

**ESTADO DE SANTA CATARINA  
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL**

**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) – RIO NEGRINHO**

***DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS***

**CONTRATO ADR/JVE Nº 003/2018**

**NOVEMBRO/2019**



**ESTADO DE SANTA CATARINA**

CNPJ nº 07.255.568/0001-00

**GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

Carlos Moisés da Silva  
Governador do Estado

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO  
SUSTENTÁVEL - SDE**

Rodovia José Carlos Daux, SC 401, Km 5, nº 4.756  
Saco Grande, Florianópolis-SC  
CEP 88.032-005

Lucas de Souza Esmeraldino  
Secretário de Estado

Amandio João da Silva Junio  
Secretário de Estado Adjunto

Felipe Assunção Alencar  
Secretário Executivo do Meio Ambiente

Jaqueline Isabel de Souza  
Diretora de Recursos Hídricos e Saneamento

Frederico Gross  
Gerente de Saneamento

Elenita Almeida Sales  
Estagiária/Graduanda em Eng. Sanitária e Ambiental

Tainara Cristina da Silveira  
Estagiária/Graduanda em Eng. Sanitária e Ambiental

**CONSULTORIA CONTRATADA**



**PREMIER ENGENHARIA E CONSULTORIA S.S. LTDA.**

CNPJ nº 10.354.824/0001-13 • CREA/SC nº 093034-4

Endereço: Rua dos Ilhéus, 38, Sala 1206, Centro, Florianópolis-SC.

CEP 88010-560 • Fone: (48) 3333-6825

Home: [www.premiereng.com.br](http://www.premiereng.com.br) • e-mail: [premiereng@premiereng.com.br](mailto:premiereng@premiereng.com.br)

**SÓCIOS-ADMINISTRADORES:**

Clarissa Soares – Eng. Sanitarista e Ambiental

Daniel Meira Salvador – Eng. Civil

Pablo Rodrigues Cunha – Eng. Sanitarista e Ambiental

Rafael Meira Salvador – Eng. Sanitarista e Ambiental

**EQUIPE TÉCNICA:**

***RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DO PRESENTE PRODUTO***

Pablo Rodrigues Cunha – Coordenador Geral

Rafael Meira Salvador – Eng. Sanitarista e Ambiental

Clarissa Soares – Eng. Sanitarista e Ambiental / Mobilização Social

José O. Muricy – Profissional de Avaliação Econômica e Financeira

Tamara Aragão – Profissional de Direito

## APRESENTAÇÃO

De acordo com a Política Nacional de resíduos Sólidos (PNRS) – Lei Federal nº 12.305/2010 – a gestão integrada de resíduos sólidos consiste em um “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”.

Os planos de resíduos sólidos consistem em instrumentos da PNRS, sendo de responsabilidade dos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seus respectivos territórios. Dentre os diversos planos de resíduos sólidos previstos na PNRS, encontram-se os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, os planos intermunicipais de resíduos sólidos e os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Referidos planos devem ter garantida a sua publicidade, bem como o controle social em sua formulação, implementação e operacionalização.

Segundo a PNRS, a elaboração do PMGIRS constitui condição para acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Nesse sentido, serão priorizados no acesso aos recursos os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos.

Os estudos de regionalização também devem ser levados em consideração, uma vez que são importantes para viabilizar a constituição de soluções compartilhadas, fornecendo uma base de dados capaz de facilitar o entendimento ou as negociações entre os diferentes gestores municipais. Esses estudos consistem, basicamente, na identificação de arranjos territoriais (microrregiões) entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços, ou atividades de interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, de infraestrutura e financeiros existentes em cada um deles, gerando economia de escala.

Conforme o Contrato ADR/JVE nº 003/2018 e Edital de Concorrência nº087/2014, caberá a Empresa PREMIER ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA a **elaboração, revisão, atualização e finalização dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), conforme o caso, e elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios associados da AMUNESC (Joinville, Garuva, Rio Negrinho, São Francisco do Sul, Itapoá, Balneário Barra do Sul, Araquari, Campo Alegre e São Bento do Sul).**

O processo de elaboração dos planos é composto de 05 (cinco) metas, assim discriminadas:

**Meta 1** – Mobilização Social e Divulgação;

**Meta 2** – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos;

**Meta 3** – Aspectos Gerais do Planejamento das Ações;

**Meta 4** – Planejamento das Ações do PMGIRS;

**Meta 5** - Agendas de Implementação do PMGIRS e Monitoramento.

As metas supracitadas são compostas de produtos que compreendem os relatórios técnicos e os eventos de divulgação/validação relacionados ao conteúdo dos planos.

O presente documento apresenta o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos referente ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Rio Negrinho, sendo este produto integrante da **Meta 2**.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	14
2.1	DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO.....	14
2.2	OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA.....	16
2.3	DIVISÃO/OCUPAÇÃO TERRITORIAL.....	18
2.4	DEMOGRAFIA.....	21
2.4.1	Evolução da População Rural, Urbana e Total.....	21
2.4.2	Taxas de Crescimento Populacional.....	21
2.4.3	Ocupação Urbana e Densidade Demográfica.....	22
2.5	ECONOMIA.....	23
2.5.1	Agricultura.....	23
2.5.2	Pecuária.....	24
2.5.3	Extração Vegetal e Silvicultura.....	24
2.5.4	Empresas Cadastradas e Pessoal Ocupado.....	25
2.5.5	Indústrias.....	25
2.5.6	Turismo.....	26
2.6	INFRAESTRUTURA.....	26
2.6.1	Energia Elétrica.....	26
2.6.2	Transportes.....	26
2.6.3	Habitação.....	28
2.6.4	Comunicação.....	29
2.6.5	Saúde.....	29
2.6.6	Educação.....	31
2.7	INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.....	34
2.7.1	Índice de Desenvolvimento Humano.....	34
2.7.2	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal.....	37
2.7.3	Índice de Gini.....	38
2.7.4	PIB e Renda.....	38
2.7.5	Trabalho.....	39
3	SANEAMENTO BÁSICO.....	41
3.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	41
3.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	41
3.3	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	42

4	SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO NEGRINHO .....	43
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	43
4.1.1	Resíduos Sólidos: Definições.....	44
4.1.2	Classificação dos Resíduos Sólidos .....	45
4.2	LEGISLAÇÃO E NORMAS RELACIONADAS AO SETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	52
4.2.1	Legislação Federal .....	52
4.2.2	Legislação Estadual .....	60
4.2.3	Legislação Municipal .....	66
4.2.4	Normas e Outros Dispositivos Legais .....	69
4.2.5	Breve Análise entre a Legislação Federal e Estadual com a Legislação Municipal.....	78
4.3	PANORAMA GERAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	78
4.4	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO .....	83
4.4.1	Origem/Tipos dos Resíduos Sólidos Gerados no Município .....	83
4.4.2	Avaliação Quantitativa dos Resíduos Sólidos .....	85
4.4.3	Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município .....	87
4.4.4	Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	97
4.5	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA, ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO .....	97
4.5.1	Segregação .....	99
4.5.2	Acondicionamento .....	99
4.5.3	Coleta.....	103
4.5.4	Serviço Público de Limpeza Urbana .....	111
4.5.5	Destinação Final.....	114
4.5.6	Resíduos Domiciliares Especiais e Resíduos de Fontes Especiais .....	118
4.5.7	Considerações Quanto à Relevância Quantitativa e Principais Problemas .....	137
4.5.8	Unidades de Processamento Existentes no Município .....	138
4.5.9	Localização Georreferenciada das Principais Estruturas.....	140
4.6	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS.....	142
4.7	INFORMAÇÕES SOBRE PRODUÇÃO PER CAPITA .....	145
4.8	CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES.....	146
4.9	DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL ENVOLVIDO COM O SETOR .....	153

4.10	LEVANTAMENTO DAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS, SISTEMA DE CÁLCULO DO CUSTO DA PRESTAÇÃO E FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS	155
4.10.1	Despesas com a Empresa Serrana .....	155
4.10.2	Forma de Cobrança e Faturamento.....	155
4.10.3	Avaliação Geral .....	156
4.11	INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	157
4.12	IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	163
4.13	ASPECTOS RELACIONADOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) .....	164
4.14	IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA.....	167
4.15	REGRAS GERAIS DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO.....	169
4.15.1	Resíduos de Fontes Especiais.....	169
4.15.2	Observações Relativas a Outros Tipos de Resíduos.....	172
4.16	DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.....	173
4.17	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS E DEFICÊNCIAS NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	175
4.18	INICIATIVAS RELEVANTES.....	176
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	178
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	179



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – População urbana, rural e total.....	21
Quadro 2 – Taxa geométrica de crescimento anual da população.....	22
Quadro 3 – Taxa de urbanização e densidade demográfica .....	22
Quadro 4 – Produtos agrícolas da lavoura temporária.....	23
Quadro 5 – Produtos agrícolas da lavoura permanente.....	24
Quadro 6 – Efetivo por rebanho na área do município.....	24
Quadro 7 – Quantidade produzida na extração vegetal.....	25
Quadro 8 – Quantidade produzida na silvicultura.....	25
Quadro 9 – Estabelecimentos e empregos por setor no ano de 2017.....	26
Quadro 10 – Frota de veículos por tipo em agosto/2019 .....	28
Quadro 11 – Evolução de indicadores de habitação no município .....	29
Quadro 12 – Fluxo escolar por faixa etária no ano de 2010 .....	31
Quadro 13 – Número de escolas, matrículas e docentes no município em 2018 .....	32
Quadro 14 – Taxa de analfabetismo no ano de 2010 .....	32
Quadro 15 – IDEB observado para o ano de 2017 na rede pública .....	34
Quadro 16– Valores de IDH para os anos de 2000 e 2010 .....	36
Quadro 17 – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) .....	37
Quadro 18 – Composição do PIB a preços correntes em 2016.....	39
Quadro 19 – Ocupação da população de 18 anos ou mais .....	39
Quadro 20 – Rendimento das pessoas ocupadas em função do salário mínimo .....	40
Quadro 21 – Classificação dos resíduos sólidos.....	45
Quadro 22 – Situação geral dos resíduos sólidos em Santa Catarina .....	82
Quadro 23 – Quantidade de RSU da coleta convencional.....	86
Quadro 24 – Quantidade de materiais oriundo da coleta seletiva de recicláveis .....	87
Quadro 25 – Caracterização dos RSU da coleta convencional de Rio Negrinho (em peso) .	92
Quadro 26 – Caracterização dos materiais/resíduos da coleta seletiva de Rio Negrinho (em peso).....	95
Quadro 27 – Amostra conjunta das coletas (convencional + seletiva) .....	96
Quadro 28 – Abrangência do serviço de coleta convencional de RSU .....	103
Quadro 29 – Frequência da coleta convencional em Rio Negrinho.....	104
Quadro 30 – Frequência da coleta seletiva em Rio Negrinho.....	109
Quadro 31 – Aterro Sanitário de Rio Negrinho.....	116
Quadro 32 – Principais problemas diagnosticados no município .....	138
Quadro 33 – Unidades de processamento existentes no município.....	139

Quadro 34 – Corpo funcional da Empresa Serrana .....	153
Quadro 35 – Número de coletores em função do veículo utilizado .....	154
Quadro 36 – Forma de cobrança do serviço de manejo de RSU .....	156
Quadro 37 – Indicadores relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	158
Quadro 38 – Programa de Saúde em Rio Negrinho .....	163
Quadro 39 – Responsabilidades do gerenciamento .....	174

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Município de Rio Negrinho .....	15
Figura 2 – Distritos que compõem o município .....	19
Figura 3 – Área urbana e área rural do município .....	20
Figura 4 – Percentual de resíduos sólidos diários coletados por região (2016) .....	79
Figura 5 – Disposição final de resíduos sólidos no Brasil .....	80
Figura 6 – Metodologia para caracterização dos RSU de Rio Negrinho .....	88
Figura 7 – Amostra da coleta convencional.....	90
Figura 8 – Pesagem de cada componente da amostra.....	91
Figura 9 – Composição gravimétrica dos RSU da coleta convencional .....	92
Figura 10 – Triagem das frações contidas na amostra da coleta seletiva.....	94
Figura 11 – Pesagem das frações obtidas na coleta seletiva .....	94
Figura 12 – Composição gravimétrica dos materiais/resíduos da coleta seletiva do município .....	95
Figura 13 – Composição das amostras das coletas (conjuntamente) .....	96
Figura 14 – Fluxograma do manejo do resíduos sólidos urbanos do Município de Rio Negrinho .....	98
Figura 15 – Acondicionamento de RSU em lixeira específica .....	100
Figura 16 – Sacos com RSU a espera da coleta.....	100
Figura 17 – Acondicionamento de RSS infectantes na unidade de saúde (CIS) .....	101
Figura 18 – Acondicionamento de RSS perfurocortantes no CIS.....	102
Figura 19 – Armazenamento (expurgo) dos RSS no CIS .....	102
Figura 20 – Caminhão compactador utilizado na coleta convencional.....	105
Figura 21 – Unidade de triagem da Empresa GP Reciclagem .....	107
Figura 22 – Caminhão baú utilizado na coleta seletiva .....	108
Figura 23 – Veículo utilizado na coleta dos RSS gerados nas unidades públicas municipais .....	110
Figura 24 – Local de disposição dos resíduos de limpeza urbana (aterro sanitário municipal) .....	112
Figura 25 – Poda coletada de particulares (disposta na Sec. de Infraestrutura).....	113
Figura 26 – Unidade de disposição de resíduos classe II da Empresa Hera Sul.....	114
Figura 27 – Balança para pesagem dos veículos de coleta.....	115
Figura 28 – Atual frente de serviço do aterro sanitário municipal .....	115
Figura 29 – Estação de tratamento de chorume .....	116

Figura 30 – Incinerador da Empresa Hera Sul .....	117
Figura 31 – Disposição de RCC no pátio da Secretaria de Infraestrutura.....	119
Figura 32 – Ponto de Entrega Voluntária (PEV) de pilhas e baterias .....	121
Figura 33 – PEV para óleos de cozinha .....	123
Figura 34 – Lixeira na área interna do terminal rodoviário .....	128
Figura 35 – Armazenamento externo do terminal rodoviário .....	129
Figura 36 – Pontos de interesse em Rio Negrinho.....	141
Figura 37 – Área da antiga disposição final de RSU no município (vista geral) .....	143
Figura 38 – Área da antiga disposição final de RSU no município (lixo visível).....	144
Figura 39 – Área da antiga disposição final de RSU no município (local onde funcionava a vala séptica).....	144
Figura 40 – Área da antiga disposição final de RSU no município (tubulação instalada para monitoramento).....	145
Figura 41 – Aterro sanitário municipal (edificação de apoio) .....	147
Figura 42 – Aterro sanitário municipal (dreno de águas pluviais) .....	148
Figura 43 – Aterro sanitário municipal (sistema de tratamento de chorume) .....	148
Figura 44 – Galpão da Empresa GP Reciclagem (vista geral) .....	149
Figura 45 – Pátio da Sec. de Infraestrutura (disposição de RCC) .....	150
Figura 46 – Pátio da Sec. de Infraestrutura (disposição de resíduos de poda).....	150
Figura 47 – Aterro da Empresa Hera Sul (célula de disposição de resíduos Classe II).....	151
Figura 48 – Aterro da Empresa Hera Sul (incinerador para tratamento dos RSS).....	152
Figura 49 – Aterro da Empresa Hera Sul (lagoas de armazenamento temporário de percolados e efluentes) .....	152

## 1 INTRODUÇÃO

É crescente a preocupação com a proteção e conservação do meio ambiente no panorama mundial, considerado como aspecto essencial e condicionante na sociedade moderna. A degradação ambiental traz prejuízos, na grande maioria das vezes irreparáveis ao ecossistema e conseqüentemente a toda a sociedade.

Para dirimir o problema enfrentado, foi elaborada e aprovada a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, e o Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que instituíram a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis, em consonância com a Constituição Federal.

Esta legislação articulou, institucionalmente, os três entes federados – União, Estados e Municípios – o setor produtivo e a sociedade civil na busca de soluções para os graves problemas causados pelos resíduos, que vem comprometendo a qualidade de vida dos brasileiros, no sentido de buscar alternativas de gestão e gerenciamento para os diversos tipos de resíduos gerados, bem como metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes.

O presente relatório tem por objetivo principal apresentar a situação atual dos resíduos sólidos gerados no Município de Rio Negrinho, abordando as tipologias de resíduos definidas pela Lei nº 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O relatório também contempla a caracterização socioeconômica do município; a identificação da abrangência dos serviços prestados pela administração municipal; a descrição do corpo funcional envolvido com o setor; os indicadores operacionais; entre outros itens pertinentes ao tema.

## **2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS**

### **2.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO**

Distante, em linha reta, 177 km da capital do Estado, Florianópolis, o Município de Rio Negrinho está localizado na região norte do Estado de Santa Catarina, limitando-se com o Município de Rio Negro (PR) ao norte, com os municípios de Rio dos Cedros (SC) e Doutor Pedrinho (SC) ao sul, com os municípios de Mafra (SC) e Itaiópolis (SC) a oeste, e com os municípios de São Bento do Sul (SC) e Corupá (SC) a leste. A Figura 1 apresenta um mapa de localização do Município de Rio Negrinho.

Segundo dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), Rio Negrinho possui uma área de 908,206 km<sup>2</sup> e população de 39.846 habitantes, resultando numa densidade demográfica de 43,87 habitantes/km<sup>2</sup>. A população urbana do município é composta por 36.348 habitantes (91,22% do total) e a população rural por 3.498 habitantes (8,78% do total).

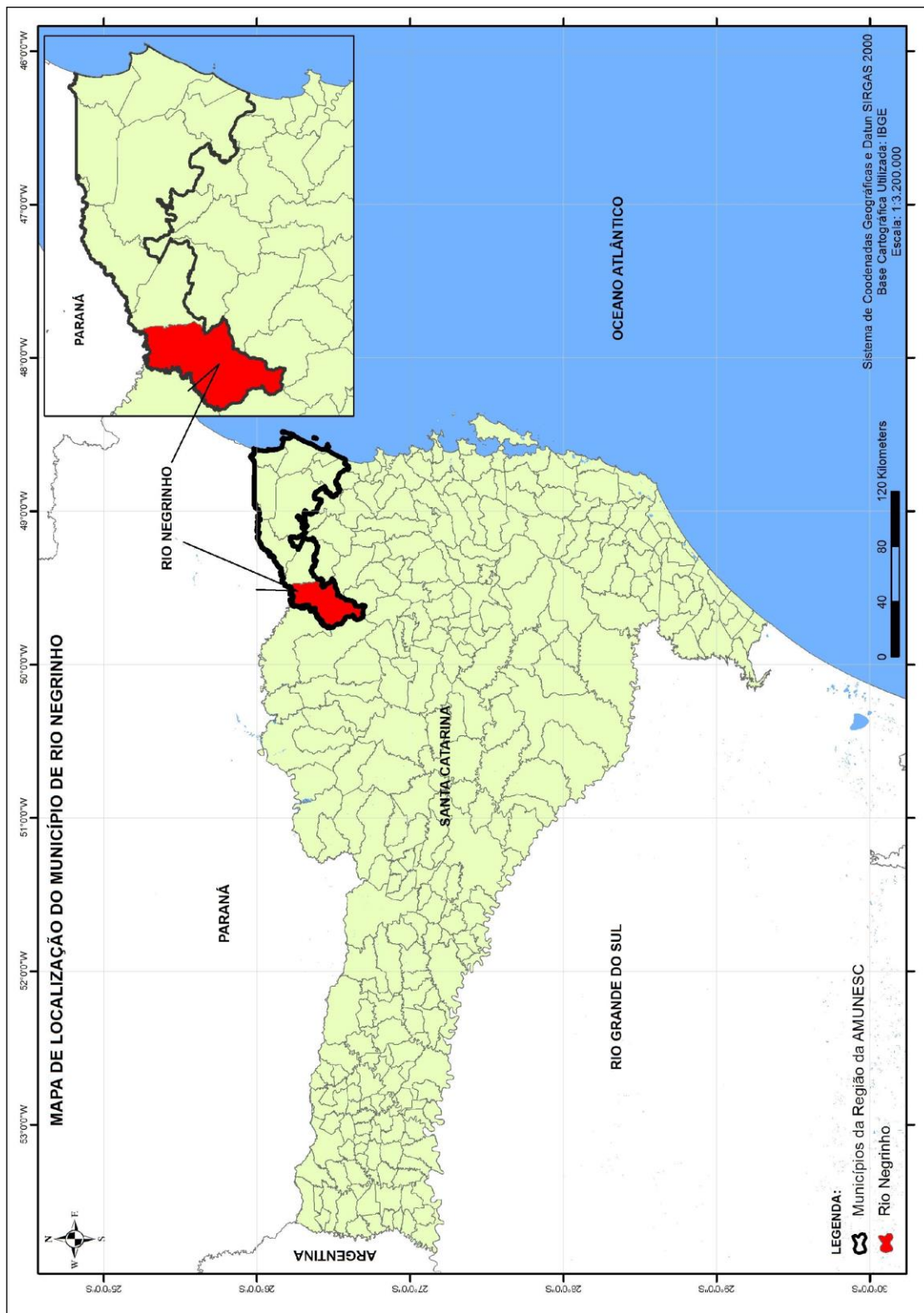


Figura 1 – Localização do Município de Rio Negrinho  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

## 2.2 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA

A colonização de Rio Negrinho nasceu de um impulso e se desenvolveu irregularmente, conforme a necessidade do momento. O desajustamento social do século XIX, o excessivo crescimento da população desproporcional ao desenvolvimento dos meios de produção, elevados impostos, barreiras alfandegárias entre os países europeus, a dependência dos latifundiários e outros problemas sociais concorriam para a intensificação da emigração para os países livres da América (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRINHO, 2019).

Ao término da Guerra do Paraguai (1864 -1870), teve em mãos o Governo Imperial a difícil tarefa de desfazer-se dos que lhe emprestaram os seus valiosos serviços, que estavam agora cobrando os louros da vitória, cujo pagamento não mais comportava o já debilitado tesouro do Governo.

Assim aliados, o intento brasileiro de povoar-se os sertões, através das energias acumuladas no decurso do conflito com o Paraguai e a procura europeia de terras a colonizar, surgiu então, no planalto norte catarinense, nos idos de 1873, a hoje Rio Negrinho (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRINHO, 2019).

Como fruto da procura europeia, em Hamburgo, a Sociedade Colonizadora desenvolveu intensa campanha de propaganda para nova Colônia e, no dia 04 de janeiro de 1851, partiu daquele porto Hanseático o primeiro barco de imigrantes, "Colon", que chegou em 06 de março de 1851 em São Francisco do Sul, desembarcando os passageiros no dia 08. No dia seguinte, 09 de março, as 118 pessoas, homens, mulheres e crianças, encontravam-se estabelecidas nos ranchos primitivos de recepção. A "Colônia Dona Francisca", futura cidade de Joinville, estava dando início a sua vida.

Terminada a Guerra do Paraguai, e em 1871, a guerra entre França e Alemanha, a Colônia Dona Francisca teve um crescimento rápido, de modo que se esgotaram completamente os lotes disponíveis na Colônia de Joinville. Ganhou, então, a colonização no planalto de Curitiba novo aspecto e novas perspectivas (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRINHO, 2019).



O ano de 1873 marcou o início de outro grande afluxo de colonos e aumentou ainda mais as grandes dificuldades e distúrbios verificados na Colônia de Joinville. As informações topográficas e os detalhes sobre a fertilidade das terras nas margens do Rio São Bento, convenceram a administração da Colônia de Joinville de que o local da futura colonização deveria ser o Vale do Rio São Bento, distante cerca de 18 Km do Campo São Miguel.

No dia 20 de setembro de 1873, 70 homens e uma tropa de bestas, com 2 tropeiros brasileiros, João Fragoso e José Manuel da Cruz, partiram de Joinville e iniciaram a sua marcha para a distante Serra Geral. Pernoitando no rancho do acampamento todos reunidos no dia seguinte, em 23 de setembro de 1873, receberam os 64 lotes já demarcados. Com este ato oficial fundou-se a nova Colônia de São Bento, donde se criaria mais tarde, a 15 Km a oeste, o povoamento que viria a ser a Rio Negrinho de hoje (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRINHO, 2019).

Com a fundação de São Bento e a expansão de suas estradas, teve continuidade a construção da estrada Dona Francisca, e sua passagem por Rio Negrinho deu-se por volta de 1880.

No período 1911-1913 a Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande construiu o ramal Porto União a São Francisco do Sul, sendo construída também a Estação de Rio Negrinho e, a partir de então, uma Vila começou a se formar e tomar grande impulso. Com a Estrada de Ferro, mais uma opção de escoamento de produção, afluíram muitas famílias vindas de Lençol, São Bento, Salto e outras regiões e com seu trabalho contribuíram para o desenvolvimento da localidade. A Estrada de Ferro aumentou o comércio de madeiras serradas, toras, erva-mate, lenha, nó de pinho e dormentes (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRINHO, 2019).

Rio Negrinho vinha crescendo e se desenvolvendo, sentiu-se então a necessidade da criação do Distrito. Nesta época, Jorge Zipperer fazia parte da administração de São Bento e lançou o projeto da criação do Distrito, que foi votado e aprovado por todos os conselheiros e sancionado pelo superintendente (Prefeito) Luiz de Vasconcellos pela Lei nº 155, de 13 de dezembro de 1925. O Distrito de Rio

Negrinho foi criado, sendo que somente em fevereiro de 1927, foi nomeado o primeiro intendente distrital, Sr. Pedro Simões de Oliveira.

A emancipação política veio com a desanexação do então Distrito de Rio Negrinho do Município de São Bento do Sul, através da Lei nº 25/1953, e a criação do Município de Rio Negrinho, através da Lei Estadual nº 133, de 30 de dezembro de 1953 (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRINHO, 2019).

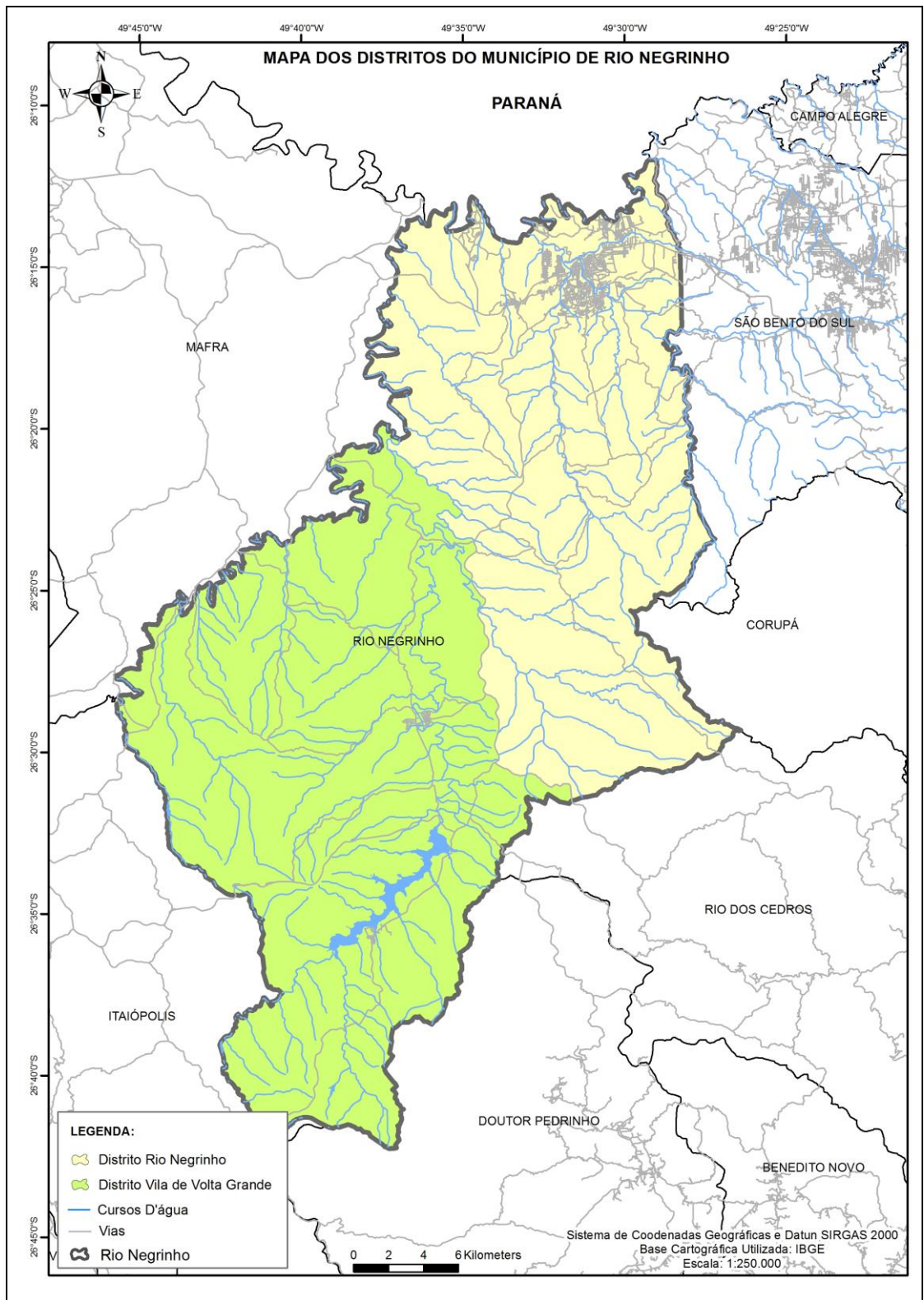
A instalação do Município ocorreu em 27 de fevereiro de 1954, com a posse do prefeito nomeado, Henrique Liebl. Em 1979, Rio Negrinho tornou-se Comarca, ganhando autonomia jurídica.

O desenvolvimento de Rio Negrinho está fortemente atrelado aos primeiros núcleos de imigrantes, principalmente alemães, que foram se instalando ao longo da estrada Dona Francisca e, posteriormente, com a construção da estrada de ferro, o núcleo urbano foi se formando em torno da fábrica de móveis CIMO (chegou a ser considerada a maior indústria moveleira da América Latina). Outras fábricas posteriores foram se instalando, propiciando uma revolução e expansão contínua da paisagem urbana da cidade, nunca fugindo de sua vocação, que é a construção da riqueza a partir da madeira, principal matéria-prima existente na região (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRINHO, 2019).

### **2.3 DIVISÃO/OCUPAÇÃO TERRITORIAL**

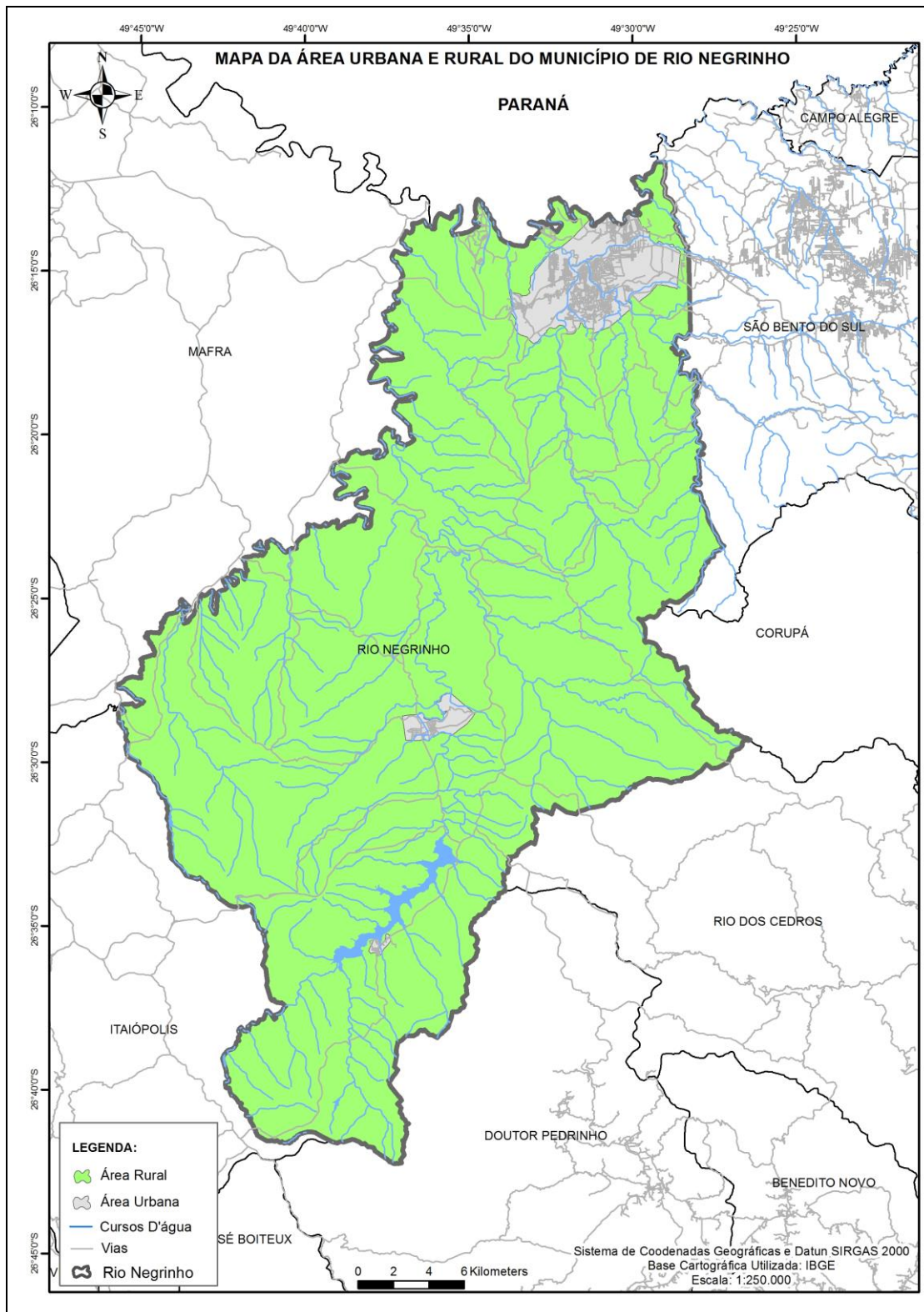
O Município de Rio Negrinho é composto por dois distritos: Distrito de Rio Negrinho e Distrito de Vila de Volta Grande. A Figura 2 e a Figura 3 apresentam, respectivamente, um mapa com os distritos que compõem o município e um mapa com a divisão em área urbana e área rural.

# PMGIRS – RIO NEGRINHO



**Figura 2 – Distritos que compõem o município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

# PMGIRS – RIO NEGRINHO



**Figura 3 – Área urbana e área rural do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

## 2.4 DEMOGRAFIA

### 2.4.1 Evolução da População Rural, Urbana e Total

O Quadro 1 apresenta a evolução populacional do Município de Rio Negrinho (áreas urbana e rural), de acordo com os censos demográficos efetuados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

**Quadro 1 – População urbana, rural e total**

ANO*	POPULAÇÃO (Habitantes)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1980	17.792	3.216	21.008
1991	24.778	3.682	28.460
2000	32.650	5.057	37.707
2010	36.348	3.498	39.846

Fonte: Brasil / IBGE.

De acordo com o último Censo Demográfico do IBGE, a população de Rio Negrinho contava em 2010 com 39.846 habitantes, sendo 36.348 residentes na área urbana e 3.498 residentes na área rural. A população total estimada pelo IBGE em 2019 foi de 42.302 habitantes.

Pelos dados do Quadro 1 verifica-se que a população total e a população urbana do município cresceram significativamente entre os anos de 1980 e 2010.

### 2.4.2 Taxas de Crescimento Populacional

A evolução das taxas de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Rio Negrinho é mostrada no Quadro 2, com base nos dados do IBGE.

**Quadro 2 – Taxa geométrica de crescimento anual da população**

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1980 / 1991	3,06	1,24	2,80
1991 / 2000	3,11	3,59	3,18
2000 / 2010	1,08	-3,62	0,55

Fonte: Brasil / IBGE.

Observa-se que as taxas de crescimento da população urbana foram similares às taxas de crescimento populacional total do município, especialmente nas décadas de 1980 e 1990. No último período analisado (2000 – 2010) houve um decréscimo no número de habitantes na área rural.

### 2.4.3 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica

Segundo o último censo feito pelo IBGE, a população de Rio Negrinho contava em 2010 com 39.846 habitantes, sendo 36.348 residentes na área urbana e 3.498 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 91,22%, superior às taxas registradas nos anos anteriores.

No tocante a densidade demográfica, observa-se um acréscimo significativo no período compreendido entre os anos de 1980 e 2010. O Quadro 3 exibe a taxa de urbanização do município e a densidade demográfica para os anos de 1980, 1991, 2000 e 2010.

**Quadro 3 – Taxa de urbanização e densidade demográfica**

ANO	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (Hab./Km <sup>2</sup> )
1980	84,69	23,13
1991	87,06	31,34
2000	86,59	41,52
2010	91,22	43,87

Fonte: Brasil / IBGE.

## 2.5 ECONOMIA

Rio Negrinho desenvolveu-se em torno do ramo moveleiro e madeireiro, que durante décadas foram o alicerce econômico do município. Com as exigências da globalização econômica e as novas tendências do mercado nacional, a economia local passou a se diversificar e atualmente o município, além do ramo moveleiro, também possui empresas que atuam em diversos setores, tais como: agricultura, agropecuária, criação de animais, extração mineral, reflorestamentos com árvores de pinus e eucalipto, produção de papel e papelão, cerâmica, alimentos, confecções, tintas e vernizes, entre outros.

### 2.5.1 Agricultura

Nas propriedades rurais do município desenvolvem-se predominantemente cultivos agrícolas temporários, destacando-se o plantio de milho e soja. No âmbito das culturas permanentes, há apenas o cultivo de banana e erva-mate.

O Quadro 4 apresenta a quantidade produzida e a área colhida dos produtos agrícolas das lavouras temporárias, segundo o tipo de produto cultivado, ao passo que o Quadro 5 mostra as mesmas informações para os produtos das lavouras permanentes.

**Quadro 4 – Produtos agrícolas da lavoura temporária**

PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA (Toneladas)	ÁREA COLHIDA (ha)
Feijão (grão)	743	435
Fumo (folha)	720	450
Mandioca	300	20
Milho (grão)	11.520	1.600
Soja (grão)	38.400	12.000
Trigo (grão)	54	300

Fonte: Brasil / IBGE / SIDRA – Produção Agrícola Municipal 2018.

**Quadro 5 – Produtos agrícolas da lavoura permanente**

PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA (Toneladas)	ÁREA COLHIDA (ha)
Banana (cacho)	1.050	70
Erva-mate (folha verde)	1.174	252

Fonte: Brasil / IBGE / SIDRA – Produção Agrícola Municipal 2018.

### 2.5.2 Pecuária

Na pecuária destacam-se no município os rebanhos de bovinos e galináceos. Quanto aos produtos de origem animal, destaca-se a produção de leite de vaca, ovo e mel de abelha. Os dados apresentados no Quadro 6 indicam o efetivo de cada rebanho na área do município.

**Quadro 6 – Efetivo por rebanho na área do município**

REBANHO	PRODUÇÃO (cabeças)
Bovinos	11.400
Caprinos	273
Codorna	435
Equinos	1.100
Galináceos	650.300
Ovinos	3.250
Suínos	990

Fonte: Brasil / IBGE / SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal 2018.

Ainda, quanto à aquicultura, destaque para a produção de carpa e tilápia.

### 2.5.3 Extração Vegetal e Silvicultura

A produção relacionada à extração vegetal e à silvicultura no município encontram-se apresentadas, respectivamente, no Quadro 7 e no Quadro 8.



**Quadro 7 – Quantidade produzida na extração vegetal**

PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA	UNIDADE
Pinhão	59	Toneladas

Fonte: Brasil / IBGE / SIDRA – Extração Vegetal 2018.

**Quadro 8 – Quantidade produzida na silvicultura**

PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA	UNIDADE
Eucalipto	6.000	Hectares
Pinus	18.200	Hectares
Carvão vegetal	09	Toneladas
Lenha	50.200	M <sup>3</sup>
Madeira em tora	324.800	M <sup>3</sup>

Fonte: Brasil / IBGE / SIDRA – Produção da Silvicultura 2018.

#### 2.5.4 Empresas Cadastradas e Pessoal Ocupado

De acordo com dados do IBGE de 2017, no Município de Rio Negrinho existem 1.824 empresas atuantes, com total de 12.848 pessoas ocupadas, sendo 11.091 delas assalariadas. O salário médio mensal é de 2,1 salários mínimos.

Dentre as empresas atuantes no município, aproximadamente 37% estão relacionadas ao grupo de atividade econômica que abrange comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas, conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Social (outubro/2019), 529 famílias em Rio Negrinho são beneficiárias do Programa Bolsa Família, correspondendo a aproximadamente 3,68% da população do município.

#### 2.5.5 Indústrias

De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina - FIESC, o Município de Rio Negrinho conta com 326 estabelecimentos industriais de diferentes setores, com destaque para as indústrias de transformação. No Quadro 9

é apresentada a composição dos estabelecimentos cadastrados, como também o percentual de empregos por setor no município.

**Quadro 9 – Estabelecimentos e empregos por setor no ano de 2017**

SETOR	ESTABELECIDAMENTOS (%)	EMPREGOS (%)
Indústrias de transformação	84,4	95,9
Construção	13,8	2,4
Serviços industriais de utilidade pública	1,8	1,7

Fonte: FIESC, 2017.

### 2.5.6 Turismo

Localizado numa região de grandes belezas naturais, Rio Negrinho é um excelente destino para adeptos do ecoturismo e dos esportes de aventura, tais como *trekking*, rapel, pesca e *off-road*. O turismo rural, de compras e de negócios também são boas opções neste município de colonização alemã, portuguesa, polonesa e italiana, que preserva seus costumes em várias tradições culturais.

O município oferece inúmeras atrações aos visitantes, através de vários roteiros, onde se destacam: o Trem à Vapor (Maria Fumaça), o Roteiro dos Móveis, o Roteiro Volta Grande, o Roteiro Rio dos Bugres e o Roteiro Estância Colonial, cada um com suas características próprias.

## 2.6 INFRAESTRUTURA

### 2.6.1 Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica na área do Município de Rio Negrinho é de responsabilidade da Celesc Distribuição. De acordo com a subsidiária, existem no município 16.078 unidades consumidoras (outubro/2019).

### 2.6.2 Transportes

O sistema viário assume vital importância para a economia local, uma vez que, através das estradas é que se escoam a produção tanto agrícola como industrial. Neste sentido, uma política de conservação permanente das vias e a melhoria da

trafegabilidade se constituem em base importante para o desenvolvimento e o progresso do município, facilitando inclusive a atração e a implantação de novas empresas no território municipal.

A posição geográfica do Município de Rio Negrinho se apresenta de maneira bem estratégica, permitindo um fácil acesso e proporcionando uma rápida aproximação a portos, aeroportos e às principais cidades de Santa Catarina. A cidade está localizada entre as duas maiores rodovias federais, ou seja, a 40 quilômetros da BR-116 (Mafra-SC) e a 70 quilômetros da BR-101 (Joinville). Além dessas rodovias, a rodovia estadual SC-112 atravessa todo o interior do município, interligando-se com a rodovia BR-470.

Rio Negrinho está situado, por rodovias, a aproximadamente 266 km de Florianópolis, capital de Santa Catarina.

De acordo com dados do Departamento Estadual de Trânsito de Santa Catarina (DETRAN/SC), a frota do município, em agosto de 2019 (último dado disponível), totalizava 31.703 veículos. O Quadro 10 apresenta a frota de veículos por tipo no município.

**Quadro 10 – Frota de veículos por tipo em agosto/2019**

TIPO DE VEÍCULO	QUANTIDADE
Automóvel	17.347
Caminhão	1.141
Caminhão Trator	776
Caminhonete	2.632
Camioneta	891
Ciclomotor	06
Micro-Ônibus	70
Motocicleta	5.074
Motoneta	1.007
Ônibus	116
Reboque	736
Semi-Reboque	1.631
Side-Car	06
Trator de Rodas	08
Triciclo	05
Utilitário	244
Outros	13
<b>Total</b>	<b>31.703</b>

Fonte: SANTA CATARINA / DETRAN, 2019.

No que concerne ao transporte aéreo, o aeroporto mais próximo localiza-se no Município de Joinville (Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola), com voos comerciais diários.

### 2.6.3 Habitação

Segundo o Censo Demográfico do IBGE do ano de 2010, existem no município 11.944 domicílios particulares permanentes. Dentre esses domicílios, 56% são constituídos de alvenaria com revestimento.

O Quadro 11 apresenta indicadores de habitação para o Município de Rio Negrinho referente aos anos de 1991, 2000 e 2010.

**Quadro 11 – Evolução de indicadores de habitação no município**

INDICADOR	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	91,72	96,18	97,83
% da população em domicílios com energia elétrica	95,81	98,56	99,39
% da população em domicílios com coleta de lixo	93,10	97,72	99,91

Fonte: PNUD, 2019.

#### 2.6.4 Comunicação

A população residente no Município de Rio Negrinho dispõe dos seguintes meios de comunicação:

- 02 (duas) agências de correio;
- 08 (oito) jornais;
- 03 (três) emissoras de rádio;
- 07 (sete) emissoras de TV.

Ainda, de acordo com levantamento realizado pela Consultora, a população local tem acesso a 07 (sete) prestadoras de serviço de telefonia fixa e 04 (quatro) prestadoras de serviço de telefonia móvel.

#### 2.6.5 Saúde

De acordo com dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES), o Município de Rio Negrinho conta com 96 (noventa e seis) estabelecimentos de saúde, sendo 29 (vinte e nove) de administração pública, 32 (trinta e duas) entidades empresariais, 07 (sete) entidades sem fins lucrativos e 28 (vinte e oito) estabelecimentos de pessoas físicas.

Para uma melhor análise da situação da saúde e da vida da população, são utilizados alguns indicadores importantes, como os apresentados a seguir.

### **Mortalidade Infantil**

Mortalidade Infantil pode ser definida como a distribuição percentual dos óbitos de crianças menores de um ano de idade, por faixa etária, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado (BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / RIPSA, 2008).

De acordo com dados do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, no ano de 2010 no Município de Rio Negrinho a taxa de Mortalidade Infantil até 1 ano de idade foi de 12,4 por mil nascidos vivos, ao passo que a mesma taxa para até 5 anos de idade foi de 14,5 por mil nascidos vivos.

Porém, vale ressaltar que os dados de mortalidade infantil devem ser utilizados com cuidado em casos em que o quantitativo populacional é pequeno, uma vez que a ocorrência de um único óbito representa uma significativa alteração, quando o número de óbitos de menores de um ano sobre total de nascidos vivos no ano é multiplicado por 1000.

### **Esperança de Vida ao Nascer**

A esperança de vida ao nascer é o indicador que mostra o número de anos que se espera que uma pessoa nascida num determinado ano viva, em média, se as condições de mortalidade existentes permanecerem constantes. Quanto menor for à mortalidade, maior será a esperança de vida ao nascer (MOÇAMBIQUE / INE, 2010).

De acordo com dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2019), no ano de 2010, a esperança de vida ao nascer em Rio Negrinho era de 75,9 anos. Este indicador no município aumentou 8,2 anos nas últimas duas décadas, passando de 67,7 anos em 1991 para 71,6 anos em 2000, e para 75,9 anos em 2010. A esperança de vida ao nascer média para o país em 2010 foi de 73,9 anos.

### **Taxa de Fecundidade**

Segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, a taxa de fecundidade total (filhos por mulher) no Município de Rio Negrinho foi de 2,0 no ano

de 2010, apresentando um decréscimo em relação às últimas décadas. Em 1991 e 2000 a taxa de fecundidade total registrada foi, respectivamente, de 2,7 e 2,5.

### 2.6.6 Educação

Nas últimas décadas, Rio Negrinho vem apresentando índices que evidenciam um crescimento no que tange à educação. No município, em 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola foi de 90,65%. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental foi de 89,51%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo foi de 70,60%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo foi de 47,05%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 54,19 pontos percentuais, 28,90 pontos percentuais, 38,82 pontos percentuais e 34,86 pontos percentuais.

O Quadro 12 apresenta dados do fluxo escolar por faixa etária em Rio Negrinho, Santa Catarina e Brasil no ano de 2010.

**Quadro 12 – Fluxo escolar por faixa etária no ano de 2010**

FAIXA ETÁRIA	Fluxo Escolar no Brasil (%)	Fluxo Escolar em Santa Catarina (%)	Fluxo Escolar em Rio Negrinho (%)
5 a 6 anos	91,12	91,17	90,65
11 a 13 anos	84,86	91,51	89,51
15 a 17 anos	57,24	69,19	70,60
18 a 20 anos	41,01	51,80	47,05

Fonte: PNUD, 2019.

Em 2010, 87,00% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 89,61% e, em 1991, 88,25%.

Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 12,24% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 6,08%.

Em relação à população adulta (25 anos ou mais de idade), em 2010, 47,71% tinham completado o ensino fundamental, 29,33% o ensino médio e 7,69% o ensino superior no Município de Rio Negrinho (PNUD, 2019).

### **Número de Escolas, Matrículas e Docentes**

O Quadro 13 apresenta o número de escolas, matrículas e docentes no Município de Rio Negrinho no ano de 2018, em função do nível de ensino.

**Quadro 13 – Número de escolas, matrículas e docentes no município em 2018**

ENSINO	ESCOLAS	MATRÍCULAS	DOCENTES
Ensino Infantil	27	2.036	203
Ensino Fundamental	19	5.359	259
Ensino Médio	04	1.563	100

Fonte: Brasil / Ministério da Educação / INEP, 2019.

### **Analfabetismo**

O Quadro 14 mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, no Estado de Santa Catarina e no Município de Rio Negrinho para o grupo de pessoas com 15 anos ou mais de idade, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE de 2010.

**Quadro 14 – Taxa de analfabetismo no ano de 2010**

FAIXA ETÁRIA	Taxa de Analfabetismo no Brasil (%)	Taxa de Analfabetismo em Santa Catarina (%)	Taxa de Analfabetismo no município (%)
15 anos ou mais	9,0	4,1	3,8

Fonte: Brasil / IBGE, 2010.

A taxa de analfabetismo no Município de Rio Negrinho para o grupo de pessoas com 15 anos ou mais de idade pode ser considerada baixa numa comparação com a referida taxa no país. No ano 2000, a taxa de analfabetismo no município para o mesmo grupo de idade era de 4,8%.



### **Índice de Desenvolvimento Escolar**

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem como objetivo o monitoramento da qualidade dos sistemas a partir da combinação entre fluxo e aprendizagem escolar. Este índice foi lançado no ano de 2005, relacionando informações de rendimento escolar (aprovação) e desempenho (proficiências) em exames padronizados.

A combinação entre fluxo e aprendizagem do IDEB expressa em valores de 0 a 10 o andamento dos sistemas de ensino, em âmbito nacional, nas unidades da Federação e municípios.

Método de cálculo:

$$\text{IDEB} = N * P$$

onde:

N = média de proficiência em língua portuguesa e matemática, padronizada para um valor entre 0 e 10, dos alunos de uma unidade, obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino;

P = indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade.

O IDEB é o indicador objetivo para a verificação do cumprimento das metas fixadas no Termo de Adesão ao Compromisso “Todos pela Educação”, eixo do Plano de Desenvolvimento da Educação, do Ministério da Educação, que trata da educação básica. Nesse âmbito que se enquadra a ideia das metas intermediárias para o IDEB. A lógica é a de que para que o Brasil chegue à média 6,0 em 2021, período estipulado tendo como base a simbologia do bicentenário da Independência em 2022, cada sistema deve evoluir segundo pontos de partida distintos, e com esforço maior daqueles que partem em pior situação, com um objetivo implícito de redução da desigualdade educacional.

O Quadro 15 exibe o IDEB para o ano de 2017 na rede pública para as diferentes unidades territoriais.

**Quadro 15 – IDEB observado para o ano de 2017 na rede pública**

UNIDADE TERRITORIAL	IDEB – REDE PÚBLICA	
	Anos iniciais do Ensino Fundamental	Anos finais do Ensino Fundamental
Brasil	5,5	4,4
Santa Catarina	6,3	5,0
Rio Negrinho	6,0	4,7

Fonte: Brasil / Ministério da Educação / INEP.

Os índices para o ano de 2017 em Rio Negrinho, nos dois níveis considerados, foram inferiores aos verificados no Estado de Santa Catarina, porém, superiores aos observados no país.

## 2.7 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

### 2.7.1 Índice de Desenvolvimento Humano

O índice de Desenvolvimento Humano (IDH) vem sendo calculado a nível mundial desde 1990. Este enfatiza três opções básicas do desenvolvimento humano: desfrutar uma vida longa e saudável, adquirir conhecimento e ter acesso aos recursos necessários para um padrão de vida decente. Tais opções são incorporadas ao índice através de variáveis que medem a longevidade, o nível educacional e a renda.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, foi criado por Mahbud ul Haq com a colaboração do economista indiano Amartya Sem, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998.

O IDH avalia a qualidade da vida humana, considerando não apenas a dimensão econômica, através da renda, como faz o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, mas também a educação e a saúde (longevidade).

O Índice de Desenvolvimento Humano varia de 0 a 1, sendo que o valor 0 indica não haver nenhum desenvolvimento humano, ao passo que o valor 1 significa

desenvolvimento humano máximo. Os intervalos abaixo indicam os níveis de desenvolvimento:

- IDH compreendido entre 0 a 0,499: muito baixo desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,500 a 0,599: baixo desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,600 a 0,699: médio desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,700 a 0,799: alto desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,800 a 1: muito alto desenvolvimento humano.

Para a avaliação da dimensão relativa à educação, o cálculo do IDH municipal considera dois indicadores, com pesos diferentes. A escolaridade da população adulta é medida pelo percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo - tem peso 1. O fluxo escolar da população jovem é medido pela média aritmética do percentual de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola, do percentual de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental, do percentual de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e do percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo - tem peso 2. A medida acompanha a população em idade escolar em quatro momentos importantes da sua formação. Isso facilita aos gestores identificar se crianças e jovens estão nas séries adequadas nas idades certas. A média geométrica desses dois componentes resulta no IDHM Educação. Os dados são do Censo Demográfico do IBGE.

Para a avaliação da dimensão longevidade, o IDH municipal é medido pela expectativa de vida ao nascer, calculada por método indireto, a partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE. Esse indicador mostra o número médio de anos que uma pessoa nascida em determinado município viveria a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade.

Para a avaliação da dimensão renda, é medida a renda municipal per capita, ou seja, a renda média dos residentes de determinado município. É a soma da renda de todos os residentes, dividida pelo número de pessoas que moram no município –

inclusive crianças e pessoas sem registro de renda. Os dados são dos Censos Demográficos do IBGE.

Uma vez escolhidos os indicadores, são calculados os índices específicos de cada uma das três dimensões analisadas: IDHM-E, para educação; IDHM-L, para saúde (ou longevidade); IDHM-R, para renda. Para tanto, são determinados os valores de referência mínimo e máximo de cada categoria, que serão equivalentes a 0 e 1, respectivamente, no cálculo do índice. Os sub-índices de cada município serão valores proporcionais dentro dessa escala: quanto melhor o desempenho municipal naquela dimensão, mais próximo o seu índice estará de 1. O IDHM de cada município é fruto da média geométrica desses três sub-índices: raiz cúbica da multiplicação dos 3 IDHMs.

No Quadro 16 são apresentados os valores de IDH obtidos para o Município de Rio Negrinho nos anos de 2000 e 2010.

**Quadro 16– Valores de IDH para os anos de 2000 e 2010**

ÁREA	IDHM-Renda		IDHM-Longevidade		IDHM-Educação		IDHM	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Rio Negrinho	0,657	0,710	0,777	0,848	0,459	0,668	0,616	0,738

Fonte: PNUD, 2018.

O município está situado na faixa de Alto Desenvolvimento Humano (IDHM entre 0,700 e 0,799). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação, seguida por Longevidade e Renda.

O IDHM passou de 0,616 no ano de 2000 para 0,738 em 2010 - uma taxa de crescimento de 19,81%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 68,23% entre 2000 e 2010.

Rio Negrinho ocupava a 823ª posição, em 2010, entre os 5.565 municípios brasileiros quanto ao IDHM.

## 2.7.2 Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) foi criado pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro para acompanhar a evolução dos municípios brasileiros e os resultados da gestão das prefeituras.

O índice foi construído para atender a uma das ações propostas no Mapa do Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro. O IFDM propõe-se a suprir a inexistência de um parâmetro para medir o desenvolvimento socioeconômico dos municípios e distingue-se por ter periodicidade anual, recorte municipal e abrangência nacional. Os dados oficiais mais recentes que estão disponíveis, específicos para os municípios e utilizados para medir as três áreas (emprego e renda, educação e saúde) que compõem o índice, são de 2016.

As fontes de dados do IFDM são oficiais e sua metodologia permite a comparação quantitativa serial e temporal dos municípios analisados, possibilitando a agregação por estados. A comparação entre municípios ao longo do tempo mostra, com precisão, se uma melhor posição no ranking se deveu a fatores exclusivos de um determinado município ou à piora dos demais.

O IFDM varia numa escala de 0 (pior) a 1 (melhor) para classificar o desenvolvimento humano do país, dos estados e dos municípios. Os critérios de análise estabelecem quatro categorias: baixo (de 0 a 0,4), regular (0,4001 a 0,6), moderado (de 0,6001 a 0,8) e alto (0,8001 a 1) desenvolvimento municipal.

Em 2016, com um índice de 0,7658, o Município de Rio Negrinho apresentou um desenvolvimento moderado, ocupando entre os municípios a 106ª posição no Estado de Santa Catarina e a 879ª posição no ranking nacional.

**Quadro 17 – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)**

ANO	IFDM – Emprego e Renda	IFDM – Educação	IFDM – Saúde	IFDM
2016	0,6430	0,8315	0,8230	0,7658

Fonte: FIRJAN, 2016.

### 2.7.3 Índice de Gini

O Índice de Gini, criado pelo matemático italiano Conrado Gini, é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de zero a um. O valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda. O valor um está no extremo oposto, isto é, uma só pessoa detém toda a riqueza.

Quanto à sua evolução, o Índice de Gini no município passou de 0,48, em 2000, para 0,44, em 2010 (PNUD, 2018).

### 2.7.4 PIB e Renda

O Produto Interno Bruto - PIB é composto por três setores econômicos (agropecuário, indústria e serviços), os quais contêm dezessete atividades, a saber:

- Agropecuário – duas atividades: agricultura, silvicultura e exploração florestal; e pecuária e pesca;
- Indústria – quatro atividades: indústria extrativa mineral; indústria de transformação; construção civil; e produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana;
- Serviços – onze atividades: comércio e serviços de manutenção e reparação; serviços de alojamento e alimentação; transportes, armazenagem e correio; serviços de informação; intermediação financeira, seguros e previdência complementar; serviços prestados às famílias e associativos; serviços prestados às empresas; atividades imobiliárias e aluguel; administração, saúde e educação públicas; saúde e educação mercantis; e serviços domésticos.

O Quadro 18 apresenta a composição do PIB do município em 2016.

**Quadro 18 – Composição do PIB a preços correntes em 2016**

ITEM	VALOR (R\$ mil)
Valor adicionado bruto da agropecuária	71.160,67
Valor adicionado bruto da indústria	288.250,47
Valor adicionado bruto dos serviços	358.950,34
Valor adicionado bruto da administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	187.974,70
Impostos sobre produtos, líquidos de subsídios	90.919,45
<b>PIB</b>	<b>997.255,62</b>
<b>PIB per capita (R\$)</b>	<b>23.848,09</b>

Fonte: Brasil / IBGE, 2018.

De acordo com os valores estatísticos fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o setor de serviços é o que apresenta a maior participação no Produto Interno Bruto (PIB) do município.

A renda per capita média de Rio Negrinho cresceu 85,06% nas últimas duas décadas, passando de R\$359,12, em 1991, para R\$477,98, em 2000, e para R\$664,58, em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 3,23% no primeiro período e 3,35% no segundo. O percentual de pobres no município (medido pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 140,00, em reais de agosto de 2010) passou de 22,91%, em 1991, para 14,57%, em 2000, e para 5,02%, em 2010 (PNUD, 2018).

### 2.7.5 Trabalho

O Quadro 19 apresenta a ocupação da população de 18 anos ou mais de idade no Município de Rio Negrinho.

**Quadro 19 – Ocupação da população de 18 anos ou mais**

ITEM	ANO	
	2000 (%)	2010 (%)
Taxa de atividade	66,10	73,72
Taxa de desocupação	8,07	5,86
Grau de formalização dos ocupados	80,88	76,20

Fonte: PNUD, 2018.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 66,10% em 2000 para 73,72% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 8,07% em 2000 para 5,86% em 2010.

No tocante ao rendimento médio, o Quadro 20 mostra a distribuição do rendimento das pessoas ocupadas em função do número de salários mínimos.

**Quadro 20 – Rendimento das pessoas ocupadas em função do salário mínimo**

ITEM	ANO	
	2000 (%)	2010 (%)
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	31,55	11,08
% dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimo	78,54	73,02
% dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimo	94,43	94,91

Fonte: PNUD, 2018.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 10,81% trabalhavam no setor agropecuário, 33,25% na indústria de transformação, 5,82% no setor de construção, 0,88% nos setores de utilidade pública, 13,53% no comércio e 32,11% no setor de serviços.



### **3 SANEAMENTO BÁSICO**

A seguir é apresentada uma breve descrição da situação dos setores de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais no Município de Rio Negrinho. O diagnóstico completo dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado na sequência.

#### **3.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Os serviços de captação, tratamento e distribuição de água no Município de Rio Negrinho são de responsabilidade do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Rio Negrinho (SAMAE), autarquia municipal criada pela Lei nº 194, de 31 de outubro de 1968.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2017), existem 13.861 ligações de água no município (sendo 12.456 ligações ativas), resultando num índice de atendimento com os serviços de abastecimento de água de 99,00% da população total.

O sistema de abastecimento de água de Rio Negrinho é composto pelo sistema da sede municipal (localidade Rio Negrinho) e por pequenos sistemas descentralizados.

O Sistema Rio Negrinho (Sede) é o principal sistema de abastecimento de água municipal, sendo composto pela captação, recalque, adução, Estação de Tratamento de Água – ETA, reservação e rede de distribuição. A captação de água do sistema é realizada no Rio Negrinho, situada a 27 km a jusante da nascente, e localizada no Bairro Alegre.

#### **3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Os serviços de esgotamento sanitário no município são de responsabilidade do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Rio Negrinho (SAMAE).

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do Município de Rio Negrinho é composto pelo SES Central, SES São Pedro e respectivas redes coletoras.

Conforme o SNIS (2017), existem 1.750 ligações de esgoto no município (todas ativas), resultando num índice de atendimento com os serviços de esgotamento sanitário de 19,03% da população total

Ainda de acordo com o SNIS (2017), o município possui 162,95 Km de extensão de rede de esgoto. O volume de esgoto coletado e tratado é da ordem de 243,00 (1.000 m<sup>3</sup>/ano).

### **3.3 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS**

Os registros históricos demonstram que as enchentes ocorreram de forma recorrente no município. Verificou-se desde 1891 o acontecimento de 12 enchentes, sendo que dentre estas 07 (1911, 1926, 1946, 1983, 1992, 1997 e 1998) incidiram em anos de evento *El Niño*.

Em julho de 1983 e no mês de maio de 1992 foram evidenciadas as mais graves enchentes no município, onde grande parte da área urbana permaneceu inundada, várias localidades ficaram ilhadas e sem nenhum acesso por terra à sede municipal. Estudos sobre a ocorrência das enchentes e sobre a vegetação ripária em Rio Negrinho evidenciaram a relação entre os desmatamentos, os processos erosivos e a maximização dos efeitos das anomalias pluviais. Tais estudos concluíram que há necessidade de proteção efetiva da cobertura vegetal da mata ciliar e racionalização da exploração da floresta de toda bacia hidrográfica (RIO NEGRINHO, 2013).

As recorrentes enchentes presenciadas no Município de Rio Negrinho demonstram a importância da realização de estudos e do planejamento da drenagem municipal. Não há no município um padrão especificado para os projetos de microdrenagem, como também não está estabelecido um padrão para a localização da rede, diâmetros e profundidade da tubulação, boca de lobo, poço de visita, materiais empregados e outros acessórios. Existe apenas um tamanho usual de boca de lobo e da respectiva grelha.

Os recursos para os serviços de drenagem urbana do Município de Rio Negrinho provêm do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU.

## **4 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO NEGRINHO**

### **4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), um dos setores do Saneamento Básico, não tem merecido a atenção necessária por parte das administrações públicas. A estimativa média de geração de resíduos sólidos domiciliares no Brasil é de aproximadamente 0,6 kg/hab./dia e mais 0,3 kg/hab./dia de resíduos de varrição, capina e poda, limpeza de logradouros e entulhos. Algumas cidades, especialmente nas regiões Sul e Sudeste, alcançam índices de produção mais elevados, podendo chegar a 1,3kg/hab./dia, considerando todos os resíduos manipulados pelos serviços de limpeza urbana.

Os resíduos sólidos, que são produtos das atividades humanas, devem ser tratados de forma adequada visando à minimização dos seus efeitos sobre o ambiente, não comprometendo a saúde da população e impossibilitando, por consequência, a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo, a atmosfera, e os recursos hídricos.

De acordo com o artigo 23, inciso IX da Constituição Federal, compete ao poder público local, portanto aos municípios, a responsabilidade de realizar a gestão sobre as questões do saneamento básico (Resíduos Sólidos Urbanos). O Plano aqui apresentado proporcionará o envolvimento dos diferentes setores da administração pública e da sociedade civil, com o propósito de promover uma limpeza urbana de excelência, melhorando a qualidade de vida da população. O Plano de Saneamento Básico é peça fundamental das políticas públicas municipais de saneamento, sendo o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração, com mecanismos eficazes de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público.

O presente diagnóstico do manejo de resíduos sólidos do Município de Rio Negrinho busca destacar os dados que caracterizam cada atividade do manejo, de forma a possibilitar uma análise adequada das demandas do município.

#### 4.1.1 Resíduos Sólidos: Definições

Os resíduos, materiais considerados como não reutilizáveis, eram chamados até pouco tempo atrás de lixo. A palavra lixo origina-se do latim *lix*, que significa cinzas ou lixívia. Atualmente, o lixo é identificado, por exemplo, como *basura* nos países de língua espanhola, e *refuse*, *garbage*, *solid waste* nos países de língua inglesa.

No Brasil, de acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa Aurélio, “lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, coisas imprestáveis, velhas e sem valor”. Contudo deve-se ressaltar que nos processos naturais não há lixo, apenas produtos inertes. Além disso, aquilo que não apresenta mais valor para aquele que descarta, para outro pode se transformar em insumo para um novo produto ou processo.

Segundo a NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1997), atribui-se ao lixo a denominação de Resíduo Sólido, *residuum*, do latim significa o que sobra de determinadas substâncias, e sólido para diferenciá-lo de líquidos e gases.

De acordo com a nova versão da NBR 10.004 da ABNT (2004), resíduos sólidos são todos os “Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível”.

Por fim, a Lei nº 12.305/2010 define resíduos sólidos quase similarmente a NBR 10.004 da ABNT (2004), a saber: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em

corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

#### 4.1.2 Classificação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais podem ser quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem. Ver Quadro 21.

**Quadro 21 – Classificação dos resíduos sólidos**

<b>CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	
QUANTO À NATUREZA FÍSICA	Secos
	Molhados
QUANTO À COMPOSIÇÃO QUÍMICA	Matéria Orgânica
	Matéria Inorgânica
QUANTO AOS RISCOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE	Resíduos Classe I - Perigosos
	Resíduos Classe II - Não Perigosos
QUANTO À ORIGEM	Resíduos Domiciliares
	Resíduos de Limpeza Urbana
	Resíduos Sólidos Urbanos
	Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de
	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico
	Resíduos Industriais
	Resíduos de Serviços de Saúde
	Resíduos da Construção Civil
	Resíduos Agrossilvopastoris
	Resíduos de Serviços de Transportes
	Resíduos de Mineração

Fonte: IPT/CEMPRE (2000), NBR 10.004/2004, LEI 12.305/2010.

#### Quanto à Natureza Física

Os resíduos secos são os materiais recicláveis como, por exemplo: papéis, papelão, vidros, metais ferrosos, metais não ferrosos, plásticos, etc. Já os resíduos

úmidos são os resíduos orgânicos e rejeitos, onde podem ser citados: restos de alimentos, restos de verduras, cascas de frutas, resíduos de banheiro, entre outros materiais não recicláveis.

### **Quanto à Composição Química**

#### ***A) Resíduo Orgânico***

São os resíduos que possuem origem animal ou vegetal, neles podem-se incluir restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e ossos, papéis, madeiras, etc.. A maioria dos resíduos orgânicos pode ser utilizada na compostagem sendo transformados em fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes e melhorando a qualidade da produção agrícola.

#### ***B) Resíduo Inorgânico***

Inclui nessa classificação todo material que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios humanos como, por exemplo: plásticos, metais, vidros, etc. Geralmente estes resíduos quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

### **Quanto aos Riscos Potenciais ao Meio Ambiente**

Segundo a ABNT NBR 10004/2004 – Resíduos Sólidos, avaliando o grau de periculosidade dos resíduos sólidos, ou seja, os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, os mesmos podem ser classificados em: Resíduos Classe I – Perigosos e em Resíduos Classe II – Não Perigosos, sendo este último subdividido em Resíduos Classe II A – Não Inertes e Resíduos Classe II B – Inertes.

#### ***A) Resíduos Classe I – Perigosos***

Aqueles que apresentam **periculosidade** - característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto contagiosas, podem apresentar:

- Risco a saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;

- Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada;

Ou uma das características abaixo descritas:

**Inflamabilidade:** um resíduo sólido é caracterizado como inflamável (código de identificação D001), se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Ser líquida e ter como ponto de fulgor inferior a 60°C, determinado conforme ABNT NBR 14598 ou equivalente, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;
- Não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 Mpa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;
- Ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material; e
- Ser um gás comprimido inflamável, conforme Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos (Portaria Nº 204/1997 do Ministério dos Transportes).

**Corrosividade:** um resíduo é caracterizado como corrosivo (código de identificação D002) se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Ser aquosa e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água na proporção de 1:1 em peso produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5; e
- Ser líquida ou, quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão maior que 6,35

mm ao ano, a uma temperatura de 55°C, de acordo com USEPA SW 846 ou equivalente.

**Reatividade:** um resíduo é caracterizado como reativo (código de identificação D003) se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;
- Reagir violentamente com água;
- Formar misturas potencialmente explosivas com a água;
- Gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos a saúde pública e ao meio ambiente, quando misturados com a água;
- Possuir em sua constituição os íons  $CN^-$  ou  $S_2^-$  em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de  $H_2S$  liberável por quilograma de resíduo, de acordo com ensaio estabelecido no USEPA –SW 846;
- Ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;
- Ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 Mpa (1atm); e
- Ser explosivo, definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, e que esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

**Toxicidade:** um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:



- Quando o extrato obtido desta amostra, segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes no Anexo F da referida Norma. Neste caso, o resíduo deve ser caracterizado como tóxico com base no ensaio de lixiviação, com código de identificação constante no Anexo F da Norma;
- Possuir uma ou mais substâncias constantes no Anexo C (da ABNT NBR 10004/2004) e apresentar toxicidade. Para avaliação dessa toxicidade, devem ser considerados os seguintes fatores:
  - ✓ Natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo;
  - ✓ Concentração do constituinte no resíduo;
  - ✓ Potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio;
  - ✓ Persistência do constituinte ou qualquer produto tóxico de sua degradação;
  - ✓ Potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para degradar-se em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorre a degradação;
  - ✓ Extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bioacumulação nos ecossistemas; e
  - ✓ Efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico, associados a substâncias isoladamente ou decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo;
- Ser constituída por restos de embalagens contaminadas com substâncias constantes nos Anexos D ou E (da ABNT NBR 10004/2004);

- Resultar de derramamentos ou de produtos fora de especificação ou do prazo de validade que contenham quaisquer substâncias constantes nos Anexos D ou E (da ABNT NBR 10004/2004);
- Ser comprovadamente letal ao homem; e
- Possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que demonstrem uma DL50 oral para ratos menor que 50mg/kg ou CL50 inalação para ratos menor que 2mg/L ou uma DL 50 dérmica para coelhos menor que 200mg/kg.

**Patogenicidade:** um resíduo é caracterizado como patogênico (código de identificação D004) se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, contiver ou se houver suspeita de conter microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxibonucléico (ADN) ou ácido ribonucleico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

### ***B) Resíduos Classe II – Não Perigosos***

Os códigos para alguns resíduos desta classe encontram-se no Anexo H da ABNT NBR 10004/2004. Subdividem-se em:

- Resíduos Classe II A – Não Inertes:** aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Os Resíduos Classe II A – Não Inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Resíduos Classe II B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada a temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

### Quanto à Origem

O resíduo também poderá ser classificado de acordo com a sua origem, conforme explicitado na Lei Federal 12.305/2010. A seguir, são elencadas as diversas origens dos resíduos, a saber:

- a) **Resíduos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) **Resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) **Resíduos sólidos urbanos:** os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) **Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) **Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) **Resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) **Resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária);
- h) **Resíduos da construção civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) **Resíduos agrossilvopastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

- j) **Resíduos de serviços de transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) **Resíduos de mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

## **4.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS RELACIONADAS AO SETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O conhecimento dos instrumentos legais que tangem o gerenciamento de resíduos sólidos, em nível federal, estadual e municipal, torna-se fundamental para a elaboração de um planejamento de forma segura e responsável.

Os subitens que seguem apresentam os dispositivos legais e normas vigentes nas esferas estadual, federal e municipal.

### **4.2.1 Legislação Federal**

#### **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, é um instrumento recente na luta pela preservação do meio ambiente, que tem por fim minimizar os impactos causados pelos resíduos derivados dos meios de produção e do consumo de inúmeros produtos.

De acordo com o disposto no Art. 1º, §1º, estão sujeitas à Lei nº 12.305/2010 as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

O Art. 2º afirma que a referida Lei será aplicada em consonância com as normas do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama); do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS); do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa); e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), e em consonância com as Leis nos 11.445/07, de 5 de janeiro de 2007 (saneamento básico); 9.974/00, de 6 de junho de 2000

(embalagens e agrotóxicos); e 9.966/00, de 28 de abril de 2000 (poluição causada por óleo e outras substâncias nocivas lançadas em água sob jurisdição nacional).

O Art. 9º determina a observância da seguinte ordem de prioridade na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O Art. 13 classifica, quanto à origem, os resíduos sólidos dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços como os gerados nessas atividades, com exceção dos resíduos de limpeza urbana; dos serviços públicos de saneamento básico; dos serviços de saúde; da construção civil; e dos resíduos de serviços de transportes.

O parágrafo único do Art. 13 dispõe que, respeitado o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, os resíduos dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado pela União, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, na forma do disposto no Art. 15, bem como mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas. Terá vigência por prazo indeterminado e horizonte de vinte anos, com atualização a cada quatro anos.

Segundo o disposto no Art. 16, a elaboração de plano estadual de resíduos sólidos é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. A vigência e as revisões são as mesmas do plano nacional.

Os Estados poderão, ainda, elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

Tais planos terão a participação obrigatória dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem as prerrogativas a cargo dos mesmos.

A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos também constitui condição para o Distrito Federal e Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlado, destinado a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos, bem como para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal atividade.

O Art. 20 da Lei nº 12.305/2010 dispõe que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, entre outros, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos; ou que mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

O Art. 21, § 3º, afirma que serão estabelecidos em regulamento os critérios e os procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama (Art. 24).

O Art. 27 prevê que os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço são, entre outros, responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento. Cabe ressaltar, que a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, tratamento ou destinação final dos resíduos não isenta tais pessoas jurídicas da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado.

O Art. 30, ao tratar da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, em seu parágrafo único, dispõe que esta tem por objetivo compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão

empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis.

Os comerciantes de agrotóxicos e de outros produtos cuja embalagem após o uso constitua resíduo perigoso de pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista, bem como de produtos eletrônicos e seus componentes, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo.

Os participantes dos sistemas de logística reversa deverão manter atualizados e disponíveis, ao órgão municipal competente e a outras autoridades, informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Os artigos 54 e 56 estabelecem que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada em até quatro anos após a data da publicação da Lei nº 12.305/2010 e que a logística reversa relativa às lâmpadas e eletroeletrônicos será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento. No entanto, registra-se que está tramitando no Congresso Nacional a prorrogação do prazo para eliminação definitiva dos chamados lixões.

### **Decreto nº7.404, de 23 dezembro de 2010**

Em dezembro de 2010 foi sancionado o Decreto nº 7.404 que regulamenta a Política Nacional de Resíduos e 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.

Como aspectos gerais referentes ao seu conteúdo, a responsabilidade compartilhada será implementada de forma individual e encadeada. A respeito da coleta seletiva, o sistema deverá englobar o titular da limpeza das vias públicas e a administração de resíduos sólidos, de forma que a segregação deve ser, no mínimo, entre resíduos secos e resíduos úmidos e, progressivamente, a separação dos resíduos secos deverá ser realizada em suas partes específicas.

O Decreto abrange, também, em suas disposições gerais, o conceito de logística reversa como instrumento de desenvolvimento econômico e social, onde serão estabelecidos acordos setoriais entre a administração pública, fabricantes, importadores, distribuidores ou vendedores, com o objetivo de tornar real a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Quanto à participação dos catadores de recicláveis e afins, com base na definição das ações dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, dar-se-á prioridade à participação das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, constituídas por pessoas físicas de baixa renda, nos sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos e de logística reversa implementados.

O decreto condiciona, ainda, o acesso a recursos da União, pelos estados e municípios, para a implantação de empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a elaboração dos planos de gestão de resíduos nas abrangências mencionadas em sua redação.

Relativo aos sistemas de informação, o decreto estabelece o Sistema Nacional de Informações em Resíduos (SINIR), com o intuito de criar mecanismos de bases de dados e sistematização da informação.

### **Lei nº11.445, de 05 de janeiro de 2007**

No Brasil a regulação do saneamento básico é recente, o marco importante foi o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) instituído na década de 1970, que visava uma política de desenvolvimento urbano. Em conjunto com o PLANASA, o extinto Banco Nacional de Habitação (BNH), criado para implantar o desenvolvimento urbano, contribuiu com o desenvolvimento do setor de saneamento.

Com o término do PLANASA, e a posterior ausência de regulação para o setor de saneamento, ficou uma lacuna no setor durante anos. Então, restou clara a necessidade de um marco regulatório.



Em consequência da existência de um grande vazio na regulação do serviço de saneamento básico foi então criada a Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Esta Lei é regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010.

A edição da Lei nº 11.445/07 constitui um avanço na área institucional, pois explicitou diretrizes gerais de boas práticas de regulação, criou um marco legal e reduziu a insegurança jurídica no setor do saneamento básico.

Neste prisma, a Lei nº 11.445/07 traz os princípios fundamentais expressos no seu Art. 2º. Além dos princípios, a mesma contempla ainda a definição de saneamento básico (Art.º 3), a possibilidade de delegação dos serviços públicos de saneamento básico nos termos do Art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107/05, as responsabilidades do titular dos serviços, a exigência de contrato e suas condições de validade, a coordenação, o controle e a articulação de distintos prestadores de atividades interdependentes, a disciplina da instituição de fundos aos quais poderão ser destinadas parcelas das receitas para custear planos e a universalização do setor, as disposições relativas à prestação regionalizada, as normas relativas ao planejamento, à regulação e aos direitos dos usuários, à sustentabilidade econômico-financeira, aos requisitos mínimos de qualidade técnica e controle social.

A Lei nº 11.445/2007 inclui, como diretrizes nacionais, vinculantes para todos os entes federativos – particularmente a União e o ente federativo da competência constitucional para a prestação dos serviços de saneamento básico.

A Lei não aborda de forma expressa qual ente federado é o titular dos serviços de saneamento básico, pois, por se tratar de matéria de competência, cabe a Constituição Federal dispor sobre o assunto.

Nesse contexto, a Constituição Federal, em seu Art. 30, institui competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local dos Municípios, assegurando sua autonomia administrativa.

Interpretar essa disposição constitucional significa dizer que serviço público de saneamento básico é claramente atribuído aos Municípios, sendo este ente

federado competente para prestá-lo e organizá-lo, haja vista o interesse local ou predominantemente local.

Enfim, a Lei nº 11.445/2007, que traz as diretrizes nacionais para o saneamento básico, contempla diversos conteúdos de natureza distinta relacionado tanto ao financiamento, ao planejamento, à prestação e ao controle dos serviços públicos de saneamento básico propriamente dito, quanto à delegação de sua prestação, aos respectivos contratos e às relações entre titulares e executores dos serviços nos casos de prestação regionalizada.

No que concerne ao serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, a lei discrimina as atividades que o compõe, a seguir destacados:

- Coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do Art. 3º;
- Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do Art. 3º;
- Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

*Art. 3º, Inciso I, alínea c: limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.*

#### **Decreto nº7.217, de 21 de junho de 2010**

O decreto em questão regulamentou a Lei nº 11.445/2007, apresentando medidas complementares à referida lei.

No que se refere aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos, o Art. 12 considera integrante aos mesmos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:

- Resíduos domésticos;
- Resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
- Resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como: serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos; asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos; raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.

Quanto à remuneração da prestação da gestão pública municipal dos resíduos sólidos, o Art. 14 determina que deve ser considerada a disposição adequada dos resíduos coletados, podendo serem considerados outros fatores também:

- Nível de renda da população da área atendida;
- Características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;
- Peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; ou
- Mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados.

Por fim, o Art. 45 estabelece que os serviços públicos de saneamento básico terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência, sendo que para os serviços de limpeza urbana e de manejo

de resíduos sólidos urbanos por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

### **Lei nº11.107, de 06 de abril de 2005**

A lei em destaque possibilita a constituição de Consórcio Público como órgão autárquico integrante da administração pública de cada município associado, contratado entre os entes federados consorciados.

A lei institui, dentro do contexto, o Contrato de Consórcio celebrado entre os entes consorciados que contem todas as regras da associação; o Contrato de Rateio para transferência de recursos dos consorciados ao Consórcio; e o Contrato de Programa que regula a delegação da prestação de serviços públicos, de um ente da Federação para outro ou, entre entes e o Consórcio Público.

O Contrato de Consórcio, que surge como um Protocolo de Intenções entre entes federados, autoriza a gestão associada de serviços públicos, explicitando as competências cujo exercício será transferido ao consórcio público. Explicita também quais serão os serviços públicos objeto da gestão associada, e o território em que serão prestados. Cede, ao mesmo tempo, autorização para licitar ou outorgar concessão, permissão ou autorização da prestação dos serviços. Define as condições para o Contrato de Programa, e delimita os critérios técnicos para cálculo do valor das taxas, tarifas e de outros preços públicos, bem como para seu reajuste ou revisão.

Os Consórcios Públicos recebem, no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos, prioridade absoluta no acesso aos recursos da União ou por ela controlados. Esta prioridade também é concedida aos Estados que instituïrem microrregiões para a gestão e ao Distrito Federal e municípios que optem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão associada.

### **4.2.2 Legislação Estadual**

#### **Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009**

A Lei em destaque instituiu o Código do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina, o qual pode ser considerado uma sistematização da Lei Federal com

importantes inovações que se aplicam às peculiaridades ambientais do território do nosso Estado.

Com base no princípio da razoabilidade, o novo código visa a produção sustentável, ou seja, a proteção dos recursos naturais de maneira economicamente viável e socialmente justa. A nova legislação está adequada à realidade ambiental, econômica e social de Santa Catarina, sempre com o intuito de proteção ao meio ambiente.

Como pontos mais relevantes da lei, pode-se citar:

- Criação das JARIAS - Juntas Administrativas Regionais de Infrações Ambientais – órgão julgador intermediário – composta por três membros governamentais e três do setor produtivo.
- Criação do Fundo de Compensação Ambiental e Desenvolvimento – FCAD com o objetivo de: investir no SEUC, especialmente na regularização fundiária destas unidades; remunerar os proprietários rurais e urbanos que mantenham áreas florestais nativas ou plantadas, sem fins de produção madeireira; financiar e subsidiar projetos produtivos que impliquem alteração do uso atual do solo e regularizem ambientalmente as propriedades rurais e urbanas; financiar e subsidiar projetos produtivos que diminuam o potencial de impacto ambiental das atividades poluidoras instaladas no Estado; e desenvolver o turismo e a urbanização sustentável no Estado;
- Estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos em matéria de política de meio ambiente, a organização administrativa do sistema estadual, incluindo os diferentes órgãos;
- Desenvolve também o conceito de Licenciamento Ambiental e suas modalidades, a fiscalização e a aplicação de sanções administrativas e auditorias meio ambientais; e
- Define o Sistema Estadual de Informações Ambientais e o monitoramento da qualidade ambiental e a proteção do solo, o ar, a flora e a fauna.

Além do exposto, a lei aborda do Art. 256 até o Art. 273 a questão dos resíduos sólidos, abordando fundamentalmente:

- A Política Estadual de Resíduos Sólidos (princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos);
- A elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (critérios para elaboração, aprovação e geradores obrigados a elaborar seus planos); e
- A forma de cobrança, por parte dos municípios, para os serviços realizados sob sua responsabilidade.

**Lei nº 13.517, de 04 de outubro de 2005**

A Lei nº 13.517 foi criada no ano de 2005 com objetivo de instituir a Política Estadual de Saneamento Básico e seus instrumentos: o Plano Estadual de Saneamento, o Sistema Estadual de Saneamento e o Fundo Estadual de Saneamento.

Dentre os aspectos da respectiva Política Estadual de Resíduos Sólidos, abrange-se em seu conteúdo os princípios, os objetivos e as diretrizes.

Relativamente ao Plano Estadual, o qual inexistia atualmente, a Lei implica que o mesmo deverá ser elaborado de forma articulada com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com as políticas estaduais de saúde pública e de meio ambiente.

No que concerne ao Sistema Estadual de Saneamento, o presente dispositivo legal apresenta a composição do mesmo, com destaque para o Conselho Estadual de Saneamento, como órgão colegiado de caráter importante, com competência para dispor sobre a definição, a deliberação e o controle das ações dirigidas ao saneamento no âmbito do Estado de Santa Catarina.

Ainda referente ao Sistema Estadual de Saneamento, a Lei traz em seu Art. 14, que cabe aos Municípios o gerenciamento das instalações e serviços de saneamento essencialmente municipais, coordenando as ações pertinentes com os

serviços e obras de expansão urbana, pavimentação, disposição de resíduos, drenagem de águas pluviais, uso e ocupação do solo e demais atividades de natureza tipicamente local.

Finalmente, quanto ao Fundo Estadual de Saneamento, a Lei é clara em afirmar, em seu Art.22, que o mesmo terá características de fundo rotativo, visando a gerar recursos financeiros permanentes e crescentes para o saneamento, sendo que os recursos advindos do Fundo serão aplicados prioritariamente nos programas e projetos do Plano Estadual de Saneamento (Art. 26).

### **Lei nº 15.112, de 19 de janeiro de 2010**

A Lei 15.112 dispõe sobre a proibição da disposição de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis nos aterros controlados e aterros sanitários em todo o Estado.

Para seu controle, a vigilância do meio ambiente e a saúde serão levadas em consideração de maneira diferente pela agência de estado do meio ambiente, vigilância da saúde em nível estadual e local, em seus respectivos âmbitos de competência e organismos municipais de meio ambiente.

No cometimento de infrações, a Lei determina sanções a serem cumpridas, desde uma simples advertência a uma interdição definitiva do estabelecimento/atividade.

### **Decreto nº 3.272, de 19 de maio de 2010**

O Decreto em questão fixa os critérios básicos sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos Municipais, de acordo com o previsto nos artigos 265 e 266 da Lei N ° 14.675 de 2009, que instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente.

Em seu anexo único, o decreto apresenta a estrutura mínima para elaboração de PGRS Urbano Municipal, a seguir detalhada:

- Diretrizes;

- Elementos para a redação dos planos de Gestão de Resíduos Sólidos municipais, contendo: informações institucionais; diagnóstico; e a classificação sobre a origem, risco, caracterização e volume dos resíduos gerados;
- Procedimentos a serem adotados no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Ações preventivas e corretivas;
- Ações voltadas para a educação ambiental;
- Cronograma de implantação;
- Bolsa de resíduos; e
- Recomendações.

### **Outros Dispositivos Legais em Âmbito Estadual**

Demais dispositivos legais que se relacionam direta e indiretamente com o setor de resíduos sólidos, em âmbito estadual, estão identificados a seguir.

**Decreto nº 3.873, de 2002** - Institui o Programa Catarinense de Reciclagem, Geração de Trabalho e Renda e cria o Grupo Executivo de Trabalho;

**Decreto nº 6.215, de 2002** - Regulamenta a Lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de Pneus descartáveis e adota outras providências.

**Lei nº 11.347, de 2000** - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências;

**Lei nº 12.375, de 2002** - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências;



**Lei nº 13.582, de 2005** - Autoriza o Poder Executivo a instituir o Programa de Coleta Seletiva de lixo nas escolas públicas e particulares do Estado de Santa Catarina;

**Lei nº 14.512, de 2008** - Altera os arts. 1º, 2º, 3º, 5º e 6º da Lei nº 12.375, de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis;

**Lei nº 15.119, de 2010** - Dispõe sobre a coleta dos resíduos sólidos inorgânicos nas áreas rurais;

**Lei nº 15.251, de 2010** - É vedado o ingresso, no Estado de Santa Catarina, de resíduos sólidos com características radioativas e de resíduos orgânicos que apresentem riscos fitossanitários, tais como a disseminação de febre aftosa ou outras zoonoses;

**Lei nº 15.442, de 2011** - Altera a ementa e os arts. 1º, 2º, 3º e 4º da Lei nº 15.251;

**Lei nº 17.074, de 2017** - Estabelece normas sobre controle de resíduos de embarcações, oleodutos e instalações costeiras e dá outras providências;

**Lei Complementar nº 140, de 2011** - Estabelece normas, nos incisos III, VI e VII e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, relativa à proteção das paisagens naturais notáveis, para a proteção do meio ambiente, na preservação e minimização da contaminação para a preservação dos bosques, da fauna e da flora;

**Resolução CONSEMA nº 13, de 2012** - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

#### 4.2.3 Legislação Municipal

Na sequência, serão apresentados os instrumentos legais, em âmbito municipal, relacionados diretamente com o sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana de Rio Negrinho.

##### **Decreto nº 7.007/2001 – Dispõe sobre o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Produzidos pelos Serviços de Saúde no Município de Rio Negrinho e dá outras providências**

A lei formulada estabelece regras para acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde gerados tanto nos estabelecimentos públicos como privados, sendo estes últimos obrigados a pagar uma taxa pelo serviço prestado pela administração pública.

Em breve análise, fica aqui a recomendação de readequação deste instrumento legal face as diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS) no que se refere a responsabilidades e forma de cobrança.

##### **Lei nº 2.313/2011 – Proíbe a Entrada, Depósito e Tratamento de Resíduos Sólidos de Fora do Território do Município de Rio Negrinho, em Aterros Sanitários de Propriedade da Municipalidade, e da outras providencias**

Lei com finalidade exclusiva de proibir a entrada, o depósito, tratamento e destinação/disposição final de resíduos sólidos provenientes de fora do território municipal, em aterros sanitários de propriedade ou mantidos pelo Poder Público do Município de Rio Negrinho.

##### **Lei nº 2.615/2013 – Aprova o Plano de Saneamento Básico de Rio Negrinho, Estado de Santa Catarina e dá outras providências**

O referido instrumento tem como objetivo único instituir o Plano de Saneamento Básico Municipal, enfatizando que as revisões e atualizações do PMSB deverão ser realizadas no máximo a cada 4 (quatro) anos, sendo que tais deverão ter ampla discussão na Conferência Municipal de Saneamento Básico, sendo assegurada a divulgação dos seus resultados, os quais deverão ser aprovados pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico.

**Lei nº 2.616/2013 – Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Rio Negrinho, Estado de Santa Catarina, estabelece seus instrumentos, e dá outras providências**

A Política Municipal de Saneamento Básico de Rio Negrinho, dentro os quatro setores que compõem os serviços de saneamento básico, traz em sua redação menções específicas ao setor de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Ao analisar tal conteúdo, ressalta-se que o Art. 8º define a composição dos serviços a nível municipal, abrangendo inclusive o serviço de limpeza e desobstrução de bocas-de-lobo como parte integrante dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

O Art. 23 ainda menciona que cabe ao Conselho Municipal de Saneamento Básico o papel de propor mudanças e atualizações no regulamento dos Sistemas Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de Rio Negrinho, cuja a administração e o gerenciamento cabem ao SAMAE de Rio Negrinho, conforme também converge o Art. 36.

Por fim, o Art. 40 também aponta que toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponível e sujeita ao pagamento das tarifas/taxas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços, **bem como aos serviços de limpeza pública, manejo de resíduos sólidos.**

**Lei nº 2.991/2017 – Ratifica o Protocolo de Intenções e Autoriza o Ingresso do Município de Rio Negrinho no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências**

Além de ratificar a inclusão do Município de Rio Negrinho na Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), os Artigos 6º ao 9º demonstram a forma de cálculo das taxas de regulação a serem despendidas pelo município junto à ARIS no que tange à varrição e limpeza de ruas, a coleta de resíduos sólidos, ao transbordo e transporte e, por fim, ao tratamento e a destinação final.

**Lei Complementar nº 130/2017 – Altera Dispositivos da Lei nº 736 de 07 de dezembro de 1994 - Código Tributário Municipal do Município de Rio Negrinho, e da outras providencias**

A lei em destaque reajusta o valor cobrado pela coleta de lixo no município, a qual seu valor varia de acordo com a categoria (residencial e não residencial) e conforme a frequência de coleta.

**Lei nº 3.023/2018 – Dispõe sobre a Concessão de Serviços Públicos relativos Operação, Manutenção e Ampliação do Aterro Sanitário do Município para os Resíduos Domiciliares Urbanos**

O Art. 8º da legislação em lide aponta as justificativas para concessão dos serviços de operação, manutenção e ampliação do aterro sanitário municipal, as quais se pautam, principalmente, devido à necessidade de regularização dos serviços de limpeza urbana em detrimento às deficiências apontadas no Plano Municipal de Saneamento Básico; a necessidade de diminuição de despesas por parte da administração pública municipal; e o elevado valor dos investimentos a serem desprendidos pela administração municipal ao decorrer dos anos afim de manter a ampliação ideal para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

O inciso IV do artigo mencionado no parágrafo anterior ainda cita que “a opção pela concessão se justifica pela sua intrínseca capacidade de permitir, em regime de eficiência contratual, a realização de vultuosos investimentos necessários para a operação, manutenção e ampliação do Aterro Sanitário do Município nos termos da legislação pertinente. Apenas nos próximos 30 anos serão necessários milhões de reais para manter adequadamente a destinação final dos resíduos.”

**Lei Complementar nº 153/2019 – Código de Posturas Municipais - Institui o Código de Posturas do Município de Rio Negrinho**

Tal dispositivo, o qual alterou significativamente o conteúdo do antigo Código de Posturas Municipal (constado na Lei Municipal nº 205/1981 – agora revogada), trouxe novas diretrizes no que tange ao manejo de resíduos sólidos em Rio Negrinho.

Aspectos relacionados aos resíduos sólidos de competência da administração municipal (do tipo domiciliar), assim como os de responsabilidade particular (como os gerados nas indústrias), foram abordados quanto aos seus adequados manejos, estando de acordo com os preceitos estabelecidos pela Lei Federal nº 12.305 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

#### **4.2.4 Normas e Outros Dispositivos Legais**

O item em questão tem o objetivo de relacionar as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e outros dispositivos legais que se relacionam direta e indiretamente com o setor de resíduos sólidos.

##### **4.2.4.1 Normas Técnicas da ABNT**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro. É uma entidade privada, sem fins lucrativos, reconhecida como único Foro Nacional de Normalização através da Resolução nº 07 do CONMETRO, de 24 de agosto de 1992.

As Normas Técnicas da ABNT pertinente à área de resíduos sólidos relacionadas ao gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos sólidos são apresentadas na sequência.

**ABNT NBR 7500/2005** - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;

**ABNT NBR 7501/2005** - Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;

**ABNT NBR 7503/2005** - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento;

**ABNT NBR 8418/1984** - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos;

**ABNT NBR 8419/1992** - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;

**ABNT NBR 9191/2008** - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio;

**ABNT NBR 9735/2006** - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;

**ABNT NBR 10004/2004** - Resíduos Sólidos – Classificação;

**ABNT NBR 10005/2004** - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;

**ABNT NBR 10006/2004** - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;

**ABNT NBR 10007/2004** – Amostragem de Resíduos Sólidos;

**ABNT NBR 10157/1987** - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação;

**ABNT NBR 10664/1989** - Águas - Determinação de resíduos (sólidos) - Método gravimétrico;

**ABNT NBR 11174/1990** - Armazenamento de resíduos classes IIA - não inertes e IIB - inertes – Procedimento;

**ABNT NBR 11175/1990** - Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho;

**ABNT NBR 12235/1992** - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimentos;

**ABNT NBR 12807/1993** - Resíduos de serviços de saúde: Define termos empregados em relação aos resíduos de serviços de saúde;

**ABNT NBR 12808/1993** - Resíduos de serviços de saúde: Classifica resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado;

**ABNT NBR 12809/1993** - Manuseio de resíduos de serviço de saúde;

**ABNT NBR 12810/1993** - Coleta de resíduos de serviços de saúde;

**ABNT NBR 12980/1993** - Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos;

**ABNT NBR 13221/2010** - Transporte terrestre de resíduos;

**ABNT NBR 13332/2002** - Coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes – Terminologia;

**ABNT NBR 13463/1995** - Coleta de resíduos sólidos;

**ABNT NBR 13591/1996** – Compostagem;

**ABNT NBR 13853/1997** - Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio;

**ABNT NBR 13894/1997** - Tratamento no solo (landfarming) – Procedimento;

**ABNT NBR 13896/1997** - Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação;

**ABNT NBR 13999/2003** - Papel, cartão, pastas celulósicas e madeira - Determinação do resíduo (cinza) após a incineração a 525°C;

**ABNT NBR 14599/2003** - Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral;

**ABNT NBR 14619/2006** - Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química;

**ABNT NBR 14652/2001** - Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde - Requisitos de construção e inspeção - Resíduos do grupo A;

**ABNT NBR 14879/2002** - Coletor-compactador de resíduos sólidos - Definição do volume;

**ABNT NBR 15112/2004** - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;

**ABNT NBR 15113/2004** - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;

**ABNT NBR 15114/2004** - Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;

**ABNT NBR 15115/2004** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;

**ABNT NBR 15116/2004** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

#### **4.2.4.2 Outros Dispositivos Legais de Interesse**

**Decreto nº 4.074, de 2002** - Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências;

**Decreto nº 5.940, de 2006** - Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências;

**Decreto nº 6.514, de 2008** - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;

**Decreto nº 7.405, de 2010** - Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis;

**Decreto nº 96.044, de 1988** - Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências;



**Decreto nº98.973, de 1990** - Aprova o Regulamento para o Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos e dá outras providências;

**Lei nº 6.776, de 1979** – Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências;

**Lei nº 6.938, de 1981** – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;

**Lei nº 7.802, de 1989** – Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências;

**Lei nº 9.433, de 1997** - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;

**Lei nº 9.605, de 1998** - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;

**Lei nº 9.966, de 2000** – Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;

**Lei nº 9.974, de 2000** - Altera a Lei Federal nº 7.802/1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências;

**Lei nº 12.187, de 2009** - É a lei que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências;

**Portaria ANP nº 81, de 1999** - Dispõe sobre o rerrefino de óleos lubrificantes usados ou contaminados, e dá outras providências;

**Portaria ANP nº 125, de 1999** - Regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado;

**Portaria ANP nº 127, de 1999** - Regulamenta a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no país, organizada de acordo com as leis brasileiras;

**Portaria ANP nº 128, de 1999** - Regulamenta a atividade industrial de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no país, organizada de acordo com as leis brasileiras;

**Portaria ANP nº 130, de 1999** - Dispõe sobre a comercialização dos óleos lubrificantes básicos rerrefinados no país;

**Portaria ANP nº 159, de 1998** - Determina que o exercício da atividade de rerrefino de óleos lubrificantes usados ou contaminados depende de registro prévio junto à Agência Nacional do Petróleo (ANP);

**Portaria do IBAMA nº 32, de 1995** - Obriga ao cadastramento no IBAMA as pessoas físicas e jurídicas que importem, produzam ou comercializem a substância mercúrio metálico;

**Portaria do Inmetro nº 101, de 2009** - Aprova a nova Lista de Grupos de Produtos Perigosos e o novo Anexo E;

**Portaria Interministerial MME/MMA nº 464, de 2007** - Dispõe que os produtores e os importadores de óleo lubrificante acabado são responsáveis pela coleta de todo óleo lubrificante usado ou contaminado, ou alternativamente, pelo correspondente custeio da coleta efetivamente realizada, bem como sua destinação final de forma adequada;

**Portaria do Minfra nº 727, de 1990** - Autoriza, observadas as disposições da portaria, que pessoas jurídicas exerçam atividade de rerrefino de óleos lubrificantes minerais usados ou contaminados;

**Portaria do Ministério de Estado do Interior Nº 53, de 1979** - Determina que os projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, ficam sujeitos à aprovação do órgão estadual competente;

**Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 31, de 2007** - Institui Grupo de Monitoramento Permanente para o acompanhamento da Resolução do Conama nº 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre o recolhimento, a coleta e a destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;

**Resolução ANP nº 19, de 2009** - Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado, e a sua regulação;

**Resolução ANP nº 20, de 2009** - Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, e a sua regulação;

**Resolução ANTAQ nº 2190, de 2011** - Aprova a norma para disciplinar a prestação de serviços de retirada de resíduos de embarcações;

**Resolução CONAMA nº 005, de 1993** - Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 2005;

**Resolução CONAMA nº 006, de 1991** - Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;

**Resolução CONAMA nº 275, de 2001** - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;

**Resolução CONAMA nº 307, de 2002** - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas Resoluções 348, de 2004, e nº 431, de 2011;

**Resolução CONAMA nº 313, de 2002** - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;

**Resolução CONAMA nº 316, de 2002** - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;

**Resolução CONAMA nº 344, de 2004** - Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências;

**Resolução CONAMA nº 348, de 2004** - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;

**Resolução CONAMA nº 358, de 2005** - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;

**Resolução CONAMA nº 362, de 2005** - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;

**Resolução CONAMA nº 375, de 2006** - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;

**Resolução CONAMA Nº 380, de 2006** - Retifica o Anexo I da Resolução CONAMA nº 375/2006;

**Resolução CONAMA nº 386, de 2006** - Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002;

**Resolução CONAMA nº 401, de 2008** - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA nº 257/99;

**Resolução CONAMA nº 404, de 2008** - Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos;

**Resolução CONAMA nº 416, de 2009** - Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências;

**Resolução CONAMA nº 424, de 2010** - Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;

**Resolução CONAMA nº 431, de 2011** - Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso;

**Resolução CONAMA nº 448, de 2012** - Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;

**Resolução CONAMA nº 450, de 2012** - Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;

**Resolução CONAMA nº 452, de 2012** - Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito;

**Resolução CONAMA nº 469, de 2015** - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

**Resolução RDC ANVISA nº 56, de 2008** - Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados;

**Resolução RDC ANVISA nº 72, de 2009** - Dispõe sobre o Regulamento Técnico que visa à promoção da saúde nos portos de controle sanitário instalados em território nacional, e embarcações que por eles transitem;

**Resolução RDC ANVISA nº 222, de 2018** - Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde.

#### **4.2.5 Breve Análise entre a Legislação Federal e Estadual com a Legislação Municipal**

Consoante ao exposto no item 4.2.3, fica evidente que o rol de instrumentos legais relacionados ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município é relativamente enxuto.

No que concerne a sua obediência quantos aos preceitos estabelecidos pela legislação nas esferas federal e estadual quanto ao tema, cabe aqui destacar a necessidade de ajustes na redação do Decreto nº 7.007/2001, o qual trata sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em Rio Negrinho, no sentido de que esta incorpore os princípios da Lei Federal nº 12.305/2010.

Em compensação, o novo Código de Posturas, formalizado pela Lei Complementar nº 153/2019, vem a apresentar novos conceitos em relação ao Código anterior, explicitando a forma de manejo adequado para os resíduos tanto de responsabilidade pública como privada, estando tal instrumento alinhado com a legislação vigente em âmbito estadual e federal.

Importante registrar, como consideração final, que não existem conflitos significativos nos instrumentos legais na esfera municipal com os das esferas superiores (estadual e federal).

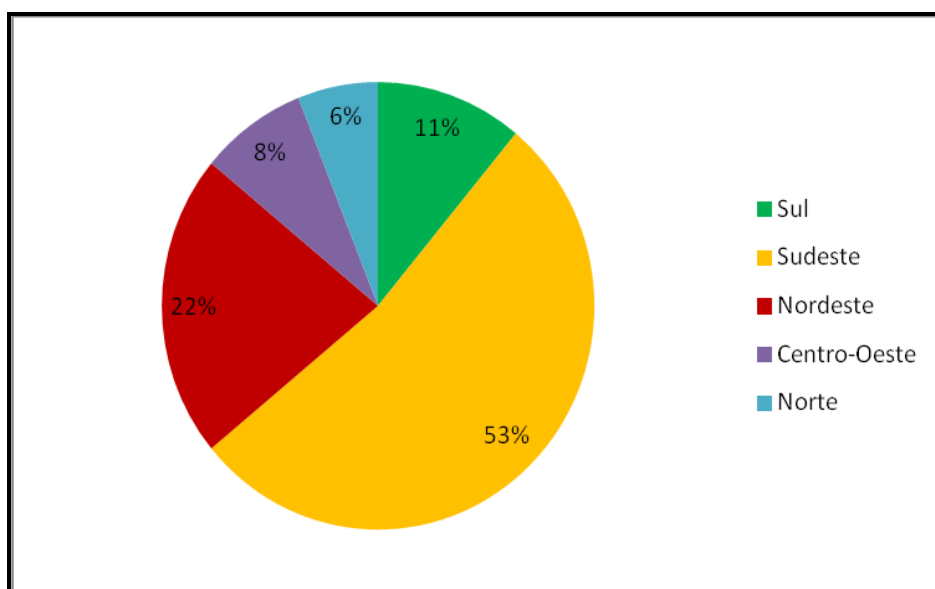
### **4.3 PANORAMA GERAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

#### **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**

O Brasil apresenta 5.570 municípios espalhados por todo o território nacional dos quais 80% desses municípios possuem menos de 20 mil habitantes, sendo considerados municípios de pequeno porte e com pouca estrutura para manter um sistema de gestão de resíduos sólidos em patamares adequados do ponto de vista sanitário e ambiental.

Todos esses municípios juntos geram aproximadamente 214.405 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares representando uma geração média per capita de 1,04 kg/hab/dia (ABRELPE, 2016).

Entretanto, nem todo o volume de resíduos sólidos gerados é atendido pelos sistemas municipais de coleta ficando parte desse volume gerado (8,84%) fora do sistema de coleta e transporte, representando um déficit diário de 18.953 toneladas de resíduos que nem sequer recebem o atendimento do respectivo serviço (ABRELPE, 2016). A Figura 4 apresenta a distribuição percentual do montante coletado em cada região do território brasileiro.

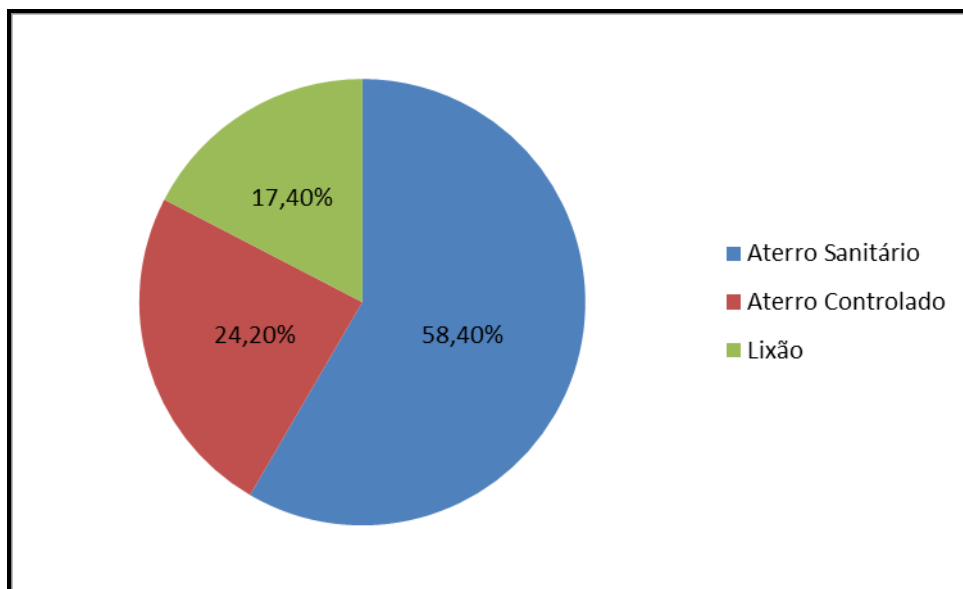


**Figura 4 – Percentual de resíduos sólidos diários coletados por região (2016)**  
Fonte: Panorama dos Resíduos ABRELPE, 2016.

Portanto, a região sudeste, que é constituída por quatro estados e 1.668 municípios é a região que mais coleta resíduos no País, representando mais de 50% do total coletado.

Considerando o déficit no atendimento de coleta de resíduos de 8,84% sobre o total de resíduos gerados podemos concluir que aproximadamente 195.452 toneladas de resíduos diariamente são encaminhadas aos sistemas de disposição final (ABRELPE, 2016).

Esses sistemas de disposição final de resíduos são classificados de acordo com a sua forma de operação podendo alcançar condições adequadas (Aterro Sanitário) ou condições inadequadas (Aterro Controlado e Lixões), sendo adotados pelos Municípios conforme apresenta a Figura 5.



**Figura 5 – Disposição final de resíduos sólidos no Brasil**  
Fonte: Panorama dos Resíduos ABRELPE, 2016.

Do total de 195.452 toneladas/dia de resíduos sólidos coletados no Brasil podemos concluir que existem ainda 41,60% (81.308 ton/dia) sendo descartado no solo de forma inadequada e 58,40% (114.144 ton/dia) sendo destinados em aterro sanitários. Sabe-se que essa estatística não mostra resultados aceitáveis do ponto de vista sanitário, ambiental e de saúde pública, podendo ser justificado pelas condições heterogêneas dos municípios que apresentam pouca estrutura técnica e financeira para executar os serviços básicos de limpeza pública. Entretanto, se for analisado a série histórica de dados (76% de lixões no ano de 1990 - IBGE), podemos observar que o panorama das condições adequadas esta em plena evolução com grandes possibilidades de atingirmos a erradicação dos lixões à medida que novas legislações começam a entrar em vigor, como é o caso da Lei 12.305/10.



**Panorama dos Resíduos Sólidos em Santa Catarina**

Santa Catarina pode ser considerada hoje como referência em termos de destinação final, onde 100% dos municípios destinam seus RSU para aterros sanitários, não existindo mais a destinação de maneira inadequada para aterros controlados ou lixões. O quadro que segue apresenta outros dados relevantes do Estado.

**Quadro 22 – Situação geral dos resíduos sólidos em Santa Catarina**

ASPECTO		SITUAÇÃO DIAGNOSTICADA
GERADORES		Domicílios, estabelecimentos comerciais (mesmas características dos domiciliares) e os serviços de limpeza urbana dos 295 municípios catarinenses.
GERAÇÃO NO ESTADO		1.826.854,86 ton/ano
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA (MÉDIA)		42,12% de orgânicos; 39,87% de recicláveis; e 18,01% de rejeitos.
LEGISLAÇÃO NO ESTADO		Principais instrumentos relacionados com a gestão dos RSU: Lei nº 14.675/2009 (Código Estadual do Meio Ambiente); Lei nº 15.112/2010 (Proibição da disposição de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis nos aterros controlados e aterros sanitários em todo o Estado); Decreto nº 3.272/2010 (Fixa os critérios básicos sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos Municipais).
FORMA DE COBRANÇA PARA O MANEJO DE RSU		Dos 278 municípios com informações: 10,43% dos municípios não cobram pela prestação dos serviços; 71,94% cobram através de taxa vinculada ao carnê de IPTU; 15,11% cobram por meio de boleto (seja vinculada junto à cobrança da água ou através de boleto exclusivo); e 2,52% cobram através de tarifa e imposto.
GERENCIAMENTO DOS RSU NO ESTADO	COBERTURA DO SERVIÇO DA COLETA CONVENCIONAL	93,58% em relação à população total do Estado.
	COBERTURA DO SERVIÇO DA COLETA SELETIVA DE REICLÁVEIS	58,89% em relação à população total do Estado.
	COBERTURA DO SERVIÇO DA COLETA SELETIVA DE ORGÂNICOS	Apenas três municípios (1,01% dos municípios catarinenses) possuem coleta sistematizada (com frequência regular) de orgânicos.
	ESTAÇÕES DE TRANSBORDO	23,05% dos municípios utilizam transbordo; 57,97% não utilizam transbordo; 18,98% dos municípios não informaram a respeito.
	UNIDADES DE TRIAGEM DE REICLÁVEIS	120 unidades existentes no Estado; 68,47% dos municípios catarinenses encaminham seus RSU para unidades de triagem de recicláveis, enquanto 31,53% não realizam esta prática.
GERENCIAMENTO DOS RSU NO ESTADO	UNIDADES DE COMPOSTAGEM	18 unidades identificadas em Santa Catarina que recebem os resíduos orgânicos advindos das coletas das administrações municipais; 6,44% dos municípios encaminham os orgânicos para compostagem; 69,83% não realizam esta prática; e 23,73% não informaram a respeito.
	UNIDADES DE DISPOSIÇÃO FINAL	34 aterros sanitários existentes em Santa Catarina; 100% dos municípios catarinenses encaminham seus RSU para aterros sanitários.
ÁREAS DEGRADADAS PELA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RSU		136 áreas degradadas em razão da disposição inadequada de resíduos sólidos em Santa Catarina; Situação dessas áreas: 33% das áreas degradadas ainda não foram objetos de programa de recuperação ambiental; 3% foram recuperadas parcialmente; 39% estão com processo de recuperação em andamento ou concluído; e 25% não se tem a informação quanto à situação das mesmas.

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

## **Panorama dos Resíduos Sólidos em Rio Negrinho**

A Prefeitura de Rio Negrinho terceiriza os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos<sup>1</sup> (RSU) gerados no município junto à Empresa Serrana Engenharia LTDA., por meio de contrato de prestação de serviço.

Os RSU oriundos da coleta convencional são transportados até o aterro sanitário municipal, situado na Localidade de Queimados, de operação da Empresa Serrana Engenharia LTDA., a qual também realiza o serviço de coleta seletiva de recicláveis em Rio Negrinho.

As informações detalhadas quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos no município serão apresentadas nos itens a seguir.

### **4.4 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO**

Este item contemplará a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas.

#### **4.4.1 Origem/Tipos dos Resíduos Sólidos Gerados no Município**

Existem diferentes maneiras de se classificar os resíduos sólidos, conforme apresentado anteriormente. Uma das maneiras mais comuns é quanto à natureza ou origem, sendo esta considerada o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério (conforme Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR no ano de 2001 e conforme a Lei nº12.305/2010), os diferentes tipos de resíduos gerados no Município de Rio Negrinho podem ser agrupados em cinco grandes grupos, a saber:

---

<sup>1</sup> Resíduos sólidos urbanos são os “resíduos gerados no município, provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana”. Envolvem os resíduos sólidos domiciliares, comerciais, públicos (limpeza urbana), de serviços de saúde assépticos e industriais comuns.

- Resíduos domiciliares ou residenciais;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço;
- Resíduos de limpeza urbana;
- Resíduos domiciliares especiais:
  - Entulho de obras (resíduos de construção civil);
  - Pilhas e baterias;
  - Óleos de cozinha;
  - Eletroeletrônicos;
  - Lâmpadas fluorescentes;
  - Pneus.
- Resíduos de fontes especiais:
  - Resíduos de serviços de saúde (assépticos<sup>2</sup> e sépticos<sup>3</sup>);
  - Resíduos de serviços de transporte (terminal rodoviário);
  - Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
  - Resíduos de atividades industriais;
  - Resíduos agrossilvopastoris.

Entretanto, dos resíduos supracitados, a Prefeitura é responsável somente pelo gerenciamento dos seguintes tipos de resíduos:

- Resíduos domiciliares ou residenciais;

---

<sup>2</sup> Resíduos assépticos são os resíduos equiparados ao tipo domiciliar gerados em uma unidade de saúde (Formaggia, 1995).

<sup>3</sup> Resíduos sépticos são os que possuem ou potencialmente podem conter microorganismos patogênicos produzidos em serviços de saúde (Formaggia, 1995).

- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço;
- Resíduos de limpeza urbana;
- Resíduos de fontes especiais:
  - Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos), sendo os resíduos sépticos coletados somente nos estabelecimentos administrados pela Prefeitura.

### **4.4.2 Avaliação Quantitativa dos Resíduos Sólidos**

#### **Coleta Convencional**

Como anteriormente informado, os resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta convencional no município tem como destino final o aterro sanitário municipal (o qual é operado por uma empresa privada – Empresa Serrana Engenharia LTDA.), situado na Localidade de Queimados. Os resíduos encaminhados para tal destino envolvem: os resíduos domiciliares, os resíduos comerciais e prestadores de serviço, os resíduos de limpeza urbana e os resíduos de serviços de saúde assépticos (não infectantes).

O Quadro 23 apresenta a quantidade dos resíduos sólidos urbanos coletados (coleta convencional) em Rio Negrinho, os quais são pesados quando adentram ao aterro sanitário municipal. Os dados compreendem ao período entre outubro de 2017 e setembro de 2018, resultando em uma quantidade média mensal coletada equivalente a 524,21 toneladas/mês.

**Quadro 23 – Quantidade de RSU da coleta convencional**

PERÍODO/MÊS	QUANTIDADE COLETADA (TON/MÊS)
Outubro/2017	512,33
Novembro/2017	517,94
Dezembro/2017	572,77
Janeiro/2018	565,81
Fevereiro/2018	493,06
Março/2018	528,05
Abril/2018	527,47
Mai/2018	497,33
Junho/2018	529,46
Julho/2018	541,62
Agosto/2018	509,14
Setembro/2018	495,50
<b>Total no Período (ton/ano)</b>	<b>6.290,48</b>
<b>Média no Período (ton/mês)</b>	<b>524,21</b>

Fonte: Prefeitura Municipal de Rio Negrinho, 2018.

### **Coleta Seletiva de Recicláveis**

A coleta seletiva no Município de Rio Negrinho é efetuada também pela Empresa Serrana Engenharia LTDA., a qual encaminha o material coletado (recicláveis) para um galpão de triagem privado (Empresa GP Reciclagem).

O Quadro 24 apresenta a quantidade de recicláveis coletados em Rio Negrinho, os quais são pesados em balança. Os dados compreendem ao período entre outubro de 2017 e setembro de 2018, resultando em uma quantidade média mensal coletada equivalente a 35,21 toneladas/mês.

**Quadro 24 – Quantidade de materiais oriundo da coleta seletiva de recicláveis**

PERÍODO/MÊS	QUANTIDADE COLETADA (TON/MÊS)
Outubro/2017	35,15
Novembro/2017	36,10
Dezembro/2017	18,05
Janeiro/2018	47,50
Fevereiro/2018	37,75
Março/2018	36,58
Abril/2018	39,90
Mai/2018	34,20
Junho/2018	33,25
Julho/2018	38,95
Agosto/2018	36,58
Setembro/2018	28,50
<b>Total no Período (ton/ano)</b>	<b>422,50</b>
<b>Média no Período (ton/mês)</b>	<b>35,21</b>

Fonte: Prefeitura Municipal de Rio Negrinho, 2018.

### **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Sépticos**

De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Rio Negrinho, a Empresa Serrana Engenharia LTDA. é a responsável pelos serviços de coleta dos RSS gerados nos estabelecimentos públicos sob gerência da Prefeitura Municipal.

De acordo com a Prefeitura Municipal, a quantidade coletada de resíduos biológicos pela referida empresa nas unidades públicas municipais é, em média, de 2.475 litros por mês.

#### **4.4.3 Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município**

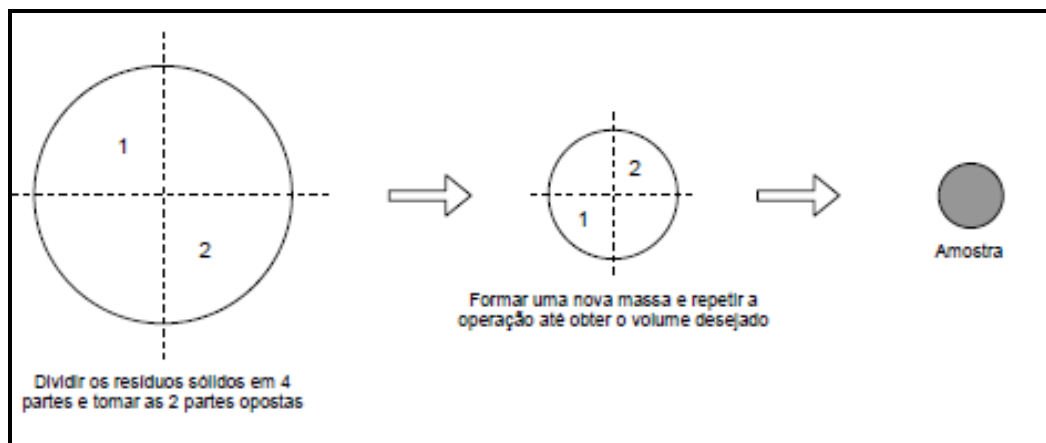
A produção de resíduos sólidos está condicionada as atividades do homem e dentre outros fatores ao seu poder de consumo. Entretanto, com a introdução de produtos cada vez mais industrializados, esses passam a ser cada vez mais prejudiciais ao meio ambiente e as soluções para os problemas do manejo dos

resíduos sólidos urbanos exigem, dentre outros, a adoção de tecnologias adequadas que são definidas por informações técnicas consistentes.

Para começar a pensar em um serviço de limpeza urbana é preciso identificar as características dos resíduos gerados, pois essas variam conforme a cidade e em função de diversos fatores, como por exemplo: a atividade dominante (industrial, comercial, turística, etc.), os hábitos, os costumes da população (principalmente quanto à alimentação) e o clima.

Para tal caracterização é necessária a determinação da composição gravimétrica do lixo, por amostragem, na qual define-se o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada.

Para o ensaio de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, foram consultados a norma NBR 10.007/2004 – Amostragem de Resíduos Sólidos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, de 2001. A Figura 6 mostra um diagrama demonstrando o quarteamento realizado para a composição da amostra a ser analisada.



**Figura 6 – Metodologia para caracterização dos RSU de Rio Negrinho**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Para a realização dos ensaios de caracterização dos resíduos (um ensaio com os resíduos da coleta convencional e outro com os materiais da coleta seletiva) foram segregadas amostras dos resíduos sólidos urbanos de todos os bairros e



localidades do município (entre os dias 23 e 29 de outubro de 2019). Para esta caracterização foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos:

- Balança com capacidade de 25 kg;
- Lona impermeável;
- Sacos plásticos;
- Planilha para anotação dos resultados;
- Equipamentos de Proteção Individual – EPI's (luvas e máscaras);
- Ferramenta para o manejo dos resíduos.

Para preparar as amostras a serem utilizadas na caracterização dos resíduos sólidos por meio de ensaios gravimétricos, foi utilizada a metodologia do quarteamento (IBAM e NBR 10.007/2004 da ABNT), cuja sequência deu-se da seguinte maneira (mesmo procedimento para ambos os ensaios):

- Após a descarga dos resíduos em um local previamente definido (no pátio da sede administrativa da Empresa Serrana Engenharia), foi realizada a homogeneização da massa de resíduos;
- O quarteamento foi realizado de maneira simplificada no local, uma vez que realizou-se uma triagem na quantidade coletada nas rotas;
- Registra-se que o montante coletado nas rotas representa fidedignamente os resíduos sólidos gerados em cada parte do município.

Na determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos (no dia 29/10/2019) provindos da coleta convencional realizaram-se os seguintes procedimentos:

- Realizou-se a triagem dos resíduos separando-os em: papel/papelão, plásticos em geral, caixa tipo Tetra Pak<sup>4</sup>, metal/ferro, isopor, vidro, matéria

---

<sup>4</sup> As caixas tipo Tetra Pak por serem de composição heterogênea (plástico, papelão e alumínio) serão consideradas como um componente específico da caracterização realizada.

orgânica e rejeitos;

- Após a triagem, os resíduos foram colocados dentro de sacos plásticos para efetuar a pesagem;
- O resultado da pesagem de cada tipo de material foi dividido pelo peso total da amostra, multiplicado por 100, determinando-se assim a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município, em termos percentuais.

As figuras que seguem apresentam o processo de realização do ensaio gravimétrico.



**Figura 7 – Amostra da coleta convencional**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.



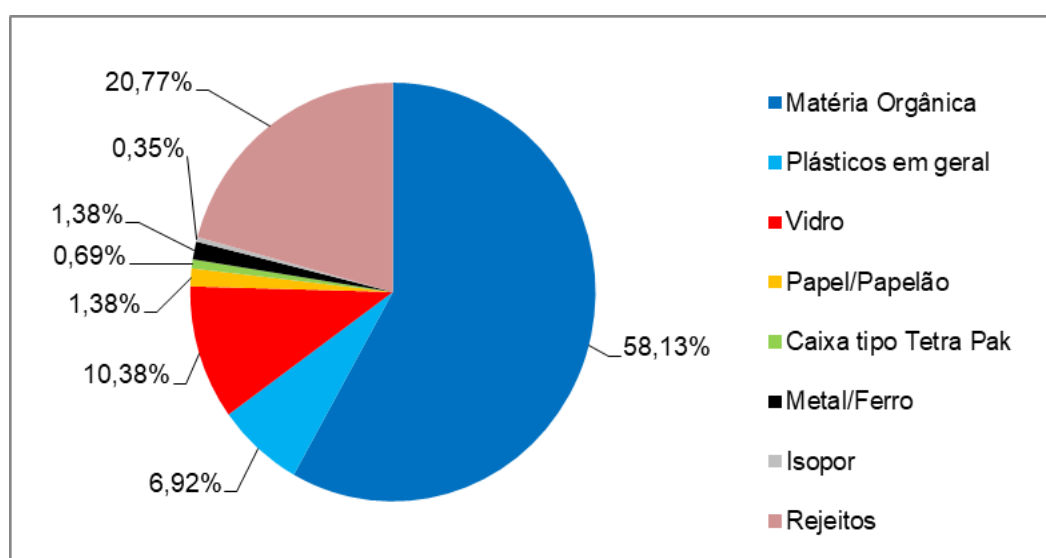
**Figura 8 – Pesagem de cada componente da amostra**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Os resultados obtidos no ensaio de caracterização podem ser visualizados no Quadro 25. A Figura 9 mostra a constituição da amostra em relação ao peso e em relação à composição gravimétrica (em porcentagem) dos RSU da coleta convencional de Rio Negrinho.

**Quadro 25 – Caracterização dos RSU da coleta convencional de Rio Negrinho (em peso)**

COMPONENTE	% DE CADA COMPONENTE
Papel/Papelão	1,38%
Plásticos em geral	6,92%
Caixa tipo Tetra Pak	0,69%
Metal/Ferro	1,38%
Isopor	0,35%
Vidro	10,38%
Matéria Orgânica	58,13%
Rejeitos	20,77%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 9 – Composição gravimétrica dos RSU da coleta convencional**  
 Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Dentre os resultados obtidos, os seguintes comentários podem ser destacados:

- Nos resíduos sólidos urbanos encaminhados ao aterro sanitário, provenientes de todo o território municipal, há um predomínio da fração de matéria orgânica, chegando a um percentual de 58,13%. A fração de

rejeitos, com 20,77%, também merece, uma vez que este componente deveria ser o único integrante dos resíduos sólidos urbanos a ser encaminhado para unidade de disposição final licenciada (conforme preconiza a Lei nº12.305/2010);

- Os componentes da amostra considerados recicláveis (papel/papelão, caixa tipo Tetra PaK, plásticos em geral, metal/ferro, isopor e vidro) representam 21,10% do total. Tal fato confirma que a quantidade de material reciclável destinada à coleta convencional ainda é bastante significativa, justificada pela inadequada segregação dos resíduos, uma vez que a cobertura do serviço de coleta seletiva é quase plena no município.

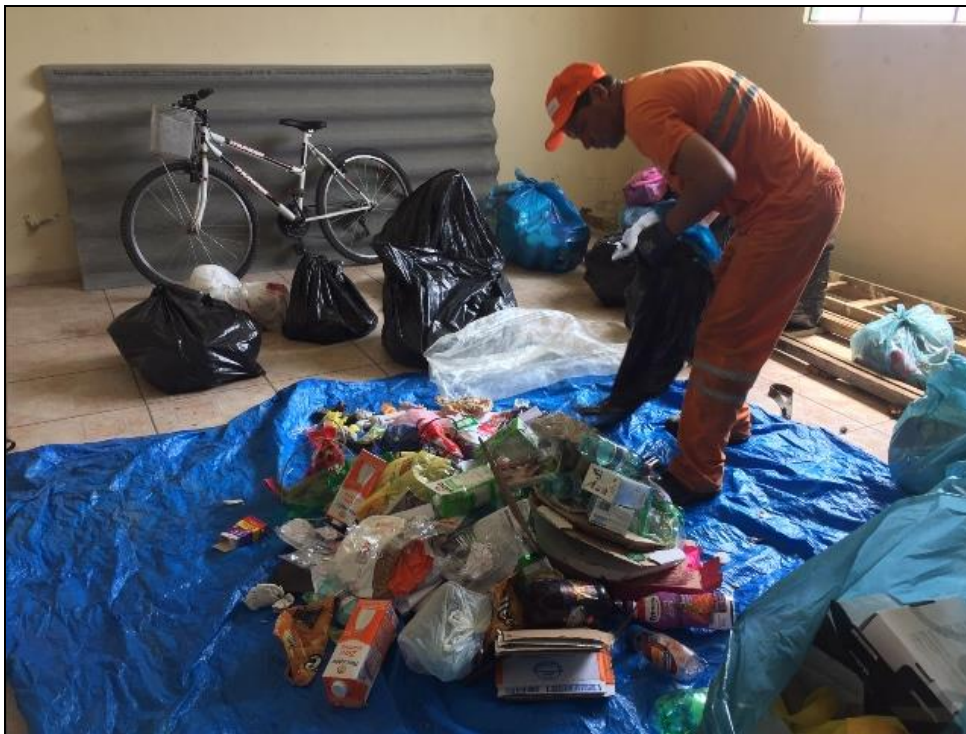
De forma análoga à caracterização dos RSU oriundos da coleta convencional, procedeu-se também a caracterização dos resíduos recicláveis provenientes da coleta seletiva<sup>5</sup>. Na determinação da composição gravimétrica realizaram-se os seguintes procedimentos:

- Realizou-se a triagem dos resíduos separando-os de acordo com o materiais/resíduos encontrados, a saber: papel/papelão, plásticos em geral, caixa tipo Tetra Pak, metal/ferro, isopor, vidro e rejeitos;
- Após a triagem, os materiais/resíduos foram colocados dentro de sacos plásticos para efetuar a pesagem;
- O resultado da pesagem de cada tipo de material foi dividido pelo peso total da amostra, multiplicado por 100, determinando-se assim a composição gravimétrica dos resíduos advindos da coleta seletiva no município, em termos percentuais.

As figuras que seguem apresentam a realização do ensaio gravimétrico.

---

<sup>5</sup> Ensaio realizado no dia 29/10/2019 na sede administrativa da Empresa Serrana em Rio Negrinho.



**Figura 10 – Triagem das frações contidas na amostra da coleta seletiva**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.



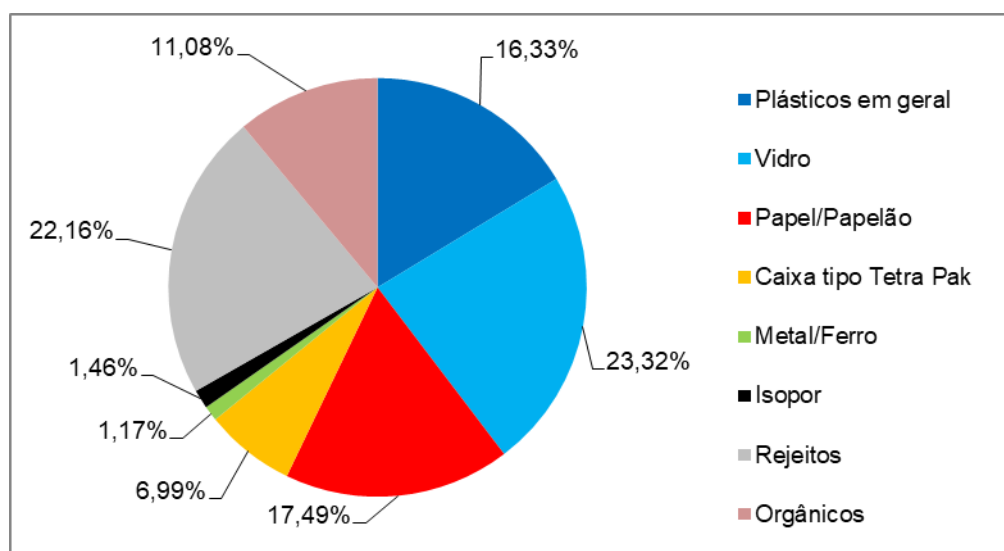
**Figura 11 – Pesagem das frações obtidas na coleta seletiva**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Os resultados obtidos no ensaio de caracterização podem ser observados no Quadro 26. A Figura 12 mostra a constituição da amostra em relação ao peso e em relação à composição gravimétrica (em porcentagem) dos materiais/resíduos da coleta seletiva de Rio Negrinho.

**Quadro 26 – Caracterização dos materiais/resíduos da coleta seletiva de Rio Negrinho (em peso)**

COMPONENTE	% DE CADA COMPONENTE
Papel/Papelão	17,49%
Plásticos em geral	16,33%
Caixa tipo Tetra Pak	6,99%
Metal/Ferro	1,17%
Isopor	1,46%
Vidro	23,32%
Rejeitos	22,16%
Orgânicos	11,08%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 12 – Composição gravimétrica dos materiais/resíduos da coleta seletiva do município**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

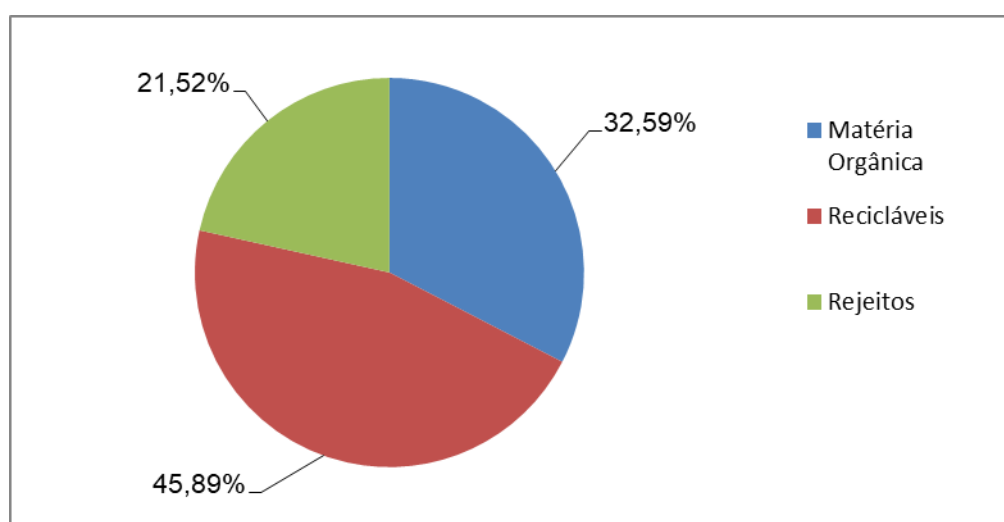
Dentre os resultados obtidos, pôde-se constatar que nos materiais encaminhados à coleta seletiva, as frações de rejeitos e orgânicos agregadas chegam a um percentual de 33,24%. Este resultado confirma que a coleta seletiva ainda não está apresentando a eficiência esperada, fruto da incorreta segregação dos materiais nas fontes geradoras.

Em uma última análise, apresenta-se no Quadro 27 e na Figura 13 uma amostra conjunta dos resíduos sólidos/materiais provenientes da coleta convencional e seletiva, dividindo os componentes em materiais recicláveis, matéria orgânica e rejeitos.

**Quadro 27 – Amostra conjunta das coletas (convencional + seletiva)**

COMPONENTE	% DE CADA COMPONENTE
Materiais Recicláveis	45,89%
Matéria Orgânica	32,59%
Rejeitos	21,52%
<b>Total da Amostra</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 13 – Composição das amostras das coletas (conjuntamente)**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Analisando o resultado obtido, constata-se que a composição dos resíduos sólidos urbanos gerados em Rio Negrinho difere consideravelmente nas frações de



orgânicos e de recicláveis em relação à composição média nacional, a qual conforme o CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) é de 50% referente à matéria orgânica, 30% formada por materiais recicláveis e 20% equivalente aos rejeitos. Tal fato pode estar relacionado com o aproveitamento dos orgânicos nas plantações existentes nas residências do município, diminuindo seu encaminhamento para a coleta convencional.

#### **4.4.4 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos**

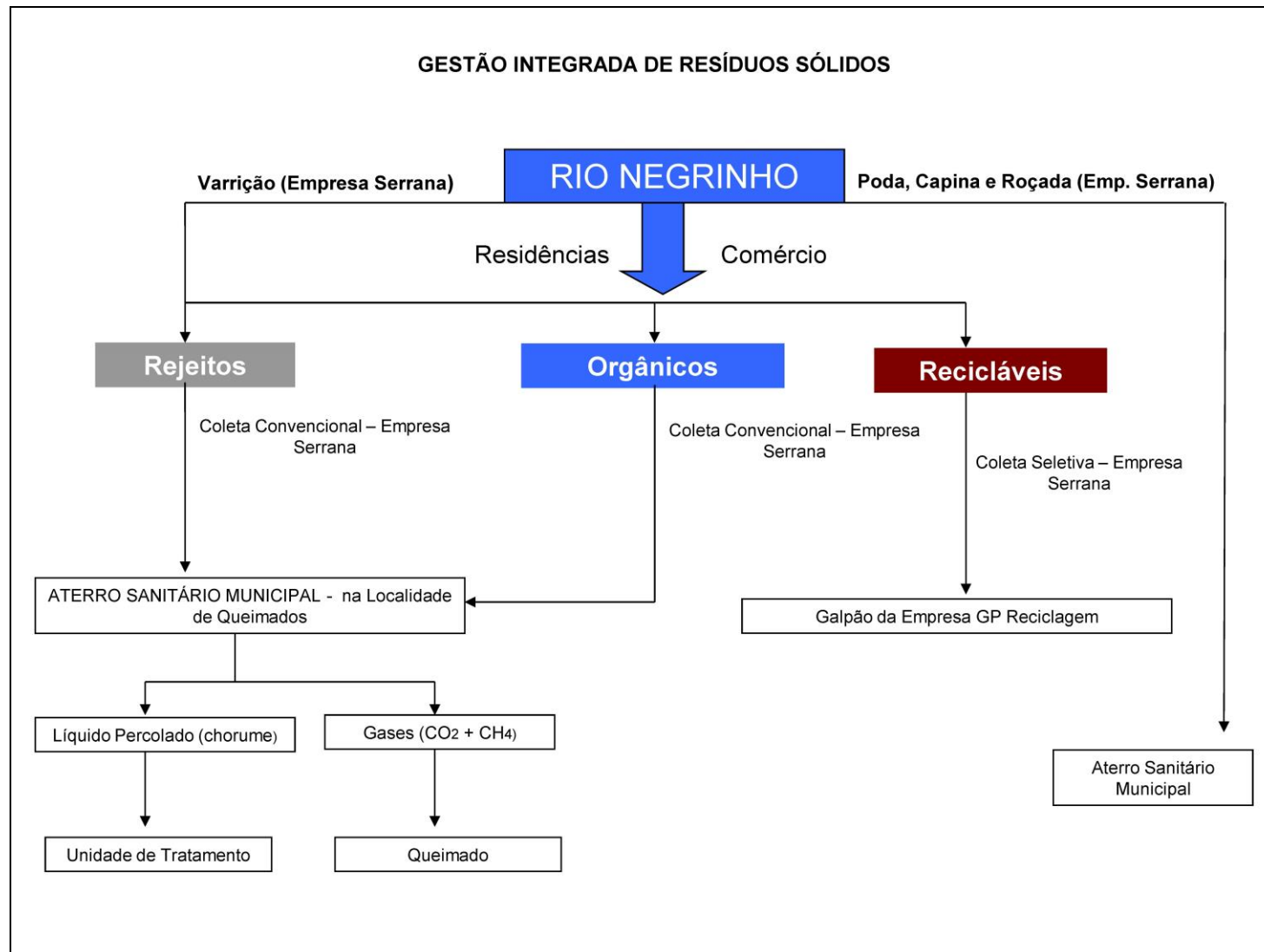
Os resíduos sólidos urbanos oriundos da coleta convencional são transportados até o aterro sanitário municipal, situado na Localidade de Queimados, distante cerca de 15 km da sede urbana do município.

As descrições detalhadas do destino final dos resíduos gerados no município estão apresentadas no próximo item do relatório.

#### **4.5 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA, ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO**

O gerenciamento dos resíduos sólidos é composto basicamente pelas atividades relacionadas às etapas de geração/segregação, acondicionamento, coleta e transporte, reaproveitamento (em alguns casos), tratamento e destinação final. A Figura 14 apresenta o fluxograma das etapas referentes ao manejo de resíduos sólidos urbanos sob responsabilidade do Município de Rio Negrinho.

## PMGIRS – RIO NEGRINHO



**Figura 14 – Fluxograma do manejo do resíduos sólidos urbanos do Município de Rio Negrinho**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Os itens a seguir contemplam as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em Rio Negrinho que são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Os resíduos domiciliares especiais e de fontes especiais serão descritos separadamente.

### **4.5.1 Segregação**

A segregação consiste na separação ou seleção apropriada dos resíduos sólidos no momento e local de sua geração, de acordo com as suas características físicas, origem e estado físico.

A ação de segregar os resíduos com base em suas características possibilitará a valorização dos resíduos e maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos.

Atualmente, conforme informação da Prefeitura Municipal, os resíduos sólidos urbanos gerados no município estão sendo separados na fonte em virtude da coleta seletiva abranger quase a totalidade da população do município. Contudo, constata-se, conforme já observado no item 4.4.3, a presença de rejeitos e orgânicos junto aos recicláveis em sacos oriundos da coleta seletiva.

Em contrapartida, pode-se afirmar que todos os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos de saúde do município estão sendo segregados na fonte, de modo a serem destinados, em seguida, a tratamento específico e adequado.

### **4.5.2 Acondicionamento**

Acondicionar os resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos.

De acordo com a Prefeitura Municipal, os resíduos sólidos urbanos gerados no Município de Rio Negrinho são acondicionados, em sua grande maioria, em sacolas plásticas, sendo colocadas posteriormente em frente às casas, geralmente em lixeiras específicas (Figura 15 e Figura 16).



**Figura 15 – Acondicionamento de RSU em lixeira específica**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 16 – Sacos com RSU a espera da coleta**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Já os resíduos de serviços de saúde (RSS) sépticos gerados nos estabelecimentos de responsabilidade da Prefeitura estão sendo acondicionados diretamente em sacos plásticos (sépticos ou infectantes) e em recipientes de material rígido (perfurocortantes), com posterior encaminhamento para armazenamento específico. As figuras que seguem ilustram as formas de acondicionamento e o local de armazenamento para os RSS gerados no Centro Integrado de Saúde (CIS) situado no Bairro Centro, considerado o maior gerador de resíduos de saúde em âmbito municipal (sob responsabilidade da Prefeitura).



**Figura 17 – Acondicionamento de RSS infectantes na unidade de saúde (CIS)**  
Fonte: : Premier Engenharia, 2019.



**Figura 18 – Acondicionamento de RSS perfurocortantes no CIS**  
Fonte: : Premier Engenharia, 2019.



**Figura 19 – Armazenamento (expurgo) dos RSS no CIS**  
Fonte: : Premier Engenharia, 2019.

### 4.5.3 Coleta

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado no município é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças.

Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem tardiamente e, quando as doenças ocorrem, a população nem sempre associa à falta dos serviços. O serviço de coleta no Município de Rio Negrinho é descrito a seguir.

#### **Coleta Convencional**

Envolvem os resíduos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, de limpeza urbana (resíduos de vias e logradouros públicos), industriais (lixo comum - não perigoso) e os resíduos de serviços de saúde assépticos, atendendo grande parte da população do município. O Quadro 28 apresenta a abrangência do serviço da coleta convencional desses resíduos no município.

**Quadro 28 – Abrangência do serviço de coleta convencional de RSU**

POPULAÇÃO	% DA POPULAÇÃO ATENDIDA
Urbana	100,00%
Rural	98,00%
<b>Total</b>	<b>99,82%</b>

Fonte: Empresa Serrana, 2019.

A diretriz da coleta convencional atualmente estabelecida no município é que o lixo a ser recolhido deve ser acondicionado corretamente por quem produz, e, então, encaminhado, através de transporte adequado para a unidade de disposição final. A coleta e o transporte até o aterro sanitário municipal são realizados pela Empresa Serrana Engenharia LTDA.

Cabe ressaltar a importância de um acondicionamento adequado do lixo, que significa, como já descrito, preparar o resíduo de forma sanitariamente adequada e compatível com o tipo e quantidade de resíduos.

A qualidade da operação de coleta depende do adequado acondicionamento dos resíduos na fonte geradora, pois faz com que sejam evitados acidentes com as pessoas envolvidas no processo, evita a proliferação de vetores, minimiza os efeitos visuais e olfativos, propicia a coleta seletiva e facilita esta etapa do manejo dos resíduos.

Além do acondicionamento adequado é preciso que o gerador faça o armazenamento e a colocação dos recipientes no local, dia e horário previsto para coleta, que são informados pela prestadora do serviço, o que vai evitar que animais remexam o lixo dificultando a coleta.

A regularidade com que é realizada a coleta propicia a redução do tempo que o lixo fica exposto no logradouro público. A frequência da realização da coleta convencional em Rio Negrinho é variável, sendo a guarnição formada, normalmente, por 1 (um) motorista e 2 (dois) coletores. O Quadro 29 apresenta a frequência de coleta por bairro/localidade, podendo-se observar que o Centro (que possui frequência diária) tem atendimento superior às demais áreas do município.

**Quadro 29 – Frequência da coleta convencional em Rio Negrinho**

BAIRRO / LOCALIDADE	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
Centro						
Barro Preto / Bela Vista / Ceramarte / São Rafael						
Alegre / Cruzeiro / Industrial Sul / Estância / Salto / Pinheirinho / Vila Nova / Vila Nova (Serrinha)						
Campo Lençol / Industrial Norte						
Jardim Hantschel / Quitandinha / São Pedro / Vista Alegre						

Fonte: Prefeitura Municipal de Rio Negrinho, 2019.

As localidades de Serro Azul e Volta Grande, como também a área rural do município, apresentam uma frequência de coleta quinzenal.



Quanto à modalidade empregada, a população urbana é abrangida pelo tipo porta a porta. Já na área rural parte da população é atendida pelo tipo porta a porta, enquanto em algumas localidades a população encaminha os resíduos sólidos para pontos de entrega coletivos (por meio de caçamba). A única localidade da área rural não atendida pela coleta é a Localidade de Campo Grande.

Para a execução da coleta, a Empresa Serrana Engenharia LTDA. utiliza 3 (três) caminhões compactadores (Figura 20), sendo 1 (um) reserva, todos com capacidade de armazenamento de 8,0 toneladas. Além dos referidos caminhões compactadores, a empresa utiliza também 1 (um) caminhão poliguindaste para recolhimento das caçambas dispostas em alguns locais da área rural.



**Figura 20 – Caminhão compactador utilizado na coleta convencional**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

### **Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis**

A coleta seletiva de lixo é motivada por vários fatores, como pode ser mostrada nos diferentes pontos de vista: ambiental/geográfico (pois a dificuldade de espaços para dispor o lixo é cada vez maior); sobre a questão sanitária (pois a inadequação no manejo e disposição do lixo pode causar inúmeras consequências a

saúde do homem, animais e ao ambiente); a questão social (que pode focar a geração de empregos e resgate da cidadania dos catadores); a questão econômica (tendo em vista que a medida que o material é reciclado, o custo com destinação final diminui e também acontece aumento da vida útil do aterro , além de que, com economia de matéria prima, o ambiente é poupado); e finalmente a questão educativa (pois a coleta seletiva pode ser usada para a mudança de paradigmas, estimulando o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e princípios de cidadania).

Contudo, a maior dificuldade encontrada nos programas de implantação de reciclagem é a autosustentabilidade financeira e normalmente acontece o subsídio por parte do poder público.

A coleta seletiva no Município de Rio Negrinho é desempenhada pela Empresa Serrana Engenharia LTDA. O modelo empregado no município consiste na separação pela população dos materiais reciclados existentes no lixo doméstico para posterior coleta porta a porta (com exceção a algumas localidades da área rural – o qual dispõe os materiais em caçambas dispostas pelo prestador do serviço) por veículo específico, sendo que os sacos coletados seguem para um galpão de triagem privado (Empresa GP Reciclagem - Figura 21) situado no Bairro Industrial Norte, o qual possui autorização ambiental junto ao órgão competente. É pertinente citar que outra empresa com unidade de triagem (Empresa WL Soluções Ambientais) já possui autorização junto à Prefeitura de Rio Negrinho para receber os materiais recicláveis oriundos da coleta seletiva, o que deve ocorrer em um futuro próximo (ainda sem uma previsão exata de data).



**Figura 21 – Unidade de triagem da Empresa GP Reciclagem**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

A maioria dos programas de coleta seletiva atribui bastante importância à educação da população relativa à questão do lixo. A educação não se restringe à divulgação de informações, é preciso que se estabeleça um vínculo entre as pessoas e seu meio ambiente de forma a criar novos valores e sentimentos que mudem as atitudes. Conforme já descrito, a segregação do lixo nas residências não ocorre de maneira adequada, muito em função da baixa consciência ambiental da população local. A prefeitura realiza campanhas de sensibilização e de mobilização sociais relativas à coleta seletiva, cujo detalhamento encontra-se apresentado em capítulo específico do relatório.

Dentre os principais benefícios da coleta seletiva estão a diminuição da quantidade de lixo a ser aterrada, a preservação dos recursos naturais, a economia de energia, a diminuição de impactos ambientais, a geração de novos negócios e a geração de oportunidades de renda. Estes dois últimos quesitos ganharam relevância na última década, diante do quadro de desemprego crescente no País e

no Mundo.

Além do natural aumento na demanda da coleta seletiva por parte da população que, cada vez mais esclarecida, opta por separar o lixo, há a exigência de novas modalidades de intervenção do poder público, exigida pelos catadores e sucateiros que, em processo de deixar a informalidade, organizam-se em cooperativas e associações.

Quanto à abrangência da coleta, 100% população da área urbana é contemplada com o serviço, enquanto na área rural o atendimento é de 95% (não há cobertura de coleta na Localidade Domingos de Carvalho e na Localidade de Campo Grande), perfazendo um índice total de atendimento de 99,56%.

Para execução do serviço de coleta, a Empresa Serrana Engenharia LTDA. utiliza 1 (um) caminhão do tipo baú (com capacidade de 30 m<sup>3</sup> - Figura 22), sendo a guarnição formada, em regra geral, por 1 (um) motorista e 2 (dois) coletores. Paralelamente ao serviço da referida empresa, faz-se necessário mencionar que no município existe a coleta de recicláveis nas residências por pessoas comuns, através de caminhões particulares.



**Figura 22 – Caminhão baú utilizado na coleta seletiva**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

O Quadro 30 apresenta os dias que a coleta seletiva é realizada nos bairros/localidades do município.

**Quadro 30 – Frequência da coleta seletiva em Rio Negrinho**

BAIRRO / LOCALIDADE	DIAS DA SEMANA
Alegre / Cruzeiro / Estância / Salto / Pinheirinho / Vila Nova	Segunda-feira
Campo Lençol / Industrial Norte / Industrial Sul / Vila Nova (Serrinha)	Terça-feira
Serro Azul / Volta Grande	Quarta-feira / Quinzenal
Barro Preto / Ceramarte / Quitandinha / São Rafael	Quinta-feira
Bela Vista / Jardim Hantschel / São Pedro / Vista Alegre	Sexta-feira
Centro	Terça-feira / Quinta-feira

**Fonte: Prefeitura Municipal de Rio Negrinho, 2019.**

É pertinente registrar, também, a existência de catadores de materiais recicláveis que atuam de forma isolada (autônomos) no município, mas não há uma quantificação dos mesmos por parte da Prefeitura.

### **Análise Conjunta da Coleta Convencional e Seletiva**

Em relação ao serviço de coleta realizado no município, alguns pontos merecem ser destacados:

- Cobertura significativa tanto da coleta convencional como seletiva, ficando muito próximo da universalização dos serviços;
- Veículos utilizados em bom estado de conservação e em número suficiente para atender a demanda;
- Frequência de coleta compatível com os bairros/localidades;
- Estabelecimento de limite em termos de volume para execução da coleta

de RSU, estipulando em até 100 litros por dia para cada unidade residencial;

- Ausência de pesquisa de satisfação, por parte do prestador do serviço, junto à população acerca dos serviços de coleta;
- Obediência pelos munícipes quanto à disponibilização dos resíduos nas horas previstas para a coleta.

### **Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde Sépticos**

A coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sépticos é efetuada, atualmente, pela Empresa Serrana Engenharia LTDA., que realiza a prestação de serviço de coleta nos estabelecimentos administrados pela municipalidade.

A coleta nos estabelecimentos, com frequência conforme a demanda, é realizada em veículo destinado a coletar exclusivamente esse tipo de resíduo (tipo baú – ver Figura 23), sendo executada, normalmente, por 2 (dois) colaboradores (um motorista e um ajudante).



**Figura 23 – Veículo utilizado na coleta dos RSS gerados nas unidades públicas municipais**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

#### 4.5.4 Serviço Público de Limpeza Urbana

O serviço público de limpeza urbana compreende, basicamente (na maioria das cidades brasileiras), as atividades de varrição, poda, capina e roçada. No caso do Município de Rio Negrinho, abrange ainda a limpeza de cemitérios.

Varrição ou varredura é a principal atividade de limpeza de logradouros públicos. O conjunto de resíduos como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, pontas de cigarro, por exemplo, constitui o chamado lixo público (de limpeza urbana), cuja composição, em cada local, depende da arborização existente, da intensidade de trânsito de veículos, entre outros.

Para os serviços de capina e roçada são considerados: os jardins, canteiros centrais e laterais das vias públicas, margens dos córregos, taludes, áreas municipais próximas às rodovias, terrenos municipais, áreas não edificadas das escolas, entre outras.

A Prefeitura Municipal de Rio Negrinho executa estes serviços por meio de empresa terceirizada (Empresa Serrana Engenharia LTDA.), realizando atualmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada em toda a área urbana do município. Na área rural estes serviços não são realizados.

Os serviços são realizados de acordo com o estabelecido no contrato firmado entre a Prefeitura e empresa terceirizada, variando a frequência em cada via pública do município.

Para a execução dos serviços, a empresa utiliza determinados equipamentos, a saber:

- a) 3 (três) Roçadeiras costal com mancal adaptável para lâmina e fio de nylon;
- b) 1 (uma) máquina de cortar grama em canteiros horizontais;
- c) 1 (uma) minicarregadeira com equipamentos de capina, varrição e carregamento intercambiáveis;

- d) 5 (cinco) caçambas estacionárias com capacidade entre 4 (quatro) a 7 (sete) metros cúbicos;
- e) 1 (um) caminhão poliguindaste com capacidade de operar caçambas de 4 (quatro) a 7 (sete) metros cúbicos;
- f) 1 (um) veículo leve para deslocamentos de ferramentas e equipes;
- g) 08 (oito) carrinhos tipo lutocar ou similar, e demais ferramentas como enxada, pá, picareta, vassoura, vassourão, sacos de lixo e outras necessárias para realização dos serviços.

Como destino final, os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana são destinados ao aterro sanitário municipal (Figura 24). Conforme o operador da unidade de disposição final, os resíduos da roçada também são aproveitados como adubo na área do aterro sanitário.



**Figura 24 – Local de disposição dos resíduos de limpeza urbana (aterro sanitário municipal)**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Também é pertinente informar que a Prefeitura, por meio da Secretaria de



Infraestrutura, realiza a coleta de resíduos de poda oriundos de particulares, quando estes dispõem os mesmos nas frentes das residências. No entanto, não há uma cobrança, por parte da municipalidade, por tal serviço prestado junto aos munícipes. O material coletado é transportado até o pátio da própria Secretaria de Infraestrutura, localizado no Bairro Industrial Norte, onde o mesmo é compactado e disposto sobre o solo. Ver Figura 25.



**Figura 25 – Poda coletada de particulares (disposta na Sec. de Infraestrutura)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

### **Limpeza de Cemitérios**

A Prefeitura Municipal de Rio Negrinho executa estes serviços por meio de empresa terceirizada (Empresa Serrana Engenharia LTDA.).

A coleta dos resíduos (frequência conforme a demanda) é realizada através de caminhão poliguindaste, sendo os mesmos encaminhados para o aterro industrial privado da Hera Sul em Rio Negrinho (onde são dispostos em célula específica para resíduos classe II). Ver Figura 26.



**Figura 26 – Unidade de disposição de resíduos classe II da Empresa Hera Sul**  
Fonte: Empresa Hera Sul, 2019.

#### **4.5.5 Destinação Final**

##### **Resíduos Sólidos Urbanos**

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados em Rio Negrinho ocorre no aterro sanitário municipal localizado na Localidade de Queimados. Informações acerca da unidade de disposição final estão apresentadas no Quadro 31. As figuras a seguir ilustram a área de disposição final em questão.



**Figura 27 – Balança para pesagem dos veículos de coleta**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 28 – Atual frente de serviço do aterro sanitário municipal**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 29 – Estação de tratamento de chorume**  
 Fonte: Premier Engenharia, 2019.

**Quadro 31 – Aterro Sanitário de Rio Negrinho**

<b>ATERRO SANITÁRIO DE RIO NEGRINHO (MUNICIPAL)</b>	
<b>Proprietário</b>	Município de Rio Negrinho
<b>Operador</b>	Serrana Engenharia Ltda.
<b>Localização (coordenada X)</b>	643938,96140
<b>Localização (coordenada Y)</b>	7096272,80946
<b>Região Integrada de RS</b>	Região de São Bento do Sul
<b>Municípios que destinam seus RSU para o aterro</b>	Rio Negrinho
<b>Capacidade atual</b>	20 ton/dia
<b>Capacidade até o fim da vida útil</b>	250.000 ton
<b>Estimativa da vida útil</b>	40 anos (desconhecido o ano limite de operação)
<b>Validade da Licença (LAO)</b>	06/05/2018 (renovação da licença em andamento junto ao órgão ambiental competente – Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina)
<b>Unidades complementares</b>	Balança para pesagem dos caminhões de coleta; Estação de Tratamento de Chorume (lagoas de estabilização); Edificação de apoio para o pessoal responsável pela operação do aterro.
<b>Instalação de triagem de recicláveis</b>	Não
<b>Instalação de unidade de compostagem</b>	Não

Fonte: Prefeitura de Rio Negrinho, 2019. / Empresa Serrana Engenharia, 2019.

### **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Sépticos**

Os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos públicos de saúde de Rio Negrinho, após serem coletados pela Empresa Serrana Engenharia LTDA., são encaminhados para a unidade de tratamento da Empresa Hera Sul em Rio Negrinho (mesma área do aterro da referida empresa), onde são submetidos à incineração (Figura 30).

A incineração consiste na autocombustão dos RSS coletados, a uma temperatura que varia entre 800 °C e 1200 °C. É basicamente um processo de queima controlada na presença de oxigênio, no qual os materiais a base de carbono são reduzidos a gases e materiais inertes (cinzas e escórias de metal) com geração de calor.



**Figura 30 – Incinerador da Empresa Hera Sul**  
Fonte: Empresa Hera Sul, 2019.

#### **4.5.6 Resíduos Domiciliares Especiais e Resíduos de Fontes Especiais**

##### **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, as empresas de construção civil estão sujeitas a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Este plano deve conter, dentre outros itens, a descrição do empreendimento, diagnóstico dos resíduos gerados, procedimentos operacionais, ações e metas preventivas e corretivas relacionadas à minimização da geração de resíduos sólidos.

Cabem as empresas do ramo, a implementação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos nas construções, sendo que as empresas geradoras dos resíduos, além de elaborar o plano de gerenciamento, devem dar uma destinação adequada aos resíduos sólidos por elas gerados.

De acordo com o levantado junto à Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, a Prefeitura realiza a coleta dos RCC, por meio de caminhão caçamba, somente quando estes são dispostos por particulares na frente de suas residências, sendo estes encaminhados para o pátio da Secretaria de Infraestrutura (Figura 31), localizado no Bairro Industrial Norte, para futuro aproveitamento como base de vias e estradas. Menciona-se que de forma idêntica aos resíduos de poda coletados junto aos particulares, o serviço citado também não é cobrado pela Prefeitura.



**Figura 31 – Disposição de RCC no pátio da Secretaria de Infraestrutura**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Não há uma estimativa e/ou aferição da quantidade de resíduos de construção civil gerada no município por parte da Prefeitura. De acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (2018), o Município de Rio Negrinho possui uma geração total estimada de 6.313 toneladas/ano de resíduos da construção civil.

### **Pilhas e Baterias**

As pilhas podem ser definidas como geradores químicos de energia elétrica, constituídos unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjados de maneira a produzir energia elétrica. Já as baterias são formadas por um conjunto de pilhas agrupadas em série ou em paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente.

As pilhas e baterias por conterem cádmio e mercúrio podem ser um risco a saúde. O cádmio é um elemento com uma vida longa e possui lenta liberação pelo organismo. Os efeitos tóxicos provocados pelo cádmio compreendem principalmente distúrbios gastrointestinais. Ele se acumula principalmente nos rins, no fígado e nos ossos, podendo levar a disfunções renais e osteoporose. A inalação de doses

elevadas produz intoxicação aguda, caracterizada por pneumonite e edema pulmonar.

O mercúrio encontrado em alguns tipos de pilhas e baterias é facilmente absorvido pelas vias respiratórias quando está sob a forma de vapor ou poeira em suspensão e também é absorvido pela pele. A exposição a elevadas concentrações desse metal pode provocar febre, calafrios, dispneia e cefaleia durante algumas horas. Sintomas adicionais envolvem diarreia, câibras abdominais e diminuição da visão. Casos severos progridem para edema pulmonar, dispneia e cianose.

A Resolução CONAMA nº 401/2008 estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio e os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado das pilhas e baterias portáteis, das baterias chumbo-ácido, automotivas e industriais e das pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de mercúrio.

Segundo esta legislação, os estabelecimentos que comercializam os produtos mencionados, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Já relativamente à legislação municipal, não há nenhum dispositivo legal no que tange ao gerenciamento de pilhas e baterias no município. Conforme informado pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, não há nenhuma coleta específica de pilhas e baterias efetuada pela Prefeitura. Existe apenas um ponto de entrega voluntária (PEV), localizado em um posto de combustível no Centro (Posto Germânia), em parceria com o aterro industrial da Hera Sul. Ver Figura 32.





**Figura 32 – Ponto de Entrega Voluntária (PEV) de pilhas e baterias**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

De forma a estimar a produção de pilhas e baterias em Rio Negrinho, adotaram-se os parâmetros estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente no Manual de Orientação dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (pilhas = 4,34 unidades por habitante por ano; baterias = 0,09 unidades por habitante por ano). Considerando a estimativa populacional do município para o ano de 2018, equivalente a 42.106 habitantes, estima-se para Rio Negrinho uma geração anual (2018) de pilhas em torno de 182.740 unidades e de baterias na ordem de 3.790 unidades.

Por fim, frisa-se que no Brasil ainda não há Acordo Setorial para pilhas e baterias. Entretanto, existe uma cadeia de sistema de logística reversa implantada para as pilhas e baterias, sob responsabilidade da Green Eletron (Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos criada pela Associação Brasileira da Indústria Eletroeletrônica em 2016). Para conhecimento, existem em Santa Catarina, atualmente, 19 (dezenove) pontos de coleta de responsabilidade da

Green Eletron. Especificamente em Rio Negrinho, inexistente ponto de coleta da referida entidade.

### **Óleo de Cozinha**

O óleo descartado no ralo da pia da cozinha, além de causar mau cheiro, aumenta consideravelmente as dificuldades referentes ao tratamento de esgoto. Este óleo descartado acaba chegando aos rios e até mesmo ao oceano, através das tubulações. A presença do óleo na água é facilmente perceptível. Por ser mais leve e menos denso que a água ele flutua, não se misturando, permanecendo na superfície. Cria-se assim uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação da água. Esse fato pode comprometer a base da cadeia alimentar aquática (fitoplânctons), causando um desequilíbrio ambiental, comprometendo a vida (PARAÍSO, 2008).

O lançamento de gordura na rede de esgoto acaba provocando a incrustação nas paredes da tubulação e a consequente obstrução das redes, causando sérios prejuízos. Já o descarte do óleo no solo, pode causar a sua impermeabilização, deixando-o poluído e impróprio para uso (PARAÍSO, 2008). Também não é recomendável separar o óleo em frascos ou garrafas PET, descartando-o na lixeira, uma vez que com esse destino final impróprio, ocorrerá a infiltração e contaminação do lençol freático.

Em Rio Negrinho, os óleos de cozinha não são coletados pela Prefeitura, sendo que os óleos de cozinha usados são, em via de regra, eliminados via sistemas domiciliares de esgotamento sanitário ou junto com a coleta dos resíduos domiciliares (coleta convencional). Em razão do exposto, torna-se inviável a mensuração da quantidade gerada desse resíduo no município.

Registra-se que existe um ponto de entrega voluntária (PEV), localizado em um posto de combustível (Posto Germânia no Centro), para a coleta dos óleos de cozinha usados (mesmo onde encontra-se instalado o PEV de pilhas e baterias). Ver Figura 33.

Também é pertinente citar que existem pontos de entrega instalados dentro de todas as escolas públicas municipais (8 no total) para recolhimento do óleo, pontos

estes de parceria entre a Prefeitura de Rio Negrinho, a Câmara de Dirigentes Lojistas de Rio Negrinho (CDL) e a Associação Empresarial de Rio Negrinho (ACIRNE). Os óleos armazenados em cada ponto são recolhidos, conforme demanda (de acordo com o volume armazenado nos pontos de coleta), pela Empresa Restioleo (situada em Jaraguá do Sul), o qual encaminha os mesmos para reciclagem (para fins de produção de sabão).



**Figura 33 – PEV para óleos de cozinha**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

### **Eletroeletrônicos**

O resíduo eletrônico ou tecnológico, ou ainda a denominação de “e-lixo”, são aqueles resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletroeletrônicos tais como computadores, impressoras, televisores, aparelhos celulares, geladeiras, equipamentos de fotografia digital, aparelhos de telefone, dentre outros do gênero. O avanço do mercado de tecnologia traz um efeito colateral, que é o acúmulo do lixo

eletrônico. O número de aparelhos eletrônicos novos, lançados no mercado, corresponde a um número igual de aparelhos descartados.

Tais resíduos, descartados em lixões e/ou aterros sanitários, constituem-se num sério risco para o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, tais como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo. Em contato com o solo, estes produtos contaminam o lençol freático; se queimados, poluem o ar. O resíduo eletrônico pode causar vários tipos de problemas ambientais, pois a composição química desses resíduos é muito variada. Em sua fabricação, são utilizados muitos tipos de metais, e alguns deles são tóxicos. Há outros tipos de compostos químicos que se misturam ao plástico da carcaça do aparelho, que são à base de bromo. Esses compostos são utilizados como retardadores de chama. É uma questão de segurança, mas, no momento da reciclagem, esses compostos, em contato com a natureza, serão prejudiciais à saúde humana. Eles atacam o sistema nervoso, endócrino e respiratório do ser humano.

Nos grandes centros do país, existem empresas ou órgãos públicos que fazem parcerias, principalmente com Organizações Não Governamentais - ONGs, para remanufatura ou reciclagem. Eles recebem equipamentos defeituosos ou obsoletos, como processadores, por exemplo, e utilizam as peças para remontar produtos que estejam em condição de uso. Depois, esses aparelhos geralmente são doados para centros de inclusão digital.

Consoante ao diagnosticado junto à Prefeitura de Rio Negrinho, a administração pública municipal não efetua coleta específica de eletroeletrônicos. Apenas a Câmara de Dirigentes Lojistas de Rio Negrinho (CDL) dispõe PEV para a coleta dos eletroeletrônicos em caráter temporário (atualmente não há PEV ativo no município, conforme visita técnica realizada em outubro de 2019). Consequentemente, grande parte desses produtos está sendo descartado junto ao resíduo comum.

De forma a estimar a produção de eletroeletrônicos em Rio Negrinho (em razão da inexistência de uma aferição concreta da quantidade gerada desse resíduo no município), adotou-se o parâmetro estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente no Manual de Orientação dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (equivalente a

2,60 quilos por habitante por ano). Considerando a estimativa populacional do município para o ano de 2018, equivalente a 42.106 habitantes, estima-se Rio Negrinho uma geração anual (2018) de eletroeletrônicos em torno de 109 ton/ano.

No que tange a existência de cadeia de logística reversa formalizada, cita-se que o Acordo Setorial para implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes foi assinado no dia 31 de outubro de 2019, sendo seu Ano 1 previsto para o ano de 2021. Portanto, ainda não há pontos de coleta de eletroeletrônicos no município por meio do referido Acordo Setorial.

### **Lâmpadas Fluorescentes**

Em Rio Negrinho, existem ativos 3 (três) pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, sendo 1 (um) ponto em caráter temporário (sazonal) disponibilizado pela CDL municipal (atualmente desativado, conforme visita técnica em outubro de 2019) e 2 (dois) pontos (um na Loja Breithaupt na Rodovia BR-280, 500 e o outro ponto no Posto Naceo, na Rodovia BR-280, 701) sob responsabilidade da Reciclus (uma organização sem fins lucrativos sustentada por empresas fabricantes, importadores de lâmpadas e de equipamentos de iluminação), entidade responsável pela operacionalização da logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, consoante ao Acordo Setorial assinado no dia 27 de novembro de 2014 (com extrato publicado no Diário Oficial da União de 12 de março de 2015).

Informa-se, de acordo com o último relatório anual publicado pela Reciclus (2018 – Ano Base 2017), que não houve coleta de lâmpadas em Rio Negrinho no ano de 2017, ou seja, os coletores dispostos nos pontos da Reciclus não necessitaram ser recolhidos por não ter atingido suas respectivas capacidades, o que impossibilita a verificação da quantidade de lâmpadas coletada naquele ano.

Contudo, ressalta-se que a maioria das lâmpadas usadas ou quebradas geradas no município ainda é acondicionada junta com o resíduo domiciliar pela população.

De forma a estimar a produção de lâmpadas fluorescentes em Rio Negrinho (em razão da inexistência de uma aferição concreta da quantidade gerada desse resíduo no município), adotou-se o parâmetro estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente no Manual de Orientação dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (equivalente a 4,0 unidades por habitante por ano). Considerando a estimativa populacional do município para o ano de 2018, equivalente a 42.106 habitantes, estima-se para Rio Negrinho uma geração anual (2018) de lâmpadas fluorescentes em torno de 168.424 unidades/ano.

### **Pneumáticos**

O pneu é formado por diversos materiais, dentre eles, borracha natural, elastômeros, aço, tecido de náilon, ou poliéster. A grande quantidade de pneumáticos em desuso converteu-se em um sério problema ambiental, pois os mesmos contêm metais pesados, hidrocarbonetos e substâncias cloradas. Os pneumáticos quando abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, resultando sério risco ao meio ambiente e a saúde pública, pois podem acumular água em seu interior, favorecendo a proliferação das larvas dos mosquitos transmissores da dengue, da febre amarela e da encefalite.

A Lei 12.305/10 obriga o fabricante desse produto de implementar o sistema de logística reversa, mediante retorno do produto após o uso pelo consumidor, independentemente dos demais serviços de limpeza urbana existente. O Decreto Estadual nº 6.215/2002, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.375/2002, estabelece que os pneus descartáveis, aqueles sem condições de aproveitamento ou reaproveitamento para as finalidades que lhe deram origem, após sua utilização, deverão ser entregues aos estabelecimentos que os comercializam para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, por iniciativa própria ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final adequada.

A Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente informou que o município não possui qualquer tipo de coleta de pneumáticos.

De forma a estimar a produção de pneus em Rio Negrinho (em razão da inexistência de uma aferição concreta da quantidade gerada desse resíduo no

município), adotou-se o parâmetro estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente no Manual de Orientação dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (equivalente a 2,9 quilos por habitante por ano). Considerando a estimativa populacional do município para o ano de 2018, equivalente a 42.106 habitantes, estima-se para Rio Negrinho uma geração anual (2018) de pneus em torno de 122 toneladas/ano.

Importante citar que no Brasil, anteriormente a promulgação da Lei Federal nº 12.305/2010, já existia cadeia de sistema de logística reversa implantada para os pneus inservíveis, sob responsabilidade da Reciclanip, entidade criada pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli (em 2007), a qual se juntou também a Empresa Continental no ano de 2010. Para conhecimento, existem em Santa Catarina, atualmente, 77 (setenta e sete) pontos de coleta de responsabilidade da Reciclanip. Especificamente em Rio Negrinho, inexistente ponto de coleta da referida entidade.

### **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) de Estabelecimentos Privados**

A coleta, o transporte e o destino final dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sépticos gerados nos estabelecimentos privados de Rio Negrinho são de responsabilidade dos geradores, ou seja, do próprio estabelecimento. Cabe a cada unidade privada de saúde estabelecer contrato particular com empresa especializada para o gerenciamento adequado desses resíduos.

Além disso, cada unidade deve possuir seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). Tal documento constitui-se de um conjunto de procedimentos de gestão, com objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. O PGRSS deverá ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo conselho de sua classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Os estabelecimentos particulares de saúde do Município de Rio Negrinho devem ser fiscalizados pela Vigilância Sanitária Municipal quanto à implantação e operacionalização de seus planos de gerenciamento (PGRSS).

**Resíduos de Serviços de Transporte (Terminal Rodoviário)**

Os resíduos sólidos gerados no terminal rodoviário de Rio Negrinho são de características domiciliares, sendo absorvidos pela coleta convencional realizada pela Empresa Serrana Engenharia LTDA. e encaminhados, posteriormente, para o aterro sanitário municipal. De acordo com o setor de limpeza do terminal, inexistente um controle da quantidade gerada no terminal. A Figura 34 e a Figura 35 apresentam como é disposto/armazenado os resíduos produzidos no interior do terminal.



**Figura 34 – Lixeira na área interna do terminal rodoviário**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.





**Figura 35 – Armazenamento externo do terminal rodoviário**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

### **Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

Os resíduos sólidos, que são produtos das atividades humanas, devem ser tratados de forma adequada visando à minimização dos seus efeitos sobre o ambiente, não comprometendo a saúde da população e impossibilitando, por consequência, a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo, a atmosfera, e os recursos hídricos.

Diante desse contexto, os resíduos sólidos gerados em estações de tratamento de água e esgotos, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo, representam um problema sério para as instituições que gerenciam tais sistemas.

Embora a maioria dos países desenvolvidos já tenha adequado seus sistemas para gerenciar os resíduos produzidos no processo de tratamento, atualmente, um grande número de estações de tratamento de água ainda lança esse material diretamente nos cursos d'água, principalmente nos países em desenvolvimento. Esta atividade acarreta impactos ambientais significativos que têm levado os órgãos ambientais a exigirem das operadoras a implantação de outras alternativas de disposição desse resíduo. A toxicidade potencial do lodo de ETA's depende,

principalmente, das características da água bruta, dos produtos químicos utilizados no tratamento e das reações ocorridas no processo. Entre as alternativas de destinação final mais usadas nos países desenvolvidos estão a disposição em aterros sanitários, a aplicação controlada no solo e a reciclagem, em que os resíduos são reutilizados para gerar algum bem ou benefício à população.

Os sistemas de tratamento de esgoto também geram um resíduo sólido em quantidade e qualidade variável, denominado genericamente de lodo de esgoto. Este resíduo, a exemplo do lodo proveniente das estações de tratamento de água, exige também uma alternativa para destinação final segura em termos de saúde pública e ambientalmente aceitável. Embora a gestão do resíduo seja bastante complexa e represente um elevado percentual dos custos operacionais de uma estação de tratamento, o planejamento e a execução do destino final têm sido frequentemente negligenciados nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil.

Além do lodo produzido nas estações de tratamento, estas produzem outros tipos de resíduos sólidos, de origens e características diferentes, que devem ser gerenciados conforme preconiza a legislação ambiental vigente.

Em Rio Negrinho, o lodo gerado nas estações de tratamento de esgoto (ETE's) são encaminhados para o aterro da Empresa Hera Sul (sediado no próprio município), enquanto o lodo da estação de tratamento de água (ETA) é lançado em corpo hídrico (rio). A coleta (realizada através de caminhão limpa-fossa) é feita bimestralmente para os resíduos gerados nas ETE's e semestralmente para os resíduos gerados nas ETA, sendo efetuada pela Empresa Adenor Cipriani.

Em termos quantitativos, conforme o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (2018), a geração total estimada no município é de 389,60 toneladas por ano de lodo, sendo 24% oriundo do sistema de água e 76% do sistema de esgoto (estações de tratamento + sistemas individuais)<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Consoante ao SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Saneamento Básico de Rio Negrinho), aproximadamente 20 ton/mês de lodo oriundos das estações de tratamento de esgoto são encaminhados para o aterro industrial da Empresa Hera Sul em Rio Negrinho.

Por fim, registra-se que não há informação quanto ao destino dos resíduos do sistema de drenagem (dragagem e desassoreamento) gerados no município.

### **Resíduos de Atividades Industriais**

Os resíduos comuns (do tipo domiciliar) gerados nas indústrias de Rio Negrinho são absorvidos pela coleta convencional realizada pela Prefeitura (quando não ultrapassam o limite de 100 litros por dia por unidade geradora).

Quanto aos resíduos não equiparados ao domiciliar, estes, conforme a Lei Federal nº 12.305/2010, devem ser geridos pelas próprias indústrias e encaminhados, por estas, para destinação final adequada (conforme o grau de periculosidade).

No município encontra-se instalado o aterro industrial da Empresa Hera Sul Tratamento de Resíduos Ltda., o qual possui células licenciadas para disposição de resíduos classe I e classe II.

O município não possui controle do quantitativo de resíduos gerados nas unidades industriais do município. Informa-se, também, que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (2018) apresenta apenas o montante gerado no Estado, não disponibilizando uma contagem específica por município em virtude do Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos (MTR) do Instituto do Meio Ambiente (IMA) conter dados somente por regional do órgão.

Segundo a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina - FIESC (2017), a atividade industrial predominante no município de Rio Negrinho está relacionada à fabricação de móveis.

### **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os resíduos agrossilvopastoris podem ser divididos em orgânicos e inorgânicos.

Quanto aos de natureza orgânica, deve-se considerar, nessa tipologia, os resíduos de culturas perenes (café, banana, laranja, coco, etc.) e temporárias (cana, soja, milho, mandioca, feijão, etc.), assim como os oriundos de criações de animais

(bovinos, equinos, caprinos, ovinos, suínos e aves) e os resíduos gerados nos abatedouros e outras atividades agroindustriais. Já os resíduos de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, os fertilizantes e os insumos veterinários e as suas diversas formas de embalagens.

### ❖ **Resíduos Orgânicos**

Os resíduos do tipo orgânicos são gerenciados conforme sua especificidade, sendo de responsabilidade do produtor/criador seu gerenciamento adequado. Detalhes quanto às questões de acondicionamento, coleta, transporte e destino final são desconhecidas por parte da Prefeitura de Rio Negrinho. Quanto ao montante gerado desses resíduos no município, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (2018) apresenta as seguintes estimativas para a realidade local:

- Resíduos gerados na atividade de agricultura e agroindústrias associadas: 36.918 toneladas/ano;
- Resíduos gerados na atividade de pecuária e agroindústrias associadas: 108.735 toneladas/ano;
- Resíduos gerados na atividade de silvicultura e agroindústrias associadas: 226.744 toneladas/ano;
- Total de resíduos orgânicos gerados: 372.397 toneladas/ano.

### ❖ **Resíduos Inorgânicos**

#### Agrotóxicos e Embalagens

O Brasil, devido a seu extenso território e atividade agrícola, apresenta problemas ambientais e de saúde pública, causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. Os agrotóxicos podem contaminar o solo por meio das águas das chuvas ou mesmo da própria irrigação que infiltram no solo, e também dessa forma, podem contaminar os reservatórios de água subterrânea e as águas superficiais, prejudicando os ecossistemas e colocando em risco a saúde das populações que utilizam esses recursos naturais. A contaminação também pode ocorrer por meio do descarte indiscriminado das embalagens de agrotóxicos.

Os resíduos dos defensivos, que permanecem impregnados nas embalagens, podem causar ao homem e ao meio ambiente, muitos problemas, dentre eles: doenças, contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas. Dentre as diversas enfermidades causadas pelo contato ou ingestão de defensivos agrícolas pode-se citar as urticárias, alergias, asma, lesões hepáticas e renais, atrofia testicular, cistite hemorrágica e mutagêneses. A contaminação por agrotóxicos pode ser direta (por meio da inalação ou ingestão) ou indireta (por meio do consumo de água ou alimentos contaminados).

De acordo com a Lei nº12.305/2010 e com o Decreto 4.074/2002, os comerciantes de agrotóxicos e de outros produtos cuja embalagem após o uso constitua resíduo perigoso, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo.

A Prefeitura Municipal informou que há a obrigatoriedade nos balcões de comercialização para recebimento e posterior envio ao galpão de triagem (ACODEPLAN – Associação dos Comerciantes de Defensivos Agrícolas do Planalto Norte), localizado no Município de Mafra.

Ressalta-se que as embalagens de defensivos agrícolas são classificadas em laváveis e não laváveis, cabendo ao produtor observar o rótulo da embalagem para averiguação da necessidade de tríplice lavagem ou não.

Do ponto quantitativo, inexistente um controle da quantidade gerada especificamente em Rio Negrinho, uma vez que a contagem é realizada diretamente na central de Mafra (que recebe embalagens de toda a região).

### Fertilizantes e Embalagens

O consumo por fertilizantes está fortemente atrelado à dinâmica do setor agrícola. O Brasil é um dos maiores consumidores no mundo de nutrientes para a formulação de fertilizantes.

Segundo dados da Associação Nacional para Difusão de Adubos – ANDA (2016), a maior parte da demanda de fertilizantes no país se deve as seguintes

culturas: soja, cana de açúcar, café, milho e algodão. Conforme apresentado anteriormente, Santa Catarina cultiva em grande escala duas destas cinco culturas.

Se por um lado a legislação de agrotóxicos é eficaz e satisfatória, para os fertilizantes ela é totalmente inexistente, ou seja, não há nem leis, nem normas, nem diretrizes que regulem a gestão dos resíduos de fertilizantes.

O impacto ambiental destes resíduos não é comparável aos gerados pelas embalagens de agrotóxicos, mas, levando-se em consideração o presumível volume de resíduo, não se pode dizer que seja um impacto desprezível.

O reaproveitamento, a queima e a disposição junto ao resíduo comum são as destinações mais corriqueiras das embalagens de fertilizantes realizadas pelos agricultores. Apesar de existirem formas muito criativas de se reaproveitar estas embalagens, alguns agricultores as reciclam de forma inadequada, armazenando frutas e outros tipos de alimentos, o que pode resultar na contaminação dos mesmos, até quando as embalagens foram previamente lavadas.

No tocante às quantidades de embalagens de fertilizantes não há nenhum tipo de registro, nem nacional, nem estadual e muito menos por município. Não foram identificadas, também, literaturas que possibilitem estimar a quantidade desses resíduos.

### *Insumos Veterinários e Embalagens*

A estrutura legal sobre produtos veterinários no Brasil contempla os Decretos-Lei 467, de 13 de fevereiro de 1969 (alterado pelas Leis Federais 12.689 e 12.730, ambas de 2012); 1.662/1995; 5.053/2004 e 6.296/2007; além da Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974. O controle pela implementação e fiscalização deste arcabouço legal é de competência exclusiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (ao contrário da responsabilidade sobre o controle dos agrotóxicos que, além do MAPA, conta com os Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente). Em nenhuma destas leis apresentadas há menção sobre normas, regras ou diretrizes para o manuseio e destinação final das embalagens vazias.

Entretanto, cumpre mencionar que tramitam no Congresso dois projetos de lei (PLS 134/2007 e PLS 718/2007) que propõem a alteração do Decreto Lei 467/1969,

que passaria a vigorar acrescido de um artigo onde se acham definidas as responsabilidades de cada um dos agentes envolvidos na destinação das embalagens vazias.

Da mesma forma dos fertilizantes e embalagens, relativamente à quantidade gerada, inexistente qualquer tipo de registro nacional, estadual e municipal. Não foram identificadas, também, literaturas que possibilitem estimar a quantidade desses resíduos.

### **Observações Quanto a Outros Tipos de Resíduos**

#### **Resíduos Volumosos**

Atualmente a Prefeitura de Rio Negrinho não realiza a coleta específica de resíduos volumosos (tralhas, sofás, móveis, entre outros) no município.

No que tange à quantidade total de volumosos gerada, informa-se que não há um controle efetivo quanto o real volume produzido.

#### **Resíduos de Mineração**

Os resíduos de mineração podem ser divididos em dois grupos: estéreis e os rejeitos. Os estéreis são os materiais retirados da cobertura ou das porções laterais de depósitos mineralizados, pelo fato de não apresentarem concentração econômica no momento de extração. Podem também ser constituídos por materiais rochosos de composição diversa da rocha que encerra o depósito.

Os rejeitos são os resíduos provenientes do beneficiamento dos minerais, para redução de dimensões, incremento da pureza ou outra finalidade. Somam-se a esses, os resíduos das atividades de suporte, que são os materiais utilizados em desmonte de rochas, manutenção de equipamentos pesados e veículos, atividades administrativas e outras relacionadas.

De acordo com a Prefeitura, não existe geração de resíduos de mineração no Município de Rio Negrinho.

### Óleos Lubrificantes e Embalagens

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, não há uma coleta específica da Prefeitura ou de qualquer outro estabelecimento em relação aos óleos lubrificantes e suas embalagens.

De forma a estimar a produção de óleo lubrificante em Rio (em razão da inexistência de uma aferição concreta da quantidade gerada desse resíduo no município), adotou-se o parâmetro estabelecido pela Federação Nacional das Revendas de Combustíveis e Óleos Lubrificantes (equivalente a 0,002 m<sup>3</sup> por habitante por ano). Considerando a estimativa populacional do município para o ano de 2018, equivalente a 42.106 habitantes, estima-se para Rio Negrinho uma geração anual (2018) de óleos lubrificantes em torno de 84 m<sup>3</sup>/ano.

É pertinente informar que o Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante foi assinado no dia 19 de dezembro de 2012 e teve seu extrato publicado no Diário Oficial da União de 07 de fevereiro de 2013. De acordo com o último relatório anual de desempenho (2017) disponibilizado pelo SINIR, todos os municípios catarinenses estão contemplados pelo Programa Jogue Limpo (criado pelo Instituto Jogue Limpo, entidade gestora responsável por realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas e de óleo lubrificante usado ou contaminado).

Especificamente em Rio Negrinho, com base no relatório anual de desempenho (2017), 23.192 Kg de embalagens de óleo já foram recolhidos pelo Programa Jogue Limpo (desde o início do Programa no município), oriundos de 22 pontos geradores existentes na cidade, sendo tais encaminhados para Central do Programa situada em Palhoça/SC (não há um ponto de entrega voluntário do Programa Jogue Limpo em Rio Negrinho).

### Logística Reversa de Embalagens em Geral, Embalagens de Aço e Medicamentos

Quanto às cadeias formalizadas (e a serem formalizadas) quanto ao sistema de logística reversa em âmbito federal, cabe aqui informar que já existe um acordo setorial assinado para as embalagens em geral, um termo de compromisso para



embalagens de aço e um processo em andamento para os resíduos de medicamentos.

O Acordo Setorial para Embalagens em Geral, assinado no dia 25 de novembro de 2015, contemplou na sua Fase 1 apenas suas ações nas cidades e nas regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Cuiabá, Curitiba, Distrito Federal, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. A sua próxima fase (Fase 2), ainda não foi divulgada, cujo o planejamento estratégico terá como referência os resultados da Fase 1. Portanto, ainda é desconhecida a implantação deste acordo em termos municipais.

No que se refere às embalagens de aço, registra-se a existência de um Termo de Compromisso, assinado no dia 21 de dezembro de 2018, o qual planeja em sua Fase 1 (com 36 meses de duração), ações somente para as regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Brasília Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. A Fase 2 ocorrerá de forma análoga ao Acordo Setorial das Embalagens em Geral, o que implica ainda em uma previsão de data para a implantação deste no município.

Derradeiramente, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), para os resíduos de medicamentos e suas embalagens foram elaboradas 3 (três) propostas de acordo setorial até abril de 2014, o que foi objeto de consulta pública (já concluída). Informa-se que ainda não há previsão de publicação do acordo para os resíduos de medicamentos.

#### **4.5.7 Considerações Quanto à Relevância Quantitativa e Principais Problemas**

Dentre os resíduos que foram possíveis de aferir ou estimar a quantidade gerada no Município de Rio Negrinho, destaca-se aqui os resíduos agrossilvopastoris, o qual sua fração orgânica possui representatividade significativa em termos de peso e de volume. Em segundo plano, menciona-se o montante gerado de resíduos sólidos urbanos.

No que tange aos principais problemas no gerenciamento e na gestão dos resíduos sólidos no município, o Quadro 32 apresenta a relação dos mesmos e a respectiva avaliação da Consultora quanto sua gravidade.

**Quadro 32 – Principais problemas diagnosticados no município**

PROBLEMA DETECTADO	GRAU DO PROBLEMA		
	FRACO	MÉDIO	ALTO
Segregação ainda ineficiente dos recicláveis por parte dos geradores			
Ausência de plano de gerenciamento (PGRSS) em grande parte dos estabelecimentos privados de saúde			
Sistema de logística reversa não funcionando de maneira ideal no município (tanto por parte dos munícipes quanto dos estabelecimentos comerciais)			
Falta de controle do montante gerado, assim como do real gerenciamento de alguns tipos de resíduos por parte do gestor municipal			

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

A relação completa das carências e deficiências no gerenciamento e na gestão dos resíduos sólidos em Rio Negrinho encontra-se detalhada no item 4.17 do presente documento.

#### 4.5.8 Unidades de Processamento Existentes no Município

Para conhecimento das instalações existentes no município relacionadas ao destino e/ou disposição final dos diferentes tipos de resíduos sólidos, o Quadro 33 apresenta o número de unidades de processamento alocadas em Rio Negrinho (incluindo as instalações já mencionadas nos itens anteriores). Ressalta-se que as unidades apresentadas no referido quadro são as de conhecimento da Consultora e da Prefeitura Municipal, podendo haver outras unidades existentes que não encontram-se relacionadas a seguir.

**Quadro 33 – Unidades de processamento existentes no município**

UNIDADE	QUANTIDADE EXISTENTE NO MUNICÍPIO	OBSERVAÇÃO
Lixão	-	-
Aterro controlado	-	-
Aterro sanitário	01	Municipal
Unidade de transbordo	-	-
Unidade de triagem (galpão ou usina)	02	Galpões de triagem da Empresa GP Reciclagem e da Empresa WL Soluções Ambientais
Unidade de compostagem (pátio ou usina)	-	-
Unidade de manejo de galhadas e podas	01	Pátio da Sec. de Infraestrutura
Unidade tratamento por microondas ou autoclave	-	-
Unidade de tratamento por incineração	01	Empresa Hera Sul
Vala específica de resíduos de serviços de saúde	-	-
Aterro industrial	01	Empresa Hera Sul
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos (ATT)	-	-
Aterro de resíduos de construção civil (antigo aterro de inertes)	-	-
Área de reciclagem RCC (antiga unidade de reciclagem de entulho)	-	-
Queima em forno de qualquer tipo	-	-
Bota fora de entulhos	01	Pátio da Sec. de Infraestrutura
Instalações de sucateiros (ferro velho)	08	-
Centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos	-	-
Unidade biodigestora (rural ou urbana)	-	-
Unidade de captação de pneus usados	-	-
Ecoponto	-	-
Ponto ou local de entrega voluntário (PEV/LEV)	14	01 de pilhas e baterias no Posto Germânia, 03 de lâmpadas (01 da CDL - sazonal e 02 da Reciclus), 09 de óleo de cozinha (01 no Posto Germânia e 08 nas escolas públicas municipais) e 01 de eletroeletrônicos (da CDL – sazonal)
<b>Total</b>	<b>29</b>	-

Fonte: Prefeitura Municipal, 2019 / SINIR, 2019.

Quanto à identificação de indústrias recicladores na região<sup>7</sup>, de acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (2018), informa-se a existência da Companhia Volta Grande de Papel (CVG), empresa instalada na cidade de Rio Negrinho, a qual recicla papel, absorvendo, quando possível, os papéis coletados nos municípios próximos.

Ao se verificar que não há indústrias recicladoras de plástico, de vidro, de isopor e de outros materiais que podem vir da coleta seletiva (como metal) na região de Rio Negrinho, conclui-se que estes são encaminhados, após processo de triagem e/ou beneficiamento, para indústrias recicladoras fora da região citada.

Em sentido inverso, registra-se que a Companhia Volta Grande de Papel, de Rio Negrinho, recebe papéis triados e/ou beneficiados pelas centrais de triagem de Florianópolis e São José que possuem parceria com a COMCAP (órgão prestador dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos de sólidos em Florianópolis).

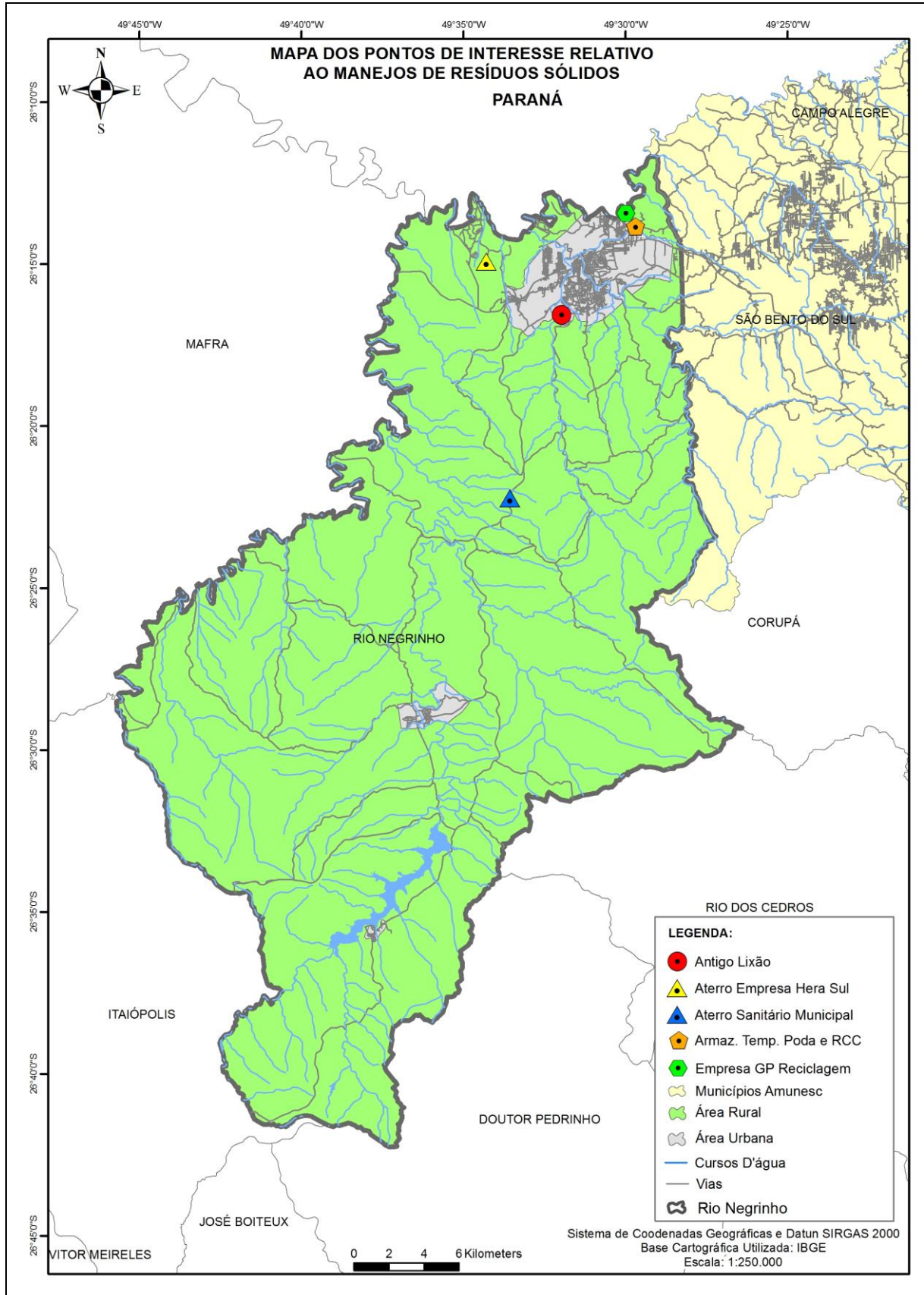
#### **4.5.9 Localização Georreferenciada das Principais Estruturas**

A Figura 36 apresenta os principais pontos de interesse relacionados ao manejo de resíduos sólidos em Rio Negrinho.

---

<sup>7</sup> Consideram-se Campo Alegre, Corupá, São Bento do Sul e Rio Negrinho os municípios formadores da região citada, tendo como referência as regiões integradas de resíduos sólidos definidas no Estudo de Regionalização (desenvolvido pelo Governo do Estado).

# PMGIRS – RIO NEGRINHO



**Figura 36 – Pontos de interesse em Rio Negrinho**  
Fonte: : Premier Engenharia, 2019.

#### 4.6 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS

O lixo urbano contém vários produtos com características de inflamabilidade, oxidação ou toxicidade e contém metais pesados como cromo, cobre, chumbo, mercúrio, zinco e outras substâncias que podem contaminar o meio ambiente. Pode-se dizer que o lixo produzido pelas atividades humanas cresce proporcionalmente ao aumento da população e ao crescimento industrial. Relacionado a esses fatores está o aumento da poluição e a queda da qualidade de vida do ser humano.

Na sociedade moderna, tem-se tornado um sério problema encontrar local para a deposição final de resíduos, além do impacto ambiental ocasionado por estes. A maioria dos municípios do Brasil deposita o lixo em local totalmente inadequado, ou o joga em beiras de estradas e de cursos de água, terrenos baldios, a céu aberto e sem nenhum cuidado específico. Ressalta-se que o lixo jogado sobre o solo interage com microrganismos ocasionando odores fétidos (devido à decomposição de matéria orgânica), infiltração do líquido percolado para o subsolo, contaminação do lençol freático, do ar, havendo a total degradação do ambiente e a desvalorização dos terrenos adjacentes.

Por mais de 20 anos todo lixo produzido em Rio Negrinho (cerca de 10 toneladas por dia) era jogado no lixão do Rio dos Bugres (área particular locada pela Prefeitura), o qual teve suas atividades desativadas no ano de 2004.

Com a implantação do “Programa de Recuperação e Desmobilização do Lixão”, promovido pela Prefeitura Municipal de Rio Negrinho, com o apoio do Consórcio Ambiental Quiriri, o lixão foi transformado em aterro controlado e depois o mesmo foi totalmente desativado. O referido Programa contemplou a implantação dos seguintes elementos na área da antiga unidade de disposição final:

- Tubos de drenagem para desviar as águas da chuva que caem nas imediações da antiga área de disposição final, evitando assim a infiltração na massa do lixo;
- Lagoas de estabilização para tratamento do chorume;

- Tubulação para captação e queima dos gases;
- Poços para monitoramento dos líquidos percolados (chorume) e do lençol freático;
- Obra para desativação das valas sépticas que recebiam resíduos de serviço de saúde.

Em visita técnica realizada pela Consultora no mês de outubro de 2019 na área em lide, pouco pôde-se observar dos elementos supracitados devido à presença de vegetação significativa no local, a qual cresceu de maneira natural. A Prefeitura de Rio Negrinho informou que, durante o período entre os anos de 2004 e 2014, realizou-se o monitoramento da área através dos dispositivos de controle ambiental instalados, período este considerado suficiente, pela administração municipal, para a recuperação adequada da área utilizada para disposição de RSU.

As fotos a seguir ilustram como está hoje a área em questão.



**Figura 37 – Área da antiga disposição final de RSU no município (vista geral)**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 38 – Área da antiga disposição final de RSU no município (lixo visível)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 39 – Área da antiga disposição final de RSU no município (local onde funcionava a vala séptica)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.





**Figura 40 – Área da antiga disposição final de RSU no município (tubulação instalada para monitoramento)**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Em relação a possíveis locais de disposição inadequada (sem licença ambiental) de resíduos sólidos (com disposição irregular de resíduos de construção civil, de poda, entre outros) existentes no município, a Prefeitura de Rio Negrinho informou não haver atualmente áreas relevantes quanto ao mencionado em seu território municipal.

#### **4.7 INFORMAÇÕES SOBRE PRODUÇÃO PER CAPITA**

A geração “per capita” relaciona a quantidade de resíduos urbanos coletada diariamente e o número de habitantes atendidos por coleta no município.

Para o cálculo da produção per capita de resíduos sólidos em Rio Negrinho, utilizou-se a quantidade de RSU coletados pela coleta convencional e seletiva (tendo como referência os dados compreendidos entre outubro de 2017 e setembro de 2018), assim como os índices de atendimento das coletas (convencional e seletiva) e a estimativa populacional do IBGE para o município referente a 2018.

Como resultado, obteve-se que a produção per capita de resíduos sólidos em Rio Negrinho hoje é de aproximadamente 0,45 kg/hab.dia.

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR no ano de 2001, a geração média per capita de resíduos sólidos nos municípios brasileiros com população urbana entre 30.000 e 500.000 habitantes encontra-se no intervalo de geração de 0,5 a 0,8 Kg/hab.dia.

Dessa forma, pode-se constatar que a geração per capita dos resíduos em Rio Negrinho está ligeiramente inferior ao intervalo de referência citado pela literatura técnica em destaque. O aproveitamento dos orgânicos como adubo em hortas nas residências (como já comentado no item 4.4.3) pode estar contribuindo com o valor per capita aferido no município.

#### **4.8 CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES**

As instalações físicas hoje existentes em Rio Negrinho relativas ao sistema de manejo de resíduos sólidos que fazem parte do ciclo dos resíduos sólidos de responsabilidade (ou de co-responsabilidade) da Prefeitura resumem-se ao aterro sanitário municipal, a unidade de triagem de propriedade da Empresa GP Reciclagem, o pátio da Secretaria de Infraestrutura, bem como o aterro industrial e a unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde da Empresa Hera Sul.

O aterro sanitário municipal, na Localidade de Queimados, possui uma edificação de apoio (Figura 41) para o pessoal responsável pela operação do aterro, além das unidades que compõem a infraestrutura básica de uma unidade de disposição final adequada, a saber:

- Cercamento;
- Balança para pesagem dos caminhões de coleta;
- Impermeabilização de fundo com membrana em PEAD;

- Drenos de águas pluviais (Figura 42),
- Drenos para condução do chorume;
- Drenos dos gases;
- Sistema de tratamento do chorume composto por 3 lagoas (anaeróbia, facultativa e de maturação) e zona de raízes;
- Poços de monitoramento das águas subterrâneas.



**Figura 41 – Aterro sanitário municipal (edificação de apoio)**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 42 – Aterro sanitário municipal (dreno de águas pluviais)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 43 – Aterro sanitário municipal (sistema de tratamento de chorume)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Já a unidade de triagem da Empresa GP Reciclagem situada no Bairro Industrial Norte, a qual recebe os materiais da coleta seletiva, é composta de

infraestrutura completa (banheiro e vestiário) para os funcionários (4 colaboradores atuam na unidade), além do galpão possuir como equipamentos 3 (três) prensas e 1 (uma) empilhadeira. Ver Figura 44.



**Figura 44 – Galpão da Empresa GP Reciclagem (vista geral)**

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Quanto ao pátio da Secretaria de Infraestrutura, localizado no Bairro Industrial Norte, este dispõe de edificação administrativa e de apoio operacional, bem como do pátio propriamente dito para guarda de materiais de manutenção e disposição de resíduos de construção civil (RCC) e de resíduos de poda (consoante ao descrito anteriormente). A Figura 45 e a Figura 46 ilustram o relatado.



**Figura 45 – Pátio da Sec. de Infraestrutura (disposição de RCC)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.



**Figura 46 – Pátio da Sec. de Infraestrutura (disposição de resíduos de poda)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2019.

Por fim, reporta-se ao aterro industrial da Empresa Hera Sul, situado na Localidade de Colônia Miranda (zona rural de Rio Negrinho), o qual recebe os resíduos oriundos da limpeza de cemitérios e os resíduos de serviços de saúde das unidades públicas municipais de Rio Negrinho, o qual é composto das seguintes unidades:

- Guarita;
- Balança;
- Unidade administrativa e de apoio;
- Laboratório;
- Células de disposição final de resíduos Classe I;
- Células de disposição final de resíduos Classe II;
- Central de tratamento térmico por incineração (tratamento dos RSS);
- Galpão de estocagem temporária de resíduos; e
- Lagoas de armazenamento temporário de percolados e efluentes.



**Figura 47 – Aterro da Empresa Hera Sul (célula de disposição de resíduos Classe II)**

Fonte: Empresa Hera Sul, 2019.



**Figura 48 – Aterro da Empresa Hera Sul (incinerador para tratamento dos RSS)**  
Fonte: Empresa Hera Sul, 2019.



**Figura 49 – Aterro da Empresa Hera Sul (lagoas de armazenamento temporário de percolados e efluentes)**  
Fonte: Empresa Hera Sul, 2019.



#### 4.9 DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL ENVOLVIDO COM O SETOR

Os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Rio Negrinho são realizados por empresa privada e por órgãos ligados à Prefeitura Municipal.

O Quadro 34 apresenta a situação do corpo funcional da Empresa Serrana, envolvida nos serviços relacionados ao Município de Rio Negrinho (coleta convencional, coleta seletiva, limpeza urbana, coleta dos resíduos de serviços de saúde, bem como na operação do aterro sanitário).

**Quadro 34 – Corpo funcional da Empresa Serrana**

ESPECIFICAÇÃO	COLABORADORES COM NÍVEL MÉDIO	COLABORADORES COM NÍVEL SUPERIOR	TOTAL DE COLABORADORES
Coleta convencional (motoristas)	NI	NI	04
Coleta convencional (coletores)	NI	NI	10
Coleta seletiva (motoristas)	NI	NI	01
Coleta seletiva (coletores)	NI	NI	02
Coleta de resíduos de saúde (motoristas)	NI	NI	01
Coleta de resíduos de saúde (coletores)	NI	NI	01
Na limpeza urbana	NI	NI	16
Na operação do aterro sanitário	NI	NI	05
Na gerência	NI	NI	01
<b>Total</b>	-	-	<b>41</b>

NI – Não Informado.

Fonte: Empresa Serrana, 2019 / Prefeitura de Rio Negrinho, 2019.

Com intuito de avaliar a suficiência ou não do número de colaboradores para as funções destacadas no Quadro 34, adotaram-se os critérios para a função relacionada aos coletores de acordo com o Quadro 35.

**Quadro 35 – Número de coletores em função do veículo utilizado**

TIPO DE VEÍCULO UTILIZADO	NÚMERO DE COLETORES POR GUARNIÇÃO	PRODUÇÃO DIÁRIA POR COLABORADOR
Compactador	2	Até 6.000 Kg
Compactador	3	Até 4.000 Kg
Não Compactador (basculante ou similar)	3 ou 4	Até 2.000 Kg

Fonte: IBAM, 2001.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 34 e com o estabelecido pelo Quadro 35, avalia-se como suficiente o número de coletores disponibilizados pela Empresa Serrana para execução da coleta convencional e seletiva.

Quanto aos serviços de limpeza urbana, apenas para o serviço de varrição é possível averiguar de forma direta o número mínimo de varredores necessários para o município, uma vez que para os demais serviços (capina, roçada, poda) dependem de fatores relacionados a extensão das vias públicas, número de árvores existentes, entre outros fatores específicos. Assim, para o serviço de varrição, de acordo com o Manual de Saneamento da FUNASA, recomenda-se o número de varredores entre 0,4 e 0,8 para cada 1.000 habitantes.

Analisando os números do Quadro 34, fica inviável a realização da análise referente à suficiência do número de varredores pelo fato que os colaboradores informados pela Prefeitura atuam em todos os serviços da limpeza urbana, dificultando a análise de forma exclusiva para o serviço de varrição. Tendo apenas por base o número de 16 (dezesesseis) colaboradores para todos os serviços de limpeza urbana, julga-se suficiente tal número para a prestação adequada desses serviços em Rio Negrinho.

Para as demais funções executadas pelos colaboradores da referida empresa, inexistem parâmetro legal e literatura técnica que balize o número mínimo para cada função apresentada. Contudo, de acordo com o conhecimento empírico da Consultora, avalia-se como suficiente o pessoal alocado nas demais funções.

Por parte da prefeitura, existem 03 funcionários (01 oficial administrativo, 01 engenheiro civil e 01 engenheiro sanitaria) que atuam na gerência e fiscalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, o que é suficiente para as funções desempenhadas.

### **4.10 LEVANTAMENTO DAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS, SISTEMA DE CÁLCULO DO CUSTO DA PRESTAÇÃO E FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS**

#### **4.10.1 Despesas com a Empresa Serrana**

Como já informado anteriormente, a Prefeitura de Rio Negrinho terceiriza os serviços de coleta e transporte dos RSU e dos resíduos de serviços de saúde, bem como a operação do aterro sanitário e os serviços de limpeza urbana junto à Empresa Serrana Engenharia.

Conforme os contratos vigentes da Prefeitura com a empresa citada, o total anual gasto pela administração municipal é de R\$3.248.564,40, conforme discriminado abaixo:

- Para os serviços de coleta convencional e seletiva (incluindo transporte): R\$1.520.186,88;
- Para operação do aterro sanitário: R\$740.070,00;
- Para os serviços de limpeza urbana: R\$868.560,12;
- Para gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: R\$119.747,40.

#### **4.10.2 Forma de Cobrança e Faturamento**

A Prefeitura de Rio Negrinho realiza a cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos, junto à população atendida por coleta, por meio de boleto (o mesmo da cobrança do serviço de abastecimento de água).

O quadro que segue apresenta a forma de cobrança (que varia de acordo com o número de coletas).

**Quadro 36 – Forma de cobrança do serviço de manejo de RSU**

FREQUÊNCIA DE COLETA/SEMANA	VALOR TAXA COLETA LIXO ANUAL EM UFRM (Unidade Fiscal de Referência Monetária)	
	Nº DE DIAS	RESIDENCIAL
1	10,05	12,09
2	14,06	16,85
3	18,20	21,91
4	20,16	24,18
5	22,13	26,44
6	24,07	28,70

Fonte: Lei Complementar nº130/2017 – Prefeitura Municipal de Rio Negrinho.

Quanto ao faturamento<sup>8</sup>, a Prefeitura informou que entre setembro de 2017 e agosto de 2018 foi contabilizado o montante de R\$ 2.065.148,79.

#### 4.10.3 Avaliação Geral

Diante dos dados apresentados, pode-se constatar que o custo médio anual para a Prefeitura Municipal de Rio Negrinho referente a toda a prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana equivale a R\$ 3.248.564,40, sendo que R\$2.260.256,88 refere-se exclusivamente à coleta, ao transporte e o destino final dos RSU (serviço este que pode ser cobrado junto à população).

Tendo em vista que o faturamento anual foi de R\$ 2.065.148,79 (sem considerar a inadimplência), constata-se desequilíbrio econômico-financeiro na prestação desses serviços, contrariando ao preconizado pela Lei Federal nº 12.305/2010.

<sup>8</sup> Conforme informações da Prefeitura, o valor de faturamento informado é equivalente ao montante arrecadado.

Para conhecimento, informa-se que o custo total da Prefeitura com o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em relação às despesas correntes municipais é de 2,15% (SNIS, 2016).

### **4.11 INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O desenvolvimento de indicadores está ligado ao planejamento e à gestão pública e ganhou corpo científico a partir dos anos 60 do século XX. Um indicador permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (MITCHELL, 1997), podendo sintetizar um conjunto complexo de informações e servir como um instrumento de previsão.

Na busca por informações que possam retratar a realidade local do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos de Rio Negrinho, o campo de indicadores torna-se de fundamental importância na identificação das peculiaridades no setor e na busca de soluções para os problemas diagnosticados.

Para o presente diagnóstico, definiram-se alguns indicadores na área, tendo como base os aspectos técnicos, operacionais e administrativo-financeiros relativos ao sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Ver quadro a seguir.

PMGIRS – RIO NEGRINHO

**Quadro 37 – Indicadores relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	RESULTADO (2018)	REFERÊNCIA DO INDICADOR
IRS001 - Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	$\frac{[(FN219)]}{(FN218+FN219)} \times 100$ <p>FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU                      FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU</p>	%	-	100,00	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN004)
IRS002 - Auto-suficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	$\frac{[(FN222)]}{(FN218+FN219)} \times 100$ <p>FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU                      FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU                      FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU</p>	%	-	91,37	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN005)
IRS003 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	$\frac{(FN218+FN219)}{(POP\_URB)}$ <p>FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU                      FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU                      POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)</p>	R\$/hab.	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE	84,58	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN006)
IRS004 - Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	$\frac{[(TB013)]}{(TB013+TB014)} \times 100$ <p>TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU                      TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU</p>	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frente de trabalho temporário.	6,82	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN007)

**PMGIRS – RIO NEGRINHO**

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	RESULTADO (2018)	REFERÊNCIA DO INDICADOR
IRS005 - Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	$\frac{[(TB014)/(TB013+TB014)] \times 100}{}$ TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frente de trabalho temporário.	93,18	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN008)
IRS006 - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	$\frac{[(TB011+TB012)/(TB013+TB014)] \times 100}{}$ TB011: Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos TB012: Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frente de trabalho temporário.	9,09	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN010)
IRS007 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduo Domiciliar (RDO) em relação à população total do Município	$\frac{[(CO164)/(POP\_TOT)] \times 100}{}$ CO164: População total atendida no município. POP_TOT: População total do município (Fonte: IBGE)	%	POP_TOT = Estimativa de população total realizada pelo IBGE	100,00	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN015)

PMGIRS – RIO NEGRINHO

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	RESULTADO (2018)	REFERÊNCIA DO INDICADOR
IRS008 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduo Domiciliar (RDO) em relação à população urbana	$[(CO050)/(POP\_URB)] \times 100$ <p>CO050: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades. POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)</p>	%	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE	100,00	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN016)
IRS009 - Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	$[(TB001+TB002)/(TB013+TB014)] \times 100$ <p>TB001: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU</p>	%	-	38,64	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN025)
IRS010 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	$[(CO116+CO117+CS048+CO142)/(CO164)] \times (1000/365)$ <p>CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CO164: População total atendida no município CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura</p>	Kg/hab/dia	Calculado somente se os campos CO116, CO117 e CO164 preenchidos.	0,47	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN028)



**PMGIRS – RIO NEGRINHO**

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	RESULTADO (2018)	REFERÊNCIA DO INDICADOR
IRS011 - Volume de RSS biológicos coletada per capita em relação à população urbana (*)	$(RS044/POP\_URB) \times (1000000/365)$ RS044: Quant. total de RSS biológicos coletada pelos agentes executores POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Litros/1000hab/dia	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE	0,07	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN036) / Adaptado
IRS012 - Taxa de terceirização dos varredores	$[(TB004)/(TB003+TB004)] \times 100$ TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	%	-	100,00	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN041)
IRS013 - Taxa de varredores em relação à população urbana	$[(TB003+TB004)/(POP\_URB)] \times 1000$ TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	empreg./1000 hab.	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE	NP	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN045)
IRS014 - Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	$[(TB003+TB004)/(TB013+TB014)] \times 100$ TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%	-	NP	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN047)

PMGIRS – RIO NEGRINHO

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	RESULTADO (2018)	REFERÊNCIA DO INDICADOR
IN015 -Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de RDO	$[(CS026)/(CO108+CO109+CS048+CO140)] \times 100$ <p>CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público                      CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados                      CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativa ou associações de catadores                      CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados                      CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura.</p>	%	Calculado somente se os campos CS026, CO108 e CO109 preenchidos.	6,29	SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (IN053)

(\*) Indicador Adaptado do SNIS, alterando de Quilos para Litros.

NP – Não possível por falta de informação específica (não há colaborador exclusivo para função de varrição).

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

#### 4.12 IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A mudança do comportamento do homem com relação à natureza torna-se cada vez mais necessária no sentido de atender às necessidades ativas e futuras, a fim de promover um modelo de desenvolvimento sustentável. Considerando que parte dos resíduos gerados pelas atividades humanas ainda possui valor comercial, se manejado de maneira adequada, deve-se adotar uma nova postura e começar a ver o lixo como uma matéria-prima potencial. Sendo assim, considerando a complexidade das atividades humanas, pode-se verificar que resíduos de uma atividade podem ser utilizados para outra, e assim sucessivamente.

A promoção de ações de educação/mobilização social relativas ao manejo de resíduos sólidos é de fundamental importância para o município, pois além de permitir um grau de conscientização das pessoas, no caso, em relação aos problemas dos resíduos sólidos, contribui para a formação de uma visão crítica e participativa a respeito do uso do patrimônio ambiental.

De acordo com a Prefeitura Municipal, as ações de educação ambiental e de mobilização social relacionadas com a questão dos resíduos sólidos em Rio Negrinho resumem-se às palestras realizadas nas escolas (ensino fundamental e ensino médio) do município pela Empresa Serrana Engenharia LTDA.

Quanto aos programas de saúde, especificamente ao Programa de Saúde da Família e ao Programa de Agentes Comunitários de Saúde, o Quadro 38 apresenta situação destes em Rio Negrinho em termos de equipes e agentes mobilizados.

**Quadro 38 – Programa de Saúde em Rio Negrinho**

MUNICÍPIO	PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA		PROGRAMA DE AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE	
	EQUIPES	AGENTES	EQUIPES	AGENTES
Rio Negrinho	08	41	-	-

Fonte: Prefeitura de Rio Negrinho, 2019.

#### 4.13 ASPECTOS RELACIONADOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

Todo Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) deve ser elaborado nos princípios da não geração de resíduos, contemplando ações relativas ao manejo dos resíduos de saúde nos aspectos referentes à geração, segregação, à minimização, ao tratamento prévio, ao acondicionamento, ao armazenamento temporário, a coleta e ao transporte interno, ao armazenamento final, à coleta e ao transporte externo, ao tratamento e à disposição final.

O PGRSS deve atender a Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005, que “*Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde*” e a Resolução ANVISA RDC 222, de 28 de Março de 2018, que “*Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências*”.

São obrigados a elaborar PGRSS (tanto estabelecimento público como particular):

- Os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- Os laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- Necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação);
- Serviços de medicina legal;
- Drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde;
- Centros de controle de zoonoses;
- Distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;

- Unidades móveis de atendimento à saúde;
- Serviços de acupuntura;
- Serviços de tatuagem, dentre outros similares.

O gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), conforme Resolução CONAMA 358/05, é de competência do estabelecimento de saúde, desde a etapa de geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública. Assim, compete a todo estabelecimento cumprir as exigências da Resolução CONAMA 358/05, da Resolução ANVISA 222/18 e as normas e rotinas complementares estabelecidas pelo Plano de Gerenciamento elaborado para cada unidade.

O gerenciamento de resíduos de qualquer instituição deverá ser fiscalizado e monitorado pelas autoridades sanitárias e ambientais e poderá ser contabilizado em termos de seu controle institucional e social. Ressalva-se ainda que a competência para fiscalizar o gerenciamento de RSS não se restringe a um único órgão específico. A fiscalização do gerenciamento de RSS envolve a atuação das secretarias de saúde (estadual e municipal) por meio de seus departamentos de Vigilância, do órgão ambiental e de secretaria municipal (responsável pela gestão dos resíduos sólidos), respectivamente, nas suas áreas de competência.

O gerenciamento dos resíduos de um estabelecimento é constituído por um conjunto de ações interdependentes que tem como objeto **evitar sua geração, determinar manuseio e destinação ambiental, sanitariamente seguros.**

Para alcançar estes objetivos, determinadas diretrizes estão relacionadas com uma gestão adequada dos resíduos, a saber:

- Minimização da geração;
- Minimizar as medidas de redução e manejo de resíduos perigosos;
- Maximização da reutilização e segregação ambientalmente adequadas;

- Desenvolvimento de instrumentos de avaliação e controle, incluindo a construção de indicadores claros, objetivos, autoexplicativos e confiáveis, que permitam acompanhar a eficácia do PGRSS implantado;
- Adoção de formas de destinação final ambientalmente adequadas.

O equacionamento e a solução dos problemas relacionados com resíduos em um estabelecimento, em todas as etapas do processo, desde a geração até a disposição final, estão intrinsecamente ligados à população envolvida, ao seu estágio de desenvolvimento, aos locais e as tecnologias adequadas para tratamento e disposição final.

Fica claro, portanto, que o modelo de gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde de cada estabelecimento não se deve resumir apenas na abordagem do descarte final do lixo. Este deve possuir um enfoque mais amplo, envolvendo questões relacionadas com a otimização do uso dos recursos naturais, com a racionalização dos procedimentos de manejo dos resíduos, com a possibilidade de aproveitamento de materiais recicláveis e, também, com o envolvimento de todo pessoal da unidade de saúde no equacionamento dos problemas.

Atualmente no Município de Rio Negrinho, como já informado, a Empresa Serrana Engenharia LTDA coleta os resíduos de serviços de saúde gerados nos estabelecimentos públicos, os quais são de responsabilidade da administração municipal. Os RSS são encaminhados para a unidade de tratamento da Empresa Hera Sul em Rio Negrinho, onde são submetidos à incineração.

Quanto às unidades particulares de saúde, não há um controle por parte da administração municipal quanto à existência e implementação de PGRSS pelos estabelecimentos privados, os quais tem a obrigação, conforme a legislação em vigor, em prover coleta e destino adequado aos resíduos sólidos gerados em seus domínios, consoante as diretrizes contempladas nos seus respectivos Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (quando existentes).

#### **4.14 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA**

De acordo com o Artigo 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, estão sujeitos atualmente à elaboração de plano de gerenciamento específico de resíduos sólidos em Rio Negrinho:

- Os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: o responsável pela operação (SAMAE) pelo sistema de água e esgotamento sanitário;
- Os geradores de resíduos de serviços de saúde: todos os estabelecimentos públicos e privados de saúde existentes no município (unidades básicas de saúde, farmácias/drogarias, clínicas médicas, consultórios odontológicos e laboratório de análises clínicas);
- O terminal rodoviário;
- As empresas de construção civil;
- Os estabelecimentos industriais e comerciais que gerarem resíduos perigosos ou resíduos não equiparados aos resíduos domiciliares; e
- Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (atividades rurais).

O plano de gerenciamento deve ser exigido, a partir da instalação no município, dos seguintes tipos de atividades:

- Empresas de mineração; e
- Aeroporto e terminal ferroviário.

Em relação aos resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa, o Artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, obriga a estruturar e implementar tal sistema, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- Pilhas e baterias<sup>9</sup>;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

*Para fins de esclarecimento, produtos eletroeletrônicos são todos aqueles equipamentos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas:*

- *Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;*
- *Linha Marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;*
- *Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;*
- *Linha Verde: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.*

Conforme ainda o § 1º do Artigo 33 da referida lei, na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no referido Artigo serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de

---

<sup>9</sup> O munícipe deve verificar nas embalagens das pilhas informações quanto ao destino das mesmas. Dependendo do seu tipo, determinadas pilhas podem ser encaminhadas para coleta junto com o resíduo domiciliar.



vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. O § 2º do Artigo 33 cita também que a definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º do presente Artigo, considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

#### **4.15 REGRAS GERAIS DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO**

##### **4.15.1 Resíduos de Fontes Especiais**

###### **Contexto Geral**

Os geradores de resíduos considerados de fontes especiais sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme o Artigo 20 da Lei 12.305/2010, são:

- I. Os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do Artigo 13 da referida lei, a saber: resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos de mineração;
- II. Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
  - a) gerem resíduos perigosos; ou
  - b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- III. As empresas de construção civil;
- IV. As instalações de serviços de transportes: resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

- V. As atividades agrossilvopastoris (os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais), se exigido pelos órgãos competentes.

Nesse sentido, cabe aos geradores e estabelecimentos identificados, gerenciar seus resíduos conforme as diretrizes das legislações e normas técnicas especificadas a seguir.

### **Diretrizes para os Resíduos de Fontes Especiais**

#### **Resíduos de Serviços de Saúde**

- **Resolução RDC ANVISA nº 222/2018** – “Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências”;
- **Resolução CONAMA Nº 358/2005** - "Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências”.

#### **Resíduos da Construção Civil**

- **Resolução CONAMA Nº 307/2002** - "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". Alterada pelas Resoluções 348/2004, 431/2011 e 448/2012.

#### **Resíduos de Serviços de Transportes**

- **Resolução CONAMA Nº 005/1993** - "Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários”. Alterada pela Resolução nº 358, de 2005.
- **Lei Federal nº 9.966 de 28 de abril de 2000** – “Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências”.

Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

- **Resolução CONAMA Nº 375/2006** - "Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências";
- **Resolução CONAMA Nº 380/2006** - "Retifica o Anexo I da Resolução CONAMA nº 375/2006";
- Observar também as diretrizes das demais fontes geradoras.

Demais Fontes Geradoras

Para o gerenciamento dos resíduos das demais fontes geradoras identificadas não existem legislações específicas. Diante do fato, recomenda-se a utilização de legislações gerais e normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para a gestão desses resíduos, a seguir destacadas, os quais deverão ser geridos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente (perigosos e não perigosos).

- **Lei Federal nº11.445, de 05 de janeiro de 2007** - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010** – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- **NBR 9191/2008 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio**: Fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta.

- **NBR 10004/2004 - Resíduos sólidos – Classificação:** Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
- **NBR 11174/1990: Armazenamento de resíduos classes II – Não inertes e III – inertes:** Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- **NBR 12235/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos:** Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- **NBR 13221/2010: Transporte terrestre de resíduos:** Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
- **NBR 10157/1987: Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação:** Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto e operação de aterros de resíduos perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
- **NBR 13896/1997: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento:** Fixa condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.

#### 4.15.2 Observações Relativas a Outros Tipos de Resíduos

Até a implantação efetiva do sistema de logística reversa (mediante acordo setorial, regulamentos expedidos pelo Poder Público ou termo de compromisso), os

produtos sujeitos ao referido processo devem ser gerenciados conforme a legislação ambiental vigente (federal, estadual e municipal – quando existentes).

Por fim, é pertinente registrar a possibilidade de contratação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis que venham a surgir no município para execução das ações propostas no sistema de logística reversa (mediante acordo setorial), ou seja, a realização de etapas do gerenciamento dos produtos citados no artigo 33 da Lei Federal nº12.305/2010.

#### **4.16 DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA**

Conforme o Artigo 27 da Lei Federal nº 12.305/2.010, os geradores dos resíduos sólidos mencionados no Artigo 20 da referida lei são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos por eles produzidos, não isentando suas responsabilidades por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos por empresas contratadas. Nos casos abrangidos por este artigo, as etapas sob a responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público deverão ser devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.

A responsabilidade do Município (de acordo com o Artigo 7 da Lei 11.445/2.007 e Artigo 13 da Lei 12.305/2.010) no gerenciamento dos resíduos sólidos deverá somente daqueles provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (de característica domiciliar); de limpeza pública urbana; e dos resíduos de serviços de saúde sépticos advindos dos estabelecimentos públicos municipais, não incluindo os produtos sujeitos ao sistema de logística reversa que trata o Artigo 33 da Lei nº 12.305/2.010.

É pertinente ressaltar que o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta.

O Quadro 39 apresenta um esquema com a origem e a responsabilidade pelo gerenciamento do resíduo gerado a ser adotado no Município de Rio Negrinho.

**Quadro 39 – Responsabilidades do gerenciamento**

ORIGEM	TIPO DE RESÍDUOS	ETAPA	RESPONSABILIDADE
Resíduos de Característica Domiciliar	Rejeitos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Disposição Final	Poder Público
	Materiais Recicláveis	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Destinação Final (Unidade de Triagem)	Poder Público
	Resíduos Orgânicos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Destinação Final (Unidade de Compostagem)	Poder Público
Resíduos da Limpeza Urbana	Acondicionamento	Poder Público	
	Armazenamento	Poder Público	
	Coleta e Transporte	Poder Público	
	Destinação/Disposição Final	Poder Público	
Estabelecimentos públicos de saúde	Resíduos de Serviços de Saúde Sêpticos	Acondicionamento	Poder Público
		Armazenamento	Poder Público
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Tratamento	Poder Público
		Disposição	Poder Público
Estabelecimentos privados de saúde	Resíduos de Serviços de Saúde Sêpticos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Gerador
		Tratamento	Gerador
		Disposição	Gerador

Fonte: Premier Engenharia, 2019.

#### 4.17 IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente (UNCED (a), p.280, 1992).

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei 12.305/10, utilizada como referência legal para elaboração do presente trabalho, a estrutura das ações necessária para o manejo dos resíduos sólidos deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nos programas relacionados com os resíduos, a saber:

- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- O monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- Educação ambiental.

Tendo como referência o conteúdo da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (principalmente no que tange aos objetivos apresentados), pode-se apontar as seguintes carências e deficiências quanto ao gerenciamento e a gestão dos resíduos sólidos em Rio Negrinho, a saber:

- Educação ambiental precisando ser mais difundida, principalmente para orientar os munícipes a segregar de maneira adequada os materiais recicláveis na fonte;
- Necessidade de melhoramento dos serviços de limpeza urbana no município como um todo;
- Estabelecimentos particulares de saúde desprovidos, em grande parte, de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS);
- Sistema de logística reversa não funcionando no município, muito em função da falta de conhecimento por parte do gerador como dos estabelecimentos comerciais (das suas responsabilidades conforme consta a legislação);
- Ausência de informações quantitativas e qualitativas, por parte da administração municipal, relativas a determinados resíduos de fontes especiais (apresentadas ao longo do relatório).

### **4.18 INICIATIVAS RELEVANTES**

Relativamente às iniciativas relevantes existentes no município quanto ao manejo adequado de resíduos sólidos urbanos, podem-se destacar algumas ações, de acordo com a Prefeitura:

- Realização pelo Núcleo de Tecnologia da Informação (T) da Associação Empresarial de coleta de resíduos eletrônicos, e forma independente do poder público municipal;
- Coleta de óleo de cozinha usado e de pilhas/baterias pelo Posto de Combustível Tradição;



- Existência de programa temporário (sazonal) de coleta de lâmpadas fluorescentes (com subsídio), bem como coleta de resíduos eletrônicos pela Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do apresentado, fica evidente que a cobertura plena dos serviços de coleta (convencional e seletiva) na área urbana e a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos coletados em Rio Negrinho em área adequada (aterro sanitário municipal) são as grandes virtudes da gestão do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana do município.

Contudo, a falta de iniciativas permanentes quanto ao gerenciamento de alguns tipos de resíduos sólidos especiais (pneus, eletroeletrônicos, entre outros) constituem num grande desafio para administração pública, propiciando, assim uma melhor qualidade de vida à população e ganhos ao meio ambiente.

No entanto, deixa-se claro que o manejo dos resíduos sujeitos à logística reversa deve ser de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores envolvidos com o ciclo dos determinados resíduos, assim como que resíduos de construção civil e de podas quando gerados por particulares devem ser gerenciados pelos mesmos. Caso a Administração Municipal realize o serviço de remoção e de destino final desses, esta deve ser remunerada pela prestação de tal serviço (o que não acontece em Rio Negrinho, onde a Prefeitura coleta e destina os resíduos de construção civil e de podas gerados por particulares de forma gratuita).

Importante frisar também que, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida em lei (Lei Federal nº 12.305/2010), há a necessidade que o serviço ora prestado seja efetivamente remunerado ao ponto de cobrir todo o gasto da Prefeitura no que tange à coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, mesmo que o saldo entre o montante arrecadado e o despendido seja levemente negativo, como é o caso em Rio Negrinho.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Apostila do Curso Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. Florianópolis, SC, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1992. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos; NBR 8419**. Rio de Janeiro. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1997. **Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação; NBR13896**. Rio de Janeiro. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Normas**. Disponível em: <http://www.abnt.com.br/default.asp?resolucao=1024X768>. Acesso em: 17 de outubro de 2018.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. EESCUSP. São Carlos – SP. 1999. 120 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL / ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC ANVISA nº 222, de 28 de março de 2018**. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde. Brasília, DF, 2018.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Legislação**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm>. Acesso em: 03 out. 2018.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 308, de 21 de março de 2002**. Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. Brasília, DF, 2002.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1980**. 1980. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 08 de outubro de 2019.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991**. 1991. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 08 de outubro de 2019.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos. 2000**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default\\_censo\\_2000.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm)>. Acesso em: 08 de outubro de 2019.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos. 2010**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default\\_censo\\_2010.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2010.shtm)>. Acesso em: 08 de outubro de 2019.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 09 de outubro de 2019.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2018. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 08 de outubro de 2019.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produção Agrícola Municipal**. 2018. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 08 de outubro de 2019.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produção da Silvicultura**. 2018. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 08 de outubro de 2019.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES / SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2017**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

BRASIL / MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: MMA, 2011

BRINGUENTI, J. **A coleta seletiva e a redução dos resíduos Sólidos**. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CEMPRE. **CEMPRE Review 2015**. São Paulo: CEMPRE, 2015. 39p.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Publicações**. São Paulo, SP, 2010. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/>>. Acesso em: 22 de setembro de 2018.

FORMAGGIA, D.M.E. Resíduos de Serviços de Saúde. In: São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde**. São Paulo: CETESB, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS E COMPROMISSO EMPRESARIAL COM A RECICLAGEM – IPT e CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 199p.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril. Resíduos sólidos inorgânicos**. Brasília: IPEA, 2013.

JARDIM, Nilza Silva. **O lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de pesquisas tecnológicas do estado de São Paulo. São Paulo, 1995. 275p.

JUCÁ, J. F. T. **Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. In: 5º Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental – REGEO'2003, Porto Alegre, 2003. 32 p.

MANSUR, G. L.; MONTEIRO, J. H. R. P. **O que é preciso saber sobre limpeza urbana**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha>>. Acesso em: 12 set. 2018.

MATOS, A. T. **Curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais**. 2005. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYNoAL/tratamento-residuosagroindustriais>>.

NETO E MONTEIRO, **Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional**; 2010.

OBLADEN, N.L. et al., **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. Volume III. CREA-PR. Paraná, 2009. 64 p.

PEIXOTO, K., et al., **A Coleta Seletiva e a Redução dos Resíduos sólidos**. Instituto Militar de Pesquisa. São Paulo, 2006.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: CEF, 2005. v. 1. 196 p. (Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios, v. 1).

PITTA JUNIOR, O. S. R.; NOGUEIRA NETO, M. S.; SACOMANO, J. B.; LIMA, A. **Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo**. Key elements for a sustainable world: Energy, water and climate change. 2ns International Workshop – Advances in Cleaner Production. São Paulo, Brasil , maio 2009. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4b/2/M.%20S.%20Nogueira%20-%20Resumo%20Exp.pdf>> Acesso em: 11 out. 2018.

REALI, M. A. P. **Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos de estações de tratamento de água**. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro : ABES, 1999. 240 p. : il.

RIO NEGRINHO. Prefeitura de Rio Negrinho/SC. **Cidade**. 2019. Disponível em: <<http://www.rionegrinho.sc.gov.br/cidade>>. Acesso em: 10 out. 2019.

RIO NEGRINHO. Prefeitura de Rio Negrinho/SC. **Plano de Saneamento Básico de Rio Negrinho**. Rio Negrinho, 2013.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos**

**Sólidos do Estado de Santa Catarina. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PEGIRS.** Santa Catarina, 2012.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Fundação do Meio Ambiente. **Plano Diretor para a Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado de Santa Catarina.** Santa Catarina, 2014

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina.** Santa Catarina, 2018.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente. **Coleta Seletiva para Prefeituras – Guia de Implantação.** 4ª ed. São Paulo, 2005. 32 p.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente; SINDUSCON-SP. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo.** São Paulo, SMA/SINDUSCON, 2012. 84p.

SILVEIRA, R. C. E. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte: Uma Contribuição para a Sustentabilidade nas Relações Socioambientais.** Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

SIMONETTO, E. O. BORENSTEIN, D., **Gestão Operacional da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos – Abordagem Utilizando Um Sistema de Apoio à Decisão.** Gestão e Produção, v.13, n.3, p.449-461, 2006.