

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE E
SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA**

RODRIGO COUTO ALVES

**A (IN)VIABILIDADE DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS PARA A
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMAZONAS**

**MANAUS
2020**

RODRIGO COUTO ALVES

**A (IN)VIABILIDADE DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS PARA A
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMAZONAS**

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

Orientação: Prof. Neliton Marques da Silva

**MANAUS
2020**

Autorizo a reprodução total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A474(Alves, Rodrigo Couto
A (in)viabilidade de consórcios públicos intermunicipais para a
gestão de resíduos sólidos no Amazonas / Rodrigo Couto Alves.
2020
102 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Neliton Marques da Silva
Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e
Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. Consórcio Público. 2. Gestão Integrada. 3. Municípios. 4.
Amazônia. I. Silva, Neliton Marques da II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

RODRIGO COUTO ALVES

A (in)viabilidade de consórcios públicos intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos no Amazonas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, na área de concentração de dinâmicas socioambientais.

Aprovado em 17 de janeiro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Henrique dos Santos Pereira
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Elenise Faria Scherer
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Karime Rita de Souza Bentes
Universidade Federal do Amazonas

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus e aos demais que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa, em especial a minha esposa Raquel Tobias, meu orientador Neliton Marques e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo financiamento do estudo.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a viabilidade de implantação de consórcios públicos intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos no Amazonas, considerando as dimensões técnica, econômica, ambiental, social e política. A pesquisa é de caráter descritivo quanto aos objetivos, bibliográfica, documental e de campo quanto aos procedimentos e de abordagem quantitativa. Os dados foram obtidos com a aplicação de questionários online, formulários, em entrevistas semiestruturadas e elaboração de mapas técnicos. Inicialmente, foram definidos indicadores para a avaliação da implantação de consórcios públicos intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos (CPIGRS) através do Método Delphi, e ao término das consultas foram definidos 30 indicadores. Estes foram validados através da aplicação de questionários para os gestores municipais, obtendo-se um valor de 82,4% de viabilidade. Posteriormente, foram levantados os diagnósticos dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios de Silves e de Itapiranga através de indicadores previamente estabelecidos pela literatura e pelos indicadores do CPIGRS, além da aplicação do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas (IQR-Valas), obtendo-se resultados negativos em ambas análises. Por fim, foram delimitadas as áreas para a possível construção dos aterros sanitários e levantados os custos que cada município teria se construísse um aterro de forma isolada e consorciada. Após análise das dimensões ambiental, social e política envolvendo o CPIGRS, e reclassificando-os nos indicadores do CPIGRS, os municípios tiveram um resultado de viabilidade de 94,4%. Por fim, o estudo concluiu que existem benefícios nas cinco dimensões caso seja implantado o CPIGRS, entretanto, apontasse que as dimensões econômica e política são as responsáveis pela não implementação dos consórcios no estado, principalmente pela manutenção de um alto valor para a construção de um aterro assim como pela falta de prioridade dos gestores municipais em equalizar a problemática dos resíduos em seus respectivos municípios.

Palavras-chave: Consórcio Público. Gestão Integrada. Municípios. Amazônia.

ABSTRACTS

The aim of the present study was to analyze the feasibility of implementing inter-municipal public consortia for solid waste management in the Amazonas state. The research is descriptive as to the objectives, bibliographical, documentary and field as the procedures and quantitative approach. The data were obtained through the application of online questionnaires, forms, in semi-structured interviews and preparation of technical maps. Initially, indicators were defined for the evaluation of the implementation of inter-municipal public consortia for solid waste management (CPIGRS) through the Delphi Method, and at the end of consultations, 30 indicators were defined. These were validated by applying questionnaires to municipal managers, obtaining a value of 82.4% of viability. Subsequently, the diagnostics of the solid waste management systems of the municipalities of Silves and Itapiranga were raised through indicators previously established by the literature and the CPIGRS indicators, in addition to the application of the Ditch Waste Landfill Quality Index (IQR-Valas), obtaining negative results in both analyzes. Finally, the areas for the possible construction of sanitary landfills were delimited and the costs that each municipality would have had if a landfill were built in isolation and consortium were raised. After analyzing the environmental, social and political criteria involving CPIGRS, and reclassifying them into CPIGRS indicators, the municipalities had a viability result of 94.4%. Finally, the study concluded that there are benefits in the five dimensions if CPIGRS is implemented, however, pointing out that the economic and political dimensions are responsible for the non-implementation of consortia in the state, especially for maintaining a high value for the construction of a landfill as well as lack of priority of municipal managers to equalize the problem of waste in their respective municipalities.

Keywords: *Public Consortium. Integrated Management. Counties. Amazon.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. METODOLOGIA.....	11
2.1. Área de Estudo	11
2.2. Classificação da Pesquisa	12
2.3. Procedimentos Metodológicos.....	13
2.4. Coleta, Tratamento e Análise dos dados	15
2.5. Procedimentos Éticos	16
3. DEFINIÇÃO DOS INDICADORES PARA A IMPLANTAÇÃO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS NO AMAZONAS	17
3.1. Introdução	17
3.2. Materiais e Métodos.....	18
3.3. Resultados e Discussões.....	21
3.4. Conclusões	31
3.5 Referências	32
4. ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MÉDIO AMAZONAS.....	35
4.1. Introdução	35
4.2. Materiais e Métodos.....	36
4.3. Resultados e Discussões.....	41
4.4. Conclusões	51
5.4 Referências	52
5. VIABILIDADE DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMAZONAS	54
5.1. Introdução	55
5.2. Materiais e Métodos.....	57
5.3. Resultados e Discussões.....	58
5.4 Conclusões.....	68
6.4 Referências	70
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
7. REFERÊNCIAS	78
APÊNDICE I.....	80
APÊNDICE II.....	82
ANEXO I.....	84

1. INTRODUÇÃO

Os municípios do estado do Amazonas, em sua totalidade, não atendem o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através da lei nº 12.305/2010 e a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas (PERS-AM) através da lei nº4.457/2017, quanto à disposição final de resíduos sólidos urbanos (RSU), ou seja, nenhum município do estado possui aterro sanitário.

Um dos instrumentos abordados pelas duas políticas são os consórcios públicos intermunicipais. Estes podem ser definidos, segundo Lima (2003), como “instrumentos de cooperação entre governos municipais localizados em uma determinada microrregião ou região”, sendo caracterizados pela união entre os municípios para resolver problemas de interesse comum com recursos da esfera política superior.

A presente pesquisa está assentada em um estudo de viabilidade da implantação de Consórcios Públicos Intermunicipais para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (CPIGRS) entre os municípios de Silves e Itapiranga, localizados no Médio Amazonas, considerando as dimensões técnica, econômica, ambiental, social e política.

Após nove anos da publicação da PNRS e dois anos da PERS-AM, nenhum dos municípios do interior do Amazonas obteve êxito na erradicação dos seus lixões, torna-se essencial a busca por modelos que possam resolver essa questão, e nesse caso em específico, a possibilidade de implantação de consórcios no estado. Os modelos de CPIGRS implantados em outras regiões do país, principalmente no sul e sudeste, apresentaram vários benefícios econômicos, sociais e ambientais.

No entanto, os municípios do Amazonas possuem características diferentes dos de outras regiões do país, inclusive sendo especificado no inciso V do art. 2 da PERS-AM, o que permite o questionamento se o modelo adotado nessas demais regiões seriam aplicáveis nos municípios do estado. Considerando o exposto, cabe a questionar se seria técnica, econômica, ambiental, social e politicamente viável a implantação de consórcios públicos intermunicipais para o gerenciamento de resíduos sólidos no Amazonas. O presente estudo objetivou avaliar a viabilidade da implantação de um consórcio público intermunicipal para a gestão de resíduos sólidos no Médio Amazonas, considerando as cinco dimensões supracitadas.

A presente dissertação possui a seguinte estrutura: Introdução; Metodologia; Capítulo I - Definição dos indicadores para a implantação de consórcios públicos intermunicipais no Amazonas; Capítulo II - Análise do Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Médio Amazonas; Capítulo III - Viabilidade de Consórcios Públicos Intermunicipais para a Gestão dos Resíduos Sólidos no Amazonas; Conclusão da pesquisa; e, Referências.

A pesquisa foi classificada metodologicamente, conforme determina Prodanov e Freitas (2013), como descritiva quanto aos objetivos, bibliográfica, documental e de campo quanto aos procedimentos e de abordagem quantitativa. Foram utilizados questionários online, formulários aplicados em entrevistas semiestruturadas e elaboração de mapas, sendo que esta etapa foi terceirizada pelo autor da pesquisa. Optou-se pela construção dos capítulos I, II e III em formato de artigo para posterior publicação em periódicos científicos.

No Capítulo I são apresentados os indicadores e as variáveis necessárias para o estudo de viabilidade da gestão integrada de resíduos sólidos na região amazônica. Os mesmos foram definidos através do Método Delphi e teve participação de especialistas de todas as regiões do país. Após análise estatística descritiva, os indicadores finais selecionados foram validados através da aplicação destes através de questionários para os gestores municipais.

No Capítulo II, são apresentados os diagnósticos do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios de Silves e Itapiranga através de indicadores previamente estabelecidos pela literatura. Os indicadores selecionados no Capítulo I foram paralelamente aplicados nas visitas de campo.

No Capítulo III é apresentada a delimitação das áreas para a possível construção dos aterros sanitários, sendo que posteriormente foram levantados os custos que cada município teria de forma isolada e consorciada. Em seguida, foi realizada a análise das dimensões ambiental, social e política envolvendo o CPIGRS. Por fim, foi apresentada a viabilidade dos consórcios após reaplicação dos indicadores definidos no Capítulo I somados a análise de campo realizada no Capítulo II.

Conclui-se que existiriam benefícios nas cinco dimensões do CPIGRS caso os municípios de Silves e Itapiranga decidissem por criar o consórcio, e ainda que, obteriam um resultado de viabilidade de 94,4% de acordo com os indicadores de

CPIGRS. Entretanto, verificou-se que as dimensões econômica e política são os responsáveis pelas dificuldades na implementação dos consórcios no estado.

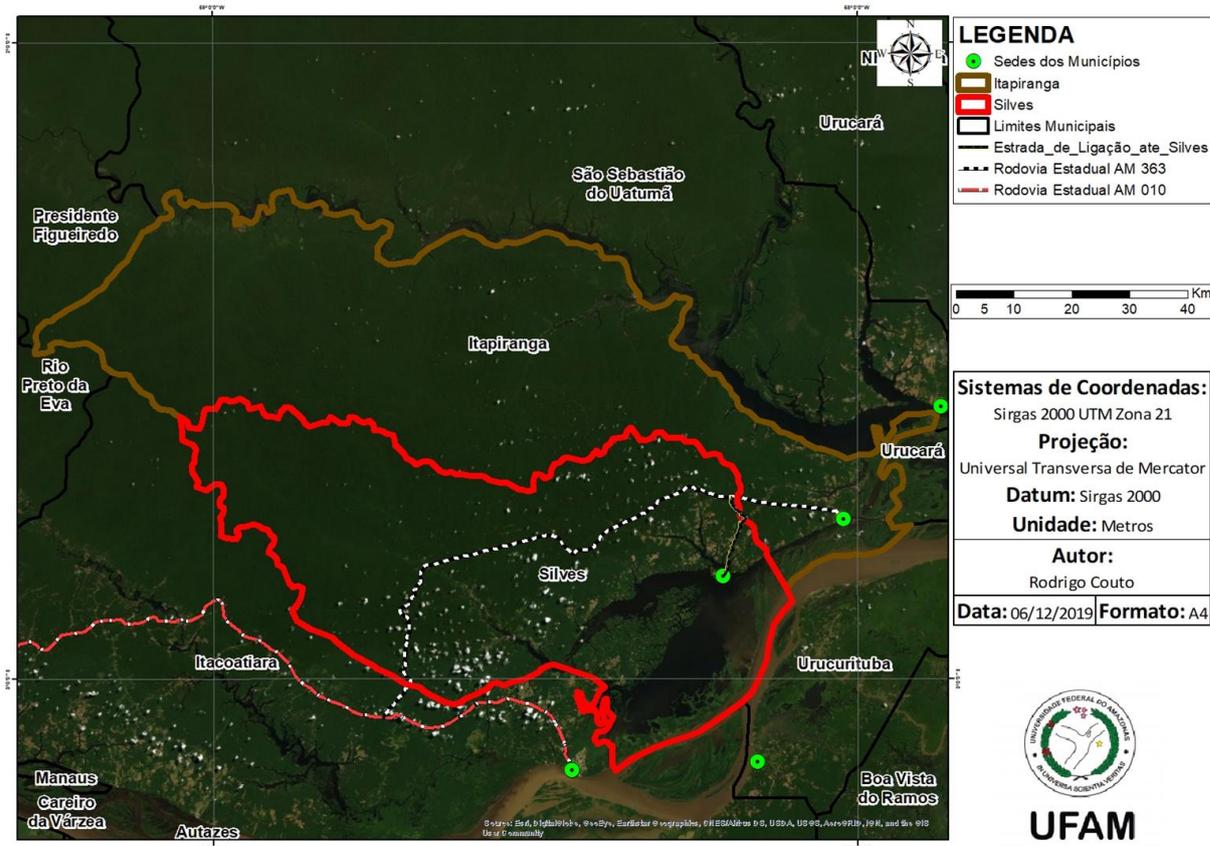
2. METODOLOGIA

Os procedimentos aplicados nesse estudo são descritos em termos da área de estudo, da classificação da pesquisa e dos procedimentos metodológicos e de coleta e de tratamento dos dados.

2.1. Área de Estudo

A pesquisa foi realizada nos municípios de Silves-AM e Itapiranga-AM (Figura 1), todos pertencentes à Região Metropolitana de Manaus, na Mesorregião do Centro do Amazonas, na Microrregião de Itacoatiara e localizados na 8ª Sub-Região – Médio Amazonas.

Figura 1. Mapa de Localização dos Municípios de Silves-AM e Itapiranga-AM



Fonte: Autoria própria, 2019.

A escolha desses municípios deu-se por critérios de logística e demográficos. Ambos possuem acesso por rodovias, visto que se encontram integrados pelo mesmo

eixo viário (AM-010), e posteriormente à rodovia AM-363. O município de Silves-AM localiza-se a apenas 24km de Itapiranga-AM com 9.171 habitantes, enquanto Itapiranga-AM possui 9.148 habitantes (IBGE, 2019).

2.2. Classificação da Pesquisa

A pesquisa foi classificada metodologicamente quanto aos objetivos, procedimentos e abordagem, conforme determina Prodanov e Freitas (2013):

a) Quanto aos objetivos trata-se de uma pesquisa descritiva;

De acordo com Cervo et al. (2007), este tipo de pesquisa observa, registra e analisa fatos ou fenômenos em manipulá-los. Os dados precisam ser coletados e registrados ordenadamente para seu estudo propriamente dito, em síntese, esse tipo de pesquisa trabalha sobre dados retirados da própria realidade. É necessário, por parte do pesquisador, um exame crítico das informações colhidas para que os resultados não sejam equívocos (TRIVIÑOS, 1987).

b) Quanto aos procedimentos trata-se de uma pesquisa bibliográfica, documental e de campo.

Cervo et al. (2007) afirmam que o levantamento da literatura especializada e anotações de textos selecionados são partes imprescindíveis e devem merecer atenção especial para um trabalho de qualidade. Gil (2002) afirma que a pesquisa bibliográfica depende de vários fatores, como o grau de conhecimento do pesquisador e a natureza do problema.

Este tipo de pesquisa torna-se importante quando o problema estudado requer muitos dados dispersos pelo espaço (LAKATOS e MARCONI, 2001). Segundo Gil (2002), as pesquisas elaboradas com base em documentos podem ser diversas, logo é necessário definir etapas para essa análise, discutindo desde os objetivos até a construção lógica.

A pesquisa será de campo à medida que buscará coletar dados por meio da observação, uso de questionários e entrevistas, semiestruturadas ou não. Para tanto o pesquisador deverá deslocar-se entre os locais de interesse para o estudo com o intuito de obter as informações desejadas. Segundo Marconi e Lakatos (1996) a pesquisa de campo busca a imersão do conhecimento do pesquisado em seu estudo,

auxiliando numa melhor compreensão de conceitos e auxiliando no delineamento do projeto final da pesquisa.

c) Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa.

Na pesquisa quantitativa os resultados da abordagem podem ser quantificados e aplicados de alguma forma na análise estatística (MALHOTRA, 2001). Richardson (1999) afirma que a pesquisa quantitativa se caracteriza pelo emprego da quantificação, tanto na modalidade de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas.

2.3. Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos foram divididos de acordo com os objetivos específicos do estudo, sendo que neste item serão apresentados de forma sucinta pois seus respectivos detalhamentos serão apresentados cada capítulo.

a) Definição dos Indicadores

O primeiro objetivo específico consistiu em definir indicadores que pudessem avaliar a viabilidade da implantação de CPIGRS em municípios localizados na Amazônia. A técnica adotada foi o Método Delphi através da plataforma “Google Formulários”.

Após duas rodadas de consultas, tendo sido realizado a análise estatística descritiva em cada uma delas, foi possível classificá-las. Para o levantamento do peso de cada indicador, utilizou-se o percentual da frequência relativa após ponderação destas em função da quantidade de indicadores de uma mesma dimensão. Por fim, aplicou-se um questionário às prefeituras para realizar a validação dos indicadores definidos.

b) Sistemas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Para diagnosticar o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos (SGRS) de cada um dos municípios estudados, foram utilizados indicadores de gerenciamento definidos no estudo de Castro *et al* (2015), sendo eles: i) configuração do sistema; ii) infraestrutura; iii) sustentabilidade financeira; iv) prestação dos serviços; v) recursos humanos; vi) aspectos organizacionais; vii) extensão social; viii) conformidade legal; e, ix) impactos ambientais.

Posteriormente, foram realizadas visitas técnicas nos municípios com a finalidade de levantar dados primários e secundários necessários à aplicação dos indicadores, através de entrevistas com os gestores municipais. Foi aplicado também o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR, determinada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2018), nos locais de disposição final de resíduos de cada município.

c) Estudo de viabilidade da implantação do CPIGRS

Essa etapa do estudo foi dividida em três partes: localização das áreas aptas para implantar os aterros (individuais e consorciado); levantamento e análise dos custos; e a análise estratégica quanto à implantação do consórcio.

Para definição da área dos aterros sanitários individuais dos municípios foi utilizada a metodologia de Costa (2017), sendo que a elaboração dos mapas foi terceirizada.

Quanto ao levantamento dos custos relacionados à disposição final dos resíduos sólidos, foram utilizadas pesquisas relacionadas ao tema, assim como relatórios técnicos referentes aos levantamentos de custos sobre consórcios públicos emitido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2010).

Por último, foram realizadas duas análises: a de viabilidade política e da viabilidade ambiental. Na análise política, foram utilizados materiais bibliográficos e as respostas dos formulários utilizados na validação dos indicadores definidos pelo Método Delphi. Em contrapartida, a análise dos eventuais impactos ambientais na implantação do consórcio foi realizada através dos Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA) de atividades similares, principalmente sobre a atividade de implantação de aterros sanitários. O Quadro 1 apresenta, sucintamente, a relação dos procedimentos metodológicos com os objetivos específicos.

Quadro 1. Quadro sintético dos procedimentos metodológicos

Classificação da pesquisa	Objetivos específicos	Procedimentos
<p>Objetivos: Descritiva</p>	<p>Definir indicadores e variáveis para avaliação técnica, econômica, ambiental, social e política para implantação de consórcios públicos intermunicipais para gerenciamento de resíduos sólidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizou-se o levantamento do arcabouço legal e indicadores atuais; • Definiu-se os indicadores a serem utilizados (Método Delphi).
<p>Procedimentos: Bibliográfico, Documental e de Campo</p> <p>Abordagem: Quali-quantitativa</p>	<p>Analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos dos municípios do Médio Amazonas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizou-se o levantamento do arcabouço legal, definir os indicadores de gerenciamento de RS; • Realizou-se visitas técnicas aos municípios; • Aplicou-se os indicadores pré-estabelecidos (somados aos do Método Delphi) e elaborou-se o diagnóstico.
	<p>Avaliar os custos e benefícios da implantação, operação e manutenção de um CPIGRS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinou-se áreas para implantações de aterros sanitários considerando duas realidades em Silves e Itapiranga; • Estimou-se os custos dos aterros sanitários nas duas situações propostas; • Analisou-se os aspectos políticos e ambientais dos municípios quanto a gestão integrada dos RSU.

2.4. Coleta, Tratamento e Análise dos dados

Segundo Lakatos e Marconi (2001), as técnicas de coleta de dados são um conjunto de processos ou regras utilizadas por uma ciência. Conforme descritos nos meios utilizados na metodologia do estudo, os principais meios de coleta dos dados foram o questionário *online*, o formulário da entrevista semiestruturada com os gestores municipais, a observação direta do sistema de manejo de RSU, registros fotográficos e análise de documentos.

Na primeira etapa da pesquisa, foi enviado um questionário via plataforma “Google Formulários” para os especialistas em resíduos sólidos em duas rodadas contendo as variáveis pré-estabelecidas pelo autor. Após cada consulta, foi realizada a análise estatística descritiva, a fim de avaliar o grau de consenso entre os especialistas para os indicadores da lista preliminar. Posteriormente, essa análise foi encaminhada na segunda rodada com a finalidade dos especialistas terem acesso à síntese das respostas da primeira rodada.

Na segunda etapa do estudo, realizou-se a pesquisa de campo em Silves e Itapiranga. Nas prefeituras, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com o gestor municipal utilizando-se um formulário (elaborado após a seleção dos indicadores do método Delphi). Esse tipo de entrevista não exige rigidez no roteiro, o pesquisador pode explorar melhor as questões, que geralmente são abertas (PRODANOV e FREITAS, 2013).

Para análise dos dados do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios e posterior diagnóstico dos mesmos, foram aplicados os indicadores determinados por Castro et al. (2015) através de entrevistas semiestruturadas. Para a elaboração de quadros, tabelas e gráficos dos dados coletados utilizou-se os recursos do programa Libre Office Calc.

2.5. Procedimentos Éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Amazonas através do Parecer Consubstanciado nº 3.284.625, datado do dia 25/04/2019. Ressalta-se que os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram encaminhados junto ao questionário online, no Método Delphi, condicionando o preenchimento dos mesmos ao aceite do termo. O TCLE também foi apresentado a todos os entrevistados na aplicação dos questionários.

3. DEFINIÇÃO DOS INDICADORES PARA A IMPLANTAÇÃO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS NO AMAZONAS

Resumo

O objetivo deste estudo foi definir indicadores que possibilitarão a análise da viabilidade da implantação de consórcios públicos intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos no Amazonas. Para a definição dos mesmos foi utilizado o Método Delphi após uma pré-seleção realizada a partir de estudos bibliográficos. Participaram da pesquisa 67 especialistas de todas as regiões do país, sendo definidos 30 indicadores, divididos em 5 dimensões, sendo: 9 na técnica, 3 na econômica, 9 na ambiental, 5 na social e 4 na política. Após aplicar os indicadores nos municípios de Silves e Itapiranga, via entrevista com os gestores, obteve-se um percentual de 82,4,% de necessidade/oportunidade para implantação de um consórcio entre os dois municípios. Contudo, há necessidade de ratificar esse resultado com dados primários e levantamento dos custos relativos.

3.1. Introdução

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) são atualmente um dos principais problemas ambientais a serem equacionados, tendo atingido níveis críticos e emergenciais como por exemplo, no caso da ilha de lixo do Pacífico e da restrição imposta pela China quanto à importação de resíduos de países desenvolvidos.

No Brasil, o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, marcou um grande avanço das políticas públicas nacionais em prol do desenvolvimento sustentável, ao estabelecer as diretrizes e os instrumentos para a gestão dos resíduos sólidos no país, além de apresentar vários instrumentos e metas para serem alcançados até 2014 (BRASIL, 2010).

Buscando promover o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos nos municípios, a PNRS, em seu artigo 19, inciso III, exige a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas entre municípios considerando os critérios de economia de escala, a proximidade entre os mesmos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.

O estado do Amazonas, ainda que disponha da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas (PERS/AM), estabelecida pela Lei nº 4.457/2017, se apresenta como um dos grandes geradores de RSU da região norte do país e, de seus 62 municípios, apenas Manaus não dispõe seus RSU em lixões (ALEAM, 2018). Esse

quadro é acompanhado pela maioria dos municípios da Amazônia brasileira (SNIS, 2018), que apresenta dificuldades em equalizar esse problema.

Os Consórcios Públicos Intermunicipais para a Gestão de Resíduos Sólidos (CPIGRS), segundo Ferreira e Jucá (2017), surgem como alternativa administrativa e operacional, especialmente para os municípios de pequeno porte, pela dificuldade que enfrentam para eliminar seus lixões e construir aterros sanitários, principalmente por questões financeiras. Os consórcios permitem a diminuição dos custos associados ao atendimento às normas ambientais, assim como conseguem alcançar um ganho de escala por possibilitar o atendimento de um maior número de municípios.

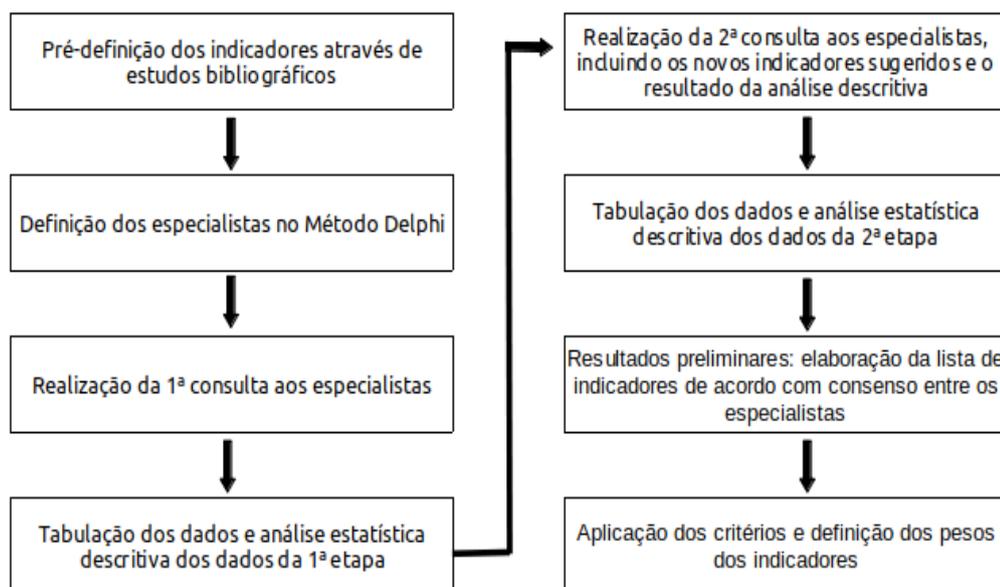
Contudo, a análise de viabilidade de um CPIGRS para os municípios da Amazônia não pode simplesmente replicar os modelos adotados em outras regiões do país. Segundo Lima (2003), os modelos que são replicados sem considerar as especificidades da região onde será implantado, tendem a não se adaptarem e se tornam instáveis em sua amplificação, além de falharem em seu gerenciamento.

Mediante o exposto, cabe a questionar se seria técnica, econômica, social, política e ambientalmente viável a implantação de CPIGRS no Amazonas. O mérito do presente estudo encontra-se na definição de indicadores que possibilitarão a análise da viabilidade da implantação de consórcios públicos intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos no Amazonas.

3.2. Materiais e Métodos

Os municípios selecionados para o estudo foram Silves e Itapiranga, no estado do Amazonas, localizados na Região Metropolitana de Manaus e na Microrregião de Itacoatiara. A população de Silves e Itapiranga são, respectivamente, 9.171 e 9.148 habitantes (IBGE, 2019). A metodologia adotada na definição dos indicadores utilizados para analisar a viabilidade da implantação de um CPIGRS nos municípios pode ser resumida conforme fluxograma (Figura 2).

Figura 2. Fluxograma do Método Delphi aplicado no estudo



Fonte: Autoria própria, 2019.

Inicialmente, foi realizado um estudo bibliográfico para a seleção prévia de indicadores que abordassem a implantação, manutenção ou eficácia dos modelos de consórcios públicos intermunicipais que já estejam implantados no país. Dentre os métodos consolidados para a definição de indicadores, o escolhido para este estudo foi o Método Delphi.

Segundo Lindstone e Turoff (2002) esse método consiste na utilização da opinião de profissionais especialistas em um determinado assunto para obtenção de consenso sobre determinada situação, que deve ser obtido através de aplicação de rodadas de aplicação de questionários alternados para obtenção de respostas qualificadas.

O método consiste numa técnica de processo coletivo que objetiva obter, comparar e direcionar a opinião de especialistas para um consenso em um determinado assunto (SPÍNOLA, 1984). De forma concisa, essa técnica é executada por meio de questionários que são reencaminhados até uma certa convergência dos resultados.

Este método foi aplicado com o auxílio da plataforma “Google Formulários”. Para o recrutamento dos especialistas em resíduos sólidos, inicialmente foi enviado um e-mail individualizado contendo o objetivo do estudo e o link para a página do

formulário. Na parte inicial do formulário foi inserido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para a definição dos especialistas utilizou-se como fonte: programas de pós-graduação, anais dos eventos (congressos, simpósios) de resíduos sólidos dos últimos anos, periódicos com publicação na área, institutos, públicos ou privados, de limpeza pública e/ou saneamento básico, inclusive alguns consórcios. Para a aplicação do método, foi definida uma amostra de 129 especialistas de todas as regiões do país.

Os especialistas foram categorizados em atuação e área de conhecimento. Quanto à atuação, os mesmos foram classificados como acadêmicos, pesquisadores e profissionais do setor. Foram considerados acadêmicos os especialistas que atuam em universidades, públicas ou privadas, e que estão na ativa. Os pesquisadores são os acadêmicos que não estão mais na ativa ou que atuam em órgãos de pesquisa. E os profissionais são os consultores, servidores públicos ou empregados da iniciativa privada que atuam fora do ambiente acadêmico e de pesquisa.

Os especialistas foram divididos por áreas de conhecimento, sendo elas divididas em três: resíduos sólidos, saneamento básico e meio ambiente. Os especialistas que tivessem maior parte de sua obra relacionada especificamente com resíduos foram enquadrados na primeira categoria. Aqueles especialistas que tinham seus trabalhos divididos nas áreas do saneamento (resíduos sólidos, água para abastecimento, águas residuárias e drenagem urbana) foram categorizados na segunda classificação. Os especialistas que trabalham em diversas áreas que envolvem o meio ambiente (impactos ambientais, serviços ambientais, educação ambiental) incluindo resíduos sólidos, foram categorizados na terceira categoria.

Após pré-selecionados, os indicadores foram inseridos na plataforma supracitada, sendo realizados alguns testes para verificar sua funcionalidade e recursos necessários para a análise. Posteriormente, iniciou-se a aplicação da primeira consulta no Método Delphi. Ressalta-se que para melhor eficácia do método é necessário o anonimato dos especialistas para que não ocorra influência de especialistas renomados na área.

Para a classificação dos indicadores foi utilizada a Escala de Likert, em que o especialista escolhe uma das alternativas objetivando aumentar a amplitude de expressão entre os pares, para se avaliar o nível de concordância ou discordância

entre eles, definindo-se assim o grau de aceitação de cada indicador (VEIGA et al., 2013). A Escala foi assim definida em cinco níveis, a saber: 1) Muito Importante; 2) Importante; 3) Desejável; 4) Não Prioritário; 5) Dispensável.

Na primeira consulta, os formulários foram enviados, admitindo-se 20 dias como prazo limite para recebimento das respostas. Após o recebimento das respostas, foram extraídas a mediana, moda e frequência relativa de cada indicador, sendo também realizada a seleção dos novos indicadores sugeridos pelos especialistas.

Na segunda rodada, foi encaminhado novo formulário, incluindo os novos indicadores sugeridos, adicionando-se o resultado da análise estatística descritiva da primeira consulta. Admitiram-se 20 dias como prazo limite.

Após o recebimento das respostas, novamente foi realizada a análise estatística descritiva. Foram eliminados os indicadores que tiveram as modas inferior a 4 e que apresentaram frequência relativa inferior a 75% (dentro dos indicadores cuja moda foi igual ou superior a 4), assim como os indicadores que tinham similaridade ou de mesma abrangência. O peso foi definido utilizando-se parcialmente a metodologia de Ribeiro (2005), ou seja, através do percentual da frequência relativa, sendo que estas foram ponderadas em função da quantidade de indicadores de uma mesma dimensão. Posteriormente, criou-se um questionário com os indicadores que foi aplicado em entrevistas com gestores públicos dos municípios de Silves e Itapiranga em outubro de 2019.

3.3. Resultados e Discussões

Após a análise bibliográfica da literatura científica sobre os consórcios, verificou-se que na implantação de um CPIGRS é necessário se ter uma visão estratégica sobre os aspectos econômicos, ambientais, sociais e políticos (FERREIRA e JUCÁ, 2017) e que o sistema funcione de forma transparente (SILVEIRA, 2008). Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a gestão integrada conceitua-se como: “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010).

A questão econômica é um dos aspectos que pode ser beneficiada com a implantação de um CPIGRS. A PNRS, em seu artigo 45, o Decreto nº 7.404/2010, em seu artigo 79 e o PERS-AM, em seu artigo 13, preveem a prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal e Estadual, respectivamente, para os municípios que estiverem participando de um CPIGRS. Assim como a PNRS prevê também, em seu artigo 8º, o ganho de escala, o que foi ratificado pelos estudos sobre consorciamento entre entes federados (BARROS, 2017; CALDERAN, 2013; FURTADO, 2017; MORAES, 2012).

Ambientalmente, os estudos apontaram que a implantação de um consórcio público beneficia o meio ambiente principalmente pela diminuição dos rejeitos (NOVAKOWSKI et al., 2017), maior vida útil do aterro (SUKUZI et al., 2009), aumento da coleta seletiva e reciclagem (CALDERAN, 2013) e maior conscientização ambiental da população (FONSECA, 2010).

Socialmente, os autores apontam a importância da inclusão das associações e cooperativas de catadores (NOVAKOWSKI et al., 2017; FERREIRA e JUCÁ, 2017). Silveira (2008) destaca a necessidade de o CPIGRS não focar apenas no manejo, mas também a relação entre as partes que participam desse processo de gestão.

Segundo Fonseca (2010) é no campo político que são definidas as características e perspectivas da sustentabilidade urbana, pois são os atores políticos que determinam as ações do Estado e, conseqüentemente, dos que habitam a cidade, através de normas legais e políticas públicas. Contudo, se houver convergência de esforços entre os prefeitos devido a divergências político-partidários, a gestão compartilhada dos resíduos sólidos não será eficaz, independente da viabilidade técnica, econômica e ambiental da gestão dos RSU. (MACEDO JÚNIOR, 2014). Segundo Oliveira (2004), são necessárias conversas entre todos os entes políticos para equacionar o problema da divergência partidária.

Alguns estudos ratificaram a necessidade de uma análise sobre as dimensões técnica, econômica, social, ambiental e política (SILVEIRA, 2008; FERREIRA e JUCÁ, 2008; SUZUKI, 2009; FONSECA, 2010; ABREU, 2016). Partindo desse pressuposto, foram estabelecidas listas de indicadores, a partir dos estudos supracitados, que contemplassem essas cinco dimensões (Quadro 2 ao 6). Inicialmente, os indicadores irão possuir variáveis binárias, uma positiva e outra negativa. Sendo assim, quanto

maior a quantidade de respostas negativas, maior a necessidade (ou oportunidade) de implementar um CPIGRS.

Quadro 2. Indicadores pré-selecionados na dimensão técnica para implementação de CPIGRS

Código	Dimensão Técnica
TC-1	A proximidade física das sedes municipais é maior que 50km via malha rodoviária.
TC-2	Inexistência de conexão entre as sedes via malha rodoviária.
TC-3	Existência de recursos humanos municipais qualificados para a gestão dos RSU.
TC-4	Existência de regulação e fiscalização dos serviços de gestão dos RSU.
TC-5	Existência de embarcações para um eventual transporte fluvial de RSU.
TC-6	Existência de capacitação técnica específica sobre RSU para os funcionários do setor.
TC-7	Universalização da coleta de RSU.
TC-8	Existência de galpão de triagem no município.
TC-9	Existência de procedimentos operacionais e especificações mínimas para o sistema de coleta de RSU.
TC-10	Existência de recursos técnicos municipais (profissionais, maquinaria, frota...).
TC-11	Disponibilidade de área (terreno próprio) para disposição final de acordo com as diretrizes legais.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Quadro 3. Indicadores pré-selecionados na dimensão econômica para implementação de CPIGRS

Código	Dimensão Econômica
EC-1	Ausência ou baixo recursos financeiros e tecnológicos no município.
EC-2	Taxas / Tarifas de lixo própria ou embutidas em outra taxa/imposto/tarifa.
EC-3	Existência de recursos financeiros exclusivos do município para a gestão dos RSU.
EC-4	Existência de programa de financiamento para os RSU.
EC-5	Existências de iniciativas para obtenção de crédito para financiamento de projetos de coleta seletiva e/ou reciclagem?
EC-6	Custo em implantar um modelo de destinação final adequada.
EC-7	Custo para implantação do serviço de coleta dos RSU.
EC-8	Custo para aquisição de equipamentos.
EC-9	Custo com pagamento dos funcionários de RSU.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Quadro 4. Indicadores pré-selecionados na dimensão ambiental para implementação de CPIGRS

Código	Dimensão Ambiental
AM-1	Grau de ocorrência de despejo de resíduos em lixões.
AM-2	Nível da capacidade de recebimento de RSU do local de destinação final.
AM-3	Grau de recuperação de materiais recicláveis através da coleta seletiva.
AM-4	Existência de metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos.
AM-5	Existência de plano para recuperação da área degradada (lixão).
AM-6	Existência de Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental – TACA referente ao lixão.
AM-7	Existência de programa de educação ambiental continuada.
AM-8	Existência de convênios de logística reversa para algum tipo de RSU.
AM-9	Ausência de descarte irregular de RSU (lixeiros viciadas).
AM-10	Existência de manejo adequado dos RSS e RCC.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Quadro 5. Indicadores pré-selecionados na dimensão social para implementação de CPIGRS

Código	Dimensão Social
SC-1	Existência de catadores vivendo nos locais de disposição de RSU.
SC-2	Existência de cooperativa/associação de catadores no município.
SC-3	Existência de programas de apoio e incentivo para a formação e desenvolvimento de cooperativas/associação de catadores.
SC-4	Existência de programas de inclusão social e remuneração para catadores cooperados.
SC-5	Presença de entidades de ensino técnico, graduação e pós-graduação nos municípios.
SC-6	Existência de reivindicações sobre melhoria na gestão dos RSU realizadas pela sociedade.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Quadro 6. Indicadores pré-selecionados na dimensão política para implementação de CPIGRS

Código	Dimensão Política
PL-1	Inexistência de interesses comuns entre os municípios quanto aos RSU.
PL-2	Indisposição de cooperação por parte dos prefeitos quanto aos RSU.
PL-3	Inexistência da busca pela superação de conflitos políticos partidários.
PL-4	Tomada de decisão política em se consorciar.
PL-5	Existência de uma identidade intermunicipal.
PL-6	Existência de conflito de interesses político-partidários.
PL-7	Os municípios fazem parte do mesmo Arranjo Territorial Ótimo (ATO).
PL-8	Os municípios fazem parte da mesma bacia hidrográfica?
PL-9	Inexistência do consórcio público como solução compartilhada no PMGIRS

Fonte: Autoria própria, 2019.

Dos 129 especialistas consultados, 68 responderam o questionário (Apêndice II), totalizando um retorno de 52,7%. Em comparação a outros trabalhos que utilizaram essa técnica, o percentual do retorno foi satisfatório, pois Coelho et al. (2011) teve um retorno de 55,7%, Vimieiro (2009) de 44,2%, Souza e Libânio (2009) de 75%, Padilha (2005) de 56% e Ribeiro (2005) de 60%. Essa participação foi considerada satisfatória e ocorreu pela qualidade do questionário no que diz respeito a facilidade e rapidez no seu preenchimento.

Em relação às respostas, o maior percentual correspondeu a Região Norte (29%), seguido das regiões Sul (25%), Sudeste (22%) e Nordeste (21%), conforme Tabela 2. A região Centro-Oeste teve participação baixa, com apenas 3% dos especialistas.

Tabela 1. Distribuição percentual das respostas dos especialistas por região geográfica no Brasil

Região Brasileira	Especialistas									Total de Especialistas
	Acadêmico			Pesquisador			Profissional			
	RS	SB	MA	RS	SB	MA	RS	SB	MA	s
Norte	3%	5%	12%	3%	0%	1,5%	1,5%	0%	3%	29%
Sul	3%	5%	6%	0%	1%	0%	7%	0%	3%	25%
Sudeste	6%	1%	6%	0%	0%	4,5%	3%	1,5%	0%	22%
Nordeste	5%	9%	3%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	21%
Centro-oeste	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
Total	17%	23%	27%	3%	1%	6%	15,5%	1,5%	6%	100%

RS: Resíduos Sólidos; **SB:** Saneamento Básico; **MA:** Meio Ambiente

Fonte: Autoria própria, 2019.

Quanto às categorias, os acadêmicos tiveram maior participação, com 67,2%, seguidos dos profissionais da área que corresponderam por 22,4% e a menor participação foram as dos classificados como pesquisadores, com apenas 10,5%. Quanto às áreas, houve um certo equilíbrio, sendo a área de meio ambiente a que teve maior participação com 38,9%, seguida da área de resíduos sólidos com 34,3% e por fim, a área de saneamento que correspondeu por 26,9%.

Após recebimento das respostas da 1ª etapa, foram acatadas algumas novas sugestões de indicadores, conforme Quadros 7 ao 10. Não houve sugestões de indicadores para a dimensão política.

Quadro 7. Indicadores sugeridos pelos especialistas para a dimensão técnica

Código	Dimensão Técnica
TC-12	Grau de cobertura de coleta seletiva.
TC-13	Grau de deformações na topografia do traslado entre as sedes municipais e o aterro.
TC-14	Grau de recuperação de materiais recicláveis.
TC-15	Existência de conexão entre as sedes via Fluvial.
TC-16	Existência de Unidade de Transbordo.
TC-17	Variação da geração per capita de RSU.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Quadro 8. Indicadores sugeridos pelos especialistas para a dimensão econômica

Código	Dimensão Econômica
EC-10	Existência de mercado para compras de materiais recicláveis.
EC-11	Percentual do pagamento de impostos públicos que são destinados a ações de GRS.
EC-12	Existência de estudos locais sobre alternativas para a destinação dos RSU.
EC-13	Custo atual do sistema de manejo (R\$/hab.ano)

Fonte: Autoria própria, 2019.

Quadro 9. Indicadores sugeridos pelos especialistas para a dimensão ambiental

Código	Dimensão Ambiental
AM-11	Existência de lixões em área urbana ou próximo de aeroportos.
AM-12	Existência de cursos de capacitação de profissionais de RSU.
AM-13	Existência de lei de grande gerador.
AM-14	Existência de aterro sanitário no município, em conformidade com as normas técnicas e legais.
AM-15	Grau de recuperação de passivos ambientais (antigos lixões).

Fonte: Autoria própria, 2019.

Quadro 10. Indicadores sugeridos pelos especialistas para a dimensão social

Código	Dimensão Social
SC-7	Grau de disponibilização de recursos do orçamento previsto no PMGIRS para manutenção da cadeia de gestão de reciclados.
SC-8	Grau de capacitação dos catadores de materiais recicláveis.
SC-9	Percentual de ganho dos catadores com venda de material reciclado.
SC-10	Existência de contrato entre a Prefeitura e as cooperativas/associações de catadores.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Foram encaminhados para a 2ª etapa do método um total de 64 indicadores, sendo: 17 na dimensão técnica, 13 na dimensão econômica, 15 na dimensão ambiental, 10 na dimensão social e 9 na dimensão política. O primeiro critério aplicado para a definição dos indicadores foi a moda. Aqueles que tiveram a moda abaixo de 4 foram excluídos, o que eliminou apenas 5 indicadores.

O segundo critério aplicado foi considerar apenas os indicadores cuja frequência relativa das modas 4 e 5 situassem acima do 3º quartil, ou seja, que tivessem a preferência de 75% dos especialistas. Após esse critério foram excluídos mais 21 indicadores.

O terceiro critério aplicado foi a análise da similaridade/abrangência dos indicadores entre si, sujeitando um ao escopo de outro. Nesta etapa foram excluídos 8 indicadores, conforme abaixo:

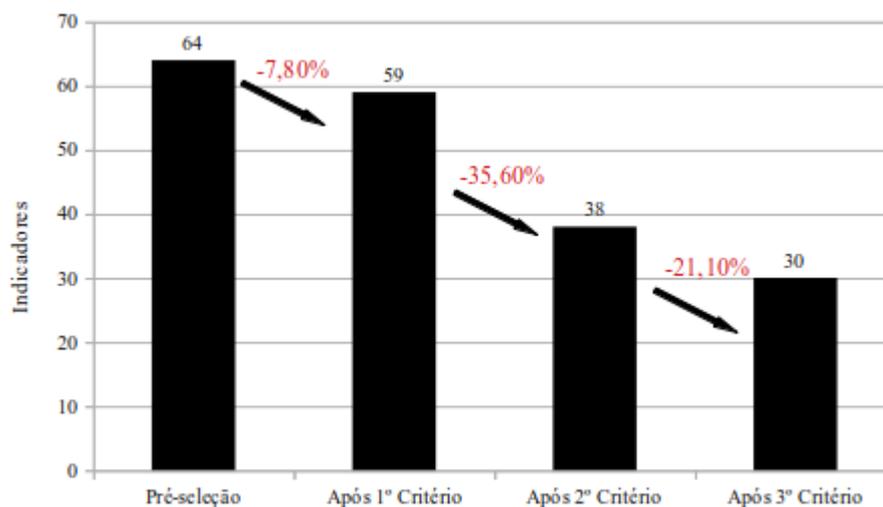
- TC-5: rejeitado pois permite sua abrangência do proposto no indicador TC-10;
- EC-1: rejeitado pois permite sua abrangência do proposto no indicador EC-3;
- EC-6/EC-7/EC-9: rejeitados pois permitem sua abrangência do proposto no indicador EC-13;
- AM-1: rejeitado pois permite sua abrangência do proposto no indicador AM-14;
- AM-2: rejeitado pois sugere que o município possui um aterro sanitário e não um lixão;
- PL-4: rejeitado pois permite sua abrangência do proposto no indicador PL-2 além de possuir difícil mensuração.

Ao término dos critérios, restaram 30 indicadores, conforme apresenta o Gráfico 1, sendo:

- 9 na dimensão técnica: TC-1, TC-2, TC-3, TC-4, TC-6, TC-7, TC-9, TC-10 e TC-11;
- 3 na dimensão econômica: EC-3, EC-5 e EC-13;
- 9 na dimensão ambiental: AM-3, AM-4, AM-5, AM-6, AM-7, AM-8, AM-9, AM-10 e AM-14.
- 5 na dimensão social: SC-1, SC-2, SC-3, SC-4 e SC-9;

- 4 na dimensão política: PL-1, PL-2, PL-3 e PL-9.

Gráfico 1. Quantidade de indicadores selecionados após aplicação dos critérios



Fonte: Autoria própria, 2019.

Observou-se que, como 70% dos especialistas são de regiões do país que não a amazônica, talvez por essa razão, alguns indicadores técnicos que tratam de características amazônicas não foram considerados, a exemplo dos indicadores TC-5 e TC15, que estão relacionados ao modal fluvial. Ressalta-se que mais de 90% dos municípios amazonenses encontram-se na calha dos rios e que o principal acesso aos meios é via fluvial, assim como poucos municípios amazonenses possuem ligação via modal rodoviário.

O indicador TC-1, quase foi desconsiderado (obteve o valor mínimo necessário do segundo critério), contudo é de considerável relevância no estado do Amazonas devido às grandes distâncias entre as sedes municipais, diferente do que ocorre em outras regiões do país.

Para a importância relativa de cada indicador, os pesos foram determinados a partir do percentual da frequência relativa destes indicadores dentro de sua respectiva dimensão, sendo o resultado ajustado para a base 1000 (Tabela 2).

Tabela 2. Definição do peso dos indicadores

Dimensão	Indicador	Frequência Relativa (%)	Coefficiente ponderado	Coefficiente na base 1000	Peso do indicador (%)	
TÉCNICA	TC-1	0,75	0,083	0,020	1,97	
	TC-2	0,86	0,095	0,023	2,26	
	TC-3	0,87	0,097	0,023	2,30	
	TC-4	0,87	0,097	0,023	2,30	
	TC-6	0,86	0,095	0,023	2,26	
	TC-7	0,92	0,102	0,024	2,43	
	TC-9	0,87	0,097	0,023	2,30	
	TC-10	0,84	0,093	0,022	2,22	
	TC-11	0,78	0,086	0,020	2,05	
	ECONÔMICA	EC-3	0,79	0,265	0,063	6,27
		EC-5	0,75	0,249	0,059	5,90
EC-13		0,94	0,312	0,074	7,40	
AMBIENTAL	AM-3	0,87	0,097	0,023	2,30	
	AM-4	0,89	0,099	0,023	2,34	
	AM-5	0,86	0,095	0,023	2,26	
	AM-6	0,81	0,090	0,021	2,13	
	AM-7	0,78	0,086	0,020	2,05	
	AM-8	0,78	0,086	0,020	2,05	
	AM-9	0,83	0,092	0,022	2,17	
	AM-10	0,87	0,097	0,023	2,30	
	AM-14	1,00	0,111	0,026	2,63	
	SOCIAL	SC-1	0,90	0,181	0,043	4,29
SC-2		0,79	0,159	0,038	3,76	
SC-3		0,78	0,156	0,037	3,69	
SC-4		0,78	0,156	0,037	3,69	
SC-9		0,94	0,187	0,044	4,44	
POLÍTICA	PL-1	0,90	0,226	0,054	5,36	
	PL-2	0,83	0,206	0,049	4,89	
	PL-3	0,84	0,210	0,050	4,99	
	PL-9	0,84	0,210	0,050	4,99	

Fonte: Autoria própria, 2019.

Assim, a importância relativa de cada dimensão para a análise da viabilidade de uma CPIGRS será: técnica (20,08%), econômica (19,57%), ambiental (20,24%), social (19,87%) e política (20,23%). Neste primeiro momento, as variáveis dos indicadores possuirão apenas duas medidas contrárias. A pontuação foi calculada em cima do produto entre a média de cada município, considerando a pontuação de 1 para uma resposta negativa (N) e 0 para uma resposta positiva (S), com o respectivo peso do indicador (Tabela 3).

Tabela 3. Matriz de viabilidade de implementação de um CPIGRS entre Silves-AM e Itapiranga-AM

Ind.	Variáveis	Silves	Itapiranga	Pont o
TC-1	(S) É maior que 50 km (N) É menor ou igual a 50 km	N	N	0,020
TC-2	(S) É inexistente a conexão rodoviária (N) Existe conexão rodoviária	N	N	0,023
TC-3	(S) Existência de um profissional qualificado no quadro de servidores (N) Ausência de qualquer profissional qualificado no quadro de servidores	N	N	0,023
TC-4	(S) Existência de relatórios e diagnósticos provenientes da fiscalização sobre a gestão dos RSU (N) Não há ministração de cursos, internos ou externos, para os funcionários responsáveis pelo manejo de RSU	N	N	0,023
TC-6	(S) Ministração de cursos, internos ou externos, para os funcionários responsáveis pelo manejo de RSU (N) Não há ministração de cursos, internos ou externos, para os funcionários responsáveis pelo manejo de RSU	N	N	0,023
TC-7	(S) O município possui mais de 90% de universalização de coleta (N) O município possui menos de 90% de universalização de coleta	S	S	0,000
TC-9	(S) Existência de um PMGIRS aprovado (N) Ausência de um PMGIRS aprovado	N	N	0,023
TC-10	(S) Existência de uma estrutura básica (funcionários específicos, tratores, caminhões, embarcações etc.) (N) Ausência de uma estrutura básica (funcionários específicos, tratores, caminhões, embarcações etc.)	S	S	0,000
TC-11	(S) Existência de área suficiente para a disposição de RSU dentro do município que atenda as diretrizes legais (N) Ausência de área suficiente para a disposição de RSU dentro do município que atenda as diretrizes legais	N	N	0,020
EC-3	(S) O município possui receita dentro do orçamento anual para a gestão do RSU (N) O município não possui receita dentro do orçamento anual para a gestão do RSU	N	N	0,063
EC-5	(S) O município participa de editais ou outros meios para aquisição de crédito a órgãos públicos ou privados (N) O município não participa de editais ou outros meios para aquisição de crédito a órgãos públicos ou privados	S	S	0,000
EC-13	(S) O custo é inferior ao disponível no orçamento do município (N) O custo é igual ou superior ao disponível no orçamento do município	N	N	0,074
AM-3	(S) Recuperação per capita de recicláveis secos igual ou maior que 4,7kg.hab./ano* (N) Recuperação per capita de recicláveis secos menos que 4,7 kg.hab./ano*	N	N	0,023
AM-4	(S) Existência de metas estabelecidas no PMGIRS (N) Inexistência de metas estabelecidas no PMGIRS	N	N	0,023
AM-5	(S) Existência de um plano de recuperação de área degradada do sistema de disposição de resíduos do município (N) Inexistência de um plano de recuperação de área degradada do sistema de disposição de resíduos do município	N	N	0,023
AM-6	(S) Existência de um, ou mais, TACA municipais referente ao sistema de disposição de resíduos (N) Inexistência de TACA municipais referente ao sistema de disposição de resíduos	S	N	0,011
AM-7	(S) Existência de um programa de educação ambiental implantada no município (N) Inexistência de um programa de educação ambiental implantada no município	S	S	0,000
AM-8	(S) Existência de convênios de logística reversa para algum tipo de resíduo (N) Inexistência de convênios de logística reversa para algum tipo de resíduo	N	N	0,020
AM-9	(S) Ausência de lixeiras viciadas espalhadas pelo município (N) Existência de lixeiras viciadas espalhadas pelo município	N	N	0,022
AM-10	(S) O manejo dos RSS e RCC é realizado adequadamente (N) O manejo dos RSS e RCC é realizado inadequadamente	N	N	0,023
AM-14	(S) Os RSU são dispostos em aterro sanitário ou tratados de forma ambientalmente adequada (N) Os RSU são dispostos em aterro controlado ou lixão.	N	N	0,026

Ind.	Variáveis	Silves	Itapiranga	Ponto
SC-1	(S) Os catadores residem fora do lixão e trabalham dentro de cooperativa/associação de catadores (N) Presença de catadores trabalhando e vivendo dentro dos lixões	S	N	0,021
SC-2	(S) Existência de cooperativa/associação de catadores no município (N) Os catadores trabalham de forma autônoma	N	N	0,038
SC-3	(S) Ministração de cursos, internos ou externos, para as cooperativas/associações de catadores fornecidos pelo município (N) Não há nenhum programa de apoio e incentivo para a formação e desenvolvimento das cooperativas/associações de catadores	N	N	0,037
SC-4	(S) Existência de convênios entre a prefeitura e os catadores para o manejo dos RSU (N) Inexistência de convênios entre a prefeitura e os catadores para o manejo dos RSU	S	N	0,018
SC-9	(S) Existência de lucro na comercialização dos materiais reciclados (N) Existência de prejuízo na comercialização dos materiais reciclados	N	N	0,044
PL-1	(S) É inexistente a preocupação do gestor municipal apresentou preocupação quanto ao correto manejo dos RSU (N) O gestor municipal não apresentou preocupação quanto ao correto manejo dos RSU	N	N	0,054
PL-2	(S) O gestor municipal se dispôs em criar um consórcio (N) O gestor municipal não se dispôs em criar um consórcio	N	N	0,049
PL-3	(S) É inexistente a busca pela superação de conflitos políticos partidários (N) O gestor busca superar qualquer conflito político partidário	N	N	0,050
PL-9	(S) É inexistente a inclusão dos consórcios públicos como solução compartilhada no PMGIRS (N) Os consórcios públicos constam como solução compartilhada no PMGIRS	N	N	0,050
TOTAL				0,824

*média da Região Norte no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2018

Fonte: Autoria própria, 2019.

Os consórcios públicos têm sido apontados como uma alternativa para a gestão integrada de resíduos sólidos entre os municípios de pequeno e médio porte. Estudos apontam que há ganhos econômicos nos municípios que implantam um consórcio intermunicipal para gerenciar e dispor seus resíduos sólidos em um aterro sanitário consorciado (MENEZES et al., 2010 e LIMA, 2003).

A presença de consórcios públicos é mais visível na Região Sudeste, representando 57% dos consórcios existentes do país, enquanto a Região Norte representa apenas 5% dos consórcios implementados (BRASIL, 2016). Em sua maioria, os consórcios são limitados principalmente pela distância entre os municípios, fator este que viabiliza ou não, a implementação dos projetos consorciados.

A análise de viabilidade de um CPIGRS para os municípios da Amazônia necessita de um modelo que atenda às suas especificidades e não apenas aplicar modelos existentes em outras regiões do país.

Após calculado, o valor final da matriz foi de 0,824, ou seja, no total da soma dos indicadores, os municípios de Silves e Itapiranga alcançaram um percentual de

82,4%, que significa que ambos têm considerável necessidade (e oportunidade) de implantação de um CPIGRS.

Os indicadores possuem, em sua maioria, critérios qualitativos, sugerindo certo grau de subjetividade nas respostas. Segundo Castro et al. (2015), a aplicação de critérios subjetivos atende à realidade do Estado, logo, é possível utilizá-los, principalmente, em municípios que carecem de dados quantitativos, realidade em que se encontram a maioria dos municípios do estado do Amazonas.

Contudo, como a maioria dos indicadores apresentam critérios subjetivos, faz-se necessário o levantamento de dados primários e secundários (custos e dados técnicos) para ratificar o resultado apresentado na matriz sobre a viabilidade da implantação de um CPIGRS entre estes municípios.

Os consórcios intermunicipais são “vistos como instrumentos de cooperação entre governos municipais localizados em uma determinada microrregião ou região” (LIMA, 2003). Para este autor, os consórcios caracterizam-se pela união entre os municípios para resolver problemas de interesse comum com a utilização dos recursos de cada esfera do poder.

3.4. Conclusões

O estado do Amazonas, quanto aos resíduos sólidos, apresenta uma realidade preocupante, visto que apenas a capital não dispõe seus resíduos em lixões. Considerando a dificuldade em criar e manter um sistema de gestão de resíduos de forma isolada, surge a necessidade de verificar a possibilidade da implantação de consórcios públicos intermunicipais, buscando reduzir os custos e eliminar a disposição inadequada dos resíduos.

O Método Delphi mostrou-se como uma ferramenta adequada na obtenção do consenso sobre uma determinada temática, tendo sido obtidas a participação de uma boa quantidade de especialistas e uma boa taxa de retorno.

Foram selecionados 30 indicadores, em sua maioria qualitativos, que estão subdivididos em cinco dimensões, com pesos similares entre si. Contudo, verificou-se que não foi dada a importância devida para as características da região amazônica por parte dos especialistas, sendo que alguns indicadores representativos foram eliminados do processo seletivo.

Os indicadores expressos na matriz de viabilidade resultaram em 82,4%, indicando uma considerável necessidade/oportunidade para a implementação de um CPIGRS entre os municípios de Silves e Itapiranga. Entretanto, faz-se necessário validar essa matriz, com levantamento de dados primários e análise de custos relativos a gestão de resíduos nesses municípios.

3.5 Referências

ABREU, B. R.; SIQUEIRA, G. W.; SOUZA, J. S.; SILVA, A. X. de. Avaliação da Sustentabilidade de um Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos entre os Municípios de Benjamin Constant e Atalaia do Norte - AM. In: Bruno Reinert de Abreu., Jandecy Cabral Leite., Josenildo Santos de Souza. (Org.). **Tópicos Especiais em Meio Ambiente**: uma abordagem prática de temas sustentáveis. 1ed.Embu das Artes: Alexa Cultural - São Paulo, 2018, v. 1, p. 25-30.

ALEAM. **Amazonas tem um aterro controlado e 61 lixões a céu aberto, diz GT do Saneamento**, [2018]. Disponível em:<http://www.ale.am.gov.br/2018/01/11/amazonas-tem-um-aterro-controlado-e-61-lixoes-a-ceu-aberto-diz-gt-do-saneamento>. Acesso em: 12 nov. 2018

AMAZONAS. **Lei n. 4.457, de 12 de abril de 2017**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas – PERS/AM, e dá outras providências, [2017]. Diário Oficial do Estado, Manaus, AM. 12 abr. 2017. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=342337>. Acesso em: 12 nov. 2018

BARROS, L.V.L. **Viabilidade da Implantação de Solução Consorciada para Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Florianópolis (RMF)**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

BRASIL. **Decreto n. 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, [2010]. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 12 nov. 2018

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, [2010]. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 12 jul. 2019

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental -SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2018. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2018.

CALDERAN, T.B. **Consórcio Público Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domésticos**: Um estudo de caso. 2013. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013.

FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves; JUCA, José Fernando Thomé. Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 513-521, Maio, 2017

FONSECA, D.R.M. **O Consórcio Público Intermunicipal como Instrumento de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos**: Um Estudo de Caso nos Municípios de Tucuruí e Breu Branco (Estado do Pará). 2010. Dissertação (Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

FURTADO, E.D. **Consórcios Intermunicipais para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**: uma análise da implantação na Região Norte de Goiás – CIDENORTE. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Amazonas. 2019**. Acesso em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama>. Acesso em: 02 nov. 2019.

LIMA, J. D. Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal: Instrumento de Integração Regional. [S.l.]: **ABES**, p. 275, 2003

LINDSTONE, H. A., TUROFF, M. **The Delphi Method: techniques and applications**. Ebook. 2002. Disponível no site: <http://is.njit.edu/pubs/delphibook/> Acesso em: 13 abr.2018.

MACEDO JUNIOR, R.C. **Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental nos Municípios de Pequeno Porte 1 e 2 do Nordeste Paraense**: Uma possibilidade para Gestão Ambiental?. 2014. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

MENEZES, R.T.; SAIANI, C.C.S.; JÚNIOR, R.T. Capítulo 10. *In*: SAIANI, C.C.S.; DOURADO, J.; JÚNIOR, R.T.(Org.). **Resíduos Sólidos no Brasil**: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos). Barueri, SP: Minha Editora, p. 383-420, 2014

MORAES, J.L. Os Consórcios Públicos e a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Pequenos Municípios do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Geonorte**, Edição Especial, Manaus, v. 3, n.4, p. 1171-1180, 2012.

NOVAKOWSKI, G.A.B.; TRINDADE, V.; PIOVEZANA, L. Consórcios Intermunicipais para Gestão de Resíduos Sólidos: Estudo da Viabilidade Econômica no Município de Formosa do Sul (SC), *In*: **Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**, 8, 2017, Santa Cruz do Sul-RS. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/viewFile/16661/4212>. Acesso em 28 dez. 2018.

OLIVEIRA, G. **Consórcio Intermunicipal para o Manejo Integrado de Lixo em Cinco Municípios da Região Administrativa de Bauru**. 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

RIBEIRO, J. **Avaliação de Consórcios Públicos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**: os Casos de João Monlevade e Ibirité (MG). 2009. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

SILVEIRA, R.C.E. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte**: uma contribuição para a sustentabilidade nas relações socioambientais. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SPÍNOLA, A.W.P. **Delfos**: proposta tecnológica alternativa. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, USP, p. 91, 1984

SUKUZI, 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 Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 14. n.2, abr/jun, p. 155-158, 2009

VEIGA, J.E. **Desenvolvimento sustentável, que bicho é esse?**. Campinas, SP: Autores associados , 2018.

4. ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MÉDIO AMAZONAS

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios amazonenses de Silves e Itapiranga. Foram utilizados nove indicadores de sustentabilidade previamente estabelecidos por meio de estudos bibliográficos. Foram realizadas visitas técnicas nos municípios contemplando as áreas administrativas e o local de disposição final, sendo que neste foi aplicado o IQR-Valas. Ambos municípios apresentaram resultados ruins em todos os indicadores demonstrando que possuem um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos ineficiente não contemplando o que é determinado pelas políticas nacional e estadual de resíduos sólidos, necessitando assim, de melhorias em cada etapa do manejo.

4.1. Introdução

Os municípios da região Norte do Brasil são os que apresentam os piores indicadores de qualidade de saneamento. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008) e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2018) apontam que os municípios da região amazônica possuem baixos índices de saneamento básico, incluindo o gerenciamento e disposição final de resíduos sólidos.

A situação do local de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é grave pois 64,7% dos municípios do Norte dispõem RSU em lixões ou em aterros controlados (ABRELPE, 2018). Segundo Vilhena (2018), os lixões são uma forma inadequada para disposição dos resíduos sólidos que ocasiona graves impactos ao meio ambiente, como a contaminação dos solos e do lençol freático através do chorume, a proliferação de vetores, maus odores, entre outros.

Nas regiões menos desenvolvidas, nota-se um aumento na quantidade de lixões devido à gestão deficiente de resíduos ocasionada pela ausência de infraestrutura, resultando na poluição do meio ambiente e conseqüentemente afetando as condições de saúde das populações locais (CALDERAN, 2013).

Mesmo de forma tardia, o estado do Amazonas promulgou em 2017 a Lei nº 4.457/2017 que estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas

(PERS-AM), em acordo com as diretrizes definidas na Lei nº 12.305/2010 que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O estado do Amazonas possui apenas um aterro controlado, localizado na capital, sendo que os demais municípios do interior utilizam os lixões como disposição final de resíduos sólidos (ALEAM, 2018). Ressalta-se que os aterros controlados não atendem as especificações exigidas pela PNRS e pela PERS-AM, ou seja, nenhum município do Amazonas dispõe seus resíduos sólidos de forma ambientalmente adequada conforme determina a legislação.

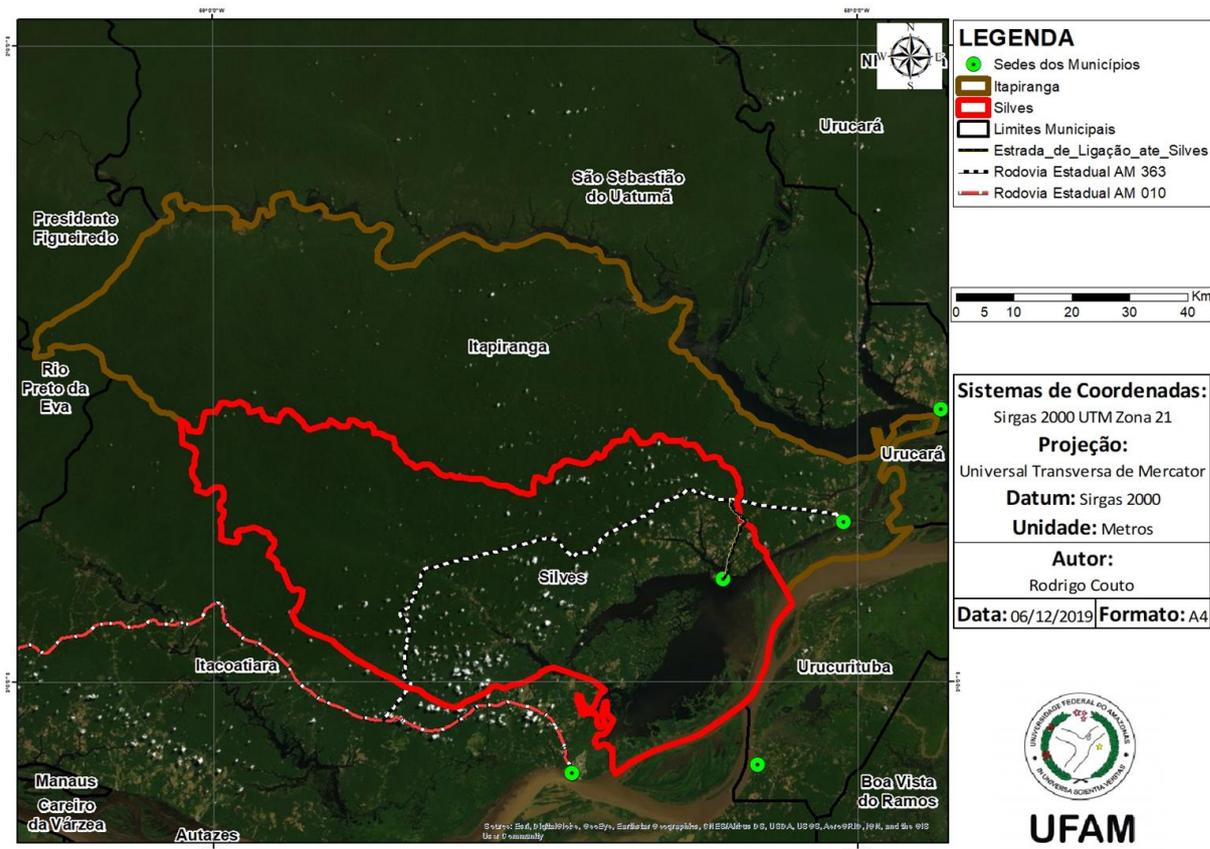
As informações referentes ao Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (SGRS) do Amazonas são obtidas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), contudo, os dados levantados são através da autodeclaração por partes dos gestores municipais. Esse modelo permite a declaração de informações que não condizem com a realidade local. Logo, é necessária a obtenção de dados primários para que se possa avaliar o SGRS desses municípios e conseqüentemente, analisar seus pontos frágeis para proposição de melhorias, de modo fidedigno.

Para atender o que estabelece a PERS-AM é necessário a aprovação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que busca apresentar um diagnóstico do município sobre os RSU, os instrumentos utilizados, assim como a criação de objetivos e metas visando a universalização da coleta, disposição final ambientalmente adequada e contínua melhoria do SGRS. O presente estudo teve como objetivo analisar o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos dos municípios de Silves e de Itapiranga, localizados no estado do Amazonas através de indicadores de sustentabilidade.

4.2. Materiais e Métodos

A pesquisa foi realizada na sede dos municípios de Silves e Itapiranga (Figura 3), todos pertencentes à Região Metropolitana de Manaus, na Mesorregião do Centro do Amazonas, Microrregião de Itacoatiara e localizados na 8ª Sub-Região – Médio Amazonas (AMAZONAS, 2015).

Figura 3. Mapa de Localização dos Municípios de Silves-AM e Itapiranga-AM



Fonte: Autoria própria, 2019.

A escolha desses municípios deu-se pelo fato de possuírem acesso por via rodoviária, visto que os mesmos se encontram integrados ao mesmo eixo viário (AM-010), e posteriormente à rodovia AM-363. O município de Silves com 9.014 habitantes, sendo 4.301 na área urbana e 4.713 na área rural, localiza-se a 24km de Itapiranga. Enquanto o município de Itapiranga possui 8.864 habitantes, sendo 6.964 na área urbana e 1.900 na área rural (IBGE 2019).

Para o diagnóstico dos sistemas de gerenciamento dos resíduos sólidos (SGRS) desses municípios foram utilizados indicadores de gerenciamento de RSU sugeridos por Castro et al. (2015), assim agrupados: i) configuração do sistema; ii) infraestrutura; iii) sustentabilidade financeira; iv) prestação dos serviços; v) recursos humanos; vi) aspectos organizacionais; vii) extensão social; viii) conformidade legal; e, ix) impactos ambientais.

Quanto à escala dos critérios dos indicadores foi utilizada a Escala de Likert (VIEIRA e DALMORO, 2013) com cinco níveis e seus respectivos gradientes de valoração: Estágio Ideal – EI (2), para a totalidade do atendimento ao especificado

pela legislação; Estágio Favorável – EF (1), para o atendimento consideravelmente alto dos quesitos especificados pela legislação; Estágio de Atenção – EA (0), relacionado ao funcionamento do sistema básico, operacional; Estágio Desfavorável – ED (-1), critérios parcialmente presentes, não atendendo a demanda do sistema e interferindo na qualidade do mesmo; e, Estágio Crítico – EC (-2), critérios de qualidade totalmente ausentes, ou se presentes, causam agravos nos aspectos socioambientais (Quadro 11).

Quadro 11. Variáveis dos indicadores de gerenciamento de RSU dos municípios de Silves e Itapiranga no Amazonas, Brasil.

Indicador	Estágio	Critério
(1) Configuração do Sistema	EI	Existe órgão/secretaria/setor ou empresa específica que faz a gestão dos RSU, devidamente estruturada de acordo com Plano de Gestão de RS, com inclusão de catadores e efetiva gestão participativa.
	EF	Existe órgão/secretaria/setor ou empresa específica que gerencia os RSU, devidamente estruturada, de acordo com o Plano de Gestão de RS com inclusão de catadores, mas sem a efetiva gestão participativa.
	EA	Existe órgão/secretaria/setor ou empresa que apenas gerencia os serviços de RSU de forma regular com Plano de Gestão de RS em implantação, mas sem a inclusão social de catadores.
	ED	Existe órgão/secretaria/setor ou empresa que apenas gerencia os serviços de RSU de forma regular, sem Plano de Gestão de RS e sem inclusão social de catadores.
	EC	Inexistência do setor para gestão/gerenciamento de RSU no município.
(2) Infraestrutura	EI	PEV; galpão para triagem; áreas para triagem, compostagem e transbordo; aterro sanitário com LO; sistema de monitoramento; caminhões compactadores adequados à demanda; equipamentos de limpeza urbana e demais equipamentos de apoio.
	EF	PEV; galpão para triagem; área para triagem, compostagem e transbordo; aterro sanitário com LI ou LP; implantação de sistema de monitoramento; caminhões compactadores adequados à demanda; equipamentos de limpeza urbana e demais equipamentos de apoio.
	EA	Galpão para triagem; área para triagem, compostagem e transbordo; aterro sanitário em implantação; caminhões compactadores adequados à demanda; equipamentos de limpeza urbana e demais equipamentos de apoio.
	ED	Lixão; caminhões caçamba; equipamentos de limpeza urbana; demais equipamentos de apoio à limpeza urbana.
	EC	Lixão; caminhões carroceria; equipamentos de limpeza urbana precários.
(3) Sustentabilid	EI	O sistema de gestão de RSU se autofinancia com adoção de MDL.
	EF	Existência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU que cobre todos os custos anuais do setor.

Indicador	Estágio	Critério
ade Financeira	EA	Existência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU, mas não cobre todos os custos.
	ED	Inexistência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU.
	EC	O município não dispõe de recursos financeiros para administração dos RSU.
(4) Prestação dos Serviços	EI	Abrangência dos serviços de RSU em 100% das áreas urbanas municipais, de frequência regular com a coleta seletiva em plena operação.
	EF	Abrangência dos serviços de RSU acima de 90% das áreas urbanas municipais, de frequência regular com coleta seletiva em plena operação.
	EA	Abrangência dos serviços de RSU igual ou acima de 80% das áreas urbanas municipais, de frequência regular com a coleta seletiva em implementação.
	ED	Abrangência dos serviços de RSU abaixo de 80% e igual ou acima de 70% das áreas urbanas, de frequência irregular ou sem um sistema de coleta seletiva em implementação.
	EC	Abrangência dos serviços de RSU abaixo de 70% nas áreas urbanas, de frequência irregular sem sistema de coleta seletiva.
(5) Recursos Humanos	EI	Mais de 80% dos funcionários possuem vínculo empregatício com conhecimento pleno de normas de segurança do trabalho.
	EF	Mais de 60% dos funcionários possuem vínculo empregatício com conhecimento pleno de normas de segurança do trabalho.
	EA	50% a 60% dos funcionários possuem vínculo empregatício e com algum conhecimento de normas de segurança do trabalho.
	ED	Número de funcionários com vínculo empregatício abaixo de 50% e/ou sem conhecimento de normas de segurança do trabalho.
	EC	Número de funcionários com vínculo empregatício abaixo de 30% e/ou sem nenhum conhecimento de normas de segurança do trabalho.
(6) Aspectos Organizacion ais	EI	Plena execução da gestão da qualidade e da gestão ambiental.
	EF	Gestão da qualidade em implementação e existência de canais de comunicação com a população em pleno funcionamento.
	EA	Existência de fiscalização dos serviços prestados de RSU e canais de comunicação com a população em pleno funcionamento.
	ED	Existência apenas de fiscalização dos serviços de RSU.
	EC	Ausência de qualquer tipo de controle e fiscalização.
(7) Extensão Social	EI	Existência de programas regulares de EA inseridos nos calendários escolares do ensino fundamental e médio e campanhas municipais regulares de educação sanitária e EA para a população.
	EF	Existência de programas regulares de EA inseridos nos calendários das escolas de ensino fundamental e médio e campanhas municipais esporádicas de educação sanitária e EA para a população.

Indicador	Estágio	Critério
	EA	Existência de ações esporádicas de EA em escolas de ensino fundamental e médio sem campanhas municipais para boas práticas sanitárias.
	ED	Existência de programas de EA nas escolas de ensino médio sem regularidade e sem campanhas municipais para boas práticas sanitárias.
	EC	Inexistência de programas de EA ou campanhas municipais para boas práticas sanitárias.
(8) Conformidade e Legal	EI	Existência de conselho deliberativo/consultivo atuante no setor de RSU/saneamento articulado ao plano municipal de gestão de RS/saneamento ou de consórcio intermunicipal/plano metropolitano, consolidados.
	EF	Existência de conselho deliberativo/consultivo atuante no setor de RSU/saneamento articulado ao plano municipal de gestão de RS/saneamento ou de consórcio intermunicipal/plano metropolitano, em implementação.
	EA	Existência de conselho deliberativo/consultivo atuante no setor de RSU/saneamento articulado a um plano de gestão municipal de RS/saneamento ou de consórcio intermunicipal/plano metropolitano em desenvolvimento.
	ED	Existência apenas de dispositivos legais para o saneamento básico sem plano de gestão municipal de RS/saneamento ou de consórcio intermunicipal/plano metropolitano.
	EC	Inexistência de qualquer arranjo legal para a gestão de RSU.
(9) Impacto Ambiental	EI	Aterro sanitário regular com tratamento diferenciado para RSS e resíduos especiais além de reaproveitamento de gases e sistemas de compostagem implementados.
	EF	Aterro sanitário regular com tratamento diferenciado para RSS e resíduos especiais com reaproveitamento de gases e compostagem precários.
	EA	Área de disposição final sem exposição de RS (com sistema de recobrimento diário), com sistemas de drenagens de águas superficiais ou canalização e queima de gases, mas sem células ou valas específicas para RSS e segregação de resíduos especiais.
	ED	Área de disposição final com exposição de RS (com recobrimento esporádico) sem sistemas de drenagens de águas superficiais ou canalização e queima de gases, com RSS e especiais misturados aos resíduos urbanos comerciais e domésticos.
	EC	Área de disposição final com exposição de RS (com recobrimento precário ou ausente) sem sistemas de drenagens de águas superficiais ou canalização e queima de gases, com RSS e especiais misturados aos resíduos urbanos comerciais e domésticos e presença de catadores.

Fonte: Adaptado de Castro et al. (2015).

Os dados primários necessários para a avaliação do sistema foram obtidos via formulário (Anexo I e Apêndice I) e visitas técnicas junto aos gestores das secretarias de infraestrutura e de meio ambiente dos dois municípios avaliados, responsáveis pelo gerenciamento dos RSU. Os dados secundários foram obtidos em documentos

disponibilizados pelas secretarias assim como os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (não oficiais) disponíveis no sítio eletrônico da Associação Amazonense dos Municípios - AAM (AMM, 2019) e documentos constantes no portal de transparência dos municípios do Amazonas.

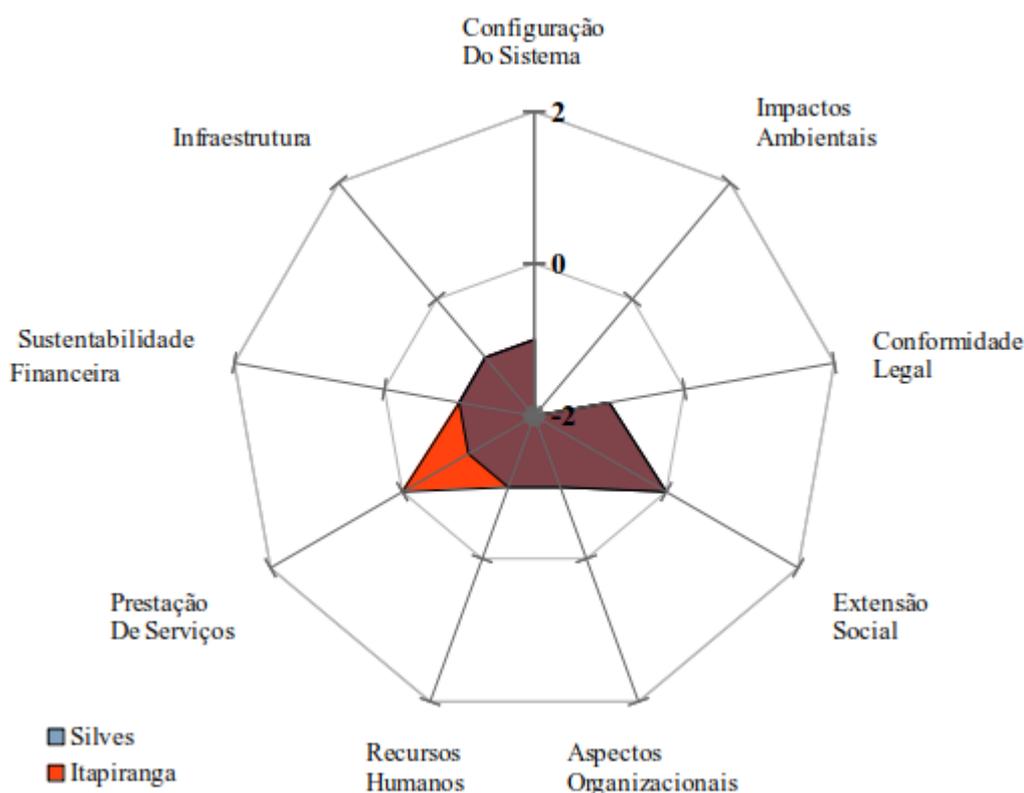
Nas prefeituras, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os gestores municipais e o técnico responsável pela operacionalização do sistema de gerenciamento de resíduos dos municípios, utilizando-se o mesmo formulário encaminhado anteriormente, contudo em formato semiaberto.

Foi aplicado o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR- Valas), determinado pela CETESB (2018), nos locais de disposição final de resíduos de cada município, visto que tais locais utilizam o sistema de valas, mesmo sendo lixões. Após coletado os dados, eles foram compilados e enquadrados nas classificações sugeridas por Castro et al. (2015).

4.3. Resultados e Discussões

A análise dos indicadores de sustentabilidade demonstra que os municípios de Silves e Itapiranga apresentam um sistema de gerenciamento dos RSU ineficaz (Gráfico 2). Observa-se que nenhum dos municípios avaliados atingiu um resultado positivo (Estágios Ideal e Favorável) e, conseguiram em apenas três oportunidades, alcançar a classificação de Estágio de Atenção, sendo no indicador de Prestação de Serviços (Itapiranga) e no indicador de Extensão Social (Silves e Itapiranga).

Gráfico 2. Representação de radar dos indicadores de sustentabilidade dos municípios de Silves e Itapiranga no Amazonas, Brasil.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Quanto ao indicador (1) Configuração do Sistema, no município de Silves o órgão responsável pelo manejo de resíduos sólidos é a Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Urbanismo (SEMTOUR). A Secretaria de Meio Ambiente (SEMMA/Silves) é responsável pela execução dos programas de educação ambiental e o município possui um Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMUMA), que está inoperante.

No município de Itapiranga, o órgão responsável pelo manejo dos RSU é a Subsecretaria Municipal de Limpeza Pública, subordinada à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA/Itapiranga).

Os dados referentes ao saneamento básico dos municípios foram consultados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), contudo apenas dados de alguns anos foram encaminhados para o sistema, e nestes, foram verificadas incongruências e ausência de dados sobre o SGRS. Torna-se necessário uma reformulação na organização das prefeituras para que esses dados possam ser encaminhados corretamente.

Em ambos os municípios não existe projeto relacionado a inclusão dos catadores de materiais recicláveis, sendo que eles atuam de forma autônoma, e nem um PMGIRS aprovado. Contudo, existe um órgão específico para gerenciar os RSU, sendo dessa forma classificados como Estágio Desfavorável.

No indicador (2) Infraestrutura, os municípios não apresentaram estrutura suficiente para atender ao SGRS. Com uma população de 9.171 habitantes (IBGE, 2019) e uma geração per capita de RSU de 1,08 kg/hab/dia (AMAZONAS, 2015), o município de Silves possui uma geração total de 9.904,6 kg/dia. Considerando um peso específico de 600 kg/m³ (VILHENA, 2018; FURTADO, 2017), o volume diário de RSU gerado seria de 16,5 m³. O município de Itapiranga possui uma população de 9.148 habitantes (IBGE, 2019) e uma geração per capita de RSU de 1,33 kg/hab/dia (AMAZONAS, 2015), logo, possui um volume diário de 20,3 m³.

A frota de veículos de ambos atende à demanda dos RSU gerados diariamente. Silves possui 01 compactador, 01 basculante e 01 pá-carregadeira. O compactador possui em média uma capacidade de volume de 15m³ (ÁVILA, 2019) e o basculante de 12m³ (IBAM, 2001), logo, possuem uma capacidade conjunta de 27m³ por viagem. Enquanto Itapiranga possui 02 caminhões basculantes, dois tratores e 2 motos para o serviço de coleta, totalizando uma capacidade diária de 24m³ por viagem.

Ambos possuem uma sede administrativa própria, galpão para a frota de veículos e os trabalhadores utilizam equipamentos de proteção individual (EPI) inadequados. Em nenhum dos municípios avaliados há Locais de Entrega Voluntária (LEV), Pontos de Entrega Voluntária (PEV), Galpões de Triagem, Galpões de Transbordo ou Usina de Compostagem, dificultando qualquer ação de coleta seletiva. Ressalta-se que os RSU são dispostos em lixões municipais. Como os dois municípios apresentaram características similares, ambos foram classificados como Estágio Desfavorável.

No indicador (3) Sustentabilidade Financeira, os secretários de ambos municípios, não souberam informar sobre a receita e despesas relacionadas ao SGRS, repassando a responsabilidade da informação para outras secretarias municipais. Foram contatadas as Secretarias Municipais de Finanças dos dois municípios, mas nenhum respondeu os questionamentos.

No portal da transparência, é possível obter o orçamento anual dos municípios oriundo dos impostos e de repasses da União e Estado, contudo os valores de receitas e despesas não são especificados, impossibilitando uma análise criteriosa dos gastos referentes aos RSU. No município de Silves existe um contrato entre a Prefeitura e uma empresa privada de Manaus para o serviço de coleta e destinação final de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) cujo recurso seria proveniente do Fundo Municipal de Saúde e do próprio orçamento do município.

Itapiranga e Silves não apresentaram informações sobre os recursos específicos que mantém os sistemas de gerenciamento de RSU. Na página de transparência dos municípios do estado do Amazonas só constam informações sobre Silves, enquanto Itapiranga dispõe alguns documentos apenas em seu próprio sítio eletrônico. Em ambos, os documentos apresentam receitas e custos de forma geral. O orçamento dos municípios para o setor é retirado dos repasses federais e estaduais.

Logo, como não há especificação, mesmo mantendo-se o sistema funcionando parcialmente, e sem um sistema de cobrança pelos serviços prestados, ambos municípios foram classificados como Estágio Desfavorável.

No indicador (4) Prestação dos Serviços, ambos os municípios declararam que realizam, sem terceirização, a coleta diária dos RSU abrangendo a totalidade da área urbana, enquanto os resíduos de serviço de saúde (RSS) e resíduos de construção civil (RCC) são realizadas esporadicamente. Segundo o SNIS (2018) na Região Norte essa cobertura de RSU é de 97,5%, sendo que Silves apresenta 100% e Itapiranga estaria na faixa de 85 a 100%.

Em Silves, é realizada a coleta na área urbana e em uma comunidade rural denominada São João, localizada a 2,3 km da sede municipal, onde vivem 38 famílias. Enquanto em Itapiranga a coleta é realizada apenas na área urbana da cidade. Em ambos municípios não existe um sistema de coleta seletiva implantado, ainda que previsto no plano de coleta seletiva construído em conjunto com os municípios da região denominado Plano de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva da Região Metropolitana de Manaus (PRSCS-RMM).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2018), apenas 63,6% dos municípios do Norte possuem iniciativas de coleta seletiva. O investimento em um sistema de coleta eficiente e com

condições de trabalho adequadas é necessário para a promoção de atividades relacionadas a coleta seletiva (GUIMARÃES, 2019).

Apesar da coleta no município ser universalizada não há pesagem dos RSU, impossibilitando a criação de metas de diminuição na geração conforme estabelece a PMGIRS. Segundo Mota (2014), um modelo de SGRS precisa buscar a redução dos RSU na fonte com vistas à destinação final, reaproveitamento e reciclagem. Nesse indicador, Silves foi classificado como Estágio Desfavorável, enquanto Itapiranga, pelo fato de estar implantando o PRSCS-RMM, foi classificada como Estágio de Atenção.

No indicador (5) Recursos Humanos, assim como ocorreu no indicador (3), não foi possível obter informações sobre os recursos humanos referentes aos funcionários que atuam com o SGRS municipal. Os entrevistados não souberam informar sobre o quadro de servidores ou contratados que atuam neste segmento, repassando a responsabilidade da informação para as Secretarias Municipais de Administração. Não foi possível obter tais informações pois tais órgãos não responderam as tentativas de contato.

Observou-se nas secretarias de meio ambiente um déficit de funcionários, visto que Silves possui apenas dois enquanto Itapiranga possui apenas um. Nas secretarias de obras pode-se observar um maior quantitativo no quadro de pessoas, porém, não foi possível contabilizar. Quanto aos conhecimentos sobre segurança do trabalho, observou-se que os funcionários não têm conhecimento sobre os riscos e medidas mitigadoras. Neste sentido, ambos os municípios foram classificados como Estágio Desfavorável.

Na avaliação do indicador (6) Aspectos Organizacionais tanto Silves como Itapiranga foram classificados no Estágio Desfavorável. Nenhum apresentou alguma estrutura básica para a fiscalização do SGRS, principalmente pela existência de um quadro muito reduzido de funcionários nas secretarias. Também não foi apresentado nenhum manual de gestão da qualidade ou ambiental para os funcionários que atuavam no SGRS.

Apesar de ambos possuírem sítios eletrônicos e redes sociais, são praticamente inexistentes os canais de comunicação entre o órgão e a população no que tange aos RSU. Itapiranga possui maior atividade nas redes sociais, mas pouco aborda sobre essa temática. É necessário implementar um sistema de monitoramento

dos resíduos quanto aos seus aspectos quantitativos e qualitativos de forma trimestral ou semestral (CASTRO et al., 2015).

A respeito do indicador (7) Extensão Social, os municípios apresentaram apenas uma campanha contra as queimadas. Essa ação ocorre, esporadicamente, no início da estação seca no segundo semestre, quando intensificam as queimadas na Amazônia. Em Silves essas ações são executadas pela SEMMA/Silves e pela SEMTOUR, enquanto em Itapiranga é executada somente pela SEMMA/Itapiranga. As ações são realizadas principalmente por folders, pela rádio e nas escolas. Pelo exposto, os municípios foram classificados no Estágio de Atenção.

No indicador (8) Conformidade Legal, o município de Silves possui um Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMUNA), contudo o mesmo estava sem calendário de reuniões no presente ano. O município ainda não tem um Plano Diretor aprovado, contudo possui uma Lei Orgânica que, em seu artigo 238, assegura que a destinação final dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Prefeitura. O município aderiu ao Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas (PLAMSAN), contudo, o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) elaborado não foi aprovado.

O município de Itapiranga possui uma Lei Orgânica e um Código de Postura e assim como Silves, fez parte dos municípios que aderiram ao PLAMSAN, não conseguindo aprovar seu PMGIRS. Na elaboração ou revisão do PMGIRS, Oliveira et al. (2016), sugerem que sejam contempladas metas de curto e longo prazo para recuperação dos secos e úmidos, assim como a operacionalização do sistema e a inclusão dos catadores. Considerando o exposto, os municípios foram classificados como Estágio Desfavorável.

Para análise dos locais de disposição de resíduos sólidos municipais, referente ao indicador (9) Impactos Ambientais, foi utilizado o Índice de Qualidade de Aterro Sanitário para Valas - IQR-Valas, estabelecido pela CETESB (2018). O mesmo foi aplicado em outubro de 2019, em visitas aos locais acompanhado por um responsável da prefeitura. Em ambos municípios o local é classificado como lixão com disposição em valas, pois, não apresenta nenhuma característica de aterro sanitário ou

controlado, contradizendo o que outrora afirmou a SEMA/Silves que possui um aterro controlado, o que inclusive consta no relatório do SNIS de 2018.

Segundo a Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas (ALEAM, 2018), o estado do Amazonas possui apenas um aterro controlado, localizado na capital, sendo que os demais municípios do interior utilizam os lixões como disposição final de resíduos sólidos. Ressalta-se que os aterros controlados não atendem as especificações exigidas pela PNRS e pela PERS-AM, ou seja, nenhum município do Amazonas dispõe seus resíduos sólidos de forma ambientalmente adequada conforme determinado pelas leis supracitadas .

Segundo Vilhena (2018), o aterro controlado é uma técnica de disposição final de RSU que se limita ao recobrimento das células e infraestrutura externa básica, contudo não possui sistema de impermeabilização das células, sistema de captação de biogás e nem sistemas de drenagem do chorume.

Quanto aos RSS, estes são coletados e tratados de forma diferente nos dois municípios. Em Silves, há um contrato com uma empresa de Manaus que realiza a coleta bimestralmente dos RSS do hospital municipal e a Unidades Básicas de Saúde (UBS). Em Itapiranga foi construído uma célula específica no lixão para o descarte desses resíduos, entretanto, não foi possível identificá-la durante visita ao lixão municipal, contudo foi informado que todo o RSS gerado é disposto nessa célula. Segundo a ABRELPE (2018) na Região Norte, 51% dos RSS são destinados em lixões e 47,6% são destinados a incineração.

O local de disposição final de RSU de Silves (2°50'09"S e 58°13'33"W) pode ser classificado como lixão pois não apresenta nenhuma das características de um aterro controlado nem sanitário (Figura 4). Neste lixão é realizado a cobertura diária dos resíduos de forma inadequada, pois foi possível verificar a presença de animais (urubus e cachorros). O local situa-se a menos de 300m de núcleos habitacionais e 180m de corpo de água.



Figura 4. Lixão de Silves

Fonte: Aatoria própria, 2019.

Em Itapiranga, o lixão encontra-se na entrada da cidade nas coordenadas $2^{\circ}44'08''S$ e $58^{\circ}02'26''W$. Existe uma cobertura diária também, mas não há outra qualquer característica de um aterro sanitário (Figura 5). Assim como em Silves, foi verificado a queima de RSU nos locais. Contudo, o lixão de Itapiranga possui uma estrutura melhor que a de Silves pois o lixão possui isolamento físico (muros) e estão construindo um portão, assim como há uma funcionária municipal que limita o acesso de qualquer um ao local. Entretanto, observou-se a grande quantidade de urubus e de queimadas pelo local, principalmente na frente de trabalho.

Figura 5. Lixão de Itapiranga



Fonte: Aatoria própria, 2019.

Nos lixões, foi aplicado o IQR-Valas, índice que é comumente aplicado em aterros sanitários, contudo o mesmo foi aplicado nos lixões com o intuito de verificar o grau de inadequabilidade do local de disposição. Após aplicação IQR-Valas, os municípios obtiveram notas inferiores a 1 (Tabela 4). Por esse motivo, ambos foram classificados como Estágio Crítico.

Tabela 4. Resultado do IQR-Valas nos municípios de Silves e Itapiranga

Itens de Avaliação	Silves	Itapiranga
Estrutura de Apoio	Isolamento Físico	0
	Isolamento Visual	0
	Acesso à frente de descargas	0
Aspectos Operacionais	Dimensões das Valas	0
	Recobrimento dos resíduos	2
	Vida útil	0
Estrutura de Proteção Ambiental	Aproveitamento da área	0
	Prof. do lençol freático x permeabilidade do solo	0
	Drenagem de águas pluviais	0
	Monitoramento de águas subterrâneas	0
Outras Informações	Presença de catadores	0
	Queima de resíduos	0
	Ocorrência de moscas e odores	4
	Presença de aves e animais	0
Característica da área	Recebimento de resíduos não autorizados	0
	Proximidades de Núcleos Habitacionais	0
	Proximidades de corpos de água	0
	Vida útil da área	5
	Restrições legais ao uso do solo	-
Total Máximo	6	11
IQR-Valas	0,6	0,11

Fonte: Autoria própria, 2019.

A situação dos municípios não diverge do da Região Norte, onde 64,7% dos RSU foram destinados para os lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2018). A PNRS determinava o encerramento dos lixões até 2014, substituindo-os por aterros sanitários ou outras tecnologias ambientalmente adequadas, meta que não foi alcançada pela maioria dos municípios brasileiros (SNIS, 2018).

Para a PNRS, a destinação final dos resíduos sólidos compreende pelo destino final ambientalmente adequado dos resíduos após serem gerados. Destas alternativas podem ser citadas a reutilização, a reciclagem, a compostagem e o aproveitamento energético. Contudo, para que possam alcançar tal destinação, faz-se necessário que a gestão dos resíduos sólidos aconteça de modo integrado, envolvendo todas as etapas do manejo, considerando a diretriz da PNRS que visa a não geração até a disposição final. (CASTILHOS JUNIOR, 2003).

A gestão dos resíduos sólidos coloca-se entre todas as esferas (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), mas é entendido que os municípios são os principais responsáveis sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (ARAÚJO, 2013). Menezes et al. (2014) ratificam quando afirmam que na Constituição Federal de 1988, a prestação de serviço de coleta dos resíduos urbanos domiciliares e públicos é atribuição do poder público municipal.

Exposto a atual situação, a avaliação da gestão dos resíduos sólidos para a produção de um diagnóstico é essencial para corrigir rumos indesejados por parte dos gestores municipais (FONSECA, 2010). A administração pública precisa coletar os dados referentes ao sistema de limpeza pública para otimizar a gestão e melhorar as tomadas de decisão (GALLARDO, 2012).

Silva et al. (2018) sugerem que para minimizar os danos causados ao meio ambiente é necessário a ação do Estado, do mercado e da sociedade. O Estado deve repensar seu planejamento, enquanto o mercado deve repensar seus custos operacionais e logística reversa. Por fim, a sociedade precisa rever seus hábitos de consumo e descartabilidade.

A ausência de projetos adequados, de corpo técnico qualificado e de recursos materiais nos municípios do interior é um aspecto que inviabiliza o gerenciamento eficiente de resíduos sólidos de forma independente, principalmente pelo custo de implantação e operacionalização de um aterro sanitário. Silva et al. (2018) identificaram que os resultados negativos quanto à gestão dos RSU são originados principalmente pela falta de interesse político e desconhecimento sobre o assunto.

Logo, torna-se necessário criar uma estratégia de ajuda mútua entre os municípios circunvizinhos para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados. Schmidt (2016) afirma que um aterro consorciado possibilita uma diminuição do custo para os municípios consorciados em aproximadamente 30% do valor total em relação à construção e operacionalização, se comparado a aterros municipais isolados. Contudo, muitos modelos de consórcios públicos ocorrem em municípios com relativa distância entre as sedes municipais (OLIVEIRA, 2004), o que viabiliza a redução dos custos e a eventual implantação.

No âmbito do Estado do Amazonas, os municípios devem possuir regularidade e universalização nos serviços de limpeza pública e coleta de resíduos (art. 3, inciso

XIII), atendendo o que solicita a Lei n. 4.457/2017 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas – PERS/AM. E em seu artigo 37, afirma que os consórcios públicos constituídos têm prioridades na obtenção os incentivos instituídos pelo Governo Federal, assim como os municípios que demonstrem inviabilidade técnica, ambiental e econômica para a formação do consórcio (AMAZONAS, 2017).

4.4. Conclusões

Os dois municípios avaliados obtiveram baixo desempenho em todos os indicadores demonstrando a necessidade de investimentos em todas as etapas do SGRS. Entre os indicadores avaliados, o mais significativo é o de impacto ambiental, pois ambos continuam utilizando lixões como local de disposição final de resíduos sólidos, o que é vedado pela PNRS e PERS.

Os municípios apresentaram uma estrutura básica quanto à coleta dos RSU pois atendem toda a área urbana do município e no caso de Silves, ainda englobam uma comunidade. Outro ponto positivo é a destinação final de RSS de Silves que é realizada por uma empresa de Manaus via contrato, diferente de Itapiranga que despeja no lixão, em uma célula específica, sem as condições sanitárias ideais.

A aprovação do PMGIRS é essencial para que possam estruturar-se com um horizonte de pelo menos vinte anos, de acordo com a PERS-AM, e ainda, estudar a possibilidade da elaboração de um convênio entre os dois municípios, principalmente em relação à construção de um aterro consorciado. Contudo, um modelo de consórcio de resíduos sólidos é inexistente no estado do Amazonas e não se pode afirmar que modelos implantados em outras regiões atenderiam as especificações dos municípios do Estado.

Nessa solução compartilhada, via plano intermunicipal de resíduos sólidos, outros aspectos podem ser beneficiados como o ganho de escala, aumento do corpo técnico qualificado, diminuição dos impactos ambientais e eliminação dos lixões. Após equalizar os problemas básicos, um plano intermunicipal possibilitaria aos municípios atenderem e implantarem outros instrumentos da PNRS e PERS-AM, como a coleta seletiva e a logística reversa.

Os indicadores avaliados associados aos valores de IQR para os dois municípios, demonstram um considerável potencial para formação e implementação

objetiva de consórcio intermunicipal para gestão integrada dos resíduos sólidos conforme o que preconize a política estadual para este segmento.

5.4 Referências

ABRELPE, 2018. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2018. Disponível em: <http://abrelpe.org.br>. Acesso em 02 dez.2019.

ALEAM. **Amazonas tem um aterro controlado e 61 lixões a céu aberto, diz GT do Saneamento**. 2018. Disponível em: <http://www.ale.am.gov.br/2018/01/11/amazonas-tem-um-aterro-controlado-e-61-lixoes-a-ceu-aberto-diz-gt-do-saneamento>. Acesso em: 12 nov. 2018

AMAZONAS. **Lei n. 4.457, de 12 de abril de 2017**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas – PERS/AM, e dá outras providências.2017. Diário Oficial do Estado, Manaus, AM. 12 abr. 2017. Disponível em:<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=342337>. Acesso em 12 nov. 2018

AMAZONAS (Estado). **Versão 1.0 do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas**: SDS/ Laghi Engenharia Ltda./ Governo do Estado do Amazonas. - 2015.

ASSOCIAÇÃO AMAZONENSE DE MUNICÍPIOS – AMM. **Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios de Estado do Amazonas**. 2019. Disponível em:<https://www.aam.org.br/planos-municipais-de-saneamento-e-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-dos-municipios-de-estado-do-amazonas>. Acesso em 20 nov. 2019

ARAÚJO, S.M.V.G. **O desafio da aplicação da lei dos resíduos sólidos**. Câmara dos Deputados. Consultoria Legislativa. 32 f. Brasília/DF. 2013

ÁVILA, G.M. Estudo comparativo dos meios de transporte utilizados na coleta seletiva. **Brazilian Journal Development**, Curitiba, v.5, n.9, p.14327-14344, Sep, 2019

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L_12305.htm. Acesso em 12 jul. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental -SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2018. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2018.

CALDERAN, T.B. **Consórcio Público Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domésticos**: Um estudo de caso. 2013. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. de, et al. Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: **ABES/RiMa**, p. 294, 2003

CASTRO, M.A.O.; SILVA, N.M.; MARCHAND, G.A.E.L. Desenvolvendo indicadores para a gestão sustentável de resíduos sólidos nos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, Amazonas, Brasil. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, jul/set, 2015.

CETESB (São Paulo). **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2018** / CETESB ; coordenação e redação Maria Heloisa P. L. Assumpção ; equipe técnica Marilda de Souza Soares ... [et al.] ; colaborador Fernando Antônio Wolmer. - - São Paulo : CETESB, 2019.

FONSECA, D.R.M. **O Consórcio Público Intermunicipal como Instrumento de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Um Estudo de Caso nos Municípios de Tucuruí e Breu Branco (Estado do Pará)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

FURTADO, E.D. **Consórcios Intermunicipais para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: uma análise da implantação na Região Norte de Goiás – CIDENORTE**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, 2017.

GALLARDO, A.; BOVEA, M. D.; COLOMER, F.J.; PRADES, M. Analysis of collection systems for sorted household waste in Spain. **Waste Management**. v. 32. p. 1623-1633, 2012

GUIMARÃES, G. A. **Composição gravimétrica e valorização econômica dos resíduos sólidos urbanos: Estudo de caso na região central de Itacoatiara-AM**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Sanitária) – Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Amazonas. 2019**. Acesso em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

MENEZES, R.T.; SAIANI, C.C.S.; JÚNIOR, R.T. Capítulo 10. *In*: SAIANI, C.C.S.; DOURADO, J.; JÚNIOR, R.T.(Org.). **Resíduos Sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos)**. Barueri, SP: Minha Editora, p. 383-420, 2014

MOTA, A.R.S. **Avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Coari-AM**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

OLIVEIRA, G. **Consórcio Intermunicipal para o Manejo Integrado de Lixo em Cinco Municípios da Região Administrativa de Bauru**. 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

SCHMIDT, T. **Seleção de área e dimensionamento de aterro sanitário para o consórcio público intermunicipal para assuntos estratégicos do G8 – CIPAE G8**. 2016. Trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Centro Universitário Univates, Lajeado. 2016.

SILVA, E.E.; LEÃO, N.C.A; SANTOS, G.G. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Experiências práticas na Microrregião de Lavras. *In*: **Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade**, 7, 2018, Água Branca-SP. Disponível em: <https://singep.org.br/7singep/resultado/64.pdf>. Acesso em 06 out.2019

VIEIRA, K.M.; DALMORO, M. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?. **Revista Gestão Organizacional**, Chapecó, v. 6, n. 3, 2013. Disponível em:

<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rgo/article/view/1386>. Acesso em 10 dez. 2019

VILHENA, A. (Coord). **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. 4. Ed. São Paulo (SP): CEMPRE, 2018.

ZVEIBIL, V. Z. (Coord). **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

5. VIABILIDADE DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMAZONAS

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar a viabilidade da implantação de um consórcio público intermunicipal para a gestão dos resíduos sólidos entre os municípios de Silves e Itapiranga. Metodologicamente, utilizaram-se análises bibliográficas e documentais, elaboração de mapas e aplicação de questionários.

Verificou-se que um aterro consorciado custaria menos que aterros individuais nas condições apresentadas pelos dois municípios, assim como traria vantagens nas dimensões técnica, econômica, ambiental, social e política, alcançando um valor de viabilidade de 94,4%. Conclui-se que os principais obstáculos à existência do consórcio estão associados às dimensões econômica e política.

5.1. Introdução

O estado do Amazonas conta com 62 municípios e nenhum possui um aterro sanitário como modelo de disposição final de resíduos sólidos urbanos (RSU). Com exceção de Manaus, todos os demais municípios dispõem seus RSU em lixões, mesmo sendo proibido a partir de 2014 de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Tal meta não foi alcançada e continua em fase de prorrogações com propostas até 2021 (CÂMARA DOS DEPUTADOS DO BRASIL, 2017).

Os modelos atuais de gestão de RSU no Amazonas não são eficientes em sua totalidade, o que pode ser comprovado nos municípios de Silves e Itapiranga, localizados na Região do Médio Amazonas. O estado do Amazonas, através da Lei nº 4.457/2017 que consolidou a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas – PERS-AM, apresenta os consórcios públicos como um instrumento econômico para a equalização das problemáticas dos RSU no estado, desde que os municípios possuam viabilidade técnica, ambiental e econômica.

A ideia de consórcios públicos como instrumento de gestão foi discutida desde a primeira Constituição Federal (1891) até ser estabelecida pela Lei nº 11.107/05 e seu respectivo Decreto nº 6.017/2007 (RIBEIRO, 2009). Os consórcios são definidos conforme este decreto, em seu parágrafo 2º, inciso I:

“Pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização 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”.

O consórcio público intermunicipal para a gestão dos resíduos sólidos (CPIGRS) é um modelo de gestão adequado para que os municípios possam superar os desafios de gestão e manejo dos RSU, contribuindo para a minimização de impactos ambientais e qualidade de vida da população (ANJOS, 2014). Lima (2003) define os consórcios intermunicipais como “instrumentos de cooperação entre governos municipais localizados em uma determinada microrregião ou região”.

Segundo o Observatório Municipalista de Consórcios Públicos, desenvolvido pela Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2019), o país possui 138 consórcios públicos para a gestão dos resíduos sólidos, distribuídos assim: 51 no Sudeste, 45 no Sul, 21 no Nordeste, 18 no Centro-Oeste e apenas 3 no Norte, estes localizados nos estados de Tocantins e Rondônia.

Estudos sobre consórcios públicos no Brasil sobre gestão de RSU apresentaram vários benefícios deste instrumento, como: a economia de escala, minimização dos impactos ambientais, aumento a vida útil dos aterros, melhora nos serviços prestados, aumento do índice de aproveitamento de RSU para a reciclagem, geração de empregos, melhores condições de trabalho para os catadores de materiais recicláveis. Em contrapartida, os mesmos autores apresentam alguns obstáculos para a implantação ou manutenção dos consórcios, como a possibilidade de aumento da tarifa de coleta, divergências políticas, necessidade de alinhamento das prioridades entre os gestores e que o processo de criação e gestão seja sempre transparente (BARROS, 2017; NOVAKOWSKI et al., 2017; FERREIRA e JUCÁ, 2017; FURTADO, 2017; CALDERAN, 2013; MORAES, 2012; SUKUZU et al., 2009; SILVEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2004).

Os estudos sobre os CPIGRS nos estados da Amazônia ratificam os resultados obtidos em nível nacional, apontando benefícios econômicos, ambientais e sociais para os municípios consorciados. Economia de escala, minimização de custos, melhoria na qualidade de vida dos catadores são exemplos de resultados oriundos da implantação de consórcios, assim como as divergências políticas são um dos principais obstáculos na construção do consórcio (ABREU et al., 2018; AMAZONAS, 2015; RIKILS, 2015; MACEDO JÚNIOR, 2014; FONSECA, 2010)

Os municípios do Amazonas não têm condições orçamentárias e nem técnicas para construir e operar um aterro sanitário (ABREU et al, 2018), e, diferentemente dos de outras regiões do país, encontram-se em uma situação complexa pois as suas sedes municipais estão localizadas às margens dos rios e possuem uma distância relativamente grande entre as mesmas (AMAZONAS, 2015).

Logo, visando equalizar a problemática dos RSU em nível municipal, surge o questionamento se Silves e Itapiranga possuem condições para a criação de um CPIGRS sob as dimensões técnica, econômica, ambiental, social e política. No presente artigo buscou-se analisar a viabilidade da implantação de um consórcio

público intermunicipal para a gestão dos resíduos sólidos (CPIGRS) nos municípios de Silves e Itapiranga considerando-se as dimensões técnica, econômica, ambiental, social e política.

5.2. Materiais e Métodos

Os locais do estudo foram os municípios de Silves e Itapiranga, localizados na Microrregião de Itacoatiara, no Médio Amazonas. A distância entre as sedes municipais é de 35 km, sendo que a sede de Silves se localiza em uma ilha fluvial.

O estudo foi dividido em três partes: Localização dos aterros (individuais e consorciado); levantamento e análise dos custos; e análise da viabilidade sob as dimensões político, social e ambiental.

Para definição da área dos aterros sanitários individuais de Silves/AM e Itapiranga/AM foi utilizado a metodologia de Costa (2017), que utiliza ferramentas de Sistema de Informações Geográficas (SIG), Sensoriamento Remoto e análise booleana, para definição do melhor local para a implantação do aterro sanitário municipal.

Posteriormente, foram levantados os custos recorrentes a construção de aterros sanitários considerando duas realidades: i) cada município construindo e operacionalizando seu próprio aterro sanitário, e ii) construção e operacionalização de um aterro sanitário consorciado.

Foram levantados parâmetros de custos da construção de um aterro sanitário conforme determinado em pesquisas de Oliveira (2004), Lino (2009), Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2010), Menezes et al. (2010), Instituto Nacional da Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2015). Furtado (2017), e Souza e Vazquez (2018), considerando um período de funcionamento de 20 anos. Foram calculados, em base de estimativas, os custos operacionais, de investimentos, de encerramento e de pós-encerramento.

Para determinar o volume e a área mínima necessária para a construção de um aterro sanitário que atendesse o número de habitantes dos municípios, isoladamente e em consórcio, foi realizado o levantamento dos habitantes no presente ano, assim como os valores da geração per capita de RSU e o peso específico aparente dos resíduos.

A estimativa da população dos municípios para o ano de 2040 foi calculado através do método da Regressão Linear. De acordo com Tsutiya e Sobrinho (2011) esse método consiste em pressupor uma taxa de crescimento constante com base no último censo oficial estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

Foram levantados alguns custos do manejo de resíduos sólidos (mão-de-obra, equipamentos e destinação final dos resíduos), inclusive da logística dos RSU, com o intuito de verificar a otimização desses custos com a implantação do consórcio (empréstimos de maquinaria, profissionais compartilhados, entre outros).

Com posse dessas informações, foi realizada a comparação entre os custos que cada município teria se participassem de um consórcio com um aterro sanitário compartilhado e se construíssem seu próprio aterro municipal (e manejo individualizado), justificando assim a implantação ou não de um CPIGRS pelo prisma econômico.

Para análise dos eventuais impactos socioambientais na implantação do consórcio foram analisados Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA) de atividades implantação de aterros sanitários além de estudos bibliográficos sobre a temática.

Na análise da viabilidade política, foram analisados, bibliograficamente, o histórico de coligações entre os partidos políticos dos atuais gestores e aplicação de um formulário com indicadores previamente estabelecidos.

Em posse dos custos técnicos e econômicos, assim como a análise dos aspectos políticos, sociais e ambientais, elaborados a partir dos indicadores estabelecidos, foi verificada a viabilidade da implantação de um CPIGRS nos municípios de Silves e Itapiranga.

5.3. Resultados e Discussões

Os resultados foram divididos em três etapas: a) Localização dos aterros sanitários; b) análise dos custos; c) análises ambiental, social e política.

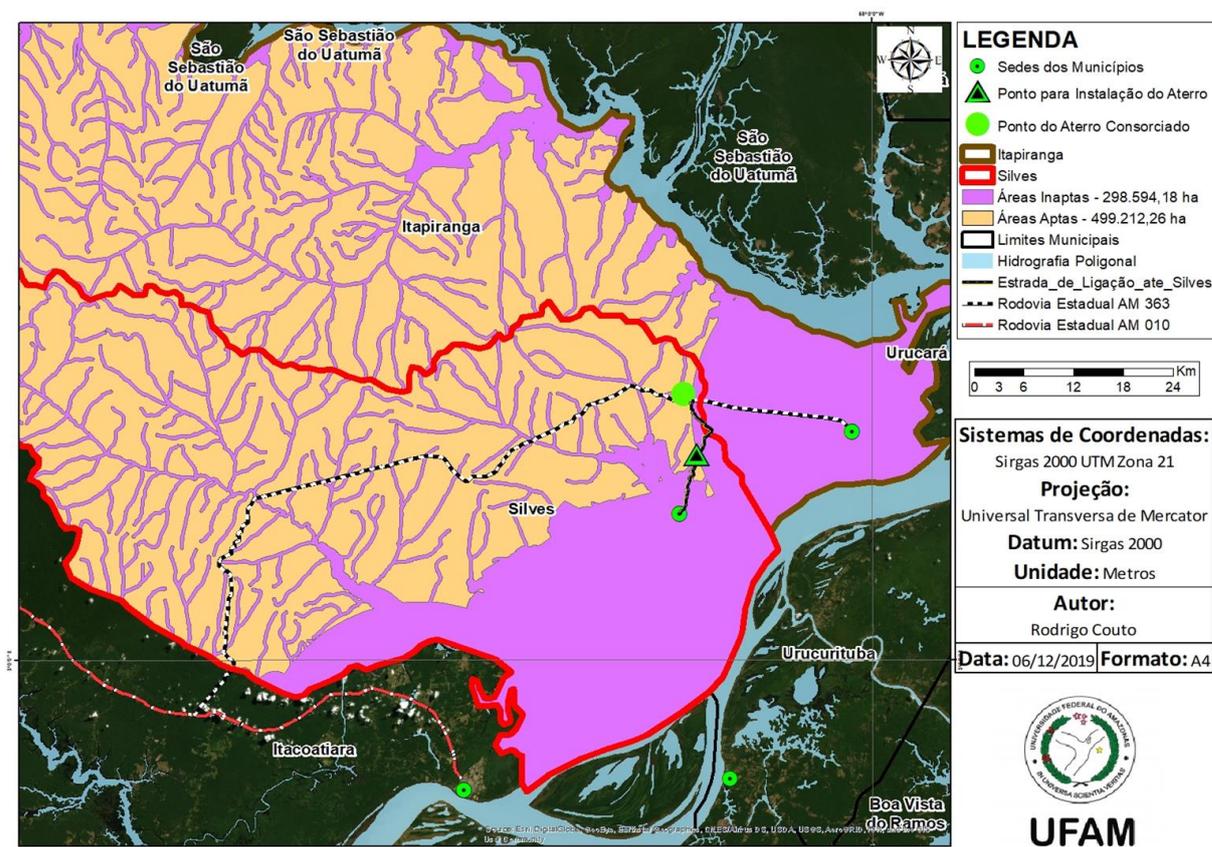
a) Localização dos aterros sanitários

Uma das vantagens da implantação de um CPIGRS é a possibilidade da construção de um aterro sanitário que atenda a demanda dos municípios consorciados (VENTURA e SUQUISAQUI, 2020). Contudo, antes de dimensioná-lo,

é necessário realizar o levantamento das áreas passíveis de sua construção considerando alguns aspectos técnicos.

Para esse levantamento, foram utilizados alguns dos critérios determinados no estudo de Montaño (2012), da NBR 13896/1997 e da lei nº 12.725/2012 (dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos), sendo eles: declividade (1 a 30%), tipo de solo (coeficiente de impermeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s), distância do curso de água (distância mínima de 200m) e aeroportos (distância mínima de 20 km). Após compilação de todos os critérios, foi possível verificar que a área apta entre os dois municípios para a construção do aterro é de 499.212,26 ha e a área inapta total é de 298.594,18 ha (Figura 6).

Figura 6. Mapa de áreas aptas e inaptas para a construção de aterro sanitário



Fonte: Autoria própria, 2019.

Observa-se que as áreas aptas próximas a rodovia AM-363 encontram-se no município de Silves e não há local adequado para a disposição final no município de Itapiranga. A escassez de áreas para implantação de aterros tem elevado os custos devido às buscas por áreas apropriadas, que em sua maioria, ficam distantes dos

centros urbanos (PHILLIPI JUNIOR et al., 2005). Logo, essa situação reforça a necessidade na busca de soluções compartilhadas entre ambos.

Um aterro de pequeno porte possui regras mais brandas que um aterro convencional. Segundo a Resolução CONAMA nº 404/2008, esse tipo de aterro é utilizado para municípios com geração diária de resíduos de até 20 toneladas. Silves e Itapiranga atendem esse requisito, visto que geram diariamente, respectivamente, 9,9 ton/dia e 12,2 ton/dia. A soma na geração dos RSU supera o determinado pela resolução, contudo, foram considerados nos cálculos dos custos os Pontos de Entrega Voluntária (PEV) que reduziriam a quantidade depositada no aterro pois os materiais recicláveis seriam desviados para a reciclagem.

Atualmente, o lixão de Silves fica localizado na ilha onde encontra-se a sede municipal, não atendendo os critérios da NBR 13896/1997, necessitando assim, de uma localização fora da mesma. O local mais próximo da sede municipal e antes da rodovia AM-363 está localizada a 7,5 km. Como Itapiranga não possui local apropriado dentro dos limites municipais que atenda a legislação específica, necessitaria, obrigatoriamente, consorciar-se com Silves para atender a PNRS. No entanto, para a análise da economia de escala, considerou-se a construção de um aterro localizado há 12,9 km de distância.

O local mais apropriado, de acordo com os critérios estabelecidos para a instalação do aterro consorciado fica localizado nas coordenadas 58°12'14,888"W e 2°42'28,494"S, conforme Figura 6. O local fica a 17,7 km da sede municipal de Silves e a 18,9 km da sede municipal de Itapiranga. Possui uma área total de operação de 90.156,3 m² e seria construída no formato de valas.

Segundo Vilhena (2018), um aterro construído no método de valas “consiste na abertura de valas onde o lixo é disposto, compactado e posteriormente coberto com solo. As valas podem ser de pequena ou de grandes proporções”. Esse tipo de aterro é o mais utilizado para os de pequenas dimensões, ressalva-se, que se não houver um adequado projeto de engenharia, este tipo de aterro pode causar tanto danos ao solo quanto o próprio lixão (RODRIGUES, 2019).

b) Análise dos custos dos aterros

Mesmo o município de Itapiranga não atendendo os critérios de localização de acordo com os critérios estabelecidos, foram levantados os custos para a construção

de um aterro sanitário municipal de pequeno porte. Antes de dimensionar os aterros sanitários, é preciso definir o horizonte de vida útil do aterro.

A NBR 13896/1997 recomenda a vida útil mínima de 10 anos para aterros e a Resolução CONAMA 404/2008 define como critério uma vida útil de 15 anos. Oliveira (2004) afirma que uma vida útil inferior a 20 anos torna o empreendimento inviável financeiramente e ambientalmente, logo adotou-se 20 anos de vida útil (2020 a 2040).

A população de Silves é de 9.171 habitantes (IBGE, 2019) e possui uma geração per capita de resíduos de 1,08 kg/hab/dia (AMAZONAS, 2015), logo, possui uma geração diária de 9.904,6 kg/dia ou um volume diário de 16,5 m³m considerando um peso específico de 600 kg/m³ (VILHENA, 2018; FURTADO, 2017). O município de Itapiranga possui uma população de 9.148 habitantes (IBGE, 2019) e uma geração per capita de 1,33 kg/hab/dia (AMAZONAS, 2015), gerando no total 12.166,8 kg/dia ou 20,3 m³/dia. Sendo que a estimativa para 2040 da população de Silves é de 10.421 habitantes e o de Itapiranga é de 10.917 habitantes.

Em 20 anos, os municípios de Silves e Itapiranga, terão gerados, respectivamente, 136.931,9 e 176.655,3 m³ de RSU. Considerando uma taxa de cobertura de 15% de terra nas coberturas diárias (VILHENA, 2018), os volumes totais são, respectivamente, 157.471,7 e 203.153,5 m³.

Considerando a implantação de aterros sanitários de pequeno porte em modelo de valas para cada município, adotou-se as seguintes dimensões para cada célula, conforme estabelecido por Furtado (2017): altura de 4m, largura de 4m e vida útil de 30 dias. Considerando o volume gerado pelos municípios, adotou-se o comprimento de 42m, totalizando 234 valas (área total necessária de 4 hectares) para Silves e 302 valas (área total necessária de 5 hectares) para Itapiranga.

O aterro sanitário consorciado geraria um volume total de RSU, já considerando a taxa de cobertura de terra de 15%, de 360.625,3 m³. Aplicando as mesmas condições de dimensionamento sugerido por Furtado (2017), o aterro necessitaria de 537 valas e uma área de 9 hectares.

Para calcular os custos reais de implantação, operação, encerramento de um aterro sanitário é necessário a obtenção de vários dados municipais quanto aos recursos humanos, maquinaria, posse de terras, instalação de PEV, entre outros. Como não foi possível adquirir os dados primários, os custos foram estimados através

dos seguintes estudos: de Oliveira (2004), Lino (2009), Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2010), Menezes *et al* (2010), INCRA (2015). Furtado (2017), e Souza e Vazquez (2018).

Os custos levantados foram a respeito da vida útil do aterro sanitário, contemplando a aquisição do terreno, a sua construção, a sua operacionalização, seu encerramento e pós-encerramento. Nos custos de operacionalização foram considerados apenas maquinarias e materiais de consumo, os custos com o quadro de pessoal foram levantados separadamente. Somaram-se aos custos a aquisição de PEV e o consumo dos caminhões coletores.

Os custos referentes aos aterros sanitários municipais e do consorciado podem ser vistos na Tabela 5, ressaltando que não foram incluídos os custos de manejo de RSU (coleta e varrição) pois esses serviços continuariam independente da formação do consórcio. Também não foi incluído o custo do combustível da balsa que atravessa os automóveis em Silves, pois essa atividade funciona independente do sistema de coleta de RSU municipal.

Tabela 5. Custos relacionados aos aterros sanitários em Reais (R\$)

Tipo de Custos	Aterro de Silves (R\$)	Aterro de Itapiranga (R\$)	Aterro do Consórcio (R\$)
Custo da aquisição do terreno ⁵	4.188,75	5.403,88	9.592,63
Custo da construção do aterro ⁶	554.529,37	576.614,56	671.684,58
Custo da operacionalização do aterro (anual) ¹	202.584,00	261.354,00	463.938,00
Custo do encerramento e pós-encerramento do aterro ⁴	254.000,00	267.000,00	521.000,00
Custo com quadro de pessoal (anual) ⁶	684.210,67	684.210,67	684.210,67
Custo do consumo do percurso da sede municipal ao aterro ^{2,7}	20.084,36	34.545,10	98.011 ,67
Custo dos PEV ³	84.794,14	84.794,14	169.588,28

Total	1.804.391,29	1.913.922,35	2.618.025,83
--------------	---------------------	---------------------	---------------------

Fonte: Adaptado de Oliveira¹ (2004), Lino² (2009), MMA³ (2010), Menezes⁴ *et al* (2010), INCRA⁵ (2015). Furtado⁶ (2017), e Souza e Vazquez⁷ (2018).

Considerando o rateio do valor total do consórcio a partir da geração de RSU de cada município, Silves teria uma representação de 44% enquanto Itapiranga de 56%. Repartindo o valor total do consórcio, o custo de Silves seria de R\$ 1.143.195,14, ou seja, uma diminuição de 36,6% nos custos comparados aos de um aterro individual. Itapiranga teria um custo de R\$ 1.474.830,69, ou seja, uma diminuição de 22,9% nos custos caso estivesse participando do consórcio.

Ressalta-se que essa redução poderia ser maior caso mais municípios da Microrregião de Itacoatiara fizessem parte do consórcio. Essa diminuição corrobora com os resultados alcançados por Fonseca (2010), Júnior (2014), Rikils (2015) e Abreu et al. (2018) quanto aos ganhos com a economia de escala. Os custos com a implantação do aterro (principalmente com a aquisição de maquinaria), o quadro de pessoal (que pode ser compartilhado) foram os mais significativos na redução de custos.

É importante destacar que, como os cálculos foram realizados através de documentos e estudos sobre a temática utilizando estimativas, torna-se necessário ratificar esse resultado com dados primários.

c) Análise Ambiental, Social e Política

O descarte de resíduos sólidos em lixões é o meio de disposição final mais inadequado e é a realidade de muitos municípios do país (ABRELPE, 2018; SNIS, 2018). Segundo Barbosa et al. (2019), os lixões causam contínuo danos ao meio ambiente, como: comprometimento da biodiversidade; contaminação do ar, solo e água; emissão de gases, risco de incêndios, aumento do processo erosivo, poluição visual e risco direto à saúde pública devido a proliferação de vetores.

Quanto aos impactos ambientais sobre os sistemas solo, ar e água, Pessoa et al. (2019) identificaram que os impactos no solo são causados geralmente pelo elevado índice do pH que reduz a disponibilidade de nutrientes para as plantas. O maior impacto na água é através do alto risco de salinidade e pela geração do

chorume. E os impactos no ar, ele identificou a alta concentração de gás metano, um dos principais gases causadores do efeito estufa.

Oliveira *et al* (2019), Brito *et al* (2019), Gomes *et al* (2019) e Corrêa *et al* (2018) verificaram, através de matrizes de impactos ambientais, que um lixão apresenta na maioria das vezes resultados negativos em todos os aspectos ambientais, inclusive impactos sociais quando há presença de catadores de materiais recicláveis que trabalham em condições insalubres.

Quanto aos aspectos sociais, os indicadores selecionados relacionam o SGRS com as cooperativas de catadores que atuam no município. Em ambos municípios, não foram encontrados catadores nos lixões, assim como foi informado que não existe uma cooperativa em funcionamento, levando-os a atuarem de forma autônoma. Esse modelo de atuação não é bom pois os catadores perdem força de negociação no mercado da reciclagem quando atuam isoladamente.

Os catadores, como uma categoria social, desenvolvem suas atividades sob as mais adversas condições (FRAXE *et al.*, 2011) e em situação de risco dada a insegurança e a insalubridade (JARDIM *et al.*, 2012). Segundo Kuwahara (2014) existe uma vasta tipologia de catadores e organizações que precisam ser compreendidas e que requerem políticas públicas diferenciadas. Já Medeiros *et al* (2006) afirmam que os catadores são excluídos do mercado de trabalho e, para manterem sua sobrevivência, voltam-se a situações precárias da catação, contudo, sentem-se incluídos no mercado da reciclagem.

Segundo Kuwahara (2014), a PNRS inova ao focar a coleta seletiva e a reciclagem com a inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis, organizados em associações ou cooperativas de trabalho. A lei criou instrumentos para estimular os municípios a envolverem as cooperativas e associações desses catadores no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

A PERS-AM, em seu artigo 34, apresenta como instrumento econômico a “implantação de infraestrutura física, financeira e operacional para cooperativas ou associações legalmente instituídas por catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas exclusivamente por pessoas físicas de comprovada baixa renda”.

Contudo, Jardim et al. (2012) alega que a PNRS por si só não gera benefício pois, infelizmente, o nosso país é repleto de leis e regulamentos que não são seguidos. Ainda segundo o autor, a PNRS teria condicionado o fechamento dos lixões à inclusão social e à emancipação econômica dos catadores e catadoras que trabalham e tiram seu sustento nesses locais. A lei não pode ser um mecanismo de exclusão social nem fonte de novos negócios lucrativos.

Logo, considerando que a sobrevivência dessas pessoas depende exclusivamente da intervenção do poder público (JARDIM et al., 2012), o qual deve estar à frente das ações de assistência e inclusão social, torna-se necessário a construção de galpões, a compra de equipamentos e realização da capacitação técnica dos catadores. Sendo que estes necessitam organizar-se em cooperativas ou associações para conseguirem atender a demanda de coleta e beneficiamento de materiais recicláveis.

Além da construção de um aterro sanitário, desativação do lixão municipal, melhoria das condições de trabalho e resgate da cidadania dos catadores, é importante que invistam em outras ações como os de Educação Ambiental na comunidade e no desenvolvimento de práticas de coleta seletiva (SILVEIRA et al., 2019). Tão importante quanto essas ações, é buscar reverter a situação do lixão que será desativado através de medidas mitigadoras como por exemplo: isolamento da área, cobertura do solo com espécies nativas, descompactação do solo, entre outros (GOMES et al., 2019).

Quanto a análise ambiental de um consórcio, inicialmente foi analisado quais impactos ambientais um aterro sanitário ocasionaria da região onde fosse construído. Para essa análise, utilizou-se Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA) de alguns projetos de aterros sanitários que, por sua vez, apresentam os impactos positivos da construção de um aterro e apontaram medidas mitigadoras para todos os impactos ambientais.

Dentre os impactos positivos na construção de um aterro podemos citar: geração de empregos; revegetação das áreas; captação dos gases; drenagem do chorume; projeto paisagístico; melhoria nas condições de proteção aviária; impactos nas receitas fiscais no momento da implantação, entre outros. Dentre os impactos negativos, mas com medidas mitigadoras, podemos citar: desvalorização do terreno; possibilidade de perda de fauna e flora; alteração no regime do fluxo das águas

subterrâneas; redução de habitat; geração de processos erosivos, dentre outros (GUARULHOS, 2016; GUARABIRA, 2018; SÃO PEDRO DA ALDEIA, 2018).

As discordâncias políticas entre os gestores municipais são o principal entrave para a implantação ou manutenção dos consórcios públicos intermunicipais (VENTURA e SUQUISAQUI, 2019). Entretanto, após consulta aos gestores municipais de Silves e Itapiranga via questionário utilizando os indicadores definidos no Método Delphi (Tabela 4), verificou-se uma compatibilidade para a busca por soluções compartilhadas quanto ao gerenciamento e disposição final dos RSU.

O primeiro indicador trata sobre a existência de interesses em comum dos gestores quanto aos RSU. Ambos confirmaram, tanto no questionário, como verificado *in loco* nos municípios que têm interesse em melhorar o sistema de gerenciamento apesar das limitações financeiras e técnicas.

O segundo indicador aborda sobre a disposição de cooperação entre as prefeituras para equalizar os problemas dos resíduos via consórcio público entre os dois municípios. Ambos apresentaram disponibilidade em criar um modelo de gestão compartilhada para resolver essa problemática.

O terceiro indicador trata sobre a busca pela superação de conflitos partidários entre os prefeitos. O prefeito de Silves, Sr. Aristίδes Queiroz é filiado ao Movimento Democrático Brasileiro (MDB), enquanto a prefeita de Itapiranga, Sra. Denise Lima é filiada ao Partido Republicano da Ordem Social (PROS). Ambos responderam que buscariam resolver qualquer conflito de interesse partidário.

Nas últimas eleições municipais de Silves e Itapiranga, em 2016, os partidos não formaram coligações entre si, mas a favor do maior adversário político da respectiva eleição. Essa situação poderia, inicialmente, apresentar algum tipo de conflito de interesse, entretanto, os gestores contrariaram essa afirmativa dizendo que não iriam se opor quanto a implantação do CPIGRS.

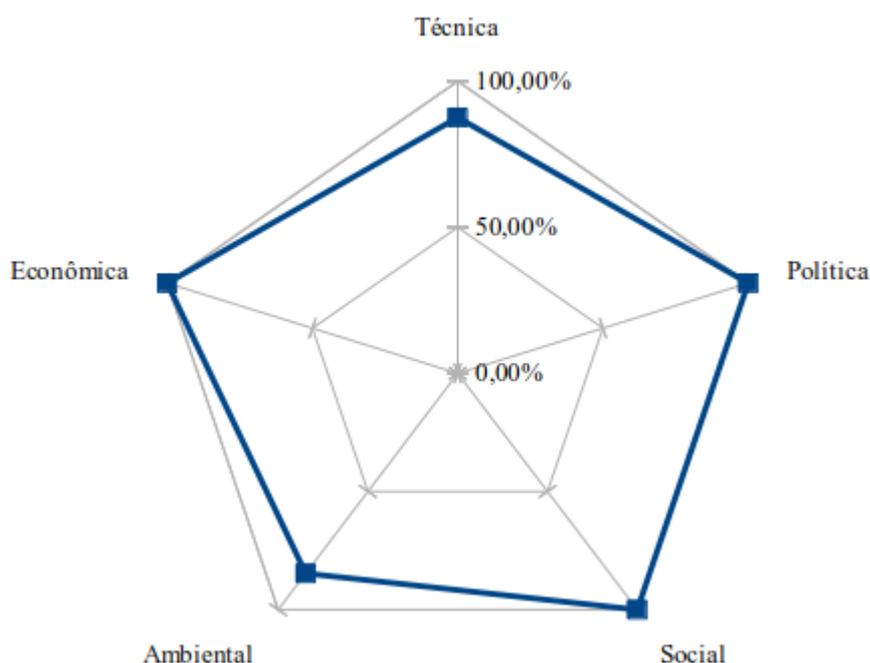
O último indicador aborda sobre a existência do CPIGRS nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Os dois municípios elaboraram seus planos junto ao PLAMSAN, contudo nenhum dos dois foi aprovado, mas em ambos aparece o CPIGRS como solução compartilhada.

Segundo Moraes (2012), em seu estudo sobre a implantação de CPIGRS em municípios de pequeno porte, verificou-se que essa implantação tem sido bem aceita

por parte dos gestores públicos municipais, visto que a maioria destes afirmou que são incapazes de fazer uma gestão economicamente viável e ambientalmente adequada se atuarem de forma isolada.

Conforme apresentado no Capítulo I, os indicadores para a análise do CPIGRS possuem os seguintes pesos para cada critério: técnico (20,08%), econômico (19,57%), ambiental (20,24%), social (19,87%) e político (20,23%). Após aplicar os valores dos indicadores considerando os dados obtidos na visita de campo, percebe-se uma alta viabilidade para implantação do consórcio em todos os critérios (Figura 6).

Figura 6. Percentual de atendimento aos indicadores de cada dimensão para o CPIGRS



Dos cinco critérios analisados, os municípios de Silves e Itapiranga atendem todos os indicadores de três dimensões, sendo elas: Econômica, Social e Política. Na dimensão técnica, os municípios não atenderam ao indicador TC-10 que aborda sobre os recursos técnicos municipais. Foi verificado que, apesar de possuírem frotas de caminhões que atendem à demanda dos municípios, o quadro de pessoal é deficiente, assim como o maquinário para os locais de disposição final de RSU.

Sobre a dimensão ambiental, os municípios não atenderam em sua totalidade 02 (dois) indicadores, sendo eles: AM-06 e AM-07. Sobre o AM-06, o município de

Itapiranga declarou não responder nenhum Termo de Ajuste de Conduta Ambiental relacionado aos RSU. O indicador AM-07, que corresponde sobre programas de educação ambiental, ambos declararam possui programas e ações de conscientização e sensibilização. Apesar de ser quase exclusivamente focada em queimadas de RSU, as ações são contínuas, sendo realizadas pelo menos uma vez ao ano.

No geral, o percentual de viabilidade da implantação de um CPIGRS entre os municípios de Silves e Itapiranga é de 94,4%. Se questões técnicas, ambientais e sociais favorecem a implantação desse consórcio, deduz-se que a falta de prioridade dos investimentos municipais para o saneamento básico é um dos principais motivos para os municípios ainda estarem nessa situação.

Apesar dos dados mostrarem que há 100% de viabilidade de implantação por parte da dimensão política, cabe aos gestores tomarem a iniciativa para resolverem essa questão do estado. Passaram-se quase nove anos da promulgação da PNRS e dois da PERS-AM e não há projetos de construção de um aterro sanitário ou de implantação de um CPIGRS, logo, entende-se que o saneamento básico, quanto ao pilar do RSU, não é prioridade na agenda dos governantes municipais no Amazonas.

A dimensão econômica é outra que dificulta a implantação do CPIGRS. Foi observado que ocorre a economia de escala quando os municípios formam um consórcio e rateiam os custos. Entretanto, o valor rateado para a construção de um aterro consorciado ainda é muito alto para o orçamento anual destes municípios, o que acaba por inviabilizar a sua implantação.

A alternativa para esta situação é aumentar o número de municípios participantes do CPIGRS, criando por microrregiões como sugere a PNRS, aumentando assim, a economia de escala e, conseqüentemente, diminuindo o custo rateado da construção do aterro. Ressalta-se que tanto a PNRS como a PERS-AM, dão prioridade no repasse de recursos financeiros para os municípios consorciados.

5.4 Conclusões

Apesar de pouco numerosos, os consórcios públicos intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos já estão presentes nos municípios amazônicos. Nos

casos estudados, foram confirmadas as vantagens que esse modelo de gestão traz aos municípios consorciados, sejam eles, na minimização dos impactos ambientais, na redução dos custos com a economia de escala, benefícios aos catadores de materiais recicláveis, entre outros.

A região do Médio Amazonas, onde localizam-se os municípios de Silves e Itapiranga, possui muitas áreas para a construção de um aterro sanitário, principalmente no município de Silves. Em contrapartida, o município de Itapiranga tem um problema de ausência de locais para o aterro municipal que fique próximo a rodovias AM-363, logo, seria consideravelmente beneficiado na construção de um aterro consorciado.

A análise dos custos ratificou as informações obtidas no estudo bibliográfico sobre o tema. Um aterro consorciado consegue reduzir grandes percentuais dos custos relacionados a disposição final de RSU. Observou-se que quanto mais municípios participarem do consórcio, maior a redução de gastos para cada um deles. Será necessário buscar dados primários para confrontar os dados estimados nessa análise de custos.

A análise socioambiental apresentou vários benefícios para a comunidade como um todo. Os danos ambientais causados pelos lixões serão minimizados enquanto os impactos ambientais de um novo aterro podem ser mitigados. Socialmente, a análise foi feita a partir das respostas dos indicadores, visto que não foi encontrado nenhum catador de materiais recicláveis nos lixões. Entretanto, a análise bibliográfica apresenta ganhos de qualidade de vida e resgate da cidadania dessa classe na desativação dos lixões.

A análise política foi realizada após consulta aos gestores via formulário com os indicadores estabelecidos previamente. As respostas foram positivas, mostrando que eles têm interesse em buscar uma solução compartilhada para a questão aqui apresentada.

Por fim, foi identificado, através de toda a análise supracitada e a aplicação dos indicadores, que Silves e Itapiranga possuem uma viabilidade de implantação de um consórcio público intermunicipal para a gestão dos resíduos sólidos de 94,4%. Apesar da dimensão política ter apresentado dados bastante positivos, é uma das causas

para que o consórcio ainda não esteja implantado, seja por falta de interesse ou baixa prioridade nas agendas políticas municipais.

O principal obstáculo para a implementação é o econômico, pois apesar de o consórcio apresentar redução nos gastos, o valor final ainda é alto para os orçamentos municipais. Contudo, na PERS-AM e na PNRS, os municípios consorciados têm prioridade na obtenção de incentivos instituídos pelo Governo Estadual e Federal, contanto que apresentem viabilidade técnica, ambiental e econômica para a formação do consórcio.

6.4 Referências

ABRELPE, 2018. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2018. Disponível em: <http://abrelpe.org.br>. Acesso em 08 nov.2019.

ABREU, B. R.; SIQUEIRA, G. W.; SOUZA, J. S.; SILVA, A. X. de. Avaliação da Sustentabilidade de um Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos entre os Municípios de Benjamin Constant e Atalaia do Norte - AM. In: Bruno Reinert de Abreu., Jandecy Cabral Leite., Josenildo Santos de Souza. (Org.). **Tópicos Especiais em Meio Ambiente: uma abordagem prática de temas sustentáveis**. 1ed.Embu das Artes: Alexa Cultural - São Paulo, v. 1, p. 25-30, 2018

AMAZONAS (Estado). **Versão 1.0 do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas**: SDS/ Laghi Engenharia Ltda./ Governo do Estado do Amazonas. - 2015.

AMAZONAS. **Lei n. 4.457, de 12 de abril de 2017**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas – PERS/AM, e dá outras providências.2017. **Diário** Manaus, AM. 12 abr. 2017. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=342337>. Acesso em 12 nov. 2018

ANJOS, P.A. **Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos**: Estudo de caso no Estado do Paraná. 2014. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente Urbano e Industrial) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13896: Aterro de resíduos não perigosos Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 1997.

ÁVILA, G.M. Estudo comparativo dos meios de transporte utilizados na coleta seletiva. **Brazilian Journal Development**, Curitiba, v.5, n.9, p.14327-14344, Sep.2019

BRASIL. **Decreto n. 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. Regulamenta a Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. In: Diário Oficial da União. Brasília, 18.1.2007a.

BRASIL. **Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. In: Diário Oficial da União, Brasília, 7.4.2005.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L_12305.htm. Acesso em: 12 jul.2019.

BRASIL. **Lei n. 12.725, de 16 de outubro de 2012.** Dispõe sobre controle da fauna nas imediações de aeródromos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 out. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12725.htm . Acesso em: 10 dez.2019

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2016.** Brasília: MCIDADES. SNSA, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **RESOLUÇÃO Nº 404. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte e resíduos sólidos urbanos.** 2008. Disponível em:<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=592>. Acesso em: 15 nov. 2019

BARBOSA, E.C.A.; SILVA, C.C.; BARBOSA, G.S.; BARBOSA, L.A. **Levantamento dos Aspectos e Impactos Ambientais:** um estudo de caso no lixão a céu aberto no município de Pitimbu-PB. 2019. Disponível em:<<http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/1668>>. Acesso em: 30 nov. 2019

BARROS, L.V.L. **Viabilidade da Implantação de Solução Consorciada para Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Florianópolis (RMF).** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

BRITO, F.S.L.; PIMENTEL, B.A.; MORAIS, M.S.; ROSÁRIO, K.K.L.; CRUZ, R.H.R. Impactos socioambientais provocados por um vazadouro a céu aberto: uma análise no distrito de Marudá/PA. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.5, Ago/Set, 2019

CALDERAN, T.B. **Consórcio Público Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domésticos:** Um estudo de caso. 2013. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013.

CÂMARA DOS DEPUTADOS DO BRASIL. **Plenário pode votar urgência de projeto que prorroga prazo para fim de lixões.** 2017. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/POLITICA/523946-PLENARIO-PODE-VOTAR-URGENCIA-DE-PROJETO-QUE-PRORROGA-PRAZO-PARA-FIM-DE-LIXOES.html>. Acesso em: 15 nov. 2019

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS – CNM. **Observatório Municipalista de Consórcios Públicos.** 2019. Disponível em: consorcios.cnm.org.br. Acesso em 10 dez. 2019

CORRÊA, J.V.; ALMEIDA, L.C.O.; RIBEIRO, F.R. Avaliação de Impacto Ambiental do Lixão de Leopoldina-MG. *In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos*, 7, 2018, Porto Alegre. Disponível em: <http://institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/840>. Acesso em 10 nov. 2019

COSTA, A. L. **Alternativas locacionais para implantação de aterro sanitário no município de Itacoatiara/AM, utilizando técnicas de geoprocessamento**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Sanitária) – Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2017.

FERNÁNDEZ-NAVA, Y.; DEL RÍO, J.; RODRÍGUEZ-IGLESIAS, J.; CASTRILLÓN, L.; MARAÑÓN, E. Life Cycle Assessment of Different Municipal Solid Waste Management Options: a case study of Asturias (Spain). **Journal of Cleaner Production**, n. 81. p. 178-189, 2014

FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves; JUCA, José Fernando Thomé. **Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais**. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 513-521, Maio, 2017

FONSECA, D.R.M. **O Consórcio Público Intermunicipal como Instrumento de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Um Estudo de Caso nos Municípios de Tucuruí e Breu Branco (Estado do Pará)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

FRAXE, T.J.P.; GENTIL, D.F.O.; ANDRADE, J.B.L.; SILVA, M.A.P. **Papel para a vida: estudo da cadeia produtiva de embalagens de papelão no Polo Industrial de Manaus (PIM)**. Manaus: FUA, 2011. 274 p.

FURTADO, E.D. **Consórcios Intermunicipais para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: uma análise da implantação na Região Norte de Goiás – CIDENORTE**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, 2017.

GOMES, P. N.; SILVA, M. M.; PEREIRA, L. C.; LOPES, L. S.; CARVALHO, C. S.; SOUZA, R. O.; MACIEL, E. B. Levantamento dos impactos socioambientais na área do lixão a céu aberto no Município de Corrente, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.**, vol. 6, n. 13, p. 469-480, 2019

GUARABIRA. **Relatório de Impacto Ambiental do Centro de Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Guarabira (CTDR de Guarabira)**. Ecosolo Guarabira Gestão Ambiental de Resíduos. 2018. Disponível em: http://sudema.pb.gov.br/consultas/downloads/arquivos-eia-rima/rima_ctdr_de_guarabira.pdf. Acesso em 04 dez. 2019

GUARULHOS. **Relatório de Impacto Ambiental da Ampliação do Aterro Sanitário de Guarulhos**. Oikos Engenharia e Soluções Ambientais. 2016. Disponível em: <https://www.guarulhos.sp.gov.br/sites/default/files/2019-04/02%20-%20RIMA.pdf>. Acesso em 04 dez. 2019

HULST, R. e MONTFORT, A. **Inter-Municipal cooperation in Europe**. Springer, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 02 dez. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios brasileiros: Aspectos gerais da gestão da política de saneamento básico**. 2017. IBGE, Coordenação de População e Indicadores sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Amazonas. 2019.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama>. Acesso em: 02 nov. 2019.

INCRA – Instituto Brasileiro de Colonização e Reforma Agrária. **Planilha de preços referenciais de Terra.** Disponível em: <http://www.incra.gov.br/relatorios-analise-mercados-terras>. Acesso em: 10 dez. 2019

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V.[Org.]. **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de resíduos sólidos.** Barueri, SP: Manole, 2012.

KUWAHARA, Monica. Resíduos Sólidos, Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida. In: MENEZES, R.T.; SAIANI, C.C.S.; JÚNIOR, R.T. In: SAIANI, C.C.S.; DOURADO, J.; JÚNIOR, R.T.(Org.). **Resíduos Sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos).** Barueri, SP: Minha Editora, p. 383-420, 2014

LIMA, J. D. Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal: Instrumento de Integração Regional. [S.l.]: **ABES**, p. 275, 2003

LINO, F.A.M. **Consumo de energia no transporte da coleta seletiva de resíduo sólido domiciliar no município de Campinas (SP).** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2009

MACEDO JUNIOR, R.C. **Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental nos Municípios de Pequeno Porte 1 e 2 do Nordeste Paraense: Uma possibilidade para Gestão Ambiental?.** 2014. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

MEIDEIROS, L.F.R.; MACÊDO, K.B. Catador de Material Reciclável: uma profissão para além da sobrevivência?. **Psicologia&Sociedade**; 18(2), p. 62-71; mai/ago. 2006.

MENEZES, R.T.; SAIANI, C.C.S.; JÚNIOR, R.T. Capítulo 10. In: SAIANI, C.C.S.; DOURADO, J.; JÚNIOR, R.T.(Org.). **Resíduos Sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos).** Barueri, SP: Minha Editora, f. 383-420, 2014

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Sistematização dos Custos Relacionados Operacionais Administrativas e Financeiros em Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos.** 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/10333-consorcios.html>. Acesso em 26 dez. 2018.

MONTAÑO, M.; RANIERI, V.EL.; SCHALCH, V.; FONTES, A.T.; CASTRO, M.C.A.A.; SOUZA, M.P. Integração de critérios técnicos, ambientais e sociais em estudos de alternativas locais para implantação de aterro sanitário. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 61-70, 2012.

MORAES, J.L. Os Consórcios Públicos e a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Pequenos Municípios do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Geonorte**, Edição Especial, Manaus, v. 3, n.4, p. 1171-1180, 2012.

NOVAKOWSKI, G.A.B.; TRINDADE, V.; PIOVEZANA, L. Consórcios Intermunicipais para Gestão de Resíduos Sólidos: Estudo da Viabilidade Econômica no Município de Formosa do Sul (SC), In: **Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**, 8, 2017, Santa Cruz do Sul-RS. Disponível em:

<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/viewFile/16661/4212>. Acesso em 28 dez. 2018.

OLIVEIRA, A.F.; MIRANDA, R.A.; SOARES, L.A. Impactos Ambientais em Áreas de Disposição Final de Resíduos Sólidos em Santa Helena de Goiás. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v.8, n.3, p. 688-706, jul/set. 2019

OLIVEIRA, G. **Consórcio Intermunicipal para o Manejo Integrado de Lixo em Cinco Municípios da Região Administrativa de Bauru**. 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

OLIVEIRA, T.B.; GALVÃO JÚNIOR, A.C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, jan/mar. 2016.

PESSOA, D.S.; SILVA, V.F.; COSME, A.M.F. Avaliação de Impactos Ambientais em Área de Disposição Final de Resíduos Sólidos no Semiárido. **Revista Digital Geographos para Estudantes de Geografía y Ciencias Sociales**. v.10, n.121, p. 269-294. out. 2019

PHILLIPI JUNIOR, A.; AGUIAR, A.O. **Resíduos sólidos: características e gerenciamento**. In: PHILIPPI JUNIOR, A. (org.). Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005.

PRATES, A. Os Consórcios Públicos Municipais no Brasil e a Experiência Européia: alguns apontamentos para o desenvolvimento local. In: **III Congresso Consad de Gestão Pública. Brasília, 2010**. Disponível em: http://www.escoladegestao.pr.gov.br/arquivos/File/Material_%20CONSAD/paineis_III_congresso_consad/painel_1/os_consorcios_publicos_municipais_no_brasil_e_a_experiencia_europeia_alguns_apontamentos_para_o_desenvolvimento_local.pdf. Acesso em 14 dez.2018.

RIBEIRO, J. **Avaliação de Consórcios Públicos de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: os Casos de João Monlevade e Ibirité (MG)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

RIKILS, V.S.S. **Estudo de Viabilidade de um Consórcio Público Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos na Região do Sul do Estado de Roraima, RR, Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015.

RODRIGUES, G.S.M. **Avaliação do Perigo de Contaminação do Solo em Função do Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos em Valas**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2019.

SÃO PEDRO DA ALDEIA. Relatório de Impacto Ambiental para a Ampliação do Aterro Sanitário. Dois Arcos Gestão de Resíduos. 2015. **Instituto Estadual do Meio Ambiente do Rio de Janeiro**. Disponível em:http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_dilam/documents/document/zwe/mte1/~edisp/inea0115349.pdf. Acesso 04 dez. 2019

SILVEIRA, P.O.L.; FERRI, K.C.F.; PONCIAN, I.M.; PINHEIRO, R.H.O.; PAULA, C.R.; PESSUTI, F.; PELAZZA, B.B.; FERRI, L.P. Impactos Ambientais provocados pela

Disposição de Resíduos sólidos no Município de Caiapônia – GO. **Revista Eletrônica Graduação/Pós-Graduação em Educação**, Jataí-GO, v.15, n.3, p. 1 -21, 2019

SILVEIRA, R.C.E. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte**: uma contribuição para a sustentabilidade nas relações socioambientais. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2017). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2018** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2018>. Acesso em: 02 nov. 2019.

SOUZA, A.M.G.; VAZQUEZ, E.G. Proposta para a gestão de resíduos sólidos urbanos, em aterro sanitário, da cidade de Paraíba do Sul, RJ, utilizando indicadores de custos. **Revista Gestão e Gerenciamento**, n. 10, 2018. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/gestaoegerenciamento/article/view/162/183>. Acesso em 10 dez. 2019

SUKUZI, 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 Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 14. n.2, abr/jun, p. 155-158, 2009

TSUTIYA, M. T; SOBRINHO, P. A. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 3ª edição. Rio de Janeiro: **ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 548 p. 2011.

VENTURA, K.S.; SUQUISAQUI, A.B.V. Aplicação de ferramentas SWOT e 5W2H para análise e consórcios públicos intermunicipais de resíduos sólidos urbanos. **Ambiente Urbano**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 333-349, jan./mar. 2020

VILHENA, A. (Coord). **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. 4. Ed. São Paulo (SP): CEMPRE, 2018.

ZVEIBIL, V. Z. (Coord). **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado do Amazonas apresenta uma realidade preocupante no que tange à gestão de resíduos sólidos, desde o manejo até a disposição final. Essa constatação se deve ao fato de nenhum município do estado possuir um aterro sanitário, diretriz mínima exigida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O estado, em 2017, promulgou a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas, através da lei nº 4.457/2017, que dentre várias diretrizes e objetivos, apresenta o consórcio público intermunicipal como uma ferramenta econômica a ser implantada no estado. A existência de consórcios públicos na região amazônica é pequena, sendo nula no Amazonas. Conforme demonstrado em vários estudos, esse instrumento traz bastante benefícios socioambientais e econômicos para os municípios que decidem fazer parte dele.

Como grande parte dos consórcios estão localizados em outras regiões do país, cabe questionar se esses modelos vigentes funcionariam em municípios com características amazônicas. Nesse aspecto, o presente estudo iniciou com a revisão da literatura sobre indicadores de viabilidade de consórcios públicos intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos.

Após o levantamento bibliográfico, foi aplicado o Método Delphi com vários especialistas localizados em todas as regiões do país. Como resultado, foram selecionados 30 indicadores que contemplassem as dimensões técnica, econômica, ambiental, social e política. Os indicadores foram aplicados, em um primeiro momento, aos gestores municipais, obtendo uma viabilidade de 82,4%.

Posteriormente, realizou-se visitas aos municípios de Silves e Itapiranga para análise do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, obtendo resultados ruins quanto aos sistemas. Após análise dos dados estimados para a construção de um aterro consorciado e de seus benefícios, os indicadores de viabilidade apresentaram um novo resultado, alcançando 94,4%. Deduz-se que, apesar do alto grau de viabilidade, duas dimensões são as responsáveis pela não implantação do consórcio: a econômica e a política.

Economicamente, os municípios teriam reduções significativas em seus custos, contudo, o valor final para cada município ainda é alto considerando o orçamento municipal. Quanto a dimensão política, apesar do indicador ter alcançado valor máximo através da aplicação do questionário, verifica-se que os resíduos sólidos não são prioridade na gestão municipal, limitando-se a apenas executar o essencial para a manutenção do sistema.

Ressalta-se que tanto a PNRS quanto a PERS-AM, apresentam os consórcios públicos como instrumentos econômicos como uma das soluções para resolver os problemas dos lixões no país, assim como otimizar os sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos. Ambas políticas dão prioridade no repasse de incentivos aos municípios consorciados, sendo que a PERS-AM prioriza aqueles consórcios que apresentem viabilidade técnica, ambiental e econômica, caso dos municípios de Silves e Itapiranga

7. REFERÊNCIAS

AMAZONAS. **Lei n. 4.457, de 12 de abril de 2017**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas – PERS/AM, e dá outras providências.2017. Diário Oficial do Estado, Manaus, AM. 12 abr. 2017. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=342337>. Acesso em: 12 nov. 2018

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L_12305.htm. Acesso em: 12 jul. 2019.

CASTRO, M.A.O.; SILVA, N.M.; MARCHAND, G.A.E.L. **Desenvolvendo indicadores para a gestão sustentável de resíduos sólidos nos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, Amazonas, Brasil**. Eng. Sanit. Ambient. v20.n3.jul/set 2015.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A.; Silva, R. **Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CETESB (São Paulo). **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2018** / CETESB; coordenação e redação Maria Heloisa P. L. Assumpção; equipe técnica Marilda de Souza Soares ... [et al.]; colaborador Fernando Antônio Wolmer. - São Paulo: CETESB, 2019.

COSTA, A. L. **Alternativas locacionais para implantação de aterro sanitário no município de Itacoatiara/AM, utilizando técnicas de geoprocessamento**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Sanitária) – Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Amazonas. 2019**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama>. Acesso em: 02 nov. 2019.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Sistematização dos Custos Relacionados Operacionais Administrativas e Financeiros em Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/10333-consorcios.html>. Acesso em: 26 dez. 2018.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

APÊNDICE I

INDICADORES DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL
Dimensão Técnica
1. A proximidade física das sedes municipais é menor ou igual a 50 km via malha rodoviária? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
2. Existe conexão entre as sedes via malha rodoviária <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
3. O município possui déficit de recursos humanos qualificados para a gestão dos RSU ? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
4. Ausência de regulação e fiscalização dos serviços de gestão dos RSU. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
5. O município possui embarcações para um eventual transporte fluvial de RSU? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
6. Existe capacitação técnica específica sobre RSU para os funcionários do setor? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
7. Universalização da coleta de RSU? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
8. O município possui galpão de triagem? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
9. Existem procedimentos operacionais e especificações mínimas para o sistema de coleta? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
10. O município possui recursos técnicos (profissionais, maquinaria, frota...)? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
11. Disponibilidade de área (terreno próprio) para disposição final de acordo com as diretrizes legais. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Dimensão Econômica
1. Ausência ou baixo recursos financeiros e tecnológicos. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
2. Taxas/ Tarifas de lixo própria ou embutidas em outra taxa/imposto/tarifa. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
3. O municípios dispõe de recursos financeiros exclusivos para a gestão dos RSU? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
4. O município possui algum programa de financiamento para os RSU? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
5. Há iniciativas para obtenção de crédito para financiamento de projetos de reciclagem? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
6. Alto custo para aquisição do terreno. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
7. Alto custo para implantar o aterro. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
8. Alto custo para a coleta dos RSU. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente

9. Alto custo para capina e poda.
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
10. Alto custo (proporcional aos recursos municipais) para aquisição de equipamentos.
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
11. Alto custo com pagamento dos funcionários.
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Dimensão Ambiental
1. O município descarta RSU em lixões?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
2. O local para destinação dos RSU está com curto prazo para esgotamento da capacidade?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
3. O município realiza coleta seletiva?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
4. Possui metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
5. O município possui plano para recuperação da área degradada (lixão)?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
6. O município assinou algum Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental – TACA referente ao lixão?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
7. Existe programa de educação ambiental continuada?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
8. O município possui convênios de logística reversa para algum tipo de RSU?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
9. Ocorrência de descarte irregular de RSU irregular (lixeiros viciados)?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
10. O município realiza o manejo adequado dos RSS e RCC?
Dimensão Social
1. Existem catadores vivendo nos locais de disposição de RSU?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
2. O município possui cooperativa de catadores?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
3. Há programas de apoio e incentivo para a formação e desenvolvimento de cooperativas de catadores?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
4. Há programas de inclusão social e remuneração para catadores cooperados?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
5. Existe formação e capacitação de agentes ou catadores?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
6. Presença de entidades de ensino técnico, graduação e pós-graduação no municípios.
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
7. Existem reivindicações sobre melhoria na gestão dos RSU realizadas por seguimentos da sociedade?
Dimensão Política
1. Existência de interesses comuns entre os municípios.
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
2. Disposição de cooperação por parte dos prefeitos .
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
3. Busca da superação de conflitos políticos partidários.
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
4. Tomada de decisão política em se consorciar.
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
5. Existência de uma identidade intermunicipal.
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
6. Ausência de conflito de interesses políticos-partidários
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
7. Interesse do gestor público na GRSU
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
8. Lei específica para a gestão dos resíduos sólidos
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
9. Os municípios fazem parte do mesmo Arranjo Territorial Ótimo (ATO)?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
10. Os municípios fazem parte da mesma bacia hidrográfica?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
11. O município possui PMGIRS?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente

APÊNDICE II

Especialista	Órgão/Instituto
Aldecy de Almeida Santos	UFMT
André Nagalli	UTFPR
André Santos Moreira	UFT
Antônio Roney	UFAM
Armando Borges de Castilhos Junior	UFSC
Aurélio Bandeira Amaro	UNESP
Benone Otávio de Souza Oliveira	UFAM
Berenice Feitosa da Costa Aires	UFT
Bruno Reinert de Abreu	UFPA
Carlos Ernando da Silva	UFPI
Cláudia Coutinho Nobrega	UFPB
Cláudio Fabian Szlafsztain	UFPA
Cláudio Fernando Mahler	UFRJ
Claudio Luis Crescente Frankenberg	PUC-RS
CONAGRESTE	AL
CORSZAM	AL
CRERSSAL	AL
Cristine Diniz Santiago	UFSCar
Daniela Montanare Migliavaca Osório	FEEVALE
Darci Barnech Campani	UFRGS
Eduardo Cabral	UFC
Eduardo Rodrigo Ramos de Santana	FEMAM
Elaine Aparecida da Silva	UFPI
Elaine Nolasco Ribeiro	UnB
Elen Beatriz Acordi Vasques Pacheco	UFRJ
Elisângela Maria Rodrigues Rocha	UFPB

Especialista	Órgão/Instituto
Ellem Cristiane Morais de Sousa Contente	UFAM
Eloi Martins Senhoras	UFRR
Fabrcio Dorado Soler	Felsberg
Fátima de Jesus Bassetti	UTFPR
Flávio de Miranda Ribeiro	Cetesb
Gerson Filho	UFAM
Gilmar Wanzeller Siqueira	UFPA
Hener de Souza Nunes Júnior	PROSINOS – RS
Jean Carlos Padilha	UFPR
João Bosco Ladislau	UFAM
João Osvaldo Rodrigues Nunes	UNESP
João Tito Borges	Unicamp
José Laécio de Moraes	UNESP
José Olavo Nogueira Braga	ULBRA
Josenilton Santos de Souza	UFAM
Juliano Costa Gonçalves	UFSCar
Keith	UFAM
Klaus Martin Fischer	UFPR
Lilyanne Garcez	UFAM
Lisète Celina Lange	UFMG
Lucas Prado Osco	UNOESTE
Lucélia Hoehne	UNIVATES
Luciano Matos Queiroz	UFBA
Luiz Henrique Nascimento	SEMA São Leopoldo
Luiz Roberto Santos Moraes	UFBA
Margarete Casagrande Lass Erbe	UFPR
Mário Vasconcellos Sobrinho	UFPA
Maurício Waldman	Unicamp
Nélia Henriques Callado	UFAL
Odorico Konrad	UNIVATES
Pedro Roberto Jacobi	USP
Rafael Hinnah	UFAM
Raphael Tobias de Vasconcelos Barros	UFMG
Renato Ribeiro Siman	UFES
Ricardo Takashi Kuwano	UFAM
Roberto de souza Santos	UFT
Rosangela Bergamasco	UTFPR
Rosires Catão Curi	UFMG
Suélenn dos Santos Hinnah	UFAM
Talita Dantas Pedrosa	UFMA
Thiago Edwinges	UTFPR
Walker Gomes de Albuquerque	UFMG

ANEXO I

DADOS DA COLETA			
Responsável pela coleta:			Data:
Respondente:		Cargo:	
Formação (opcional):		Órgão/Departamento:	
Telefone:	Celular:		
DADOS GERAIS			
1. Nome do Prefeito:		2. Sexo : <input type="checkbox"/> M - <input type="checkbox"/> F	3. Idade : 4. Escolaridade :
5. Partido em que foi eleito:	6. Partido atual:	7. Obs.	
8. Endereço da Prefeitura:			9. CEP:
10. Complemento:		11. Contato/Celular:	
12. Telefone:	13. Fax:	14. E-mail:	
15. Endereço da representação em Manaus:			16. CEP:
17. Complemento:		18. Contato/Celular:	
19. Telefone:	20. Fax:	21. E-mail:	
ORGÃO/SETOR RESPONSÁVEL PELA GESTÃO DOS RS MUNICIPAIS – Existe? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não			
22. Razão Social da Autarquia/Empresa:		Nome de Fantasia/Sigla:	
23. Subordinada à (órgão-autarquia):		Nome de Fantasia/Sigla:	
24. Diretor/Presidente/Gerente:		25. Formação:	
26. Endereço:			
27. Complemento:			28. CEP:
29. Telefone:	30. Fax:	31. E-mail:	
32. Contato e Celular:		33. E-mail:	
34. Natureza jurídica da entidade:		35. Esfera administrativa	
<input type="checkbox"/> Administração direta pela Pref. <input type="checkbox"/> Empresa pública <input type="checkbox"/> Sociedade de economia mista <input type="checkbox"/> Outra		<input type="checkbox"/> Autarquia pública <input type="checkbox"/> Consórcio público <input type="checkbox"/> Empresa privada <input type="checkbox"/> Fundação <input type="checkbox"/> Associação <input type="checkbox"/> Cooperativa	
		<input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Intermunicipal <input type="checkbox"/> Privada	
		<input type="checkbox"/> Outra:	

36. Vínculo com a entidade pública: <input type="checkbox"/> Contrato prest. de serviços <input type="checkbox"/> Convênio <input type="checkbox"/> Concessão <input type="checkbox"/> Outra (Obs.)
37. Atuação: <input type="checkbox"/> Somente no Município. <input type="checkbox"/> Em vários Municípios. Neste caso, em quais?
38. Informações complementares:

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

DADOS GERAIS DO SISTEMA

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

2 – INFRAESTRUTURA (Preencher formulários dos componentes específicos)

INSTALAÇÕES DA SEDE/UNIDADE (admite múltiplas marcações)

46. informado.	Sede / unidade central: <input type="checkbox"/> Própria <input type="checkbox"/> Cedida <input type="checkbox"/> Lotada em outra autarquia	<input type="checkbox"/> Alugada <input type="checkbox"/> Não
47. Tipo de Construção da unidade: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Galpão	48. Banheiros: <input type="checkbox"/> Por gênero <input type="checkbox"/> Misto	
49. Tipo de abastecimento de energia: <input type="checkbox"/> Rede <input type="checkbox"/> Gerador <input type="checkbox"/> Mista	50. frequência das Falhas: <input type="checkbox"/> Baixa – <input type="checkbox"/> Média – <input type="checkbox"/> Alta	

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

57. Instalações e equipamentos da unidade de disposição final

Descrição	Sim	Não	Descrição	Sim	Não
<input type="checkbox"/> Via de acesso em bom estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sistema de drenagem de chorume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Cerca perimetral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sistema de recirculação de chorume no maciço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 – SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA (Preencher formulários específicos)

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

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

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

106. Informações adicionais

4 – PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

	107. Frequência	108. Abrangência		Un. (Kg/t/m ³)	109. Quant.	110. Destinação
		Local	%			
<input type="checkbox"/> 1x/semana <input type="checkbox"/> Diária	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Centro				<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário: <input type="checkbox"/> Aterro Controlado:
		<input type="checkbox"/> Sede				

COLETA DE RS COM. E DOMÉSTICOS	<input type="checkbox"/> 2x/semana <input type="checkbox"/> 1x/mês <input type="checkbox"/> 3x/semana <input type="checkbox"/> 2x/mês <input type="checkbox"/> 4x/semana <input type="checkbox"/> 3x/mês <input type="checkbox"/> 5x/semana <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> 6x/semana <input type="checkbox"/> Não Inf.	<input type="checkbox"/> Área rural <input type="checkbox"/> Município <input type="checkbox"/> Não Inf.				<input type="checkbox"/> Lixão: <input type="checkbox"/> Un. de Triagem: <input type="checkbox"/> Outro: especificar informações complementares. em	
	111.		Executa junto da:				
			<input type="checkbox"/> Limpeza Urbana <input type="checkbox"/> Outro				
	112.		Forma de execução (admite múltiplas				
marcações):		<input type="checkbox"/> Mecânica – Qual % do total: <input type="checkbox"/>					
Manual – Qual % do total:							
113.		Informações complementares:					

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

PODA	121. Frequência	122. Abrangência		Un. (Kg/t/m ³)	Quant.	123. Destinação
		Local	%			
	<input type="checkbox"/> 1x/semana Diária <input type="checkbox"/> 2x/semana 1x/mês	<input type="checkbox"/> Centro <input type="checkbox"/> Sede <input type="checkbox"/> Área rural				<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário: <input type="checkbox"/> Aterro Controlado: <input type="checkbox"/> Lixão:

	<input type="checkbox"/> 3x/semana <input type="checkbox"/> 2x/mês <input type="checkbox"/> 4x/semana <input type="checkbox"/> 3x/mês <input type="checkbox"/> 5x/semana <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> 6x/semana <input type="checkbox"/> Não Inf.	<input type="checkbox"/> Município <input type="checkbox"/> Não Inf.				<input type="checkbox"/> Un. de Triagem: <input type="checkbox"/> Outro: especificar em informações complementares.	
	124. RSD E C Outro	Executa junto da: <input type="checkbox"/> Limpeza Urbana	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
	125. marcações): Manual – Qual % do total:	Forma de execução (admite múltiplas <input type="checkbox"/> Mecânica – Qual % do total:					
	126.	Informações complementares:					
<hr/>							
<hr/>							

ENTULHO	127. Frequência	128. Abrangência		Un. (Kg/t/m ³)	Quant.	129. Destinação
		Local	%			
	<input type="checkbox"/> 1x/semana Diária	<input type="checkbox"/> Centro			<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário: <input type="checkbox"/> Aterro Controlado: <input type="checkbox"/> Lixão: <input type="checkbox"/> Un. de Triagem: <input type="checkbox"/> Outro: especificar em informações complementares.	
	<input type="checkbox"/> 2x/semana 1x/mês	<input type="checkbox"/> Sede				
<input type="checkbox"/> 3x/semana 2x/mês	<input type="checkbox"/> Área rural					
<input type="checkbox"/> 4x/semana 3x/mês	<input type="checkbox"/> Município					
<input type="checkbox"/> 5x/semana Eventual	<input type="checkbox"/> Não Inf.					
<input type="checkbox"/> 6x/semana Não Inf.						
Executa junto da: <input type="checkbox"/> RSD E C <input type="checkbox"/> Limpeza Urbana <input type="checkbox"/> Outro						
130. Formas de execução (admite múltiplas marcações): Manual – Qual % do total: <input type="checkbox"/> Mecânica – Qual % do total: <input type="checkbox"/>						
131. Informações complementares:						

RSS	132. Frequência	133. Abrangência		Un. (Kg/t/m ³)	Quant.	134. Destinação
		Local	%			
	<input type="checkbox"/> 1x/semana Diária	<input type="checkbox"/> Centro			<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário: <input type="checkbox"/> Aterro Controlado: <input type="checkbox"/> Lixão: <input type="checkbox"/> Un. de Triagem: <input type="checkbox"/> Outro: especificar em informações complementares.	
	<input type="checkbox"/> 2x/semana 1x/mês	<input type="checkbox"/> Sede				
<input type="checkbox"/> 3x/semana 2x/mês	<input type="checkbox"/> Área rural					
<input type="checkbox"/> 4x/semana 3x/mês	<input type="checkbox"/> Município					
<input type="checkbox"/> 5x/semana Eventual	<input type="checkbox"/> Não Inf.					
<input type="checkbox"/> 6x/semana Não Inf.						
Executa junto da: <input type="checkbox"/> RSD E C <input type="checkbox"/> Limpeza Urbana <input type="checkbox"/> Outro						
135. Formas de execução (admite múltiplas marcações): Manual – Qual % do total: <input type="checkbox"/> Mecânica – Qual % do total: <input type="checkbox"/>						
136. Informações complementares:						

5 – PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DA UNIDADE DE DISPOSIÇÃO FINAL

137. Recebe RS de outros Municípios: Sim – Não. Se sim, de quais?

Quanto Origem	a	Un.	Quant.	Área específica	Serviços executados na unidade (outros, usar Infs. Compl.)
138. RSD	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	139. <input type="checkbox"/> Serviço de triagem
154. RSC	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	140. <input type="checkbox"/> Produção de compostagem
155. RSI	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	141. <input type="checkbox"/> Recobrimento sistemático de RSU superior a um dia
156. Varrição	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	142. <input type="checkbox"/> Recobrimento diário dos resíduos
					143. <input type="checkbox"/> Recobrimento 1x semana dos resíduos
					144. <input type="checkbox"/> Compactação das células

157. <input type="checkbox"/> Capina			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	145. <input type="checkbox"/> Drenagem de gases
158. <input type="checkbox"/> Poda			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	146. <input type="checkbox"/> Monitoramento ambiental e geotécnico
159. <input type="checkbox"/> Entulho			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	147. <input type="checkbox"/> Monitoramento da qualidade das águas superficiais
160.			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	148. <input type="checkbox"/> Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas
161.			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	149. <input type="checkbox"/> Monitoramento da estabilidade de maciços?
162.			<input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	150. <input type="checkbox"/> Serviço de incineração
				151. <input type="checkbox"/> Reaproveitamento energético
				152. <input type="checkbox"/> Recuperação de metano a partir do biogás captado
				153. <input type="checkbox"/> Tratamento do chorume: <input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/> Biológico
				<input type="checkbox"/> Físico-químico
				<input type="checkbox"/> Outros
				(Especificar)

163. Recebe RSS? Sim - Não. Se sim, existe tratamento específico? Sim – Não.

Quais? Incineração em usina Queima em fornos simples *Landfarming*
 (degradação biológica em solo).
 Queima a céu aberto Tratamento em autoclave Encapsulamento
 Outro:

COLETA SELETIVA

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

165. Forma de organização - Parcerias:

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

5 – RECURSOS HUMANOS (ENVOLVIDOS DIRETAMENTE)

Item	Cargo/Função A. Encarregado/ Coordenador B. Fiscal/Supervisor or C. Secretária/Aux. de Escritório D. Varredor/Gari E. Coletor de RSD F. Ajudantes G. Op. De Máquina H. Mecânico I. Outro	Regime (Não admite respostas múltiplas) A. Contrato B. Concursado C. Terceirizado D. Não informado E. Outro.	Total	Homens	Mulheres	Regime (Não admite respostas múltiplas) A. Coleta de RSD B. Limpeza Urbana C. Coleta de RSU D. Varrição E. Capina F. Poda	Capacitados para Normas de Segurança	Salário R\$		
181.							<input type="checkbox"/>			
182.							<input type="checkbox"/>			
183.							<input type="checkbox"/>			
184.							<input type="checkbox"/>			
185.							<input type="checkbox"/>			
186.							<input type="checkbox"/>			
187.							<input type="checkbox"/>			
188.							<input type="checkbox"/>			
189.							<input type="checkbox"/>			
190.							<input type="checkbox"/>			
191.							<input type="checkbox"/>			
192.							<input type="checkbox"/>			
193.							<input type="checkbox"/>			
194.							<input type="checkbox"/>			
195.							<input type="checkbox"/>			
196.							<input type="checkbox"/>			
197.							<input type="checkbox"/>			
198.							<input type="checkbox"/>			
199.							<input type="checkbox"/>			
200. Avaliação qualitativa						RSD E C	Varrição	Capina	Poda	Entulho
➤ Insuficiente para o atendimento da demanda de áreas urbanas do Município						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
➤ Parcialmente suficiente p/ atender a demanda das áreas urbanas do Município						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
➤ Suficiente para o atendimento da demanda das áreas urbanas do Município						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
201. Avaliação qualitativa						RSD E C	Varrição	Capina	Poda	Entulho
➤ Cursos c/ normas de segurança do trabalho (p/ todos trabalhadores)						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
➤ Cursos c/ normas de segurança do trabalho (p/ mais de 50% dos trabalhadores)						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

➤ Não há cursos c/ normas de segurança do trabalho p/ os trabalhadores	<input type="checkbox"/>				
202. Informações Complementares: <hr/> <hr/> <hr/>					

7 – EXTENSÃO SOCIAL							
216. Campanhas para sensibilização/mobilização 2011	Quantidade de eventos				Anual		217. Recursos de divulgação
	Ensino Fund.	Ensino Médio	Comunidade	Cidade	Sim	Não	
<input type="checkbox"/> Educação para a limpeza urbana					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Campanhas sanitárias (boas práticas)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Educação ambiental					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Educação para coleta seletiva					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Outra:					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Outra:					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
218. Nome das três principais campanhas ou eventos desenvolvidos nos dois últimos anos	Público alvo	Quant. de pessoas envolvidas	Ano	Fonte dos Recursos financeiros			
219. Informações complementares:							
220. Existem grupos organizados que promoveram movimentos reivindicatórios? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim, quais (admite múltiplas marcações)?							
<input type="checkbox"/> Associações de bairro ou de moradores		<input type="checkbox"/> Políticos e/ou partidos políticos		<input type="checkbox"/> Entidades de classe			
<input type="checkbox"/> Organizações comunitárias vinculadas a entidades religiosas		<input type="checkbox"/> Sindicatos de trabalhadores		<input type="checkbox"/> ONGs			
<input type="checkbox"/> Outro (usar informações complementares)							
220. Informações complementares:							

8 – CONFORMIDADE LEGAL (E INSTITUCIONAL) – arranjo institucional legal-normativo.**ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO**

221. Existe órgão específico no Município? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Nome:		
222. Se não existe, qual o órgão responsável?		
223. Plano Diretor para o Desenvolvimento Urbano: <input type="checkbox"/> Sim - <input type="checkbox"/> Não. Nome:		
224. Lei Orgânica No:	Data: / /	Disponível na internet: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não
225. Conselho Mun. para Desenv. Urbano: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	Ano de criação:	Paritário: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não
226. Caráter: <input type="checkbox"/> Consultivo; <input type="checkbox"/> Deliberativo; <input type="checkbox"/> Normativo; <input type="checkbox"/> Fiscalizador.	Reunião nos últimos 12 meses: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Quant.:	

ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DO MEIO AMBIENTE

227. Existe órgão específico no Município? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Nome:		
228. Se não existe, qual o órgão responsável?		
229. Código Municipal de Meio Ambiente: <input type="checkbox"/> Sim - <input type="checkbox"/> Não. Nome:		
230. Lei Orgânica No:	Data: / /	Disponível na internet: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não
231. Conselho Municipal Meio Ambiente? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	Ano de criação:	Paritário: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não
232. Caráter: <input type="checkbox"/> Consultivo; <input type="checkbox"/> Deliberativo; <input type="checkbox"/> Normativo; <input type="checkbox"/> Fiscalizador.	Reunião nos últimos 12 meses: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Quant.:	
233. Legislação Municipal de Educação Ambiental		

ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

234. Existe órgão específico no Município? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Nome:		
235. Se não existe, qual o órgão responsável?		
236. Código Mun. de Saneamento Básico: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Nome:		
237. Lei Orgânica No:	Data: / /	Disponível na internet: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não
238. Conselho Municipal de San. Básico <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	Ano de criação:	Paritário: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não
239. Caráter: <input type="checkbox"/> Consultivo; <input type="checkbox"/> Deliberativo; <input type="checkbox"/> Normativo; <input type="checkbox"/> Fiscalizador.	Reunião nos últimos 12 meses: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Quant.:	

240. O Município possui Plano Municipal de Saneamento Básico (Lei Nº11.145/07)? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não			
ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
241. Existe órgão específico no Município? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Nome:			
242. Se não existe. Qual o órgão responsável?			
243. Código Mun. para gestão de RS: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Nome:			
244. Lei Orgânica Nº:	Data: / /	Disponível na internet: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	
245. Conselho Municipal de Saneamento Básico <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	1. Ano de criação:	Paritário: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	
246. Caráter: <input type="checkbox"/> Consultivo; <input type="checkbox"/> Deliberativo; <input type="checkbox"/> Normativo; <input type="checkbox"/> Fiscalizador.	Reunião nos últimos 12 meses: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Quant.:		
247. Plano Municipal de GIRS: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se Sim, foi implementado? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não.			
248. Faz parte de algum? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim, qual?			
249. Integra consórcio intermunicipal para gestão de RS? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim, com quais municípios:			
ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A INSERÇÃO DE CATADORES			
250. Existe órgão específico no Município que atua neste sentido? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não - <input type="checkbox"/> Não se aplica. Nome:			
251. Existe legislação local que ampare catadores (coletores) de materiais recicláveis? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim, preencher abaixo:			
252. Lei Orgânica Nº:	Data: / /	Disponível na internet: <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não	
SITUAÇÃO DA UNIDADE DE DISPOSIÇÃO FINAL DO MUNICÍPIO			
Descrição	Expedição	Validade	Órgão expedidor:
1. <input type="checkbox"/> LP – Licença prévia	/ /	/ /	
2. <input type="checkbox"/> LI – Licença de instalação	/ /	/ /	
3. <input type="checkbox"/> LO – Licença de operação	/ /	/ /	
4. <input type="checkbox"/> LC – Licença de operação corretiva	/ /	/ /	
5. <input type="checkbox"/> Outros (especificar):	/ /	/ /	
6. Há algum Termo de Ajuste de Conduta? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim, qual?			
7. Há alguma ACP (Ação Civil Pública) com vistas à adequação dos serviços de gestão de RS? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
8. Há depósito desativado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não. Se sim, qual a sua situação? Coberto: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe			
9. Exposto: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe.	10. Impermeabilizado: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe		
9 – IMPACTOS AMBIENTAIS			
253. Existem pontos de lançamentos de RSU em locais inadequados? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim, foram notificadas? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não.			
254. Existem plano de recuperação para estas áreas? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim, descrevê-los em informações complementares.			
255. Passivos ambientais dos antigos lixões? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim. Quantos?			Foram notificadas? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não.

<input type="checkbox"/> A área degradada foi mapeada <input type="checkbox"/> Foi feito plano de recuperação <input type="checkbox"/> Plano em implementação <input type="checkbox"/> Foi recuperada	<input type="checkbox"/> A área degradada não foi mapeada <input type="checkbox"/> Não foi feito um plano de recuperação <input type="checkbox"/> Plano não está em implementação <input type="checkbox"/> Não foi recuperada
256. Existe algum programa de recuperação de passivos ambientais pelo poder público? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não. Se sim, descrevê-los abaixo:	
<hr/> <hr/>	

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

RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS				
259. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – PNEUS				
Manejo	Quant.	Un.	Frequência	Obs.
Tratamento? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não				
Recebe de outros municípios <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não				
Coleta separadamente? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não				
Processa? <input type="checkbox"/> Sim – <input type="checkbox"/> Não				
Se processa, quais formas?	Quant.	Un.		Obs.
<input type="checkbox"/> Remoldagem / recauchutagem				
<input type="checkbox"/> Co-processamento na produção de pavimento asfáltico				
<input type="checkbox"/> Laminação				
<input type="checkbox"/> Queima a céu aberto				
<input type="checkbox"/> Reaproveitamento em obras civis				
<input type="checkbox"/> Estocagem				
<input type="checkbox"/> Utilização como combustível em fornos industriais				
<input type="checkbox"/> Outro?				

Formas de disposição
<input type="checkbox"/> Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos <input type="checkbox"/> Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos <input type="checkbox"/> Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais <input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais <input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais <input type="checkbox"/> Outra

260. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – PILHAS

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

Se processa, quais formas?	Quant.	Un.
<input type="checkbox"/> Acondicionamento em recipientes estanques, para encaminhamento periódico à indústria do ramo		
<input type="checkbox"/> Estocagem simples, a granel, para encaminhamento periódico à indústria do ramo		
<input type="checkbox"/> Outro?		

Formas de disposição
<input type="checkbox"/> Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos <input type="checkbox"/> Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos <input type="checkbox"/> Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais <input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais <input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais <input type="checkbox"/> Outra

261. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – LÂMPADAS FLUORESCENTES

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

Se processa, quais formas?	Un.	Quant.
<input type="checkbox"/> Acondicionamento em recipientes estanques, para encaminhamento periódico à indústria do ramo		
<input type="checkbox"/> Estocagem simples, a granel, para encaminhamento periódico à indústria do ramo		
<input type="checkbox"/> Outro?		

Formas de disposição
<input type="checkbox"/> Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos <input type="checkbox"/> Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos <input type="checkbox"/> Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais <input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais <input type="checkbox"/> Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais <input type="checkbox"/> Outra

262. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS

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