca por melhores condições de trabalho nas atividades dos catadores de resíduos sólidos urbanos				
		I3. Ausência de trabalhadores informais nas ruas e/ou lixões				
	J. Programas de educação ambiental	J1. Existência de programas educativos voltados para				

		sustentabilidade na gestão dos resíduos				



Programa de Pós-graduação em Saneamento,
Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



D	Categoria	Indicador	Incluir	Não Incluir	Indeciso	Peso (0-100)
Política e Institucional	K. Execução da gestão dos RSU	K1. Existência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal				
		K2. Existência do Plano Municipal ou Intermunicipal de resíduos sólidos (RS)				
		K3. Existência de Leis e Regulamentos específicos para a gestão dos RSU				
		K4. Existência de Regulação dos RSU (Agência, Consórcio, outros)				
Tecnológica	L. Sistema de coleta e transporte dos RSU	L1. Frequência de coleta				
		L2. Veículo coletor específico e apropriado em termos de capacidade e tamanho para as necessidades locais				
	M. Infraestrutura e operação da Unidade de Triagem	M1. Existência de estrutura física adequada para a separação dos materiais recicláveis				
	N. Infraestrutura e operação da Unidade de Compostagem	N1. Existência de estrutura física adequada para a compostagem				
	O. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	O1. Vida útil do aterro sanitário				
		O2. Aterro Sanitário com recuperação energética				
	P. Informações sobre a gestão dos resíduos	P1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população				

D: Dimensões de Sustentabilidade

Observações a respeito de qualquer dos parâmetros citados acima ou se achar pertinente a colocação de outros:

APÊNDICE M

Primeira rodada da pesquisa de opinião: Orientações e Questionário – *versão em espanhol*

Investigación: *Indicadores de sostenibilidad para la evaluación de la gestión integrada de residuos sólidos urbanos en consorcios intermunicipales que se encuentran en operación en Brasil y Argentina*

Introducción

El presente cuestionario tiene como objetivo promover, junto con especialistas en el área de residuos, una encuesta de opinión sobre los parámetros más relevantes para evaluar la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en consorcios intermunicipales que se encuentran en operación a través de indicadores de sostenibilidad.

El procedimiento para aplicar y preparar los cuestionarios se desarrolló de acuerdo con aspectos del método Delphi, cuyas características principales son: anonimato, representación estadística de resultados y comentarios con el objetivo de que los participantes tengan la oportunidad de revisar sus puntos de vista luego de conocer las opiniones y comentarios de los demás, convergiendo para un mayor consenso.

La investigación en curso constará de 2 etapas:

- **1ª etapa:** los participantes recibirán el primer cuestionario (en anexo) en el que deben asignar un puntaje a cada uno de los parámetros relacionados con los indicadores de sostenibilidad.
- **2ª etapa:** los participantes recibirán nuevamente el cuestionario con las sugerencias y comentarios que ocurrieron junto con sus respuestas y un informe sobre los resultados obtenidos durante la primera etapa. De esta manera, después de analizarlo, podrán modificar o no sus respuestas anteriores. Al final del proceso, todos los participantes recibirán un informe con los resultados finales de la encuesta.

Cabe aclarar que la elección de los parámetros se basó en una cuidadosa revisión bibliográfica sobre los indicadores de sostenibilidad para la gestión de residuos con un enfoque en estudios en países de América Latina.

Instrucciones para completar el cuestionario

Para completar el siguiente cuestionario, el encuestado debe elegir, colocando una X, para cada parámetro, una de las tres opciones presentadas: INCLUIR (si cree que el parámetro es relevante), NO INCLUIR (si considera que no es relevante) y INDECISO (en caso de duda sobre la inclusión o no del parámetro). Para los parámetros considerados relevantes (opción INCLUIR), el encuestado debe asignar un puntaje de 0 a 100, sin necesidad de que la suma alcance este valor. Al final, hay un espacio para comentarios y justificaciones que deben completarse solo si el encuestado lo desea, e incluso puede añadir nuevos parámetros que no se enumeraron inicialmente y que el participante considera importantes.

Contactos

Responsable de la investigación: **Luciana Alves Rodrigues Macedo:** luciana.r.mac@gmail.com

Profesora responsable de investigación en Brasil: **Liséte Celina Lange:** lisetelangeufmg@gmail.com, teléfono: +55 (31) 3409-1039. Dirección: Av. Contorno 842 - 7º andar, 30110-060, Belo Horizonte-MG.

Profesor responsable de investigación en Argentina: **Ricardo Alberto Gutiérrez:**
newgutix@gmail.com, teléfono: +54 (11) 2033-1450. Dirección: Avenida 25 de Mayo 1021,
 Edificio de Ciencias Sociales, Piso 1°, San Martín, Provincia de Buenos Aires, 1650.

Indicadores de sostenibilidad para Gestión Integrada de Residuos Sólidos Urbanos en consorcios intermunicipales

Nota: Los consorcios operativos son aquellos que tienen al menos una Planta de Clasificación y/o Compostaje y/o Relleno sanitario compartido entre dos o más municipios.

D	Categoría	Indicador	Incluir	No Incluir	Indeciso	Puntuaje (0-100)
Ambiental	A. Generación de Residuo Sólido Urbano (RSU)	A1. Generación <i>per capita</i> de RSU				
	B. Recolección Convencional	B1. Tasa de cobertura para servicios de recolección de residuos				
	C. Recolección selectiva y Selección	C1. Existencia de recogida selectiva realizada por el consorcio				
		C2. Existencia de Puntos de Entrega Voluntaria (PEV), Lugares de Entrega Voluntaria (LEV) y/u otros lugares para la entrega de material reciclable				
		C3. Recolección y/o recepción de residuos especiales (llantas, aceites usados, lámparas, baterías, y materiales voluminosos), residuos de servicios de salud y de construcción				
	D. Compostaje	D1. Existencia de recuperación de la fracción orgánica de los residuos a través del compostaje por parte del consorcio				
	E. Disposición final de los RSU	E1. Forma de disposición final de los RSU				
		E2. Grado de recuperación de pasivos ambientales (vertederos y/o vertederos controlados)				
Economía	G. Presupuesto y cobranza para servicios de gestión de RSU	F1. Grado de aplicación de las medidas previstas en la concesión de licencias de las actividades de gestión de residuos				
		G1. Existencia de cobro por servicios de gestión de RSU				
		G2. Método de cobranza del usuario				
		G3. Costo <i>per capita</i> de gestión de residuos				
		G4. Cobertura de tasas en relación con los costos de gestión de RSU				
		G5. Costo de eliminación de residuos.				
	H. Incentivos del gobierno	H1. Existencia de incentivos gubernamentales				
Social	I. Inclusión de recuperadores urbanos de materiales reciclables	I1. Inclusión de recuperadores urbanos organizados en cooperativas y/o asociaciones				
		I2. Buscar mejores condiciones de trabajo en las actividades de los recuperadores urbanos de residuos sólidos urbanos				
		I3. Ausencia de trabajadores informales en las calles y/o basureros				
	J. Programas de educación ambiental	J1. Existencia de programas educativos centrados en la sostenibilidad en la gestión de residuos				

D	Categoría	Indicador	Incluir	No Incluir	Indeciso	Puntaje (0-100)
Política e Institucional	K. Ejecución de gestión de RSU	K1. Existencia de acciones de inspección relacionadas con la gestión de RSU promovidas por el gobierno municipal				
		K2. Existencia del Plan Municipal o Intermunicipal de residuos sólidos				
		K3. Existencia de leyes y reglamentos específicos para la gestión de RSU				
		K4. Existencia de Regulación de los servicios de gestión de RSU				
Tecnológico	L. Sistema de recogida y transporte de RSU	L1. Frecuencia de recogida				
		L2. Vehículo de recogida específico y apropiado en términos de capacidad y tamaño para las necesidades locales				
	M. Infraestructura y operación de las Plantas de Clasificación	M1. Existencia de una estructura física adecuada para la separación de materiales reciclables				
	N. Infraestructura y operación de las Plantas de Compostaje	N1. Existencia de una estructura física adecuada para el compostaje				
	O. Infraestructura y operación de rellenos sanitarios	O1. Vida útil del vertedero				
		O2. Relleno sanitario con recuperación de energía				
	P. Información sobre gestión de residuos	P1. Existencia de información sistemática sobre el manejo de RSU y puesta a disposición de la población				

D: Dimensiones de la sostenibilidad

Observaciones sobre cualquiera de los parámetros mencionados anteriormente o si considera que la ubicación de otros es relevante:

APÊNDICE N

Segunda rodada da pesquisa de opinião: Modelo do email - versão em português

Estimado(a),

Gostaríamos de agradecer a sua participação na pesquisa **Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais Operantes no Brasil e na Argentina**, desenvolvida como uma das etapas da tese de doutorado de Luciana Alves Rodrigues Macedo no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no Brasil. O estudo está sendo orientado pela professora Liséte Celina Lange do DESA/UFMG e pelo professor Ricardo Alberto Gutiérrez da Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) em Buenos Aires-Argentina.

Para a aplicação dessa **2ª rodada** do método Delphi, encaminhamos-lhe anexo o formulário anteriormente preenchido, contendo a sua opinião e uma síntese das opiniões dos 40 especialistas consultados, no Brasil e na Argentina, além de algumas observações pertinentes para melhor adequação e entendimento do trabalho.

Solicitamos que, a partir das opiniões e informações apresentadas, seja revista a sua avaliação inicial, alterando-a caso julgue necessário. Posteriormente, o formulário deverá ser devolvido para o email luciana.r.mac@gmail.com. Em caso de dúvida, favor enviar mensagem para o endereço eletrônico citado.

É importante destacar que todas as informações fornecidas serão confidenciais. Sua participação será muito valiosa para a discussão sobre os indicadores aplicados a gestão regionalizada dos resíduos sólidos urbanos em países da América Latina.

Cordialmente,

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Doutoranda em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA
Msc. Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG
Engenharia Civil - UFMG

APÊNDICE O

Segunda rodada da pesquisa de opinião: Modelo do email - *versão em espanhol*

Estimado(a),

Agradecemos su participación en la encuesta de **Indicadores de sostenibilidad para la evaluación de la gestión integrada de residuos sólidos urbanos en consorcios intermunicipales que se encuentran en operación en Brasil y Argentina**, desarrollada como una de las etapas de la tesis doctoral de Luciana Alves Rodrigues Macedo en el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (DESA) de la Escuela de Ingeniería de la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) en Brasil. El estudio es guiado por la profesora Liséte Celina Lange del (DESA/UFMG) y por el profesor Ricardo Alberto Gutiérrez de la Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) en Buenos Aires-Argentina.

Para la aplicación de esta **2ª Etapa** del método *Delphi*, le enviamos un formulario adjunto previamente llenado, que contiene su opinión y un resumen de las opiniones de los 40 especialistas consultados, en Brasil y Argentina, además de algunas observaciones pertinentes para una mejor adecuación y comprensión de la trabajo.

Solicitamos que, con base en las opiniones y la información presentada, su evaluación inicial sea revisada y modificada si es necesario. Luego de responderlo se agradece su envío al correo electrónico luciana.r.mac@gmail.com.

Muchas gracias por su atención y contribución.

Saludos cordiales,

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Doutoranda em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA
Msc. Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG
Engenharia Civil - UFMG

APÊNDICE P

Segunda rodada da pesquisa de opinião: Carta de Apresentação - *versão em português*

Feedback da pesquisa e orientações para a 2ª Rodada do Delphi: Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais Operantes no Brasil e na Argentina

Estimado(a),

Gostaríamos de agradecer a sua participação na pesquisa **Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais Operantes no Brasil e na Argentina**, desenvolvida como uma das etapas da tese de doutorado de Luciana Alves Rodrigues Macedo no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no Brasil. O estudo está sendo orientado pela professora Liséte Celina Lange do DESA/UFMG e pelo professor Ricardo Alberto Gutiérrez da Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) em Buenos Aires-Argentina.

Para a aplicação dessa **2ª rodada** do método Delphi, encaminhamos-lhe anexo o formulário anteriormente preenchido, contendo a sua opinião e uma síntese das opiniões dos 40 especialistas consultados, no Brasil e na Argentina, além de algumas observações pertinentes para melhor adequação e entendimento do trabalho.

Solicitamos que, a partir das opiniões e informações apresentadas, seja revista a sua avaliação inicial, alterando-a caso julgue necessário. Posteriormente, o formulário deverá ser devolvido para o email luciana.r.mac@gmail.com. Em caso de dúvida, favor enviar mensagem para o endereço eletrônico citado.

É importante destacar que todas as informações fornecidas serão confidenciais. Sua participação será muito valiosa para a discussão sobre os indicadores aplicados a gestão regionalizada dos resíduos sólidos urbanos em países da América Latina.

TERMO DE CONSENTIMENTO: Com o envio do formulário respondido em anexo o presente colaborador declara ter entendido o propósito desse estudo e consente o uso dos dados na tese e demais publicações técnico-científicas, sendo preservado o seu anonimato.

Agradecemos mais uma vez sua especial contribuição.



Luciana Alves Rodrigues Macedo

Eng. doutoranda no Departamento de Eng. Sanitária e Ambiental da UFMG - Brasil



Liséte Celina Lange

Professora responsável pela pesquisa no Brasil
Departamento de Eng. Sanitária e Ambiental
UFMG



Ricardo Alberto Gutiérrez

Professor responsável pela pesquisa na Argentina
Escuela de Política y Gobierno
UNSAM

APÊNDICE Q

Segunda rodada da pesquisa de opinião: Carta de Apresentação - *versão em espanhol*

Comentarios y orientación de la encuesta para la 2ª Etapa del método Delphi: Indicadores de sostenibilidad para la evaluación de la gestión integrada de residuos sólidos urbanos en consorcios intermunicipales que se encuentran en operación en Brasil y Argentina

Estimado(a),

Agradecemos su participación en la encuesta de **Indicadores de sostenibilidad para la evaluación de la gestión integrada de residuos sólidos urbanos en consorcios intermunicipales que se encuentran en operación en Brasil y Argentina**, desarrollada como una de las etapas de la tesis doctoral de Luciana Alves Rodrigues Macedo en el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (DESA) de la Escuela de Ingeniería de la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) en Brasil. El estudio es guiado por la profesora Liséte Celina Lange del (DESA/UFMG) y por el profesor Ricardo Alberto Gutiérrez de la Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) en Buenos Aires-Argentina.

Para la aplicación de esta **2ª Etapa** del método *Delphi*, le enviamos un formulario adjunto previamente llenado, que contiene su opinión y un resumen de las opiniones de los 40 especialistas consultados, en Brasil y Argentina, además de algunas observaciones pertinentes para una mejor adecuación y comprensión del trabajo.

Solicitamos que, con base en las opiniones y la información presentada, su evaluación inicial sea revisada y modificada si es necesario. Luego de responderlo se agradece su envío al correo electrónico luciana.r.mac@gmail.com.

Es importante tener en cuenta que toda la información proporcionada será confidencial. Su participación será muy valiosa para la discusión de los indicadores aplicados a la gestión regionalizada de los residuos sólidos urbanos en los países de América Latina.

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO: Con la presentación del formulario completo adjunto, el presente colaborador declara haber entendido el propósito de este estudio y consiente el uso de los datos en la tesis y otras publicaciones técnico-científicas, preservando su anonimato.

Le agradecemos su importante contribución.

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Luciana Alves Rodrigues Macedo

Estudiante de doctorado en el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la UFMG - Brasil

Liséte Celina Lange

Liséte Celina Lange

Profesora responsable de investigación en Brasil
Departamento de Ingeniería Sanitaria y
Ambiental
UFMG

Ricardo Alberto Gutiérrez

Ricardo Alberto Gutiérrez

Profesor responsable de investigación en
Argentina
Escuela de Política y Gobierno
UNSAM

APÊNDICE R

Segunda rodada da pesquisa de opinião: Orientações e Questionário – *versão em português*

Feedback da pesquisa e realização da 2ª Rodada do *Delphi*: Indicadores de Sustentabilidade para Avaliação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos em Consórcios Intermunicipais Operantes no Brasil e na Argentina

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo promover, junto a especialistas da área de Resíduos Sólidos Urbanos, uma pesquisa de opinião a respeito dos indicadores mais relevantes para avaliação da gestão dos resíduos sólidos urbanos em consórcios intermunicipais operantes.

O procedimento para aplicação e elaboração dos questionários foi desenvolvido de acordo com alguns aspectos do método *Delphi*. Para a aplicação dessa **2ª rodada**, encaminhamos-lhe o questionário anteriormente preenchido, contendo a sua opinião e uma síntese das opiniões dos 40 especialistas consultados, no Brasil e na Argentina, além de algumas observações pertinentes para melhor adequação e entendimento do trabalho.

Solicitamos que, a partir das opiniões e considerações apresentadas, seja revista a sua avaliação inicial, alterando-a caso julgue necessário. Ressalta-se que, após o término do processo, todos os participantes receberão um relatório com os resultados finais da pesquisa de opinião.

Instruções para o preenchimento do 2º questionário

Neste 2º questionário, o único item passível de preenchimento será a coluna REAVALIAÇÃO DA RESPOSTA. Após analisar a síntese das respostas da 1ª rodada, além das observações e considerações prestadas, rever a sua resposta e peso, caso julgue necessário. Todos os itens deverão ser respondidos e a opção INDECISO não será mais válida neste momento, devendo ser alterada impreterivelmente.

Considerando-se que suas respostas iniciais deverão ser mantidas, seguindo aos critérios citados acima, nenhum preenchimento se faz necessário. Destaca-se que nessa 2ª etapa, as opções para a REAVALIAÇÃO DA RESPOSTA serão INCLUIR (devendo ser atribuídos pesos de 0 a 100) e NÃO INCLUIR. Ao final do questionário, poderão ainda ser incluídas observações a respeito de quaisquer parâmetros citados.

Sendo assim, apresentamos-lhe o formulário anexo para preenchimento e devolução para o email luciana.r.mac@gmail.com.

Contatos

Responsável pela pesquisa: **Luciana Alves Rodrigues Macedo**: luciana.r.mac@gmail.com

Professora responsável pela pesquisa no Brasil: **Liséte Celina Lange**: lisetelangeufmg@gmail.com, Telefone: +55 (31) 3409-1039. Endereço: Av. Contorno 842 - 7º andar, 30110-060, Belo Horizonte-MG.

Professor responsável pela pesquisa na Argentina: **Ricardo Alberto Gutiérrez**: newgutix@gmail.com, Telefone: +54 (11) 2033-1450. Endereço: Avenida 25 de Mayo 1021, Edificio de Ciencias Sociales, Piso 1º, San Martín, Provincia de Buenos Aires, 1650.

Comentários: 1ª Rodada do Delphi

Estimado(a),

Solicitamos que seja dada atenção especial às seguintes observações decorrentes das sugestões dos especialistas no Brasil e na Argentina participantes na 1ª Rodada e da adequação aos objetivos do trabalho.

1) Para as 6 Categorias e 15 indicadores destacados na cor **AZUL** realizou-se uma adequação na sigla e/ou nomenclatura.

2) Nesta 2ª Rodada foram **INCLUÍDOS** 6 indicadores destacados na cor **VERDE**:

- **D2.** Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos) nas unidades de triagem;
- **E3.** Existência de processos para tratamento mecânico, biológico (compostagem, biodigestão), e/ou térmico dos resíduos;
- **G5.** Distância média da sede dos municípios à Unidade de Disposição Final;
- **G6.** Estudos de viabilidade técnica e econômica da prestação dos serviços de gestão regionalizada dos resíduos sólidos;
- **K4.** Grau de capacitação dos funcionários atuantes no consórcio;
- **M1.** Adequação da estrutura física para tratamento mecânico, biológico (compostagem, biodigestão), e/ou térmico.

3) Esclarece-se que 6 indicadores constantes do formulário da 1ª Etapa foram **EXCLUÍDOS**.

- **C3.** Coleta e/ou recebimento de resíduos especiais (pneus, óleos usados, lâmpadas, baterias e materiais volumosos), resíduos de serviços de saúde e construção civil;
- **G2.** Forma de cobrança dos usuários;
- **I3.** Ausência de trabalhadores informais nas ruas e/ou lixões;
- **K3.** Existência de Leis e Regulamentos específicos para a gestão dos RSU;
- **M1.** Existência de estrutura física adequada para a separação dos materiais recicláveis;
- **N1.** Existência de estrutura física adequada para a compostagem.

Considerações a partir dos comentários dos especialistas:

- A escolha dos indicadores propostos fundamentou-se em criteriosa revisão bibliográfica associada ao conhecimento prévio do pesquisador sobre a gestão RSU em consórcios operantes no Brasil e na Argentina através de entrevistas e aplicação de questionários a seus gestores nos anos de 2018 e 2019. Neste período, foi constatada uma limitação quanto ao acesso e a disponibilidade de alguns dados e informações, sobretudo de natureza quantitativa, por parte dos consórcios. Sendo assim, a pesquisa objetiva a determinação de indicadores base para avaliar a gestão dos resíduos em consórcios intermunicipais operantes.
- Esclarece-se que os indicadores propostos objetivam avaliar a gestão dos resíduos a partir de ações dos consórcios e não de iniciativas no âmbito dos municípios. De fato, os dados e informações serão coletados e analisados em nível regional considerando o arranjo de municípios pertencentes aos consórcios.

Formulário para aplicação da 2ª Etapa do *Delphi* e resultados estatísticos da 1ª rodada (versão em português)

D	Categoria	Indicador	Síntese das respostas da 1ª rodada							Sua Resposta na 1ª Rodada *	REAVALIZAÇÃO DA SUA RESPOSTA	
			Incluir (%)	Não Incluir (%)	Indeciso (%)	Não respondeu (%)	Peso (0-100)				Incluir (Peso)	Não Incluir
							Mediana	Máx.	Min.			
Ambiental	A. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	A1. Geração <i>per capita</i> de RSU					100	100	20			
	B. Coleta Convencional	B1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de RSU					100	100	20			
	C. Coleta Seletiva	C1. Percentual da população atendida com os serviços de coleta seletiva					90	100	10			
		C2. Acesso da população aos pontos de entrega voluntária (PEV), Locais de Entrega Voluntária (LEV) e/ou outros locais para a entrega do material reciclável					80	100	10			
	D. Recuperação dos resíduos	D1. Percentual de recuperação da fração orgânica dos RSU					70	100	10			
		D2. Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos) nas unidades de triagem					-	-	-			
	E. Tratamento e disposição final dos RSU	E1. Forma de disposição final dos RSU					100	100	50			
		E2. Grau de recuperação dos passivos ambientais (Lixões e/Aterros Controlados)					90	100	15			
		E3. Existência de processos para tratamento mecânico, biológico (compostagem, biodigestão), e/ou térmico dos resíduos					-	-	-			
F. Licenciamento ambiental	F1. Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades de gestão dos resíduos					100	100	20				
Econômica	G. Orçamento e cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU	G1. Existência e origem dos recursos para pagamento dos serviços de gerenciamento dos RSU					100	100	20			
		G2. Custo <i>per capita</i> do gerenciamento dos RSU					100	100	20			
		G3. Cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento dos RSU					100	100	20			
		G4. Custo da disposição dos RSU					100	100	30			
		G5. Distância média da sede dos municípios à Unidade de Disposição Final					-	-	-			
		G6. Estudos de viabilidade técnica e econômica da prestação dos serviços de gestão regionalizada dos resíduos sólidos					-	-	-			
	H. Incentivos governamentais	H1. Recebimento de incentivos técnicos e/ ou financeiros provenientes do governo (estadual e/ou federal)					80	100	25			

* (NI) Não Incluir; (I) Indeciso; (NR) Não Respondeu; (-) Novo Indicador incluído da 2ª Etapa

D	Categoria	Indicador	Síntese das respostas da 1ª rodada							Sua Resposta na 1ª Rodada *	REAVLIZAÇÃO DA SUA RESPOSTA	
			Incluir (%)	Não Incluir (%)	Indeciso (%)	Não respondeu (%)	Peso (0-100)				Incluir (Peso)	Não Incluir
							Mediana	Máx.	Min.			
Social	I. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	I1. Inclusão de catadores organizados em cooperativas e/ou associações					100	100	20			
		I2. Implementação de melhorias nas condições de trabalho dos catadores de resíduos					100	100	20			
	J. Programas de educação ambiental	J1. Efetividade de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos					100	100	20			
Política e Institucional	K. Execução da gestão dos RSU	K1. Abrangência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal					100	100	25			
		K2. Existência do Plano Municipal ou Intermunicipal de Resíduos Sólidos					100	100	25			
		K3. Existência de Regulação dos RSU (Agência, Consórcio, outros)					80	100	25			
		K4. Grau de capacitação dos funcionários atuantes no consórcio					-	-	-			
Tecnológica	L. Sistema de coleta e transporte dos RSU	L1. Frequência de coleta					100	100	20			
		L2. Veículo coletor específico e apropriado em termos de capacidade e tamanho para as necessidades locais					80	100	10			
	M. Infraestrutura e operação das Unidades de tratamento	M1. Adequação da estrutura física para as operações de tratamento mecânico, biológico (compostagem, biodigestão), e/ou térmico dos resíduos					-	-	-			
	N. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	N1. Vida útil do aterro sanitário					100	100	10			
		N2. Aterro Sanitário com recuperação energética					90	100	10			
	O. Informações sobre a gestão dos resíduos	O1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população					100	100	10			

* (NI) Não Incluir; (I) Indeciso; (NR) Não Respondeu; (-) Novo Indicador incluído da 2ª Etapa

APÊNDICE S

Segunda rodada da pesquisa de opinião: Orientações e Questionário – *versão em espanhol*

Comentarios de la investigación y realización de la 2ª Etapa del método Delphi: *Indicadores de sostenibilidad para la evaluación de la gestión integrada de residuos sólidos urbanos en consorcios intermunicipales que se encuentran en operación en Brasil y Argentina*

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo promover, junto con especialistas en el área de Residuos Sólidos Urbanos, una encuesta de opinión sobre los indicadores más relevantes para la evaluación de la gestión de Residuos Sólidos Urbanos en consorcios intermunicipales que se encuentran en operación.

El procedimiento de aplicación y elaboración de los cuestionarios se desarrolló de acuerdo con aspectos del método *Delphi*. Para la aplicación de esta **2ª Etapa**, le enviamos el cuestionario previamente llenado, que contiene su opinión y un resumen de las opiniones de los 40 especialistas consultados, en Brasil y Argentina, además de algunas observaciones pertinentes para una mejor adecuación y comprensión del trabajo.

Solicitamos que, en base a las opiniones y consideraciones presentadas, se revise su evaluación inicial, modificándola si necesario. Una vez más, se destaca que, finalizado el proceso, todos los participantes recibirán un informe con los resultados finales de la encuesta.

Instrucciones para completar el 2º cuestionario

En este 2º cuestionario, el único ítem que se puede completar será la columna REVISIÓN DE RESPUESTA. Después de analizar la síntesis de las respuestas de la 1ª Etapa, además de las observaciones y consideraciones proporcionadas, revise su respuesta y ponderación, si lo considera necesario. Todos los ítems deben ser contestados y la opción INDECISO dejará de ser válida en este momento, debiendo ser modificada sin falta.

Considerando que sus respuestas iniciales deben mantenerse, siguiendo los criterios mencionados anteriormente, no es necesario completar. Cabe destacar que en esta 2ª Etapa, las opciones para REVISAR LA RESPUESTA serán INCLUIR (se deben asignar 0 a 100 puntaje) y NO INCLUIR. Al final del cuestionario, también se pueden incluir observaciones sobre cualquiera de los parámetros mencionados.

Por lo tanto, le presentamos el formulario adjunto, luego de responderlo se agradece su envío al correo electrónico luciana.r.mac@gmail.com.

Contactos

Responsable de la investigación: **Luciana Alves Rodrigues Macedo**: luciana.r.mac@gmail.com.

Profesora responsable de investigación en Brasil: **Liséte Celina Lange**: lisetelangeufmg@gmail.com, teléfono: +55 (31) 3409-1039. Dirección: Av. Contorno 842 - 7º andar, 30110-060, Belo Horizonte-MG.

Profesor responsable de investigación en Argentina: **Ricardo Alberto Gutiérrez**: newgutix@gmail.com, teléfono: +54 (11) 2033-1450. Dirección: Avenida 25 de Mayo 1021, Edificio de Ciencias Sociales, Piso 1º, San Martín, Provincia de Buenos Aires, 1650.

Comentarios: 1ª Etapa del Delphi

Solicitamos que se preste especial atención a las siguientes observaciones derivadas de las sugerencias de los especialistas de Brasil y Argentina participantes en la 1ª Etapa y de la adecuación a los objetivos del trabajo.

1) Para las 7 Categorías y los 17 Indicadores resaltados en color **AZUL**, se realizó un ajuste a la sigla y/o nomenclatura.

2) En esta 2ª Etapa se **INCLUYÓ** 6 indicadores resaltados en color **VERDE**:

- **D2.** Porcentaje de recuperación de residuos reciclables (excepto orgánicos) en las unidades de clasificación;
- **E3.** Existencia de procesos de tratamiento mecánico, biológico (compostaje, biodigestión) y / o térmico de residuos;
- **G5.** Distancia media de la sede de los municipios a la Unidad de Disposición Final;
- **G6.** Estudios de viabilidad técnica y económica para la prestación de servicios de gestión de residuos sólidos regionalizados;
- **K4.** Grado de capacitación de las personas que trabajan en el consorcio;
- **M1.** Adecuación de la estructura física para las operaciones de tratamiento mecánico, biológico (compostaje, biodigestión) y / o térmico de residuos.

3) Se aclara que fueron **EXCLUIDOS** 6 indicadores contenidos en el formulario de la 1ª Etapa.

- **C3.** Recolección y/o recepción de residuos especiales (llantas, aceites usados, lámparas, baterías, y materiales voluminosos), residuos de servicios de salud y de construcción;
- **G2.** Método de cobranza del usuario;
- **I3.** Ausencia de trabajadores informales en las calles y/o basureros;
- **K3.** Existencia de leyes y reglamentos específicos para la gestión de RSU;
- **M1.** Existencia de una estructura física adecuada para la separación de materiales reciclables;
- **N1.** Existencia de una estructura física adecuada para el compostaje.

Consideraciones de los comentarios de los expertos

- La elección de los indicadores propuestos se basó en una cuidadosa revisión bibliográfica asociada al conocimiento previo del investigador sobre la gestión de RSU en consorcios que operan en Brasil y Argentina a través de entrevistas y cuestionarios a sus gerentes en los años 2018 y 2019. En este período, se encontró una limitación en el acceso y la disponibilidad de algunos datos e informaciones, especialmente de naturaleza cuantitativa, por parte de los consorcios. Así, la investigación tiene como objetivo determinar indicadores base para evaluar la gestión de residuos en consorcios intermunicipales que se encuentran en operación.
- Se aclara que los indicadores propuestos tienen como objetivo evaluar la gestión de residuos teniendo en cuenta las acciones de consorcios y no de iniciativas de los municipios. De hecho, los datos y las informaciones serán recolectados y analizados a nivel regional considerando los municipios pertenecientes a los consorcios.

Formulário para aplicação da 2ª Etapa do *Delphi* e resultados estatísticos da 1ª rodada (versão em espanhol)

D	Categoría	Indicador	Resumen de respuestas de la 1ª Etapa							Tu respuesta en la 1 ª Etapa *	REVISIÓN DE TU RESPUESTA	
			Incluir (%)	No Incluir (%)	Indeciso (%)	No Respondido (%)	Peso (0-100)				Incluir (%)	No Incluir
							Mediana	Máx.	Min.			
Ambiental	A. Generación de Residuo Sólido Urbano (RSU)	A1. Generación <i>per capita</i> de RSU					100	100	20			
	B. Recolección Convencional	B1. Tasa de cobertura para servicios de recolección de residuos					100	100	20			
	C. Recolección selectiva y	C1. Porcentaje de población atendida con servicios de recogida selectiva					90	100	10			
		C2. Acceso de la población a los Puntos de Entrega Voluntaria (PEV), Lugares de Entrega Voluntaria (LEV) y/u otros lugares para la entrega de material reciclable					80	100	10			
	D. Recuperaçãodos resíduos	D1. Porcentaje de recuperación de la fracción orgánica de RSU					70	100	10			
		D2. Porcentaje de recuperación de residuos reciclables (excepto orgánicos) en las unidades de clasificación					-	-	-			
	E. Tratamiento y disposición final de RSU	E1. Forma de disposición final de los RSU					100	100	50			
		E2. Grado de recuperación de las áreas degradadas (basurales a cielo abierto)					90	100	15			
		E3. Existencia de procesos de tratamiento mecánico, biológico (compostaje, biodigestión) y / o térmico de residuos					-	-	-			
	F. Requisitos ambientales	F1. Grado de cumplimiento de los requisitos de las agencias ambientales					100	100	20			
Economía	G. Presupuesto y cobranza para servicios de gestión de RSU	G1. Existencia de un sistema tarifario por los servicios de gestión de RSU					100	100	20			
		G2. Costo <i>per capita</i> de gestión de residuos					100	100	20			
		G3. Tasas y/o tarifas recaudadas en relación a los costos de gestión de RSU					100	100	20			
		G4. Costo de disposición final de residuos					100	100	30			
		G5. Distancia media de la sede de los municipios a la Unidad de Disposición Final					-	-	-			
		G6. Estudios de viabilidad técnica y económica para la prestación de servicios de gestión de residuos sólidos regionalizados					-	-	-			

D	Categoría	Indicador	Resumen de respuestas de la 1ª Etapa							Tu respuesta en la 1 º Etapa *	REVISIÓN DE TU RESPUESTA	
			Incluir (%)	No Incluir (%)	Indeciso (%)	No Respondido (%)	Puntaje (0-100)				Incluir (Puntaje)	No Incluir
							Mediana	Máx.	Min.			
	H. Incentivos del gobierno	H1. Recepción de incentivos técnicos y / o financieros del gobierno (estatal y/o federal)					80	100	25			
Social	I. Inclusión de recuperadores urbanos de materiales reciclables	I1. Inclusión de recuperadores urbanos organizados en cooperativas y/o asociaciones					100	100	20			
		I2. Implementación de mejoras en las condiciones de trabajo en las actividades de los recuperadores urbanos					100	100	20			
	J. Programas de educación ambiental	J1. Efectividad de los programas educativos centrados en la sostenibilidad en la gestión de residuos					100	100	20			
Política e Institucional	K. Ejecución de gestión de RSU	K1. Amplitud de acciones de inspección relacionadas con la gestión de RSU promovidas por el gobierno municipal					100	100	25			
		K2. Existencia del Plan Municipal o Intermunicipal de residuos sólidos					100	100	25			
		K3. Existencia de Regulación de los servicios de gestión de RSU					80	100	25			
		K4. Grado de capacitación de las personas que trabajan en el consorcio					-	-	-			
Tecnológico	L. Sistema de recogida y transporte de RSU	L1. Frecuencia de recogida					100	100	20			
		L2. Vehículo de recogida específico y apropiado en términos de capacidad y tamaño para las necesidades locales					80	100	10			
	M. Infraestructura y operación de unidades de tratamiento	M1. Adecuación de la estructura física para las operaciones de tratamiento mecánico, biológico (compostaje, biodigestión) y / o térmico de residuos					-	-	-			
	N. Infraestructura y operación de rellenos sanitarios	N1. Vida útil del relleno sanitario					100	100	10			
		N2. Relleno sanitario con recuperación de energía					90	100	10			
	O. Información sobre gestión de residuos	O1. Existencia de información sistemática sobre el manejo de RSU y puesta a disposición de la población					100	100	10			

* (NI) No Incluir; (I) Indeciso; (NR) No Respondido; (-) Nuevo Indicador incluido en la 2ª Etapa

APÊNDICE T

Resultados Estatísticos: 2ª Etapa do *Delphi*

Quadro 6.10. Resultados Estatísticos da 2ª Etapa do *Delphi*

D	Categoria	Indicadores	INCLUIR	NÃO INCLUIR	NÃO Respondeu	Min.	Máx.	MEDIANA	MODA	% de Frequência da MODA
Ambiental	A. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	A1. Geração <i>per capita</i> de RSU	94%	6%	0%	20	100	100	100	61%
	B. Coleta Convencional	B1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos	94%	6%	0%	80	100	100	100	70%
	C. Coleta Seletiva	C1. Percentual da população atendida com os serviços de coleta seletiva	94%	6%	0%	20	100	100	100	52%
		C2. Acesso da população aos pontos de entrega voluntária (PEV), Locais de Entrega Voluntária (LEV) e/ou outros locais para a entrega do material reciclável	88%	12%	0%	20	100	80	80	24%
	D. Recuperação dos Resíduos	D1. Percentual de recuperação da fração orgânica dos RSU	85%	12%	3%	20	100	80	100	25%
		D2. Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos) nas unidades de triagem	88%	3%	9%	20	100	100	100	53%
		E1. Forma de disposição final dos RSU	97%	3%	0%	20	100	100	100	67%
	E. Tratamento e disposição final dos RSU	E2. Grau de recuperação dos passivos ambientais (Lixões e/Aterros Controlados)	85%	9%	6%	20	100	90	100	29%
		E3. Existência de processos para tratamento mecânico, biológico (compostagem, biodigestão), e/ou térmico dos resíduos	82%	12%	6%	20	100	80	100	32%
	F. Licenciamento ambiental	F1. Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades de gestão dos resíduos	88%	12%	0%	50	100	100	100	48%
Econômica	G. Orçamento e cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU	G1. Existência e origem dos recursos para pagamento dos serviços de gerenciamento dos RSU	88%	12%	0%	20	100	100	100	64%
		G2. Custo <i>per capita</i> do gerenciamento dos resíduos	91%	9%	0%	20	100	100	100	61%
		G3. Cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento dos RSU	88%	12%	0%	20	100	100	100	52%
		G4. Custo da disposição dos resíduos	91%	9%	0%	20	100	100	100	48%
		G5. Distância média da sede dos municípios à Unidade de Disposição Final	88%	12%	0%	20	100	80	100	27%
		G6. Estudos de viabilidade técnica e econômica da prestação dos serviços de gestão regionalizada dos resíduos sólidos	88%	12%	0%	20	100	100	100	48%
	H. Incentivos governamentais	H1. Recebimento de incentivos técnicos e/ ou financeiros provenientes do governo (estadual e/ou federal)	76%	21%	3%	25	100	80	100	25%
Social	I. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	I1. Inclusão de catadores organizados em cooperativas e/ou associações	94%	6%	0%	20	100	100	100	58%
	J. Programas de educação ambiental	I2. Implementação de melhorias nas condições de trabalho dos catadores de resíduos	82%	15%	3%	20	100	100	100	44%
Político/Institucional	K. Execução da gestão dos RSU	J1. Efetividade de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos	88%	9%	3%	40	100	100	100	56%
		K1. Abrangência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal	88%	9%	3%	35	100	100	100	50%
		K2. Existência do Plano Municipal ou Intermunicipal de resíduos sólidos (RS)	97%	0%	3%	20	100	100	100	78%
		K3. Existência de Regulação dos RSU (Agência, Consórcio, outros)	94%	6%	0%	20	100	85	100	30%
Tecnológica	L. Sistema de coleta e transporte dos RSU	K4. Grau de capacitação dos funcionários atuantes no consórcio	85%	12%	3%	10	100	94	100	41%
		L1. Frequência de coleta	97%	3%	0%	20	100	100	100	61%
	M. Infraestrutura e operação das Unidades de tratamento	L2. Veículo coletor específico e apropriado em termos de capacidade e tamanho para as necessidades locais	85%	15%	0%	10	100	80	100	33%
		M1. Adequação da estrutura física para as operações de tratamento mecânico, biológico (compostagem, biodigestão), e/ou térmico dos resíduos	82%	15%	3%	20	100	89	100	34%
	N. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	N1. Vida útil do aterro sanitário	91%	9%	0%	20	100	100	100	55%
		N2. Aterro Sanitário com recuperação energética	88%	12%	0%	20	100	90	100	39%
	O. Informações sobre a gestão dos resíduos	O1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população	97%	3%	0%	20	100	100	100	67%

APÊNDICE U

Feedback final da pesquisa de opinião: Formulário final

Quadro 6.11. Indicadores selecionados no *Delphi* para o Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos RSU (IDGRSU)

(Versão em Português)

D	Categoria	Indicadores	MODA	% de Frequência da MODA	Peso
Ambiental	A1. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	A.1.1. Geração <i>per capita</i> de RSU	100	61%	0,068
	A2. Coleta Convencional	A.2.1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos	100	70%	0,078
	A3. Coleta Seletiva	A.3.1. Percentual da população atendida com os serviços de coleta seletiva	100	52%	0,057
	A4. Recuperação dos Resíduos	A.4.1. Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos) nas unidades de triagem	100	53%	0,059
	A5. Tratamento e disposição final dos RSU	A.5.1. Forma de disposição final dos RSU	100	67%	0,074
Econômica	E1. Orçamento e cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU	E.1.1. Percentual de municípios que realizam a cobrança dos serviços de gerenciamento dos RSU	100	64%	0,071
		E.1.2. Custo <i>per capita</i> do gerenciamento dos resíduos	100	61%	0,068
		E.1.3. Cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento dos RSU	100	52%	0,057
Social	S1. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	S.1.1. Ações de apoio e inclusão de catadores em cooperativas e/ou associações	100	58%	0,064
	S2. Programas de educação ambiental	S.2.1. Efetividade de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos	100	55%	0,061
Político/ Instit.	P1. Execução da gestão dos RSU	P.1.1. Abrangência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal	100	50%	0,056
		P.1.2. Percentual de municípios que possuem Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos	100	76%	0,084
Tecnológica	T1. Sistema de coleta e transporte dos RSU	T.1.1. Frequência de coleta	100	61%	0,068
	T2. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	T.2.1. Vida útil do aterro sanitário	100	55%	0,061
	T3. Informações sobre a gestão dos resíduos	T.3.1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população	100	67%	0,074

Quadro 6.11. Indicadores selecionados no *Delphi* para o Índice de Desempenho da Gestão Regionalizada dos RSU (IDGRSU)

(Versão em Espanhol)

D	Categoría	Indicadores	MODA	% de Frecuencia de la MODA	Peso
Ambiental	A1. Generación de Residuo Sólido Urbano (RSU)	A.1.1. Generación <i>per capita</i> de RSU	100	61%	0,068
	A2. Recolección Convencional	A.2.1. Tasa de cobertura para servicios de recolección de residuos	100	70%	0,078
	A3. Recolección Selectiva	A.3.1. Porcentaje de población atendida con servicios de recolección diferenciada	100	52%	0,057
	A4. Recuperación de residuos	A.4.1. Porcentaje de recuperación de residuos reciclables (excepto orgánicos) en las unidades de clasificación	100	53%	0,059
	A5. Tratamiento y disposición final de RSU	A.5.1. Forma de disposición final de los RSU	100	67%	0,074
Economía	E1. Presupuesto y cobranza para servicios de gestión de RSU	E.1.1. Porcentaje de municipios que cobran por servicios de gestión de RSU	100	64%	0,071
		E.1.2. Costo <i>per capita</i> de gestión de residuos	100	61%	0,068
		E.1.3. Tasas y/o tarifas recaudadas en relación a los costos de gestión de RSU	100	52%	0,057
Social	S1. Inclusión de recuperadores urbanos de materiales reciclables	S.1.1. Acciones de apoyo y inclusión de recicladores en cooperativas y / o asociaciones	100	58%	0,064
	S2. Programas de educación ambiental	S.2.1. Efectividad de los programas educativos centrados en la sostenibilidad en la gestión de residuos	100	55%	0,061
Política/ Instit.	P1. Ejecución de gestión de RSU	P.1.1. Amplitud de acciones de inspección relacionadas con la gestión de RSU promovidas por el gobierno municipal	100	50%	0,056
		P.1.2. Porcentaje de municipios con Plan Municipal o Intermunicipal de residuos sólidos	100	76%	0,084
Tecnológico	T1. Sistema de recolección y transporte de RSU	T.1.1. Frecuencia de recolección	100	61%	0,068
	T2. Infraestructura y operación de rellenos sanitarios	T.2.1. Vida útil del relleno sanitario	100	55%	0,061
	T3. Información sobre gestión de residuos	T.3.1. Existencia de información sistemática sobre el manejo de RSU y puesta a disposición de la población	100	67%	0,074

APÊNDICE V

Modelo proposto para o cálculo do IDGRSU para os consórcios operantes

Quadro 6.12. Modelo proposto para o cálculo do IDGRSU para os consórcios operantes

D	Categoria	Indicadores	Peso do Indicador	Tendência a Sustentabilidade	Valor do Indicador
Ambiental	A1. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	A.1.1. Geração <i>per capita</i> de RSU	0,068	1 0,5 0	
	A2. Coleta Convencional	A.2.1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos	0,078	1 0,5 0	
	A3. Coleta Seletiva	A.3.1. Percentual da população atendida com os serviços de coleta seletiva	0,057	1 0,5 0	
	A4. Recuperação dos Resíduos	A.4.1. Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos) nas unidades de triagem	0,059	1 0,5 0	
	A5. Tratamento e disposição final dos RSU	A.5.1. Forma de disposição final dos RSU	0,074	1 0,5 0	
Econômica	E1. Orçamento e cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU	E.1.1. Percentual de municípios que realizam a cobrança dos serviços de gerenciamento dos RSU	0,071	1 0,5 0	
		E.1.2. Custo <i>per capita</i> do gerenciamento dos resíduos	0,068	1 0,5 0	
		E.1.3. Cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento dos RSU	0,057	1 0,5 0	
Social	S1. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	S.1.1. Ações de apoio e inclusão de catadores em cooperativas e/ou associações	0,064	1 0,5 0	
	S2. Programas de educação ambiental	S.2.1. Efetividade de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos	0,061	1 0,5 0	
Político/Instit.	P1. Execução da gestão dos RSU	P.1.1. Abrangência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal	0,056	1 0,5 0	
		P.1.2. Percentual de municípios que possuem Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos	0,084	1 0,5 0	
Tecnológica	T1. Sistema de coleta e transporte dos RSU	T.1.1. Frequência de coleta	0,068	1 0,5 0	
	T2. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	T.2.1. Vida útil do aterro sanitário	0,061	1 0,5 0	
	T3. Informações sobre a gestão dos resíduos	T.3.1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população	0,074	1 0,5 0	

APÊNDICE W

Cálculo do IDGRSU para os consórcios operantes

Tabela 7.5.1. Cálculo do IDGRSU para os consórcios operantes

D	Categoria	Indicadores	Unidade	Peso do Indicador	Tendência a Sustentabilidade	CISAN			CIMCERO			Vale Rio Cuiaabá			CORSAP			CIGRES			CONIGEPU		
						Valor	Tend.	Total	Valor	Tend.	Total	Valor	Tend.	Total	Valor	Tend.	Total	Valor	Tend.	Total	Valor	Tend.	Total
Ambiental	A1. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	A.1.1. Geração <i>per capita</i> de RSU	kg/hab.dia	0,068	1 0,5 0	331,06	0,5	0,034	286,16	1	0,068	359,89	0,5	0,034	424,86	0	0,000	268,275	1	0,068	258,42	1	0,068
	A2. Coleta Convencional	A.2.1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos	%	0,078	1 0,5 0	49,92	0	0,000	54,02	0	0,000	73,45	0,5	0,039	84,60	0,5	0,039	59,23	0	0,000	63,58	0	0,000
	A3. Coleta Seletiva	A.3.1. Percentual da população atendida com os serviços de coleta seletiva	%	0,057	1 0,5 0	6,89	0	0,000	4,68	0	0,000	4,01	0	0,000	43,64	0,5	0,029	41,25	0,5	0,029	40,05	0	0,000
	A4. Recuperação dos Resíduos	A.4.1. Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos) nas unidades de triagem	%	0,059	1 0,5 0	3,36	0	0,000	9,29	0,5	0,030	1,43	0	0,000	0,75	0	0,000	14,14	1	0,059	14,71	1	0,059
	A5. Tratamento e disposição final dos RSU	A.5.1. Forma de disposição final dos RSU	-	0,074	1 0,5 0		1	0,074		1	0,074		0,5	0,037		0,5	0,037		1	0,074		1	0,074
Econômica	E1. Orçamento e cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU	E.1.1. Percentual de municípios que realizam a cobrança dos serviços de gerenciamento dos RSU	%	0,071	1 0,5 0	78,00	0,5	0,036	54,00	0,5	0,036	0	0	0,000	26,00	0	0,000	65,00	0,5	0,036	54,00	0,5	0,036
		E.1.2. Custo <i>per capita</i> do gerenciamento dos resíduos	R\$/hab.ano	0,068	1 0,5 0	76,09	1	0,068	88,48	1	0,068	70,5	1	0,068	98,07	1	0,068	118,36	0	0,000	121,38	0	0,000
		E.1.3. Cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento dos RSU	%	0,057	1 0,5 0	35,16	0,5	0,029	59,32	0,5	0,029	0	0	0,000	36,69	0,5	0,029	26,21	0	0,000	45,29	0,5	0,029
Social	S1. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	S.1.1. Ações de apoio e inclusão de catadores em cooperativas e/ou associações	-	0,064	1 0,5 0	0	0	0,000		0	0,000		0	0,000		0,5	0,032		0	0,000		0	0,000
	S2. Programas de educação ambiental	S.2.1. Efetividade de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos	-	0,061	1 0,5 0		0	0,000		0,5	0,031		0	0,000		0	0,000		0,5	0,031		0	0,000
Político/Instit.	P1. Execução da gestão dos RSU	P.1.1. Abrangência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal	-	0,056	1 0,5 0		0	0,000		0,5	0,028		0	0,000		0	0,000		0,5	0,028		0	0,000
		P.1.2. Percentual de municípios que possuem Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos	-	0,084	1 0,5 0	100	1	0,084	23	0	0,000	7	0	0,000	19	0	0,000	100	1	0,084	33	0	0,000
Tecnológica	T1. Sistema de coleta e transporte dos RSU	T.1.1. Frequência de coleta	%	0,068	1 0,5 0	64	0,5	0,034	52	0,5	0,034	57	0,5	0,034	53	0,5	0,034	62	0,5	0,034	82	1	0,068
	T2. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	T.2.1. Vida útil do aterro sanitário	ano	0,061	1 0,5 0	15	1	0,061	20	1	0,061	0	0	0,000	3	0	0,000	6	0,5	0,031	0	0	0,000
	T3. Informações sobre a gestão dos resíduos	T.3.1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população	-	0,074	1 0,5 0		0,5	0,037		0	0,000		0	0,000		0	0,000		0,5	0,037		0	0,000
IDGRSU								0,456			0,457			0,212			0,267			0,509			0,333

Tabela 7.5.1. Cálculo do IDGRSU para os consórcios operantes

Continuação

D	Categoria	Indicadores	Unidade	Peso do Indicador	Tendência a Sustentabilidade	CIMVI			ECOTRES			CIGEDAS			CONVALE			COMSUL			Portal Mata Sul		
						Valor	Tend.	Total	Valor	Tend.	Total	Valor	Tend.	Total	Valor	Tend.	Total	Valor	Tend.	Total	Valor	Total	Total
Ambiental	A1. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	A.1.1. Geração <i>per capita</i> de RSU	kg/hab.dia	0,068	1 0,5 0	295,65	1	0,068	228,49	1	0,068	281,42	1	0,068	227,40	1	0,068				311,45	0,5	0,034
	A2. Coleta Convencional	A.2.1. Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos	%	0,078	1 0,5 0	88,23	0,5	0,039	95,16	1	0,078				84,54	0,5	0,039	86,86	0,5	0,039	419,75	0	0,000
	A3. Coleta Seletiva	A.3.1. Percentual da população atendida com os serviços de coleta seletiva	%	0,057	1 0,5 0	83,75	1	0,057	70,37	0,5	0,029	24,99	0	0,000	32,76	0	0,000	0	0	0,000	80,68	0,5	0,039
	A4. Recuperação dos Resíduos	A.4.1. Percentual de recuperação dos resíduos recicláveis (exceto orgânicos) nas unidades de triagem	%	0,059	1 0,5 0	12,22	1	0,059				10,34	0,5	0,030	9,38	0,5	0,030	11,39	1	0,059	72,88	0,5	0,039
	A5. Tratamento e disposição final dos RSU	A.5.1. Forma de disposição final dos RSU	-	0,074	1 0,5 0		1	0,074	3,67	0	0,000					1	0,074		1	0,074	4,50	0	0,000
Econômica	E1. Orçamento e cobrança pelos serviços de gerenciamento dos RSU	E.1.1. Percentual de municípios que realizam a cobrança dos serviços de gerenciamento dos RSU	%	0,071	1 0,5 0	85,00	1	0,071	100,00	1	0,071	50,00	0,5	0,036	69,00	0,5	0,036				67,00	0,5	0,036
		E.1.2. Custo <i>per capita</i> do gerenciamento dos resíduos	R\$/hab.ano	0,068	1 0,5 0	99,94	0,5	0,034	104,55	0,5	0,034	97,88	1	0,068	97,76	1	0,068	80,47	1	0,068	17,00	0	0,000
		E.1.3. Cobertura das taxas em relação aos custos do gerenciamento dos RSU	%	0,057	1 0,5 0	77,65	0,5	0,029				7,65	0	0,000				24,01	0	0,000			
Social	S1. Inclusão de catadores de materiais recicláveis	S.1.1. Ações de apoio e inclusão de catadores em cooperativas e/ou associações	-	0,064	1 0,5 0		1	0,064		0,5	0,032		0,5	0,032		0	0,000		0	0,000		0,5	0,032
	S2. Programas de educação ambiental	S.2.1. Efetividade de programas educativos voltados para sustentabilidade na gestão dos resíduos	-	0,061	1 0,5 0		1	0,061		0,5	0,031		0,5	0,031		0	0,000		0	0,000		0,5	0,031
Político/Instt.	P1. Execução da gestão dos RSU	P.1.1. Abrangência de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão dos RSU promovidas pelo poder público municipal	-	0,056	1 0,5 0		0,5	0,028		0,5	0,028		0,5	0,028		0,5	0,028		0,5	0,028		0,5	0,028
		P.1.2. Percentual de municípios que possuem Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos	-	0,084	1 0,5 0	100	1	0,084	100	1	0,084	100	1	0,084	100	1	0,084				6	0	0,000
Tecnológica	T1. Sistema de coleta e transporte dos RSU	T.1.1. Frequência de coleta	%	0,068	1 0,5 0	88	1	0,068	100	1	0,068	83	1	0,068	85	1	0,068				100	1	0,068
	T2. Infraestrutura e operação do aterro sanitário	T.2.1. Vida útil do aterro sanitário	ano	0,061	1 0,5 0	17	1	0,061	9	1	0,061							33	0	0,000			
	T3. Informações sobre a gestão dos resíduos	T.3.1. Existência de informações sistematizadas sobre a gestão dos RSU e disponibilizadas para a população	-	0,074	1 0,5 0		0,5	0,037		0	0,000		0,5	0,037		0,5	0,037				4	0	0,000
					IDGRSU		0,834			0,657			0,594			0,531			0,268			0,409	

APÊNDICE X

Consórcios Intermunicipais atuantes na Gestão dos Resíduos Sólidos no Brasil

Consórcios Intermunicipais de Gestão de RSU identificados na região Norte

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Amapá	1	Consórcio Região dos Lagos	Amapá	Amapá, Tartarugalzinho e Pracuúba
Rondônia	2	CIMCERO-Consórcio Intermunicipal da Região Centro-Leste dos Estados de Rondônia	Ji-Paraná	Alta Floresta do Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Alvorada do Oeste, Buritis, Cabixi, Cacoal, Candeias do Jamari, Castanheiras, Cerejeiras, Colorado do Oeste, Corumbiara, Costa Marques, Espigão do Oeste, Governador Jorge Teixeira, Guajará Mirrim, Jaru, Ji-Paraná, Machadinho, Ministro Mário Andreazza, Mirante da Serra, Nova Brasilândia d'Oeste, Nova Mamoré, Nova União, Novo Horizonte d'Oeste, Ouro preto do Oeste, Parecis, Pimenta Bueno, Porto Velho, Pimenteiras d'Oeste, Presidente Médici, Primavera de Rondônia, Rolim de Moura, Santa Luzia d'Oeste, São Felipe d'Oeste, São Francisco do Guaporé, São Miguel do Guaporé, Seringueiras, Theobroma, Urupá, Vale do Paraíso.
		Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico (CISAN Central) ,	Ariquemes	Alto Paraíso, Ariquemes, Buritis, Cacaulândia, Campo Novo de Rondônia, Cujubim, Governador Jorge Teixeira, Itapuã do Oeste, Jaru, Machadinho d'Oeste, Monte Negro, Rio Crespo, Theobroma, Vale do Anari, Algodão de Jandaíra

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Tocantins	6	Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental Integrada Delta do TO	Pedro Afonso	Pedro Afonso, Tupirama e Bom Jesus
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional do Centro Norte	Araguaína	Araguaína, Aragominas, Babaçulândia, Carmolândia, Muricilândia, Nova Olinda e Wanderlândia.
		Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental - Consórcio Intermunicipal União	Itapirantis	Tocantinenses de Itapiratis, Tupiratis e Itacajá
		Consórcio Intermunicipal Vale do Serra Dourada - VALECON	Paranã	Paranã, Palmeirópolis, São Salvador do Tocantins, Jaú do Tocantins
		Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental -ADP	Palmeiras do Tocantins	Palmeiras do Tocantins, Aguiarnópolis, Darcinópolis, Tocantinópolis, Santa Terezinha, Nazaré
		Consórcio Intermunicipal para Gestão Compartilhada da Bacia Hidrográfica do Médio Tocantins (CI Lago) .	Palmas	Porto Nacional, Ipueiras, Lajeado, Miracema e Tocantínia, Palmas

Consórcios Intermunicipais de Gestão de RSU identificados na região Centro-Oeste

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Goiás	8	Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico e Ambiental do Nordeste Goiano - CISBANGO	Buritinópolis	Alvorada do Norte, Simolândia, Buritinópolis, Mambaí, Divinópolis de Goiás, Sítio d'Abadia, Posse, Iaciara, Nova Roma, Guarani de Goiás, São Domingos, Damianópolis, Flores de Goiás, Campos Belos, Monte Alegre de Goiás
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional Três Rios - CM3R	Porteirão	Água Limpa, Aloândia, Bom Jesus de Goiás, Buriti Alegre, Cachoeira Dourada, Castelândia, Cromínia, Edéia, Edealina, Goiatuba, Goiânia, Joviânia, Morrinhos, Marzagão, Maurilândia, Mairipotaba, Panamá, Porteirão, Pontalina, Professor Jamil, Vicentinópolis
		Consortio Integrado dos Municípios do Vale do Araguaia - CIMVA	Mozarlândia	São Miguel do Araguaia, Mundo Novo, Nova Crixás, Crixás, Mozarlândia, Aruanã, Araguapaz, Bonópolis, Faina
		Consórcio Integrado de Resíduos Sólidos do Norte Goiano - (CIRSNGO)	Porangatu	Porangatu, Novo Planalto
		Consórcio Intermunicipal Brasil Central-GO	Inhumas	Inhumas, Taquaral de Goiás, Santa Rosa de Goiás, Petrolina de Goiás, Ouro Verde de Goiás, Damolândia, Nova Veneza, Nerópolis, Santo Antônio de Goiás, Brazabrantes, Goianira, Araçu, Caturai, Silvânia, Leopoldo de Bulhões, Bonfinópolis, Caldazinha, Bela Vista de Goiás, Vianópolis, São Miguel do Passa Quatro
		Consórcio Intermunicipal de Obras, Administração Rio dos Bois	Campinorte	Alto Horizonte, Campinorte, Edéia, Nova Iguaçu de Goiás, Santa Tereza de Goiás e Palmeiras de Goiás

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal de Meio Ambiente CIMA	Santa Fé de Goiás	Jussara, Fazenda Nova, Novo Brasil, Itapirapuã, Santa Fé de Goiás, Montes Claros de Goiás, Matrinchã, Britânia
		Consórcio Intermunicipal do Sudoeste Goiano CIMOSU	Nova Aurora	Ananguera, Cumari, Goiandira, Nova Aurora

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Mato Grosso	16	Consórcio Intermunicipal de Meio Ambiente CIMA	Santa Fé de Goiás	Jussara, Fazenda Nova, Novo Brasil, Itapirapuã, Santa Fé de Goiás, Montes Claros de Goiás, Matrinchã, Britânia
		Consórcio Intermunicipal do Sudoeste Goiano CIMOSU	Nova Aurora	Anhanguera, Cumari, Goiandira, Nova Aurora
		Consórcio intermunicipal de desenvolvimento econômico social ambiental e turístico do Alto do Rio	Arenópolis	Alto Paraguai, Arenópolis, Barra do Bugres, Campo Novo do Parecis, Denise, Diamantino, Nortelândia, Nova Marilândia, Nova Maringá, Nova Olímpia, Porto Estrela, Santo Afonso, São José do Rio Claro, Sapezal, Tangará da Serra
		Consorcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental Vale do Juruena- CIDESA	Cotriguaçu	Aripuanã, Castanheira, Colniza, Cotriguaçu, Juína, Juruena
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento sócioeconômico e Ambiental do vale do Arinos	Porto dos Gaúchos	Brasnorte, Itanhangá, Juara, Novo Horizonte do Norte, Porto dos Gaúchos, Tabaporã
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Médio Araguaia (CODEMA)	Água Boa	Água Boa, Campinápolis, Canarana, Cocalinho, Gaúcha do Norte, Nova Nazaré, Nova Xavantina, Querência, Ribeirão Cascalheira
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Nascentes do Araguaia	Alto Garças	Alto Araguaia, Alto Garças, Alto Taquari, Araguainha, Guiratinga, Itiquira, São José do Povo, Tesouro
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Portal da Amazônia	Colíder	Colíder, Guarantã do Norte, Itaúba, Marcelândia, Matupá, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita, Nova Santa Helena, Novo Mundo, Peixoto de Azevedo, Terra Nova do Norte
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento sócioeconômico e Ambiental do vale do Arinos	Porto dos Gaúchos	Brasnorte, Itanhangá, Juara, Novo Horizonte do Norte, Porto dos Gaúchos, Tabaporã

		Consórcio Complexo Nascentes do Pantanal	São José dos Quatro Marcos	Araputanga, Cáceres, Curvelândia, Glória D'Oeste, Figueirópolis D'Oeste, Indiavaí, Jauru, Lambari D'Oeste, Mirassol d'Oeste, Porto Esperidião, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, Salto do Céu, São José dos Quatro Marcos
		Consórcio Intermunicipal Vale Rio Cuiabá	Cuiabá	Acorizal, Barão de Melgaço, Chapada dos Guimarães, Cuiabá, Jangada, Nossa Senhora do Livramento, Nobres, Nova Brasilândia, Planalto da Serra, Poconé, Rosário Oeste, Santo Antônio do Leverger, Várzea Grande
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Alto do Teles Pires	Sorriso	Cláudia, Feliz Natal, Ipiranga do Norte, Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Nova Ubiratã, Santa Carmem, Santa Rita do Trivelato, Sinop, Sorriso, Tapurah, União do Sul, Vera
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Araguaia	Alto Boa Vista	Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia, Luciara, Novo Santo Antônio, São Félix do Araguaia, Serra Nova Dourada
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental Norte Araguaia	Vila Rica	Canabrava do Norte, Confresa, Porto Alegre do Norte, Santa Cruz do Xingu, Santa Terezinha, São José do Xingu, Vila Rica
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Portal do Araguaia	Barra do Garças	Araguaiana, Barra do Garças, General Carneiro, Novo São Joaquim, Pontal do Araguaia, Ponte Branca, Ribeirãozinho, Torixoréu
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Vale do Guaporé	Nova Lacerda	Campos de Júlio, Comodoro, Conquista D'Oeste, Figueirópolis D'Oeste, Jauru, Pontes e Lacerda, Nova Lacerda, Vale de São Domingos, Vila Bela da Santíssima Trindade

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Mato Grosso do Sul	5	Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa CIDEMA	Campo Grande	Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Camapuã, Campo Grande, Caracol, Corguinho, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Miranda, Maracaju, Nioaque, Porto Murtinho
		Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari (COINTA)	Coxim	Alcinópolis, Bandeirantes, Camapuã, Costa Rica, Coxim, Pedro Gomes, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste, Sonora
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Colônia.CIDECO	Glória de Dourados	Deodápolis, Douradina, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Nova Alvorada do Sul, Novo Horizonte do Sul, Rio Brilhante, Vicentina
		Consórcio Público de Desenvolvimento do Vale do Ivinhema CODEVALE	Taquarussu	Anaurilândia, Angélica, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Ivinhema, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Santa Rita do Pardo, Taquarussu
		Consortio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul de MS – CONISUL	Tacuru	Amambai, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Tacuru, Paranhos, Sete Quedas, Iguatemi, Eldorado, Japorã, Mundo Novo, Itaquiraí, Naviraí, Juti
Distrito Federal	1	Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás – CORSAP – DF/GO	Brasília	Brasília, Abadiânia, Água Fria de Goiás, Águas Lindas de Goiás, Alexânia, Cabeceiras, Cidade Ocidental, Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás, Cristalina, Formosa, Luziânia, Mimoso de Goiás, Novo Gama, Padre Bernardo, Pirenópolis, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto, Valparaíso de Goiás, Vila Boa, Vila Propício

Consórcios Intermunicipais de Gestão de RSU identificados na região Sul

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Paraná	12	Consórcio Intermunicipal Caiuá Ambiental/CICA	Paranaíba	Alto Paraná, Amaporã, Cruzeiro do Sul, Diamante do Norte, Guairaçá, Inajá, Itaúna do Sul, Jardim Olinda, Loanda, Marilena, Mirador, Nova Aliança do Ivaí, Nova Londrina, Paraíso do Norte, Paranapoema, Paranaíba, Planaltina do Paraná, Porto Rico, Querência do Norte, Santa Cruz de Monte Castelo, Santa Isabel do Ivaí, Santa Mônica, Santo Antônio do Caiuá, São João do Caiuá, São Carlos do Ivaí, São Pedro do Paraná, Tamboara, Terra Rica
		Consórcio de Desenvolvimento e Integração do Norte do Paraná - CODINORP	Prado Ferreira	Cafeara, Centenário do Sul, Florestópolis, Guaraci, Jaguapitã, Lupionópolis, Miraselva, Pitangueiras, Porecatu, Prado Ferreira, Sabáudia
		Consórcio Intermunicipal para Conservação do Remanescente do Rio Paraná e rios de influências/CORIPA	São Jorge do Patrocínio	Altônia, Alto Paraíso, Esperança Nova, Guaíra, Icaraíma, Terra Roxa, Xambrê, São Jorge do Patrocínio
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional do Entorno do Paranapanema/CIDREPAR	Porangatu	Alvorada do Sul, Bela Vista do Paraíso, Primeiro de Maio, Sertanópolis
		Consórcio Intermunicipal da Fronteira/CIF	Inhumas	Barracão, Bom Jesus do Sul, Dionísio Cerqueira

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos/CONRESOL	Campinorte	Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina do Simão, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Mandirituba, Piên, Pinhais, Pinhão, Piraquara, Quatro Barras, Quitandinha, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Tunas do Paraná
		Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário/CIAS Curiúva	Santa Fé de Goiás	Curiúva, Figueira, Sapopema
		Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário/CIAS	Nova Aurora	Joaquim Távora, Quatiguá, Guapirama, Conselheiro Mairinck, Jundiá do Sul
		Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário/CIAS	Cotriguaçu	Ibaiti, Jaboti, Japira, Pinhalão, Siqueira Campos, Tomazina
		Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário/CIAS Santana do Itararé	Porto dos Gaúchos	Santana do Itararé, São José da Boa Vista
		Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Rural Sustentável da Região Oeste do Paraná/CIDERSOP	Arenápolis	Diamante D'Oeste, Matelândia, Ouro Verde do Oeste, Ramilândia, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu, Vera Cruz do Oeste

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		CISPAR Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná	Água Boa	Abatiá, Andirá, Ângulo, Boa Ventura de São Roque, Entre Rios do Oeste, Flórida, Ibiporã, Iguaçu, Jaguapitã, Japurá, Jardim Olinda, Jataizinho, Jussara, Kaloré, Lobato, Marechal Cândido Rondon, Marialva, Mariluz, Marumbi, Mercedes, Miraselva, Munhoz de Melo, Nova Fátima, Nova Santa Bárbara, Paranapoema, Pato Bragado, Peabiru, Pitangueiras, Porto Barreiro, Prado Ferreira, Presidente Castelo Branco, Ribeirão Claro, Santa Cecília do Pavão, Santa Isabel do Ivaí, Santa Mônica, Santo Antônio do Paraíso, São Jerônimo da Serra, São Jorge do Ivaí, Sarandi, Sertaneja, Tapejara, Terra Rica
Santa Catarina	6	Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul / CIRSURES	Alto Garças	Cocal do Sul, Lauro Müller, Morro da Fumaça, Orleans, Siderópolis, Treviso e Urussanga
		Consórcio Intermunicipal do Médio Vale/ CIMVI	Colíder	Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Doutor Pedrinho, Gaspar, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio, Timbó
		Consórcio Intermunicipal do Contestado – COINCO	Campo Verde	Brunópolis, Curitibaanos, Frei Rogério, Lebon Régis, Monte Carlo, Ponte Alta do Norte, Santa Cecília e São Cristovão do Sul.
		Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental, do Meio Oeste de Santa Catarina	São José dos Quatro Marcos	Abdon Batista, Alto Bela vista, Brunópolis, Campos Novos, Capinzal, Freiburg, Sanefrai, Frei Rogério, Hervl d'Oeste, Joaçaba, Luzerna, Monte Carlo, Ouro, Vargem e Zortéa.

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal Serra São Miguel/CSM	Sorriso	Ibirama, José Boiteux, Lontras, Presidente Nereu
		Consórcio Intermunicipal Serra Catarinense/CISAMA	Alto Boa Vista	Anita Garibaldi, Bocaina do Sul, Bom Jardim da Serra, Bom Retiro, Campo Belo do Sul, Capão Alto, Cerro Negro, Correia Pinto, Lages, Otacílio Costa, Pánel, Palmeira, Ponte Alta, Ponte Alta do Norte, Rio Rufino, São Joaquim, São José do Cedro, São José do Cerrito, Urubici, Urupema
Rio Grande do Sul	15	Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos/CIGRES	Seberi	Ametista do Sul, Boa Vista das Missões, Caiçara, Cerro Grande, Coronel Bicaco, Cristal do Sul, Derrubadas, Dois Irmãos das Missões, Erval Seco, Frederico Westphalen, Iraí, Jaboticaba, Lajeado do Bugre, Liberato Salzano, Miraguaí, Novo Tiradentes, Palmitinho, Pinhal, Pinheirinho do Vale, Redentora, Rodeio Bonito, Sagrada Família, São José das Missões, São Pedro das Missões, Taquaruçu do Sul, Tenente Portela, Vicente Dutra, Vista Alegre, Vista Gaúcha, Seberi
		Consórcio Intermunicipal de Reciclagem e Compostagem do Lixo/CONILIXO/ CONIGEPU	. Trindade do Sul	Sarandi, Ronda Alta, Três Palmeiras, Engenho Velho, Constantina, Novo Xingu, Alpestre, Nonoai, Rio dos Índios, Gramado dos Loureiros, Entre Rios do Sul, Trindade do Sul.

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Público de Gerenciamento Regional de Resíduos Sólidos Urbanos da Região da Campanha/Consórcio da Campanha	Nova Lacerda	Aceguá, Bagé, Caçapava do Sul, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra, Lavras do Sul, Pedras Altas, Pinheiro Machado, Sant'Ana do Livramento
		Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos/CRESU	Paranaíta	Dezesseis de Novembro, Pirapó, Porto Xavier, São Nicolau
		Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos COMANDAI/Consórcio COMANDAI	Campo Grande	Guarani das Missões, Sete de Setembro
		Consórcio Intermunicipal de Resíduos sólidos Urbanos Panambi/Condor	Coxim	Condor, Panambi
		Consórcio Intermunicipal do Vale do Rio Caí/CISCAÍ	Glória de Dourados	Alto Feliz, Barão, Brochier, Harmonia, Linha Nova, Maratá, Montenegro, Pareci Novo, Poço das Antas, Salvador do Sul, São Sebastião do Caí, São José do Hortêncio, São José do Sul, São Pedro da Serra, Vale Real, Westfalia
		Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos/CIGRES - Três de Maio	Taquarussu	Alegria, Chiapetta, Independência, Inhacorá, São José do Inhacorá, Três de Maio

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha/CISGA	Tacuru	Antônio Prado, Bento Gonçalves, Campestre da Serra, Carlos Barbosa, Coronel Pilar, Fagundes Varela, Flores da Cunha, Garibaldi, Nova Roma do Sul, Santa Tereza, São Marcos, Veranópolis
		Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos/PRÓSINOS	São Leopoldo	Araricá, Cachoeirinha, Campo Bom, Canela, Canoas, Caraá, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Gramado, Glorinha, Igrejinha, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas
		Consórcio Intermunicipal da Região Centro do Estado do Rio Grande do Sul/CIRC	Santa Maria	Agudo, Caçapava do Sul, Cacequi, Cachoeira do Sul, Capão do Cipó, Dilermando de Aguiar, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Formigueiro, Itaara, Ivorá, Jaguari, Jari, Júlio de Castilhos, Manoel Viana, Mata, Nova Esperança do Sul, Nova Pádua, Nova Palma, Paraíso do Sul, Pinhal Grande, Quevedos, Restinga Seca, Santa Maria, Santiago, São Francisco de Assis, São João do Polêsine, São Martinho, São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São Sepé, São Vicente do Sul, Silveira Martins, Toropi, Tupanciretã, Unistalda, Vila Nova do Sul
		Consortio Público Intermunicipal para Assuntos Estratégicos do G8/CIPAE G8	Cabudos do Vale	Boqueirão do Leão, Canudos do Vale, Cruzeiro do Sul, Forquetinha, Marques de Souza, Progresso, Santa Clara do Sul, Sério

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Público Fronteira Oeste/CONFROESTE	São Borja	Itaqui, Maçambará, São Borja
		Consortio de Municípios da Região Nordeste do Rio Grande do Sul/CIRENOR	Sananduva	Água Santa, Barracão, Cacique Doble, Caseiros, Ibiaçá, Ibiraiaras, Lagoa Vermelha, Machadinho, Maximiliano de Almeida, Paim Filho, Sananduva, Santa Cecília do Sul, Santo Expedito do Sul, São João da Urtiga, São José do Ouro, Tapejara, Tupanci do Sul, Vila Lângaro
		Consórcio Intermunicipal Centro Sul	Camaquã	Amaral Ferrador, Arambaré, Barra do Ribeiro, Camaquã, Canguçu, Cerro Grande do Sul, Chuvisca, Cristal, Dom Feliciano, Guaíba, Mariana Pimentel, São Lourenço do Sul, Sentinela do Sul, Sertão Santana e Tapes

Consórcios Intermunicipais de Gestão de RSU identificados na região Sudeste

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Rio de Janeiro	8	Consórcio Intermunicipal Lagos I	Araruama	Araruama, Saquarema, Silva Jardim
		Consórcio Público Para Gestão Integrada E Associada de Manejo de Resíduos Sólidos Serrana 2/CIR SERRANA 2	Três Rios	Areal, Comendador Levy Gasparian, Paraíba do Sul, Petrópolis, Sapucaia, Três Rios
		Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos da Baixada Fluminense	Nilópolis	Belford Roxo, Duque de Caxias, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, São João de Meriti
		Consórcio Público de Gestão Associada e Integrada do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Noroeste/CIR NOROESTE 1	Aperibé	Aperibé, Bom Jesus do Itabapoana, Cambuci, Cardoso Moreira, Italva, Itaocara, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula, Santo Antônio de Pádua, São Fidélis, São José de Ubá, Varre-Sai
		Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos Centro Sul/CIR CENTRO SUL	Pacarambi	Engenheiro Paulo de Frontin, Japeri, Paracambi, Queimados

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos Vale do Café/CONVALE	Vassouras	Barra do Piraí, Rio das Flores, Valença, Vassouras
		Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos Serrana 1/CIR SERRANA 1	Teresópolis	Carmo, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro, Teresópolis
		Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico para Região do Circuito das Águas/CISBRA	Amparo	Águas de Lindóia, Amparo, Itapira, Lindóia, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Pedra Bela, Pinhalzinho, Santo Antônio de Posse, Serra Negra, Socorro, Tuiuti
São Paulo	13	Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema/CIVAP	Assis	Assis, Borá, Campos Novos Paulista, Cândido Mota, Cruzália, Echaporã, Florínia, Ibirarema, Iepê, Itambaracá, João Ramalho, Lutécia, Maracaí, Nantes, Oscar Bressane, Ocaçu, Palmital, Paraguaçu Paulista, Pedrinhas Paulista, Platina, Quatá, Rancharia, Santa Cruz do Rio Pardo, Tarumã, Taciba
		Consortio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema/CIPP	Pirapozinho	Anhumas, Narandiba, Pirapozinho, Tarabai, Sandovalina
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável/CIDAS	Cosmorama	Álvares Florence, Américo de Campos, Cardoso, Cosmorama, Jaci, Meridiano, Parisi, Paulo de Faria, Pedranópolis, Pontes Gestal, Valentim Gentil, Votuporanga
		Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê/CONDEMAT	Suzano	Arujá, Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Santa Isabel, Suzano

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal do Aterro Sanitário/CIAS	Várzea Paulista	Cajamar, Campo Limpo Paulista, Jundiaí, Louveira, Várzea Paulista, Vinhedo
		Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas/CONSIMARES	Nova Odessa	Americana, Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste, Sumaré
		Consórcio Intermunicipal do Alto Vale do Paranapanema/AMVAPA	Pirajuí	Angatuba, Barão de Antonina, Bernardino de Campos, Coronel Macedo, Fartura, Itaberá, Itaí, Itaporanga, Manduri, Paranapanema, Pirajuí, Riversul, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejupá
		Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos/SIGEINRES	Barretos	Barretos, Bebedouro
		Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo/CONISUD	Embu das Artes	Cotia, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapeceira da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, Taboão da Serra, Vargem Grande Paulista
		Consórcio Intermunicipal para Tratamento e Disposição Final do Lixo/COTRALIX	Parapuã	Bastos, Iacri, Parapuã, Rinópolis
		Consórcio Intermunicipal Grande ABC	Santo André	Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Minas Gerais	30	Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Integração	Dracena	Dracena, Ouro Verde, Tupi Paulista, Junqueirópolis
		Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos do Médio Piracicaba/CPGRS Médio Piracicaba	João Monlevade	Bela Vista de Minas, João Monlevade, Nova Era, Rio Piracicaba
		Consórcio Intermunicipal de Saúde e Desenvolvimento dos Vales do Noroeste de Minas/CONVALES Noroeste de Minas	Arinos	Arinos, Brasilândia de Minas, Bonfinópolis de Minas, Buritis, Cabeceira Grande, Chapada Gaúcha, Dom Bosco, Formoso, Guarda-Mor, João Pinheiro, Lagoa Grande, Natalândia, Paracatu, Pintópolis, Riachinho, Santa Fé de Minas, Unaí, Uruana de Minas, Urucuia, Vazante
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Socioeconômico da Microrregião do Alto Médio São Francisco/CIAMESF	Itacarambi	Bonito de Minas, Brasília de Minas, Chapada Gaúcha, Cônego Marinho, Ibiracatu, Icaraí de Minas, Itacarambi, Januária, Juvenília, Luislândia, Manga, Matias Cardoso, Miravânia, Montalvânia, Pedras de Maria da Cruz, Pintópolis, São Francisco, São João das Missões, São Romão, Ubaí
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas/UNIÃO DA SERRA GERAL	Jnaúba	Catuti, Espinosa, Gameleiras, Jaíba, Janaúba, Manga, Mamonas, Matias Cardoso, Mato Verde, Monte Azul, Nova Porteirinha, Pai Pedro, Porteirinha, Serranópolis de Minas, Riacho dos Machados, Verdelândia

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos/ECOTRES	Conselheiro Lafaiete	Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Ouro Branco
		Consórcio intermunicipal Multifinalitário do Centro-Oeste Mineiro	Divinópolis	: Camacho, Carmo da Mata, Carmo do Cajuru, Carmópolis de Minas, Cláudio, Conceição do Pará, Divinópolis, Igaratinga, Iguatama, Itapeçerica, Itaúna, Oliveira, Passa Tempo, Pedra do Indaiá, Pitangui, São Francisco de Paula, São Gonçalo do Pará e São Sebastião do Oeste
		Consórcio Intermunicipal do Alto e Médio Carangola para a Gestão de Resíduos Sólidos	Divino	Carangola, Divino, Faria Lemos, Fervedouro, Pedra Bonita, Pedra Dourada, Santa Margarida, Tombos
		Consórcio Intermunicipal da Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável/RIDES	Monte Carmelo	Cascalho Rico, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara, Indianópolis, Iraí de Minas, Monte Carmelo, Romaria
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba/CIDES	Uberlândia	Araporã, Cachoeira Dourada, Campina Verde, Canápolis, Capinópolis, Cascalho Rico, Centralina, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara, Gurinhatã, Ipiaçu, Indianópolis, Iraí de Minas, Ituiutaba, Monte Alegre de Minas, Monte Carmelo, Prata, Santa Vitória, Tupaciguara, Uberlândia

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Microrregião de Frutal para Aterro Sanitário/CIMFAS	Frutal	Comendador Gomes, Frutal, Planura
		Consortio Intermunicipal Público para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos/CIGRSES	Águas Formosas	Águas Formosas, Bertópolis, Crisólita, Fronteira dos Vales, Machacalis, Santa Helena de Minas, Umburatiba
		Consórcio Intermunicipal Para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos/CONCASS	Seritinga	Aiuruoca, Carvalhos, Seritinga, Serranos
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional do Vale do Rio Grande/CONVALE	Uberaba	Água Comprida, Campo Florido, Pirajuba, Uberaba
		Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos do Entorno de Salinas	Salinas	Curral de Dentro, Fruta de Leite, Novorizonte, Padre Carvalho, Salinas, Santa Cruz de Salinas, Rubelita
		Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas/CORESAB Central de Minas	Curvelo	Araçaí, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Caetanópolis, Congonhas do Norte, Corinto, Curvelo, Datas, Cordisburgo, Felixlândia, Funilândia, Gouveia, Inimutaba, Jaboticatubas, Joaquim Felício, Lassance, Monjolos, Morro da Garça, Paraopeba, Presidente Juscelino, Presidente Kubitschek, Santana de Pirapama, Santana do Riacho, Santo Hipólito, Três Marias

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal de Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes/CIGEDAS Vertentes	São João del Rei	Barroso, Carrancas, Conceição da Barra de Minas, Coronel Xavier Chaves, Dolores de Campos, Ibituruna, Itutinga, Lagoa Dourada, Madre de Deus de Minas, Nazareno, Piedade do Rio Grande, Prados, Resende Costa, Ritópolis, Santa Cruz de Minas, São João del Rei, São Tiago, São Vicente de Minas, Tiradentes
		Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Socioambiental dos Municípios da Microrregião de São Lourenço/CIDSESA (EX- CIMISA)	São Lourenço	Carmo de Minas, Cristina, Dom Viçoso, Itamonte, Itanhandu, Jesuânia, Lambari, Maria da Fé, Olímpio Noronha, Pouso Alto, São Lourenço, São Sebastião do Rio Verde, Soledade de Minas, Virgínia
		Consórcio Regional de Saneamento Básico/CORESAB Boa Vista	Cláudio	Carmo da Mata, Cláudio, Itaguara, Itapeçerica, Oliveira, São Francisco de Paula
		Consórcio Público para o Desenvolvimento da Micro Região do Alto do Paraopeba e vertentes	Conselheiro Lafaiete	Belo Vale, Brumadinho, Caranaíba, Catas Altas da Noruega, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Cristiano Ottoni, Entre Rios de Minas, Jeceaba, Moeda, Ouro Branco, Piranga, Senhora de Oliveira
		Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Microrregião do Alto Sapucaí para Aterro Sanitário/CIMASAS	Itajubá	Brazópolis, Cachoeira de Minas, Delfim Moreira, Itajubá, Marmelópolis, Maria da Fé, Piranguçu, Piranguinho, Santa Rita do Sapucaí, São José do Alegre, Wenceslau Braz

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal da Serra da Canastra, Alto São Francisco e Médio Rio Grande/CICANASTRA	Piumhi	Arcos, Capitólio, Córrego Fundo, Doresópolis, Pains, Pimenta, Piumhi, São Roque de Minas, Vargem Bonita
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas/CODANORTE	Montes Claros	Bocaiúva, Botumirim, Buritizeiro, Campo Azul, Capitão Enéas, Claro dos Poções, Coração de Jesus, Cristália, Engenheiro Navarro, Francisco Dumont, Francisco Sá, Glaucilândia, Grão Mogol, Guaraciama, Ibiaí, Ibiracatu, Itacambira, Japonvar, Jequitaiá, Josenópolis, Juramento, Lagoa dos Patos, Lontra, Mirabela, Montes Claros, Olhos-d'Água, Padre Carvalho, Patis, Pedras de Maria da Cruz, Pirapora, Ponto Chique, São João da Lagoa, São João da Ponte, São João do Pacuí, Varzelândia, Várzea da Palma, Verdelândia
		Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos/CIRSU Vale do Mucuri	Teófilo Otoni	Frei Gaspar, Itambacuri, Ouro Verde de Minas, Poté, Teófilo Otoni
		Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental/4 Ambiental	Santa Juliana	Nova Ponte, Pedrinópolis, Perdizes, Santa Juliana
		Consórcio Público para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Iluminação Pública/CPGIRS	Andradas	Andradas, Caldas, Ibityra de Minas, Ipuiúna, Santa Rita de Caldas

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Alto Jequitinhonha/CIMAJE	Diamantina	Alvorada de Minas, Angelândia, Aricanduva, Capelinha, Carbonita, Chapada do Norte, Couto de Magalhães de Minas, Datas, Diamantina, Felício dos Santos, Gouveia, Itamarandiba, José Gonçalves de Minas, Leme do Prado, Minas Novas, Presidente Kubitschek, Santo Antônio do Itambé, São Gonçalo do Rio Preto, Senador Modestino Gonçalves, Serro, Turmalina, Veredinha
		Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro Oeste Mineiro/CIAS Centro Oeste	Pitangui	Nova Serrana, Pitangui, Onça de Pitangui, Perdigão, Conceição do Pará, Igaratinga, Leandro Ferreira, Moema, São Gonçalo do Pará, Araújo
		Consórcio Intermunicipal de Serviços do Vale do Rio Pardo.	Santa Cruz do Sul	Candelária, Gramado Xavier, Herveiras, Mato Leitão, Pantano Grande, Passo do Sobrado, Rio Pardo, Santa Cruz do Sul, Sinimbu, Vale do Sol, Vale Verde, Venâncio Aires e Vera Cruz
		Consórcio Médio Paraopebano de Resíduos Sólidos Urbanos/COMPARESOLURB	Betim	Betim, Brumadinho, Ibirité, Igarapé, Itatiaiuçu, Juatuba, Mário Campos, Mateus Leme, São Joaquim de Bicas, Sarzedo
		Consórcio Metropolitano de Tratamento de Resíduos (CMTR)	Belo Horizonte	44 municípios entre eles Belo Horizonte, Contagem, Betim, Ribeirão das Neves, Sete Lagoas e Santa Luzia.
		Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Oeste do Estado do Espírito Santo/CONDOESTE	Colatina	Água Branca, Afonso Cláudio, Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Colatina, Governador Lindenberg, Itaguaçu, Itarana, Laranja da Terra, Linhares, Mantenópolis, Marilândia, Pancas, Rio Bananal, Santa Maria de Jetibá, Santa Teresa, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha, São Roque do Canaã, Vila Valério

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Espírito Santo	3	Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos da Região Norte do Estado do Espírito Santo/CONORTE	Montanha	Água Doce do Norte, Barra de São Francisco, Boa Esperança, Conceição da Barra, Ecoporanga, Jaguaré, Montanha, Mucurici, Nova Venécia, Pedro Canário, Pinheiros, Ponto Belo, São Mateus, Vila Pavão, Sooretama
		Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos/CIGRES	Olhos d'água das Flores	Olho d'Água das Flores, Santana do Ipanema, Ouro Branco, Maravilha, Poço das Trincheiras, Senador Rui Palmeira, Carneiros, São José da Tapera, Pão de Açúcar, Belo Monte, Palestina, Jacaré dos Homens, Monteirópolis, Olivença, Major Isidoro, Dois Riachos, Cacimbinhas, Jaramataia, Batalha
		Consórcio Público para Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Sul Serrana do Espírito Santo/CONSUL	Anchieta	Anchieta, Alfredo Chaves, Alegre, Apiacá, Atilio Vivacqua, Bom Jesus do Norte, Brejetuba, Castelo, Conceição do Castelo, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Iconha, Irupi, Itapemirim, Lúna, Jerônimo Monteiro, Marataízes, Mimoso do Sul, Muniz Freire, Muqui, Piúma, Presidente Kennedy, Rio Novo do Sul, São José do Calçado, Vargem Alta, Venda Nova do Imigrante

Consórcios Intermunicipais de Gestão dos RSU identificados na região Nordeste

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Alagoas	7	Consórcio Intermunicipal do Sul do Estado de Alagoas/CONISUL	Penedo	Anadia, Barra de São Miguel, Boca da Mata, Campo Alegre, Coruripe, Feliz Deserto, Igreja Nova, Jequiá da Praia, Junqueiro, Penedo, Piaçabuçu, Porto Real do Colégio, Roteiro, São Brás, São Miguel dos Campos, São Sebastião, Teotônio Vilela
		Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano/CONAGRESTE	Arapiraca	Arapiraca, Belém, Campo Grande, Craíbas, Coité do Nóia, Minador do Negrão, Estrela de Alagoas, Feira Grande, Palmeira dos Índios, Igaci, Girau do Ponciano, Lagoa da Canoa, Limoeiro de Anadia, Maribondo, Olho d'Água Grande, Quebrangulo, São Sebastião, Taquarana, Tanque d'Arca, Traipu
		Consórcio Regional Metropolitano de Resíduos Sólidos de Alagoas	Rio Largo	Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte, Satuba.
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Norte de Alagoas/CONORTE	Porto de Pedras	Porto Calvo, Porto de Pedras, Maragogi, Japaratinga, São Miguel dos Milagres, Matriz de Camaragibe, Flexeiras, Campestre, Jundiá, Jacuípe.
		Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão Alagoano/CRESSAL	Inhapi	Água Branca, Canapi, Inhapi, Mata Grande, Pariconha, Piranhas, Olho d'Água do Casado

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Regional de Resíduos Sólidos da Zona da Mata Alagoana/CORSZAM	Marechal Deodoro da Fonseca	Atalaia, Branquinha, Cajueiro, Capela, Chã Preta, Ibateguara, Mar Vermelho, Marechal Deodoro da Fonseca, Murici, Pindoba, Santana do Mundaú, São José da Laje, União dos Palmares
		Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe/CDS Jacuípe	Pintadas	Baixa Grande, Capela do Alto Alegre, Capim Grosso, Gavião, Ipirá, Mairi, Nova Fátima, Pé de Serra, Pintadas, Quixabeira, Riachão do Jacuípe, São José do Jacuípe, Serra Preta, Serrolândia, Várzea do Poço, Várzea da Roça
Bahia	12	Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território de Irecê/CDS de Irecê	Irecê	América Dourada, Barra do Mendes, Barro Alto, Brotas de Macaúbas, Cafarnaum, Canarana, Central, Gentio do Ouro, Ibipeba, Ibititá, Ipupiara, Irecê, Itaguaçu da Bahia, João Dourado, Jussara, Lapão, Mulungu do Morro, Presidente Dutra, São Gabriel, Uibaí, Xique-Xique
		Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território do Sisal/CONSI SAL	Serrinha	Araci, Barrocas, Biritinga, Candéal, Cansanção, Conceição do Coité, Ichu, Itiúba, Lamarão, Monte Santo, Nordestina, Queimadas, Quijingue, Retirolândia, Santaluz, São Domingos, Serrinha, Teofilândia, Tucano, Valente
		Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território de Sertão Baiano/CDS do Sertão Baiano	Paulo Afonso	Abaré, Chorrochó, Glória, Macururé, Rodelas, Itapicuru, Adustina, Antas, Banzaê, Cícero Dantas, Cipó, Coronel João Sá, Fátima, Heliópolis, Jeremoabo, Nova Soure, Novo Triunfo, Paripiranga, Pedro Alexandre, Ribeira do Amparo, Ribeira do Pombal, Santa Brígida, Sítio do Quinto, Paulo Afonso
		Consórcio Público Intermunicipal de Infraestrutura do Extremo Sul da Bahia/ CONSTRUIR	Medeiros Neto	Itanhém, Medeiros Neto, Vereda, Lajedão, Ibirapuã, Teixeira de Freitas, Jucuruçu, Prado
		Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Litoral Sul/CDS Litoral sul	Itabuna	Almadina, Arataca, Aurelino Leal, Barro Preto, Buerarema, Camacan, Coaraci, Canavieiras, Floresta Azul, Ibicaraí, Ilhéus, Itabuna, Itacaré, Itajuípe, Itapé, Itapitanga, Jussari, Maraú, Mascote, Pau Brasil, Santa Luzia, São José da Vitória, Ubaitaba, Una, Uruçuca

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território Portal do Sertão/CDS Portal do Sertão	Feita de Santana	Antônio Cardoso, Feira de Santana, Ipecaetá, Rafael Jambeiro, Santo Estêvão
		Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Território Piemonte Norte do Itapicuru/CDS Senhor do Bonfim	Senhor do Bonfim	Antônio Gonçalves, Andorinha, Campo Formoso, Caldeirão Grande, Filadélfia, Jaguarari, Pindobaçu, Ponto Novo, Senhor do Bonfim
		Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Circuito do Diamante da Chapada Diamantina/CIDCD	Andaraí	Andaraí, Abaíra, Boninal, Mucugê, Itaeté, Ibicoara, Iramaia, Iraquara, Lençóis, Palmeiras, Seabra, Marcionílio Souza, Nova Redenção
		Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Jiquiriçá	Jaguaquara	Amargosa, Brejões, Cravolândia, Elísio Medrado, Irajuba, Iramaia, Itaquara, Itatim, Itiruçu, Jaguaquara, Jiquiriçá, Lafaiete Coutinho, Laje, Lajedo do Tabocal, Maracás, Mutuípe, Nova Itarana, Planaltino, Santa Inês, Santa Teresinha, São Miguel das Matas, Ubaíra
		Consórcio Intermunicipal do Vale do Rio Gavião/CIVALERG	Cordeiros	Anagé, Bom Jesus da Serra, Belo Campo, Caetanos, Caraíbas, Cordeiros, Condeúba, Guajeru, Jacaraci, Licínio de Almeida, Mirante, Maetinga, Mortugaba, Presidente Jânio Quadros, Tremedal, Vitória da Conquista
		Consórcio Intermunicipal do Vale do Paramirim/CIVARPA	Ibipitanga	Boquira, Botuporã, Caculé, Caetité, Candiba, Caturama, Dom Basílio, Érico Cardoso, Guanambi, Ibiassucê, Ibipitanga, Ibirapitanga, Ibitiara, Igaporã, Iuiú, Lagoa Real, Livramento de Nossa Senhora, Macaúbas, Malhada, Matina, Morpará, Novo Horizonte, Oliveira dos Brejinhos, Palmas de Monte Alto, Paramirim, Pindaí, Riacho de Santana, Rio do Antônio, Rio do Pires, Sebastião Laranjeiras, Tanque Novo, Urandi

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio UNIVALE	Oeiras	Oeiras, Campinas do Piauí, Cajazeiras do Piauí, Picos, Queimada Nova, Simões, Sussuapara, Caldeirão Grande do Piauí, Marcolândia, Simplicio Mendes, Tanque do Piauí, São Francisco de Assis do Piauí, Francisco Santos, Santa Rosa do Piauí, Bela Vista do Piauí, Bocaina, Floresta do Piauí, Alagoinha do Piauí, Itainópolis, Massapê do Piauí, Pio IX, Santana do Piauí, Santo Inácio do Piauí, São João da Varjota, São José do Piauí, Monsenhor Hipólito, Jaicós, Santo Antônio de Lisboa, Conceição do Canindé, Betânia do Piauí, Patos do Piauí
Piauí	2	Consórcio Regional de Saneamento do Sul do Estado do Piauí - CORESA Sul do PI	Bom Jesus	Alvorada do Gurguéia, Antônio Almeida, Avelino Lopes, Baixa Grande do Ribeiro, Barreiras do Piauí, Bertolândia, Bom Jesus, Canavieira, Colônia do Gurguéia, Corrente, Curimatá, Currais, Cristalândia do Piauí, Cristino Castro, Eliseu Martins, Gilbués, Guadalupe, Jerumenha, Júlio Borges, Landri Sales, Manoel Emídio, Marcos Parente, Monte Alegre do Piauí, Morro Cabeça no Tempo, Palmeira do Piauí, Parnaguá, Porto Alegre do Piauí, Redenção do Gurguéia, Riacho Frio, Santa Filomena, Santa Luz, Sebastião Barros, Sebastião Leal, Uruçuí
		Consórcio Público de Saneamento Básico do Sul e Centro-sul Sergipanos – CONSCENSUL	Boquim	Araúá, Boquim, Cristinápolis, Estância, Indiaroba, Itabaianinha, Lagarto, Pedrinhas, Poço Verde, Riachão do Dantas, Salgado, Santa Luzia do Itanhy, Simão Dias, Tobias Barreto, Tomar do Geru, Umbaúba

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Sergipe	4	Consórcio Público de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano/CONBASF	Propriá	Amparo de São Francisco, Aquidabã, Brejo Grande, Canhoba, Canindé de São Francisco, Capela, Cedro de São João, Feira Nova, Gararu, Gracho Cardoso, Ilha das Flores, Itabi, Japaratuba, Japoatã, Malhada dos Bois, Monte Alegre de Sergipe, Muribeca, Neópolis, Nossa Senhora da Glória, Nossa Senhora de Lourdes, Pacatuba, Pirambu, Poço Redondo, Porto da Folha, Propriá, Santana do São Francisco, São Francisco, Telha
		Consórcio Público de Saneamento Básico do Agreste Central Sergipano/CPAC	Ribeirópolis	Areia Branca, Campo do Brito, Carira, Cumbe, Divina Pastora, Frei Paulo, Itabaiana, Macambira, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora das Dores, Pedra Mole, Pinhão, Riachuelo, Ribeirópolis, Santa Rosa de Lima, São Domingos, São Miguel do Aleixo, Siriri
		Consórcio Público de Saneamento Básico da Grande Aracaju – CPSBGA	Aracaju	Barra dos Coqueiros, Carmópolis, General Maynard, Itaporanga d'Ajuda, Laranjeiras, Maruim, Santo Amaro das Brotas, São Cristóvão
		Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal da Área Metropolitana de João Pessoa/CONDIAM-PB	João Pessoa	Alhandra, Bayeux, Caaporã, Cabedelo, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Lucena, Mamanguape, Rio Tinto, Santa Rita

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Paraíba	5	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional da Nascente do Rio do Peixe/CIDR-NRP	Joca Claudino	Bernardino Batista, Joca Claudino, Poço Dantas, Poço de José de Moura
		Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Borborema/CONSIRB	São Sebastião de Lagoa Roça	Alagoa Nova, Algodão de Jandaíra, Arara, Areial, Esperança, Lagoa Seca, Matinhas, Montadas, Remígio, São Sebastião de Lagoa de Roça
		Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos/CONSIRES	Guarabira	Alagoinha, Araçagi, Areia, Bananeiras, Belém, Borborema, Caiçara, Capim, Cuitegi, Duas Estradas, Guarabira, Itapororoca, Jacaraú, Lagoa de Dentro, Logradouro, Mulungu, Pedro Régis, Pilões, Serra da Raiz, Serraria, Sertãozinho
		Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública Integrada nos Municípios do Baixo Paraíba/COGIVA	Gurinhém	Caldas Brandão, Cruz do Espírito Santo, Gurinhém, Ingá, Juripiranga, Mogeiro, Pilar, Salgado de São Félix, São José dos Ramos, São Miguel de Taipu, Sapé
		Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu	Pendências	Açu, Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Areia Branca, Baraúna, Caraúbas, Carnaubais, Fernando Pedroza, Grossos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau, Paraú, Pedra Preta, Pedro Avelino, Pendências, Porto do Mangue, Santana do Matos, São Rafael, Serra do Mel, Tibau, Upanema

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Rio Grande do Norte	5	Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar/CPRSBAOP	Pau dos Ferros	Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Apodi, Augusto Severo, Caraúbas, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Felipe Guerra, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Governador Dix-Sept Rosado, Itaú, Janduís, João Dias, José da Penha, Lucrecia, Luís Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Messias Targino, Olho-d'Água do Borges, Paraná, Patu, Pau dos Ferros, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal, Venha-Ver, Viçosa
		Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó/CPRRS – Seridó	Lagoa Nova	Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Currais Novos, Cruzeta, Equador, Florânia, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Sabugi, São José do Seridó, São Vicente, Serra Negra do Norte, Tenente Laurentino Cruz, Timbaúba dos Batistas, Triunfo Potiguar
		Consórcio Intermunicipal para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos/CIRS	Natal	Arês, Baía Formosa, Bom Jesus, Brejinho, Canguaretama, Espírito Santo, Goianinha, Januário Cicco, Lagoa de Pedras, Lagoa Salgada, Macaíba, Montanhas, Monte Alegre, Natal, Nísia Floresta, Parnamirim, Passa e Fica, Passagem, Pedro Velho, Riachuelo, São José de Mipibu, São Pedro, São Tomé, Senador Georgino Avelino, Serrinha, Tibau do Sul, Várzea, Vera Cruz, Vila Flor

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal de Saneamento de Serra de Santana	Lagoa Nova	Bodó, Cerro Corá, Lagoa Nova, São Vicente, Florânia, Tenente Laurentino Cruz, Santana do Matos
		Consórcio Municipal de Aterro de Resíduos Sólidos - Unidade Cascavel/COMARES - UCV	Cascável	Beberibe, Cascavel, Pindoretama
Ceará	3	CGIRS-RMS	Sobral	Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral
		Consórcio Público dos municípios do Maciço de Baturité para o Saneamento Ambiental – AMSA	Aracoiaba	Acarape, Aratuba, Aracoiaba, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Pacoti e Redenção
		Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Vale do Jaguaribe/ CGIRS-VJ	Limoeiro do Norte	Alto Santo, Ererê, Iracema, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Potiretama, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte
		Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó/COMSIM	Tacaratu	Belém do S. Francisco, Carnaubeira da Penha, Floresta, Ibimirim, Itacuruba, Jatobá, Petrolândia e Tacaratu.

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
Pernambuco	9	Consórcio de Integração dos Municípios do Pajeú/CIMPAJEÚ	Afogados da Ingazeira	Afogados da Ingazeira, Betânia, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Custódia, Flores, Igaraci, Ingazeira, Itapetim, Mirandiba, Quixaba, Santa Terezinha, Santa Cruz da Baixa Verde, São José do Egito, Serra Talhada, Sertânia, Solidão, Tabira, Triunfo, Tuparetama
		Consórcio dos Municípios do Sub-médio do São Francisco/COMRIO	Santa Maria da Boa Vista	Cabrobó, Lagoa Grande, Orocó, Santa Maria da Boa Vista
		Consórcio de Municípios do Agreste e Mata Sul do Estado de Pernambuco/COMAGSUL	Agrestina	Consórcio de Municípios do Agreste e Mata Sul do Estado de Pernambuco/COMAGSUL
		Consórcio Público dos Municípios da Mata Sul Pernambucana/COMSUL	Palmares	Amaraji, Barra de Guabiraba, Barreiros, Chã Grande, Cortês, Escada, Jaqueira, Joaquim Nabuco, Maraial, Palmares, Pombos, Primavera, Ribeirão, São Benedito do Sul, Xexéu
		Consórcio Intermunicipal do Sertão Central/CINDESC	Salgueiro	Cedro, Mirandiba, Salgueiro, São José do Belmonte, Serrita, Terra Nova, Verdejante
		Consórcio dos Municípios da Mata Norte e Agreste Setentrional de Pernambuco/COMANAS	Carpina	Aliança, Buenos Aires, Camutanga, Carpina, Casinhas, Chã de Alegria, Condado, Feira Nova, Ferreiros, Glória do Goitá, Goiana, Itambé, Itaquitinga, Lagoa de Itaenga, Lagoa do Carro, Limoeiro, Machados, Nazaré da Mata, Orobó, Passira, Paudalho, Salgadinho, Timbaúba, Tracunhaém, Vicência

Estado	Nº de consórcios	Consórcio	Sede	Municípios Integrantes
		Consórcio Intermunicipal Portal da Mata Sul	Rio Formoso	Gameleira, Rio Formoso, Sirinhaém, Tamandaré
		Consórcio Público Intermunicipal do Agreste Pernambucano e Fronteiras/CONIAPE	Caruaru	Bom Jardim, Brejo da Madre de Deus, Flores, Casinhas, Frei Miguelinho, João Alfredo, Orobó, Riacho das Almas, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, São Caetano, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertente do Lério