

**Plano Municipal de Gerenciamento  
Integrado de Resíduos Sólidos  
PMGIRS**

**Município de Irati- SC**

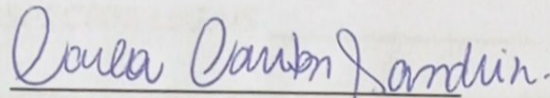


**CERNE**  
ambiental  
engenharia e consultoria logística

*Junho de 2013*

# PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE IRATI

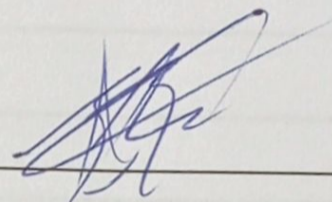
## EQUIPE TÉCNICA



Carla Canton Sandrin

Engenheira Sanitarista e Ambiental

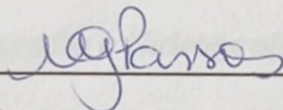
CREA 102716-8



Jackson Casali

Engenheiro Químico

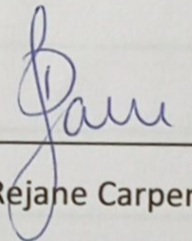
CREA 103913-5



Manuela Gazzoni dos Passos

Bióloga

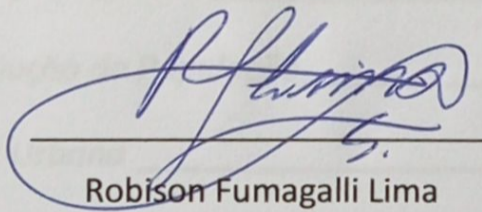
CRBio 45099-03



Rejane Carpenedo

Engenheira Ambiental

CREA 76826-5



Robison Fumagalli Lima

Engenheiro Florestal

CREA 061352-8

## SUMÁRIO

<b>1. IDENTIFICAÇÃO CADASTRAL</b>	<b>10</b>
<b>2. ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PMGIRS</b>	<b>10</b>
<b>3. INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
<b>5. ASPECTOS LEGAIS</b>	<b>13</b>
<b>6. INFORMAÇÕES GERAIS DO MUNICÍPIO</b>	<b>17</b>
<b>6.1. Aspectos Físicos</b>	<b>18</b>
<b>6.1.1. Clima</b>	<b>18</b>
<b>6.1.2. Geologia Local</b>	<b>18</b>
<b>6.1.3. Geomorfologia e Relevo</b>	<b>19</b>
<b>6.1.4. Hidrografia e Hidrogeologia</b>	<b>20</b>
<b>6.2. Aspectos Bióticos</b>	<b>22</b>
<b>6.2.1. Vegetação</b>	<b>22</b>
<b>6.3. Aspectos Socioeconômicos</b>	<b>24</b>
<b>6.3.1. Ocupação e Formação Histórica</b>	<b>24</b>
<b>6.3.2. Demografia e Evolução da População</b>	<b>25</b>
<b>6.3.3. População Rural e Urbana</b>	<b>25</b>
<b>6.3.4. Taxas de Crescimento Populacional</b>	<b>26</b>
<b>6.3.5. Ocupação Urbana e Densidade Demográfica</b>	<b>27</b>
<b>6.3.6. Atividades Econômicas</b>	<b>28</b>

6.3.7. Agropecuária	28
6.3.8. Indústria	31
6.3.9. Comércio e Serviços	31
6.3.10. Saúde	31
6.3.11. Vigilância de Doenças	31
6.3.12. Dados Epidemiológicos	32
6.3.13. Educação	33
6.3.14. Organizações da Sociedade Civil	35
6.3.15. Educação Ambiental	36
6.3.16. Saneamento	37
6.3.17. Planos, Programas e Projetos Existentes para a Região	38
<b>7. RESÍDUOS SÓLIDOS - CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	<b>39</b>
7.1. Aspectos Legais	45
7.2. Diagnóstico da Situação Atual – Gestão de Resíduos no município	49
7.2.1. Limpeza Urbana	49
7.2.2. Coleta Convencional	50
7.2.3. Acondicionamento dos Resíduos Domésticos	52
7.2.4. Coleta e Transporte de Resíduos Domésticos	53
7.2.5. Tratamento e Disposição Final dos Resíduos	53
7.2.6. Coleta Seletiva	59
7.2.7. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	60
7.2.8. Resíduos Sólidos da Construção Civil	61
7.2.9. Resíduos Sólidos Perigosos	61

<b>7.3. Caracterização Qualitativa e Quantitativa dos Resíduos Domésticos no município</b>	<b>62</b>
<b>7.4. Análise Crítica dos Sistemas de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana Existentes</b>	<b>64</b>
<b>7.5. Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos</b>	<b>66</b>
<b>8. PROPOSIÇÕES</b>	<b>70</b>
<b>8.1. Ações Para o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos</b>	<b>70</b>
<b>8.1.1. Resíduos Domésticos</b>	<b>71</b>
<b>8.1.2. Resíduos Recicláveis</b>	<b>73</b>
<b>8.1.2.1. Associações e Cooperativas</b>	<b>75</b>
<b>8.1.3. Resíduos de Serviços de Saúde</b>	<b>76</b>
<b>8.1.4. Ações para o gerenciamento de Resíduos Industriais</b>	<b>79</b>
<b>8.1.5. Pilhas e Baterias</b>	<b>80</b>
<b>8.1.5.1. Armazenamento</b>	<b>81</b>
<b>8.1.6. Lâmpadas Fluorescentes</b>	<b>83</b>
<b>8.1.7. Óleos e Graxas</b>	<b>85</b>
<b>8.1.8. Pneus</b>	<b>87</b>
<b>8.1.9. Óleo de Cozinha</b>	<b>87</b>
<b>8.1.10. Embalagens Agrotóxicos</b>	<b>88</b>
<b>8.1.11. Resíduos da Construção Civil</b>	<b>89</b>
<b>9. PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>96</b>
<b>9.1. Introdução</b>	<b>96</b>
<b>9.2. Gestão de Resíduos Sólidos</b>	<b>98</b>

9.2.1. Histórico	98
9.3. Conceito de Resíduos Sólidos	99
9.4. Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	102
9.5. Reciclagem	104
9.6. Conceito de Reciclagem	106
9.7. Objetivos do Plano de Educação Ambiental	108
9.7.1. Geral	108
9.7.2. Específicos	108
9.8. Metodologia Para a Implantação do Plano	109
9.8.1. Atividades de Educação Ambiental na Comunidade	109
9.8.2. Projeto nas Escolas	110
9.8.3. Monitores Ambientais	110
9.8.4. Educação Ambiental nos Agentes de Comunicação	111
9.8.5. Educação Ambiental em Órgãos Públicos	111
9.8.6. Educação Ambiental nas Entidades Privadas	112
9.9. Equipe de Profissionais e Voluntários	112
10. MONITORAMENTO DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	113
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
13. ANEXO	121

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Localização do município no Estado de Santa Catarina</i>	17
<i>Figura 2: Relevo de Santa Catarina</i>	20
<i>Figura 3: Região Hidrográfica do Uruguai</i>	21
<i>Figura 4: Regiões Hidrográficas de Santa Catarina.</i>	22
<i>Figura 5: Mapa da Vegetação de Santa Catarina.</i>	23
<i>Figura 6: Gráfico da Evolução da população de Irati.</i>	25
<i>Figura 7: Contentores na área urbana do município</i>	52
<i>Figura 8: Centro de triagem da empresa Continental</i>	54
<i>Figura 9: Centro de triagem (depósito lixo reciclável) - Continental</i>	54
<i>Figura 10: Centro de triagem da empresa Continental</i>	55
<i>Figura 11: A terro Sanitário da Empresa Continental em Xanxerê- SC.</i>	56
<i>Figura 12: A terro Sanitário da Empresa Continental- Sistema de Drenagem.</i>	56
<i>Figura 13: A terro Sanitário da Empresa Continental - Sistema de Tratamento de líquidos e percolados.</i>	57
<i>Figura 14: A terro Sanitário da Empresa Continental – Disposição Final</i>	57
<i>Figura 15: A terro Sanitário da Empresa Continental – Disposição Final</i>	58
<i>Figura 16: A terro Sanitário da Empresa Continental – Disposição Final</i>	58
<i>Figura 17: Veículo especialmente preparado e sinalizado para coleta de RSS.</i>	60
<i>Figura 18: Gráfico da caracterização dos RSU</i>	63
<i>Figura 19: Fluxograma de um Sistema de Coleta/Transporte de RSU</i>	71
<i>Figura 20: Processo de Reciclagem</i>	106

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1: Normas Técnicas e Legais</b>	<b>13</b>
<b>Quadro 2: Taxa geométrica de crescimento anual da população total</b>	<b>26</b>
<b>Quadro 3: Estimativa de crescimento populacional</b>	<b>27</b>
<b>Quadro 4: Taxa de Urbanização e Densidade Demográfica</b>	<b>28</b>
<b>Quadro 5: Pecuária no Município de Irati</b>	<b>29</b>
<b>Quadro 6: Lavoura Permanente no Município de Irati</b>	<b>29</b>
<b>Quadro 7: Lavoura Temporária no Município de Irati</b>	<b>30</b>
<b>Quadro 8: Extração Vegetal e Silvicultura no Município de Irati</b>	<b>30</b>
<b>Quadro 9: Número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino e a unidade educacional.</b>	<b>34</b>
<b>Quadro 10: Taxa de analfabetismo por faixa etária</b>	<b>35</b>
<b>Quadro 11: Critérios de resíduos quanto à fonte</b>	<b>40</b>
<b>Quadro 12: Classificação dos resíduos sólidos urbanos e suas respectivas responsabilidades</b>	<b>41</b>
<b>Quadro 13: Exemplos de cada categoria de resíduos sólidos urbanos</b>	<b>44</b>
<b>Quadro 14: Quadro de responsabilidades no manejo de resíduos urbanos.</b>	<b>45</b>
<b>Quadro 15: Quadro indicativo de funcionários de limpeza urbana.</b>	<b>50</b>
<b>Quadro 16: Lacunas nos serviços de gerenciamento de resíduos</b>	<b>66</b>
<b>Quadro 17: Estimativa de volume de resíduos e custos financeiros reais e atuais dos municípios estudados.</b>	<b>67</b>
<b>Quadro 18: Estimativa de volume para coleta convencional na zona urbana do município</b>	<b>72</b>
<b>Quadro 19: Sugestões de pontos de coleta de pilhas e baterias na área urbana</b>	<b>80</b>



<b>Quadro 20: Resumo das formas de armazenamento de pilhas e baterias</b>	<b>82</b>
<b>Quadro 21: Resumo sobre lâmpadas fluorescentes</b>	<b>83</b>
<b>Quadro 22: Resumo sobre óleos e graxas</b>	<b>86</b>
<b>Quadro 23: Resumo das ações para o gerenciamento dos resíduos sólidos</b>	<b>94</b>
<b>Quadro 24: Distribuição de cores dos recipientes conforme o tipo de resíduo a ser coletado.</b>	<b>103</b>

## 2. ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PMGIRS

Responsável: Cerne Ambiental Ltda – ME  
 CNPJ: 06.898.924-00/01  
 Endereço: Av. Nelson Ramos 750, Sala 1015A, Centro  
 Município/UF: Crato/CE  
 Fone/Fax: (49) 3329-3419  
 E-mail: cerneambiental@gmail.com  
 Home Page: www.cerneambiental.com

Equipe Técnica:  
 Carla Canton Sandro – Engenheira Sanitária e Ambiental – CREA 102716-5  
 Luciana Costa – Engenheira Química – CREA 103513-5  
 Amanda Carvalho dos Passos – Bióloga – CREA 55409-03  
 Rafaela Caldeira – Engenheira Ambiental – CREA 76026-5  
 Gabriela Fontenelle Lima – Engenheira Ambiental – CREA 081353-8

## 1. IDENTIFICAÇÃO CADASTRAL

**RAZÃO SOCIAL:** Prefeitura Municipal de Irati  
**CNPJ:** 95.990.230/0001-51  
**ENDEREÇO:** Rua João Beux Sobrinho, 385 – Centro  
**MUNICÍPIO:** Irati  
**FONE/FAX:** (49) 3349 0010  
**E-MAIL:** irati@irati.sc.gov.br  
**REPRESENTANTE LEGAL:** Prefeito Municipal

## 2. ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PMGIRS

**Responsável:** Cerne Ambiental Ltda – ME  
**CNPJ:** 05.658.924.0001/01  
**Endereço:** Av. Nereu Ramos 75D, Sala 1035A, Centro  
**Município/UF:** Chapecó – SC  
**Fone/fax:** (49) 3329 3419  
**E-mail:** cerneambiental@gmail.com  
**Home Page** [www.cerneambiental.com](http://www.cerneambiental.com)

### Equipe Técnica

Carla Canton Sandrin – Engenheira Sanitarista e Ambiental – CREA 102716-8

Jackson Casali – Engenheiro Químico – CREA 103913-5

Manuela Gazzoni dos Passos – Bióloga – CRBio 45099-03

Rejane Carpenedo – Engenheira Ambiental – CREA 76826-5

Robison Fumagalli Lima – Engenheiro Florestal – CREA 061352-8

### 3. INTRODUÇÃO

A questão a cerca dos resíduos sólidos urbanos, juntamente com os demais setores do saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza pública - Política Nacional de Saneamento Básico), apresenta-se como determinante para sustentabilidade, tendo em vista a possibilidade de contaminação e poluição que os mesmos oferecem considerando o volume e as tipologias geradas nas diversas atividades humanas, questão que se agrava cada vez mais pelo crescimento populacional e pelo incremento da produção de resíduos ocasionado pelas modificações nos padrões de consumo.

Os resíduos sólidos urbanos são de responsabilidade do poder público municipal, incluindo, de forma genérica, os resíduos domésticos, resíduos com características domésticas gerados em estabelecimentos comerciais e resíduos provenientes de limpeza urbana como podas, capinas e varrições. Os resíduos gerados em atividades econômicas, principalmente os que apresentam algum tipo de periculosidade são de responsabilidade dos geradores.

Grande parte dos municípios brasileiros apresentam ações voltadas para a coleta dos resíduos, no entanto, não atendem às necessidades no que se refere ao tratamento e destinação final adequado. Como consequência, no ano de 2010 foi aprovada a Lei Federal 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com o objetivo de ordenar todas as etapas do gerenciamento de resíduos e garantir o tratamento e destinação final adequados, promovendo a melhoria nas condições sanitárias e ambientais das cidades.

O presente documento que constitui no Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PMGIRS do município de Irati foi elaborado de acordo com o que determina a Lei Federal 12.305/2010, que "Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos" e demais normas ligadas ao assunto.

#### 4. METODOLOGIA

O desenvolvimento dos trabalhos para a elaboração deste Plano desenvolveu-se em cinco etapas, as quais serão descritas a seguir.

##### **Etapa 1:**

Análise de dados secundários fornecidos pelo município existentes no Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, contrato de prestação de serviços para coleta de resíduos sólidos, dados do IBGE e demais fontes disponíveis na rede mundial de computadores.

##### **Etapa 2:**

Montagem e aplicação de questionário para ser utilizado na coleta de dados primários sobre a situação dos resíduos no município.

##### **Etapa 3:**

Tabulação dos dados primários e secundários sendo possível fazer o diagnóstico da situação atual dos resíduos gerados no município.

##### **Etapa 4:**

Proposição e discussão de ações junto à prefeitura municipal para possibilitar o correto gerenciamento e destinação dos resíduos sólidos do município.

##### **Etapa 5:**

Formatação final do Plano baseado nas proposições e discussões das ações.

Cabe salientar que o PMGIRS é um planejamento que deve ser dinâmico, devendo ser revisado e alterado sempre que houver a necessidade, e obrigatoriamente de forma concomitante com a elaboração dos planos plurianuais municipais.

## 5. ASPECTOS LEGAIS

Este Plano foi elaborado segundo as normas técnicas e legais abaixo descritas.

**Quadro 1:** Normas Técnicas e Legais

Requisito Legal	Descrição
Portaria MINTER nº 53, de 01 de março de 1979	Cria as normas para acumulação do lixo.
Portaria MINTER nº 53, de 01 de março de 1979	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos. Abster-se de destinar restos alimentares "in natura" para agricultura ou alimentação de animais.
NBR nº 12.235, de 01 de abril de 1992	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
NBR nº 12.810, de 01 de janeiro de 1993	Fixa procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança.
NBR nº 13.853, de 01 de maio de 1997	Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio.
Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei Federal nº 11.376, de 18 de abril de 2000	Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

Continua..

**Quadro 1: Normas Técnicas e Legais (continuação)**

Requisito Legal	Descrição
Lei nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.
Resolução CONAMA nº 275 de 2 de abril de 2001	Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Decreto Federal nº 4.281 de 25 de junho de 2002	Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei Estadual nº 12.375, de 16 de julho de 2002	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis.
Decreto Estadual nº 6.215, de 27 de dezembro 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.
Lei nº 12.863, de 12 de janeiro de 2004	Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso.

Continua...

**Quadro 1: Normas Técnicas e Legais (continuação)**

Requisito Legal	Descrição
Decreto Estadual nº 4.242, de 18 de abril de 2006	Regulamenta a Lei nº 13.549, de 11 de novembro de 2005, que dispõe sobre a coleta, armazenagem e destino final das embalagens flexíveis de rafia.
Lei nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro 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.
Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.
Decreto Federal 7.217 de 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei nº 11.445, de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Lei Federal 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.

Continua...

**Quadro 1: Normas Técnicas e Legais (continuação)**

Requisito Legal	Descrição
Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.
Lei Municipal Nº. 065/1994	Institui o Código de Posturas do Município de Irati, Estado de Santa Catarina e dá Outras Providências.
Lei Municipal Nº. 02/2007	Dá nova redação à Lei Orgânica Municipal do Município de Irati, Estado de Santa Catarina.

Figura 1: Localização do município de Irati

Fonte: www.irati.sc.gov.br

A extensão territorial do município é de 10 km², segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o município possui uma altitude média de 428 metros em relação ao nível do mar, e está inserido no bioma da mata ciliar catarinense, Florianópolis.

O município situa-se pela BR-282 e da rodovia municipal, a 104 km de Florianópolis, 232 km de Porto Alegre, 513 km de Curitiba e 945 km de São Paulo. Seus municípios limítrofes são: São Lourenço do Oeste e Sertão (ao norte), Indaial (ao sul), Foz de Itaipava (a leste) e São José do Oeste.



## 6. INFORMAÇÕES GERAIS DO MUNICÍPIO

O município de Irati localiza-se na microrregião de Chapecó, na mesorregião do Oeste Catarinense, dentro da vertente do interior do Estado de Santa Catarina, a uma latitude de 26°39'23" sul e a uma longitude 52°53'32" oeste. A Figura 1 apresenta a localização do município no Estado de Santa Catarina.

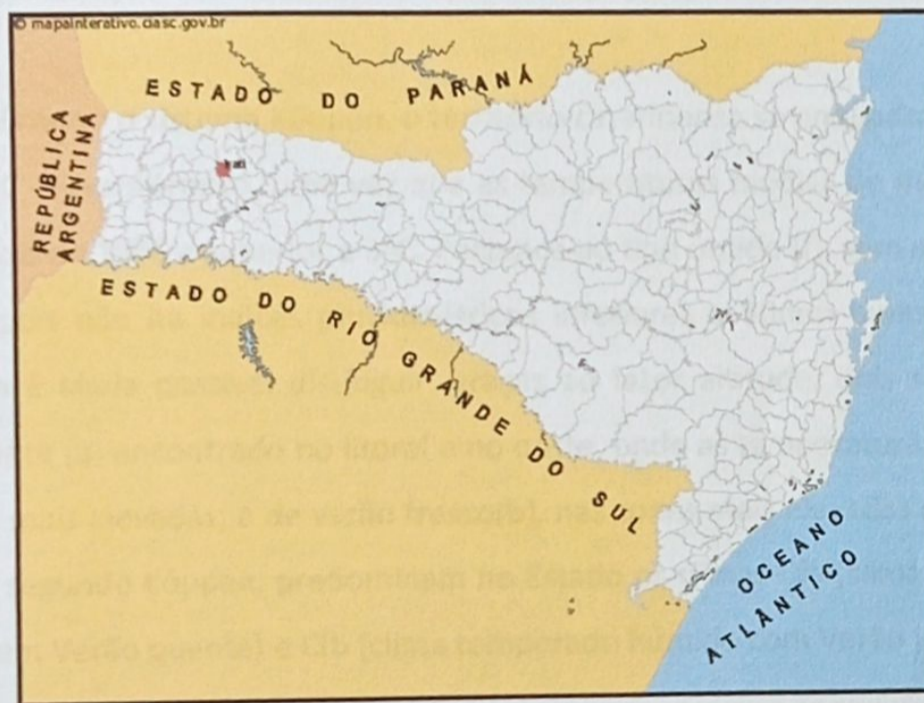


Figura 1: Localização do município no Estado de Santa Catarina

Fonte: [www.mapainterativo.ciasc.gov.br](http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br).

A extensão territorial do município é de 70 km<sup>2</sup>, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o município encontra-se a uma altitude média de 438 metros em relação ao nível do mar, e está distante 607 quilômetros da capital catarinense, Florianópolis.

O principal acesso é pela BR-282 e da rodovia municipal. A cidade distancia-se 532 km de Porto Alegre, 518 km de Curitiba e 945 km de São Paulo. Seus municípios limítrofes são: São Lourenço do Oeste e Saltinho (ao norte), Jardinópolis (ao sul), Formosa do Sul (a Leste) e Sul Brasil (a Oeste).

## **6.1. ASPECTOS FÍSICOS**

### **6.1.1. CLIMA**

A sua posição no mapa no estado de Santa Catarina o enquadra nas regiões temperadas úmidas, possuindo, assim, o tipo superúmido, que ocorre na região Oeste do Estado, na região próxima a São Joaquim e em torno da cidade de Joinville, em direção a nordeste; e o tipo úmido, que predomina nos restante do Estado.

Aplicando o sistema Köppen, o território catarinense se enquadra nos climas do grupo C - Mesotérmico, uma vez que as temperaturas médias do mês mais frio estão abaixo de 18°C e superior a 3°C. Pertence ao tipo úmido (f), sem estação seca definida, pois não há índices pluviométricos inferiores a 60mm mensais. Dentro deste tipo é ainda possível distinguir, graças ao fator altitude, dois subtipos: de verão quente (a) encontrado no litoral e no oeste, onde as temperaturas médias de verão são mais elevadas; e de verão fresco(b), nas zonas mais elevadas do planalto. Portanto, segundo Köppen, predominam no Estado os climas Cfa (clima temperado húmido com Verão quente) e Cfb (clima temperado húmido com Verão temperado). (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991)

De acordo como os dados acima o município de Irati o clima classifica-se como Cfa - mesotérmico úmido com verão quente.

### **6.1.2. GEOLOGIA LOCAL**

As características referentes aos solos predominantes da região de Irati sob o aspecto geológico compreendem elementos dos domínios Rochas Efusivas (Formação da Serra Geral).

Sob esta designação são descritas as rochas vulcânicas efusivas (ou extrusivas) da bacia do Paraná, representadas por uma sucessão de derrames que cobrem quase cinquenta por cento da superfície do Estado de Santa Catarina.

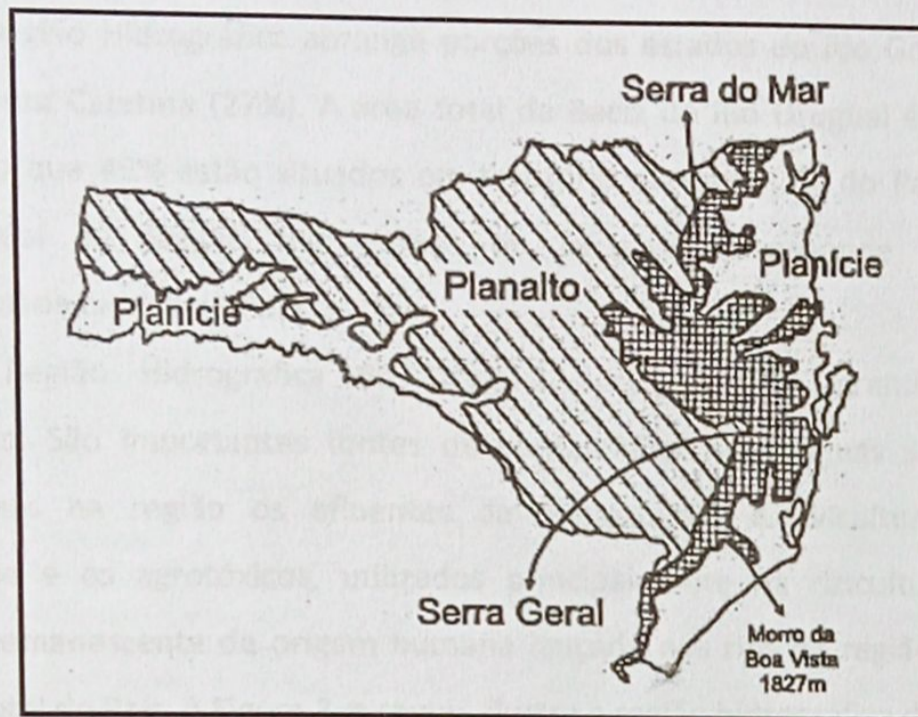
Duas sequências são destacadas: a Sequência Básica, predominantemente nos níveis mais inferiores, é representada por basaltos e fenobasaltos, com diques e corpos tabulares de diabásio, com ocorrências ocasionais de lentes de arenitos interderrames, brechas vulcânicas e vulcano – sedimentares, além de andesitos e vidros vulcânicos; e a Sequência Ácida, predominando em direção ao topo do pacote vulcânico, está representada por riolitos, riodacitos e dacitos. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS (1999) As classes de solo predominante no município de Irati são: Nitossolos (terra roxa estruturada) que representa cerca de 25% da área do município, Cambissolo Bruno Húmico, Cambissolo Bruno, Cambissolo e Cambissolo Húmicos: são solos com menor profundidade (0.5 a 1,5m), ainda em processo de desenvolvimento e com material de origem na massa do solo; Quando possuem teor muito elevado de matéria orgânica são denominados Húmicos. Situam-se nos mais variados tipos de relevo, desde o suave ondulado até o motanhoso, podendo ou não apresentar pedras em sua superfície. Sua fertilidade natural é muito variável, de baixa a alta. São utilizados principalmente para o plantio de milho, feijão, batatinha, arroz, banana, fumo, soja e trigo, para pastagem e reflorestamento. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).

### **6.1.3. GEOMORFOLOGIA E RELEVO**

Santa Catarina apresenta um relevo bastante acidentado, com formações de depressão, planaltos, planícies e serras. A Figura 2 ilustra o relevo de Santa Catarina.

Na região de Irati encontra-se o Planalto Dissecado do Rio Iguaçu / Rio Uruguai na qual sua principal característica é a forte dissecação a que foi submetido o relevo, com vales profundos e encostas em patamares.



**Figura 2:** Relevo de Santa Catarina

Fonte: Revista Brasileira de Geociência (2008)

As maiores altitudes são registradas na borda leste e ultrapassam 1.000m; para oeste e noroeste as cotas altimétricas decaem para menos de 300m, sendo que este caimento topográfico caracteriza o relevo da área como um planalto monoclinal. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).

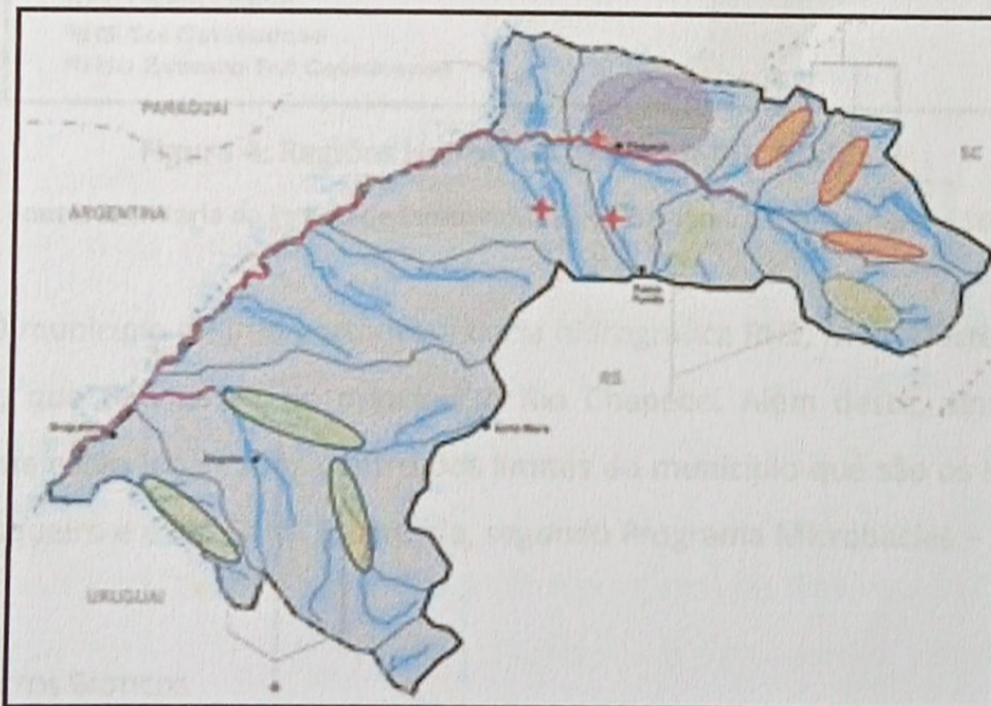
#### 6.1.4. HIDROGRAFIA E HIDROGEOLOGIA

Bacia Hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. Esta se compõe de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório (TUCCI, 1997 apud PORTO M.; PORTO R., 2008).

O rio Uruguai possui 2.200 km de extensão e é formado da confluência dos rios Pelotas e do Canoas e assume, nesse trecho, a direção leste-oeste, dividindo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

A Região Hidrográfica abrange porções dos estados do Rio Grande do Sul (73%) e Santa Catarina (27%). A área total da Bacia do Rio Uruguai é de 385.000 km<sup>2</sup>, sendo que 45% estão situados em território nacional (2% do País). A vazão média anual da Região Hidrográfica do Uruguai corresponde a 2,6% da disponibilidade hídrica do País.

A Região Hidrográfica do Uruguai apresenta um grande potencial hidrelétrico. São importantes fontes de contaminação das águas superficiais e subterrâneas na região os efluentes da suinocultura e avicultura no oeste catarinense e os agrotóxicos, utilizados principalmente na rizicultura. A carga orgânica remanescente de origem humana lançada nos rios da região representa 2,1% do total do País. A Figura 3, a seguir, ilustra a região hidrográfica do Uruguai.

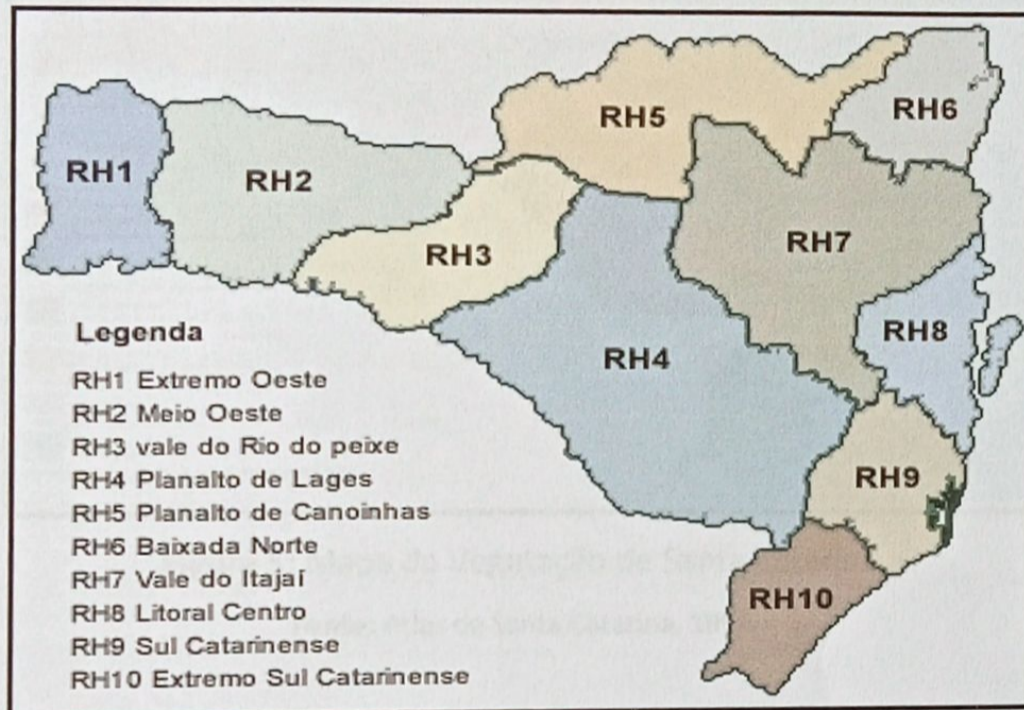


**Figura 3:** Região Hidrográfica do Uruguai

**Fonte:** Agência Nacional de Águas – ANA

O Estado de Santa Catarina é composto por dez regiões hidrográficas (RH1 - Extremo Oeste, RH2 - Meio Oeste, RH3 - Vale do Rio do Peixe, RH4 - Planalto de Lages, RH5 - Planalto de Canoinhas, RH6 - Baixada Norte, RH7 - Vale do Itajaí, RH8 – Litoral Centro, RH9 - Sul Catarinense e RH10 - Extremo Sul Catarinense). A Figura 4

abaixo mostra as regiões hidrográficas de Santa Catarina, segundo divisão da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDS.



**Figura 4:** Regiões Hidrográficas de Santa Catarina.

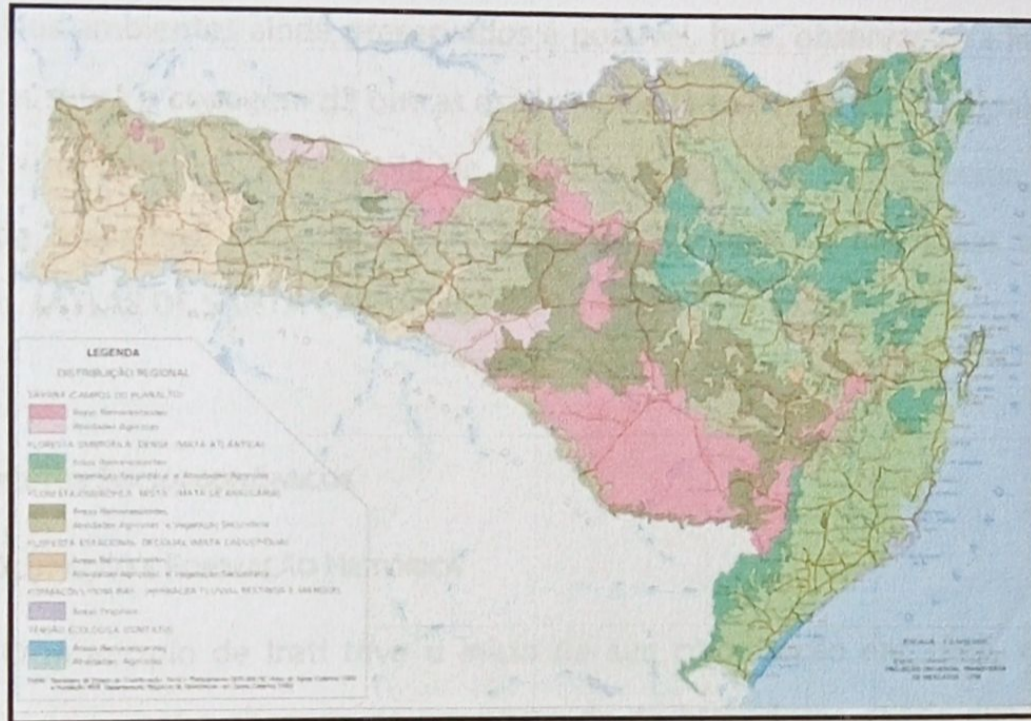
**Fonte:** Secretaria do Estado de Desenvolvimento Econômico E Sustentável – SDS

O município de Irati pertence à bacia hidrográfica RH2, Meio Oeste de Santa Catarina, que tem como rio principal o Rio Chapecó. Além deste, ainda temos outros que estão localizados dentro dos limites do município que são os seguintes: o Rio Pesqueiro e o Rio Barra Escondida, segundo Programa Microbacias – Epagri.

## 6.2. ASPECTOS BIÓTICOS

### 6.2.1. VEGETAÇÃO

A vegetação em Santa Catarina é uma das mais complexas do Brasil, pelo fato de ter formações florestais tropicais e subtropicais influenciadas principalmente pela latitude e altitude. A Figura 5 demonstra o mapa da vegetação de Santa Catarina.



**Figura 5:** Mapa da Vegetação de Santa Catarina.

**Fonte:** Atlas de Santa Catarina, 1991.

A vegetação no município de Irati, no oeste catarinense, transpondo as serras costeiras para o interior, penetra-se no planalto catarinense, de clima mais ameno, onde se observa a coexistência das floras tropical e temperada, compondo a floresta de Araucária. A coexistência de floras adversas determina o padrão estrutural e fitofisionômico da Floresta Ombrófila Mista, cujo domínio desce aos 500/600 metros de altitude, em Santa Catarina ocupava parte do Planalto Ocidental e do Planalto de Canoinhas, com uma área aproximada de 40% do Estado. É uma floresta que apresenta em sua composição florística espécies como imbuia, sassafrás, além de diversas espécies de canelas. Destaca-se também a erva-mate e a caúna.

A araucária desempenha papel principal na fisionomia florestal do planalto. Seu valor paisagístico, porém foi descartado face ao valor econômico. Hoje, esta espécie, juntamente com outras andinas e principalmente a de origem tropical, está desaparecendo diante da expansão da fronteira agrícola e da exploração madeireira.

Nos ambientes ainda preservados é possível, hoje, observar-se a imponente araucária sobre a copagem de outras espécies, onde se destacam principalmente as canelas e, em particular, a imbuia, ao lado dos camboatas, da sapopema, da erva-mate, da bracatinga e tantas outras arbóreas, arbustivas e herbáceas típicas do planalto. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).

### **6.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS**

#### **6.3.1. OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA**

O município de Irati teve o início de sua colonização em 1946, na antiga Barra Grande, com a chegada de um grupo de desbravadores, sendo que as terras eram de propriedade de João Beux Sobrinho e Wili Hach, oriundos do Rio Grande do Sul e litoral do Estado de Santa Catarina.

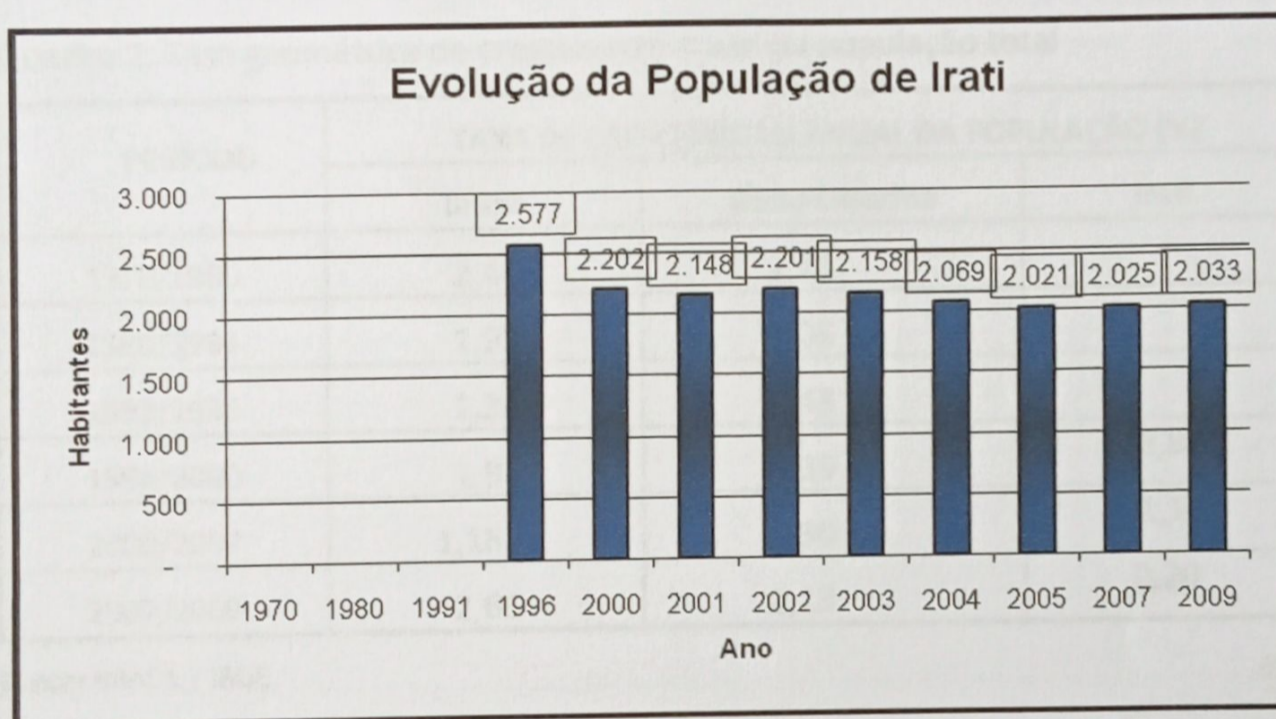
Eram famílias pioneiras em busca de novas terras devido à concentração populacional no município de origem e a improdutividade das terras para o cultivo advindo da erosão constante e não correção do solo. Entre eles destacavam-se as famílias de João Hunjas, Ernesto Canalli e Carlos Ianes.

Através da Lei Estadual nº 66/64 de 06 de março de 1964, Irati passou a categoria de distrito de Quilombo - SC, e emancipou-se em 09 de janeiro de 1992, pela Lei Estadual nº. 8528/92. Atualmente o município conta com 13 comunidades na zona rural: Linha Jacutinga, Linha Cordasso, Vila flor, Linha Esperança, Linha Conceição, Linha Sete de Setembro, Linha Jordaninho, Linha São Gabriel, Linha São Pedro, Linha Santo Antônio, Linha Flor da Serra, Linha Barra Escondida e Linha Laranjal (esta última é comunidade desmembrada do município de São Lourenço do Oeste). (PREFEITURA MUNICIPAL DE IRATI, 2010).



### 6.3.2. DEMOGRAFIA E EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO

De acordo com o Censo (IBGE 2010), a população estimada de Irati é de 2.096 habitantes. A Figura 6 apresenta a evolução da população de Irati conforme apresentado no PMSB.



**Figura 6:** Gráfico da Evolução da população de Irati.

Fonte: IBGE/PMSB (2011)

### 6.3.3. POPULAÇÃO RURAL E URBANA

O município de Irati no ano de 2010 segundo IBGE possuía 2.096 habitantes, desses 449 habitantes viviam na zona urbana e 1.647 habitantes viviam na zona rural. Como se pode observar pelos dados de ocupação urbana e rural, a ocupação rural é maior que a ocupação urbana.

#### 6.3.4. TAXAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

A evolução das taxas de crescimento anual da população total do Brasil, do estado de Santa Catarina e do município de Irati, entre os anos de 1970 e 2009 é mostrada no Quadro 2 com base nos dados do IBGE.

**Quadro 2:** Taxa geométrica de crescimento anual da população total

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	Brasil	Santa Catarina	Irati
1970/1980	2,48	2,26	-
1980/1991	1,93	2,06	-
1991/1996	1,36	1,43	-
1996/2000	1,97	2,39	-3,86
2000/2007	1,15	1,30	-1,19
2007/2009	2,61	2,13	0,20

Fonte: BRASIL / IBGE.

Observa-se que as taxas de crescimento da população de Irati tiveram um decréscimo nos anos de 1996 a 2007, ao passo que para o ano de 2009 a população do município voltou a crescer.

O Quadro 3, a seguir, apresenta a projeção de crescimento populacional até o ano de 2030 apresentado no Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Irati.

**Quadro 3:** Estimativa de crescimento populacional

Ano	Projeção Populacional (habitantes)		
	Total	Urbana	Rural
2009	2.033	510	1.523
2010	2.037	511	1.526
2011	2.041	512	1.529
2012	2.045	513	1.532
2013	2.049	514	1.535
2014	2.053	515	1.538
2015	2.058	516	1.541
2016	2.062	517	1.544
2017	2.066	518	1.548
2018	2.070	519	1.551
2019	2.074	520	1.554
2020	2.078	521	1.557
2021	2.082	522	1.560
2022	2.086	523	1.563
2023	2.091	524	1.566
2024	2.095	526	1.569
2025	2.099	527	1.572
2026	2.103	528	1.576
2027	2.107	529	1.579
2028	2.112	530	1.582
2029	2.116	531	1.585
2030	2.120	532	1.588

Fonte: PMSB (2011).

#### 6.3.5. OCUPAÇÃO URBANA E DENSIDADE DEMOGRÁFICA

Segundo a estimativa da população feita pelo IBGE no ano de 2010, a população de Irati contava com 2.096 habitantes, sendo 449 residentes na área

urbana e 1.647 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 21,42%.

No tocante a densidade demográfica, observa-se um decréscimo entre o período 2000 / 2007. O Quadro 4 exibe a densidade demográfica para os anos de 2000, 2007 e 2010.

**Quadro 4:** Taxa de Urbanização e Densidade Demográfica

ANO	TAXA DE URBANIZAÇÃO	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/km <sup>2</sup> )
2000	19,00%	31,46
2007	20,00%	29,04
2010	21,42%	27,04

Fonte: BRASIL / IBGE.

#### 6.3.6. ATIVIDADES ECONÔMICAS

O município de Irati possui atividades econômicas nos setores primário, secundário, terciário (comércio) e terciário (serviço). Sendo assim, destacam-se a agricultura, pecuária, comércio e serviços e também a indústria.

#### 6.3.7. AGROPECUÁRIA

Quanto à pecuária, os dados apresentados ao Quadro 5 indicam que o maior efetivo na área do município é o de aves, com uma produção superior a 109.000 cabeças. Outro efetivo de grande relevância é o de bovinos, que totaliza 6.340 cabeças.

Nos quadros 6 e 7 estão listados os produtos das lavouras permanente e temporária, respectivamente, no município.

**Quadro 5:** Pecuária no Município de Irati

Rebanho	Produção
Bovinos	6.340 cabeças
Equinos	68 cabeças
Muares	3 cabeças
Suínos	5.660 cabeças
Caprinos	145 cabeças
Ovinos	210 cabeças
Galos, frangas, frangos, pintos	100.000 cabeças
Galinhas	9.000 cabeças
Codornas	58 cabeças
Coelhos	110 cabeças
Vacas ordenhadas	2.000 cabeças
Ovinos tosquiados	125 cabeças
Leite de Vaca	5.928 mil litros
Ovos de Galinha	43 mil dúzias
Mel de Abelha	4.500 kg
Lã	375 kg

Fonte: IBGE (2008).

**Quadro 6:** Lavoura Permanente no Município de Irati

Produto	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Laranja	400	32	12.500
Pêssego	10	2	5.000
Uva	105	15	7.000

Fonte: IBGE (2008)

**Quadro 7:** Lavoura Temporária no Município de Irati

Produto	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Arroz	16	10	1.600
Batata-inglesa	36	6	6.000
Cana-de-açúcar	2.000	50	40.000
Cebola	49	7	7.000
Feijão	225	150	1.500
Fumo	60	35	1.714
Mandioca	500	50	10.000
Milho	12.600	2.150	5.860
Soja	480	200	2.400
Trigo	300	250	1.200

Fonte: IBGE (2008)

A produção silvícola encontra-se apresentada no Quadro 8. Conforme se pode observar, três produtos tiveram grande expressão no ano de 2008: madeiras – carvão vegetal, lenha madeiras – lenha e madeiras – em tora.

**Quadro 8:** Extração Vegetal e Silvicultura no Município de Irati

Produto	Quantidade produzida	Unidade
Madeira - carvão vegetal	85	Toneladas
Madeira - lenha	1.200	Metros cúbicos
Madeira - em tora	530	Metros cúbicos

Fonte: IBGE (2008)

### **6.3.8. INDÚSTRIA**

De acordo com os dados fornecidos pela prefeitura de Irati ao PMSB, o município possui cinco indústrias nas quais estão relacionadas abaixo.

- Indústria e Comércio de Móveis Christopher Ltda - ME (MÓVEIS)
- Indústria de Móveis HS Ltda – ME (MÓVEIS)
- Texnande Confecções Ltda – ME (ROUPAS)
- Tyxtton Ind. e Com. de Confecções Ltda – ME (ROUPAS)
- Irati Ind. e Com. de Confecções Ltda – ME (ROUPAS)

### **6.3.9. COMÉRCIO E SERVIÇOS**

Na sede do município de Irati existem diversos estabelecimentos comerciais, nas quais os de maior importância são: um restaurante, oito bares e lanchonetes, dois posto de gasolina, cinco lojas e duas padarias. O horário de funcionamento do comércio é das 7:30 às 11:30 pela manhã e das 13:30 às 18:30 no período da tarde. No setor bancário o município possui quatro postos de atendimento bancário sendo eles: Banco do Brasil, Bradesco, Caixa Econômica Federal e o Cresol, e possui uma agência bancária que é o SICOOB. (PMSB, 2011)

### **6.3.10. SAÚDE**

O Município de Irati possui dois estabelecimentos de saúde cadastrados, sendo um deles posto de saúde Posto de Saúde Linha Sete de Setembro Irati e Unidade Sanitária Sede de Irati, ambas de Administração Direta da Saúde.

### **6.3.11. VIGILÂNCIA DE DOENÇAS**

A vigilância é hoje a ferramenta metodológica mais importante para a prevenção e controle de doenças em saúde pública. É consensual no discurso de todas as entidades de saúde pública mundo afora, desde as de âmbito internacional

até as de abrangência local que não existem ações de prevenção e controle de doenças com base científica que não estejam estruturadas sobre sistemas de vigilância epidemiológica.

Vigilância e investigação de doenças infecciosas, assim como de seu controle, sejam de casos isolados ou de surtos, são inseparáveis em conceito e em ação, uma inexistente na ausência da outra. Constituem, sem dúvida, as ações fundamentais e imprescindíveis de qualquer conjunto de medidas de controle de doenças infecciosas e adquirem hoje uma importância fundamental.

No município de Irati, a vigilância sanitária em conjunto com a secretaria de saúde, atua no registro e controle de doenças em saúde pública.

#### **6.3.12. DADOS EPIDEMIOLÓGICOS**

Os dados epidemiológicos para efeito do presente estudo compreendem restritamente os indicadores de doenças de transmissão hídrica e de origem hídrica.

Doenças de transmissão hídrica são aquelas em que a água atua como veículo de agentes infecciosos. Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano (SAAEBES, 2010).

##### **Doenças de veiculação hídrica:**

Os microrganismos patogênicos atingem a água através de excretas de pessoas ou animais infectados, causando problemas principalmente no aparelho intestinal do homem. Essas doenças podem ser causadas por bactérias, fungos, vírus, protozoários e helmintos (SAE, 2010).

Segundo a Organização Mundial de Saúde apud Portal São Francisco, cerca de 80% de todas as doenças que se alastram nos países em desenvolvimento são provenientes da água de má qualidade. Apesar dos grandes avanços científicos e



tecnológicos de que a humanidade dispõe atualmente, a população ainda está exposta à doenças comuns de veiculação hídrica. A maior parte das doenças diarreicas é causada pela água ou por alimentos contaminados e, embora pessoas de qualquer idade possam ser afetadas, as crianças são as maiores vítimas. Uma simples exemplificação desse fato é que a diarreia aguda é a maior causa de internação em crianças de até cinco anos e a desidratação uma das principais responsáveis pela alta taxa de mortalidade infantil no Brasil.

Pesquisa feita junto ao Ministério da Saúde (SINAN/2009 – Tabela de Agravos) apresentou casos de doenças de veiculação hídrica no Município no ano de 2009. Como resultado desses, tiveram-se notificações para Hepatites do tipo viral. Foram notificados sete casos de Hepatite A e B.

O número de casos de doenças de veiculação hídrica pode ser reduzido através de ações de saneamento básico, incluindo redes de esgoto, água potável nas residências e a correta destinação dos resíduos sólidos urbanos. O armazenamento e preparo adequado dos alimentos, incluindo conservação de alimentos em geladeira, não exposição a moscas, cozimento dos alimentos e lavagem dos mesmos com água tratada, também são importantes formas de prevenção.

#### **6.3.13. EDUCAÇÃO**

O Município de Irati, de acordo com informações da prefeitura municipal, possui um total de cinco unidades educacionais, sendo três escolas municipais e duas estaduais. Observa-se também que não há unidades educacionais de rede privada ou federal no município.

O Quadro 9 apresenta os dados de número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino e a unidade educacional.

**Quadro 9:** Número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino e a unidade educacional.

ENSINO	UNIDADE EDUCACIONAL	ESCOLAS	MATRÍCULAS	DOCENTES
<b>Ensino Fundamental</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>355</b>	<b>32</b>
Ensino Fundamental	Escola Estadual	2	216	19
Ensino Fundamental	Escola Federal	0	0	0
Ensino Fundamental	Escola Municipal	3	139	13
Ensino Fundamental	Escola Privada	0	0	0
<b>Ensino Médio</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>90</b>	<b>10</b>
Ensino Médio	Escola Estadual	1	90	10
Ensino Médio	Escola Federal	0	0	0
Ensino Médio	Escola Municipal	0	0	0
Ensino Médio	Escola Privada	0	0	0
<b>Ensino Pré-Escolar</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>73</b>	<b>7</b>
Ensino Pré-Escolar	Escola Estadual	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Federal	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Municipal	2	73	7
Ensino Pré-Escolar	Escola Privada	0	0	0
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>518</b>	<b>49</b>

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008/ PMSB, 2011.

Com relação ao Analfabetismo, o Quadro 10 mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, em Santa Catarina e no município de Irati referente ao ano de 2000. Os dados estão exibidos por faixa etária.

**Quadro 10:** Taxa de analfabetismo por faixa etária

Faixa Etária	Taxa de Analfabetismo no Brasil (%)	Taxa de Analfabetismo em Santa Catarina (%)	Taxa de Analfabetismo no município (%)
10 a 14 anos	7,3	1,4	1,8
15 anos e mais	13,6	6,3	15,8

Fonte: BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP, 2000.

Dos dados pertinentes ao Quadro 10, constata-se que a taxa de analfabetismo no município referente ao grupo de pessoas com idade superior ou igual a 15 anos (15,8%) é maior que a taxa observada no território brasileiro (13,6%), e a taxa observada no território estadual (6,3%).

Já na faixa etária que compreende os indivíduos de 10 a 14 anos de idade, a taxa de analfabetismo no município é menor que a taxa registrada no país.

#### **6.3.14. ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL**

O associativismo viabiliza maior participação e estreita os laços entre a sociedade organizada e o poder público. Ele deve ser incentivado pela prefeitura, que pode fornecer assistência técnica, administrativa e tecnológica. Há vários tipos de organizações associativas, como redes de empresas, sindicatos, cooperativas, associações, grupos formalmente ou informalmente organizados, empresas de participação comunitária e consórcios são alguns exemplos. No município, as seguintes instituições estão presentes:

##### **Sindicatos**

- Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar – FETRAFSUL;

- Sindicato da Indústria de Material Plástico do Oeste de Catarinense – SINDIPLAST;
- Sindicatos dos Trabalhadores das Indústrias de Materiais Plásticos Similares de Chapecó e Região Oeste de SC.

#### **Cooperativas**

- Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA;
- Cooperativa dos Produtores de Leite de Irati Ltda – COOPERLEITI.

#### **Associações**

- Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina – AMOSC;
  - Consórcio Intermunicipal de Saúde do Oeste de Santa Catarina – CIS – AMOSC;

A estrutura político-administrativa do município de Irati conta com as seguintes Secretarias:

- Secretaria Municipal da Administração e Finanças;
- Secretaria Municipal de Agricultura;
- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Educação;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Transporte e Obras.

#### **6.3.15. EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

De acordo com informações da Prefeitura de Irati, o município não possui nenhum programa de educação ambiental. De acordo com a prefeitura municipal,

há apenas uma iniciativa para a produção de mudas, sendo que uma técnica agrícola é a profissional responsável pela execução.

#### **6.3.16. SANEAMENTO**

##### **Abastecimento de Água**

O sistema de abastecimento de água de Irati é administrado pela Prefeitura. A água para abastecimento público é captada em poços artesianos. O tratamento da mesma é feita por desinfecção com cloro e cada poço abastece uma parte da cidade.

##### **Esgotamento Sanitário**

O município de Irati, não possui sistema de esgotamento sanitário implantado. A solução adotada pela maioria das residências é o emprego de fossa séptica (fossa absorvente) para o destino final do esgoto sanitário.

##### **Destinação dos Resíduos Sólidos**

O serviço de coleta domiciliar e disposição final dos resíduos sólidos gerados no perímetro urbano é realizado por empresa privada contratada pela Prefeitura Municipal. Essa coleta é realizada três vezes por semana na qual são coletados os resíduos sólidos residenciais e comerciais.

##### **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais**

O serviço de manejo de águas pluviais é administrado pela prefeitura municipal. Nas ruas pavimentadas no perímetro urbano tem sistema de drenagem instalado para o escoamento das águas pluviais que é feito por sarjetas e bocas de lobos, no qual o lançamento dos efluentes do sistema de drenagem é realizado em cursos d'água permanentes.

### 6.3.17. PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES PARA A REGIÃO

De acordo com informações da prefeitura de Irati o município não possui projetos, programa e planos que possam modificar a dinâmica da cidade para os próximos anos.

## 7. RESÍDUOS SÓLIDOS - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Como definição, segundo a norma brasileira NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987), resíduos sólidos são:

[...] aqueles resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas 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 inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Essa definição torna evidente a diversidade e complexidade dos resíduos sólidos. Os resíduos sólidos de origem urbana (RSU) compreendem aqueles produzidos pelas inúmeras atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas, abrangendo resíduos de várias origens. Dentre os vários RSU gerados, são normalmente encaminhados para a disposição em aterros sob responsabilidade do poder municipal os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais, e os resíduos da limpeza pública.

A classificação dos resíduos pode ser efetuada a partir de vários critérios, dependendo do aspecto que está sendo considerado. Os critérios mais utilizados estão descritos no Quadro 11.

Além desses, existem outros critérios que podem ser utilizados para a classificação dos resíduos sólidos. O mais comumente utilizado é o critério de origem, e este será o utilizado para o presente trabalho.

A composição dos RSU domésticos é bastante diversificada, compreendendo desde restos de alimentos, papéis, plásticos, metais e vidros até componentes considerados perigosos por serem prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública (CASTILHOS JR, 2003). Os pontos de geração de resíduos desse grupo de resíduos

são as residências, estabelecimentos comerciais, repartições públicas, departamentos administrativos das indústrias, dentre outros.

**Quadro 11:** Critérios de resíduos quanto à fonte

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO	CLASSE
Quanto à origem/produção	Domiciliar, comercial, urbano, rural, especial (de serviço de saúde, portos, aeroportos e terminais rodoviários, industriais)
Quanto ao grau de biodegradabilidade	Biodegradável, descartável, reciclável. Altamente degradável, moderadamente degradável, lentamente degradável e não degradável.
Quanto ao padrão econômico da fonte de produção	Alto, médio e baixo.
Quanto à possibilidade de reagir	Inerte, orgânico e reativo.
Quanto à economia	Aproveitável, inaproveitável e recuperável.
Quanto à possibilidade de incineração	Combustível e não-combustível
Quanto à possibilidade de recuperação energética	Alta, média e baixa
Quanto ao ponto de vista sanitário	Contaminado e não contaminado
Quanto à natureza física	Seco e molhado
Quanto à composição química	Perigoso, não-inerte e inerte.

O Quadro 12 identifica as responsabilidades e apresenta a classificação dos resíduos sólidos quanto à origem.



**Quadro 12:** Classificação dos resíduos sólidos urbanos e suas respectivas responsabilidades

RESP. DO PODER PÚBLICO	PÚBLICO	Oriundo da limpeza urbana, da varrição das vias públicas, parques, praças, praias, galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, limpeza de áreas de feiras livres.
	DOMICILIAR	Constituído por restos de alimentos, cascas de frutas, verduras, sobras, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contém, ainda, alguns resíduos que podem ser tóxicos, como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.
	COMERCIAL	Originados nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. Estes resíduos têm grande quantidade de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários, tais como papel-toalha, papel higiênico.
RESP. DO GERADOR	PORTOS AEROPORTOS E TERMINAIS RODOVIÁRIOS E FERROVIÁRIOS	Aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, produzidos ou introduzidos nos portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Na sua maioria são compostos de materiais de higiene, asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças vindas de outras cidades, estados ou países.

Continua...

**Quadro 12:** Classificação dos resíduos sólidos urbanos e suas respectivas responsabilidades (continuação)

RESP. DO GERADOR	RSS	Agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados para testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazos de validade vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X.
RESP. DO GERADOR	INDUSTRIAL	Originado nas diversas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, petro-química, papelaria, alimentícia, etc. Esse tipo de resíduo é bastante variado, e é representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros, cerâmicas entre outros. Sendo que nessa categoria estão incluídos a maioria dos resíduos sólidos tóxicos (classe I).
RESP. DO GERADOR	AGRICOLA	São resíduos das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações, restos de colheita.
RESP. DO GERADOR	CONSTRUÇÃO CIVIL	Os resíduos da construção civil são compostos de materiais de demolição, restos de obras, solos de escavações. O entulho geralmente é um material inerte, passível de reaproveitamento, porém, geralmente contêm materiais que podem ser tóxicos, como tintas, solventes e pedaços de amianto.

Fonte: Lei 12.305/2012

A composição gravimétrica dos resíduos é um dado essencial. No caso dos resíduos de origem domiciliar e comercial, normalmente dispostos em aterros, os componentes comumente discriminados na composição gravimétrica são: matéria orgânica putrescível, metais ferrosos, papel, papelão, plásticos, trapos, vidro, borracha, couro, madeira, entre outros. Na literatura são apresentados diferentes métodos para realizar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos. O Quadro 13 abaixo descreve de maneira sucinta a composição mais comum dos resíduos domésticos.

Logo, uma infinidade de materiais constitui os resíduos sólidos de uma cidade e estes se apresentam passíveis de cuidados especiais para seu adequado manejo. Problemas de saúde pública estão diretamente relacionados aos resíduos sólidos, decorrentes da exposição direta ou de influências indiretas promovidas por estes materiais.

Impactos ambientais significativos estão associados aos resíduos sólidos, especialmente quando sua disposição final apresenta-se inapropriada, resultando na geração de odores desagradáveis, contaminação da água e do solo e aspecto paisagístico indesejável.

Nesse sentido, a gestão adequada dos resíduos sólidos é, para o saneamento e meio ambiente, um dos fatores mais importantes para a segurança à saúde pública e proteção do meio ambiente.

**Quadro 13:** Exemplos de cada categoria de resíduos sólidos urbanos

CATEGORIA	EXEMPLOS
Matéria orgânica putrescível	Restos alimentares, flores, podas de árvores.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerante, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de rafia.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas.
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de produtos de beleza, embalagens de produtos alimentícios.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios.
Metal não ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforo, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha.
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidros de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas com tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel-carbono, filme fotográfico.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pelos, embalagens de anestésicos, luvas.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens longa-vida, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação.

Fonte: adaptado de PENSIN *et al* (2002).

### 7.1. ASPECTOS LEGAIS

O Quadro 14 traz os serviços urbanos de limpeza e coleta de resíduos realizados e sua frequência no município de Irati.

**Quadro 14:** Quadro de responsabilidades no manejo de resíduos urbanos.

<b>Tipo de Serviço</b>	<b>Responsabilidade</b>	<b>Frequência</b>
Varição	Prefeitura	Semanalmente
Capinação	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de terrenos Baldios	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de sarjeta	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de bocas de lobo	Prefeitura	Quando necessário
Coleta de animais mortos	Prefeitura	Quando necessário
Podas de Árvores	Prefeitura	Quando necessário
Coleta de Entulhos	Prefeitura	Quando necessário
Coleta de Resíduos Industriais	Empresa Privada	Quando necessário
Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	Empresa Privada	Quinzenal
Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais	Empresa Privada	Três vezes por semana
Coleta de Embalagens de Agrotóxicos	Consumidor e ponto comercial o qual fez a venda do produto(Alfa)	Irregular

FONTE: Prefeitura Municipal

A coleta de embalagens de agrotóxicos não é de responsabilidade do órgão que faz a coleta dos resíduos sólidos, mas sim do consumidor e do ponto comercial o qual fez a venda do produto. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, as embalagens de agrotóxicos geralmente são entregues na Cooperalfa além da empresa Continental também fazer coleta algumas vezes.

O Código de Postura do município, instituído pela Lei Municipal nº. 065/1994, fala das medidas de polícia administrativa e institui as necessárias relações entre o Poder Público local e os munícipes, para a conservação das vias e logradouros públicos. São relacionados a seguir, alguns artigos do capítulo II, III e IV do Título V deste Código, que tratam do assunto.

## CAPITULO II

### HIGIENE DAS VIAS PÚBLICAS

*Art. 26. O serviço de limpeza de praças e logradouros públicos será executado diretamente pela Prefeitura Municipal ou por concessão, sempre com a colaboração dos Munícipes.*

*Art. 27. Os proprietários e/ou locatários de imóveis são responsáveis pela limpeza das sarjetas fronteiriças a seu lote.*

*Art. 28. É expressamente proibido:*

*I – Colocar lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos dos logradouros públicos ou para o leito dos mesmos.*

*II – Lavar roupas em chafarizes, fontes ou tanques situados nas vias públicas;*

*III – Conduzir em veículos abertos materiais que possam, sob incidência de vento ou trepidações, comprometer o asseio das vias públicas;*

*IV – Consentir o escoamento de águas servidas das residências para as ruas;*

V – Aterrar vias públicas, com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos;

VI – Impedir ou dificultar o livre escoamento das águas pelos canos, valas, sarjetas ou canais das vias públicas, danificando ou obstruindo tais servidões;

VII – Fazer a retirada de materiais ou entulhos provenientes de construções de prédios sem o uso de instrumentos adequados, como canaletas ou outros que evitem a queda dos referidos materiais nos logradouros;

VIII – Colocar na fachada dos prédios, elementos que possam cair na via pública, ou prejudicar o livre trânsito dos pedestres;

IX – Construir rampa de acesso de veículos ou assentar trilhos destinados ao trânsito de vagonetes sem a previa licença da Prefeitura;

X – Lavar veículos em vias públicas;

XI – Preparar materiais para obras em vias públicas;

XII – Danificar postes ou lâmpadas;

XIII – Danificar as árvores plantadas em via pública;

XIV – Conduzir doentes portadores de moléstias infecto-contagiosas ou repugnantes pelas vias públicas, salvo com as necessárias precauções de higiene e para fins de tratamento e internação;

XV – Reformar, pintar ou conservar veículos nas vias públicas.

Art. 29. Na infração do artigo deste capítulo será imposta a multa de 01 (uma) U.F.R.M. (Unidade Fiscal de Referência do Município).

### CAPITULO III

#### HIGIENE DAS HABITAÇÕES

Art. 30. Os proprietários ou inquilinos são obrigados a conservar em perfeito estado de asseio os seus terrenos e prédios.

§ 1º. Os proprietários ou responsáveis deverão evitar a formação de focos ou viveiros de insetos;

§ 2º. Os proprietários dos terrenos pantanosos são obrigados a drená-los;

§ 3º. Os proprietários ou responsáveis por terrenos na área urbana, não poderão permitir estagnação de águas pluviais no seu interior, devendo encaminhá-las para ralos, canaletas, galerias, valas ou córregos através de declividades apropriadas.

Art. 31. A Prefeitura poderá declarar insalubre toda construção ou habitação que não reúna as condições de higiene indispensáveis, podendo inclusive decretar sua interdição ou demolição.

Art. 32. Na infração do Artigo deste Capítulo será imposta a multa de 01 (uma) U.F.R.M. (Unidade Fiscal de Referência Municipal).

#### CAPÍTULO IV

##### PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Art. 40. É proibido queimar, mesmo nos quintais, lixo ou quaisquer detritos ou objetos em quantidade capaz de molestar a vizinhança e produzir odor ou fumaça nociva à saúde.

Art. 41. O lixo das habitações deverá ser condicionado em sacos plásticos, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.

§ 1º Não serão considerados como lixo os resíduos industriais e oficinas, os restos de material de construção, os entulhos provenientes de demolições, terra, folhas e galhos, que deverão ser removidos à custa dos respectivos inquilinos ou proprietários.

§ 2º Os resíduos referidos no parágrafo anterior deverão ser removidos, a lugar determinado pela Prefeitura.



## CAPÍTULO IV

### VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

*Art. 101. É proibido:*

*I - Podar, cortar, pintar, derrubar ou sacrificar as árvores da arborização pública;*

*II - Colocar cartazes e anúncios ou fixar cabos e fios nas árvores dos logradouros públicos sem autorização da Prefeitura.*

*Art. 102. O ajardinamento é a arborização das praças e das vias públicas e são atribuições exclusivas da Prefeitura.*

*Parágrafo único. Nos logradouros abertos por particulares, como servidões em geral, tal atribuição é transferida ao particular responsável da obra.*

*Art. 106. É expressamente proibido:*

*I - Retirar a pavimentação das vias públicas salvo para reparos, mediante prévia licença da Prefeitura Municipal.*

## **7.2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL – GESTÃO DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO**

### **7.2.1. LIMPEZA URBANA**

No município de Irati, o órgão responsável pela limpeza urbana é a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Obras e Serviços Públicos. O serviço é executado por 8 (oito) funcionários, sendo 6 (seis) braçais, um motorista e um do setor administrativo da própria prefeitura.

A varrição e capina das vias públicas do município é feita através de equipamentos mecânicos (tesouras e máquinas de cortar e podar). A prefeitura municipal é responsável pela coleta dos resíduos de poda e capina.

Os servidores não possuem nenhuma formação especial, treinamento ou capacitação para execução destes trabalhos e, quando necessário, são acompanhados por um caminhão da Prefeitura Municipal, para que seja feito o recolhimento, transporte e destinação dos resíduos.

**Quadro 15:** Quadro indicativo de funcionários de limpeza urbana.

CARGO	FUNCIONÁRIOS
Administrativo	1
Coleta (garis, motorista)	3
Outros serviços (capinação, varrição, etc.)	4

FONTE: Prefeitura Municipal/ PMSB (2011).

Segundo informações da prefeitura municipal, não existem terrenos ou áreas reservadas propriamente para esta destinação. São aproveitados terrenos urbanos ou rurais que necessitem de aterro, sendo que por vezes esses resíduos são destinados em barrancos, ou até mesmo queimados.

Os resíduos de demolições ou construções são destinados em terrenos na área urbana do município. Estes pontos de depósitos são irregulares, porque não apresentam licenças ambientais ou estudos específicos para este tipo de atividade. Estes resíduos são depositados, sem nenhum controle, sem critérios apropriados para escolha das áreas.

#### 7.2.2. COLETA CONVENCIONAL

O gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Irati é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. O serviço de coleta e transporte, é

terceirizado para a empresa RECICLEPLAS SERVIÇOS DE COLETA LTDA que, por sua vez, entrega o produto da coleta, para empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, no município de Xanxerê, onde esta trata e faz a disposição final dos resíduos domiciliares e também os resíduos dos serviços de saúde, em aterro sanitário próprio. Os contratos que amparam estas terceirizações são:

- Empresa RECICLEPLAS SERVIÇOS DE COLETA LTDA (coleta, transporte e destinação final): *CONTRATO Nº 004/2012 DE 02 DE JANEIRO DE 2012* e termo aditivo, com *CONTRATO Nº 071/2012, "TERMO ADITIVO Nº 01 AO CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E LIXO RECICLAVEL"*, com vigência até 31/12/2013;
- Empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA (coleta, transporte e destinação final dos RSS): *CONTRATO Nº 005/2012 DE 02 DE JANEIRO DE 2012*, e *CONTRATO Nº 070/2012 DE 31 DE DEZEMBRO DE 2012. "TERMO ADITIVO Nº 01 AO CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E A COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DO LIXO HOSPITALAR"*, com vigência até 31/12/2013.

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais) é realizada três vezes por semana, atingindo, em cada visita, toda a área urbana do município. Funcionários da empresa privada contratada (RECICLEPLAS SERVIÇOS DE COLETA LTDA) realizam a coleta manualmente nas lixeiras e depositam os resíduos em um caminhão basculante de propriedade da mesma.

Por ser de pequena dimensão a área da sede do município, não existe um planejamento para determinar a rota de coleta dos resíduos domiciliares, o que não prejudica a eficiência dos resultados.

Os serviços de capina, varrição, poda de árvores, coleta de resíduos de construção, remoção de animais mortos, limpeza de bocas de lobo, são de responsabilidade da prefeitura, bem como o transporte do resultado destes trabalhos, até a destinação final.

### 7.2.3. ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS DOMÉSTICOS

Os resíduos domiciliares e comerciais são acondicionados em sacos plásticos e depositados geralmente em coletores particulares (lixeiros), localizados em frente às residências, ou nos coletores públicos disponibilizados pela prefeitura conforme Figura 7.

Não existe planejamento para a distribuição e posicionamento dos coletores ou lixeiras públicas. No município as lixeiras encontram-se distribuídas igualmente na área central da cidade, na rua principal, devendo ser colocadas futuramente em outras ruas, conforme necessidade. Foi constatada a deposição de resíduos domiciliares no passeio público.



**Figura 7:** Contentores na área urbana do município

Fonte: PMSB (2011).

#### **7.2.4. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS**

Conforme já mencionado, o serviço de coleta e transporte é terceirizado para a empresa RECICLEPLAS SERVIÇOS DE COLETA LTDA que destina o produto da coleta para empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, onde esta trata e faz a disposição final dos resíduos domiciliares e dos serviços de saúde em aterro sanitário.

Após a coleta, o caminhão transporta o material, até o aterro sanitário da empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, localizado no município de XANXERÊ/SC. Não há por parte da Prefeitura ou das empresas Recicleplas e Continental, programas de educação sanitária, ambiental, voltados para a limpeza pública.

#### **7.2.5. TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS**

A empresa Continental realiza e executa o tratamento dos resíduos no aterro sanitário de Xanxerê/SC. Antes, porém, é realizada a triagem dos resíduos coletados (Figuras 8,9 e 10).

Todo material originado dos resíduos domiciliares, é encaminhado ao Centro de Valorização de Materiais Recicláveis, para triagem. O processo consiste na recepção, separação e seleção dos materiais recicláveis através de esteiras mecânicas, prensagem e depósito para posterior comercialização, sendo este processo executado por empresa terceirizada, dentro do aterro da empresa Continental.

Os resíduos não recicláveis, na maioria orgânicos, são transportados para o aterro sanitário da própria empresa Continental e depositados em células, que após impermeabilização e fechamento garantem eficiência técnica e ambiental.



**Figura 8:** Centro de triagem da empresa Continental

Fonte: PMSB (2011).



**Figura 9:** Centro de triagem (depósito lixo reciclável) - Continental

Fonte: PMSB (2011).



**Figura 10:** Centro de triagem da empresa Continental

Fonte: PMSB (2011).

A implantação do Aterro compreendeu, dentre outras, as atividades de escolha da área, elaboração do projeto, licenciamentos ambientais, limpeza do terreno, cercamento da área, cortina vegetal, obras de terraplenagem e escavações, acessos, impermeabilização do solo utilizando material geossintético, sistema de drenagem, poços piezométricos, obras de construção civil e centro de triagem. A operação do Aterro compreende além da disposição dos resíduos, monitoramento das águas e do sistema de tratamento de líquidos percolados, drenagem, manutenção dos acessos e das instalações de apoio.

Localizado na Linha Baliza (Figura 11), distante 8 km do município de Xanxerê, possui área total de 14,52 hectares. A obra será desenvolvida em 5 etapas, ao longo dos 20 anos de vida útil do aterro.

A impermeabilização é feita com a compactação de camada de argila, aplicação de geomembrana de PEAD e cobertura com camada de argila para proteção mecânica (Figura 12).

O sistema de drenagem é composto por camada drenante e drenagem dos líquidos percolados por tubulação perfurada de PEAD sob manta de geotêxtil, drenagem pluvial e drenagem dos gases (Figura 13).

A disposição dos resíduos é feita com atividade de espalhamento, compactação e cobertura dos resíduos (Figuras 14, 15 e 16).



**Figura 11:** A terra Sanitário da Empresa Continental em Xanxerê– SC.  
Fonte: PMSB (2011).



**Figura 12:** A terra Sanitário da Empresa Continental- Sistema de Drenagem.  
Fonte: PMSB (2011).





**Figura 13:** A terra Sanitário da Empresa Continental - Sistema de Tratamento de líquidos e percolados.

Fonte: PMSB (2011).



**Figura 14:** A terra Sanitário da Empresa Continental – Disposição Final

Fonte: PMSB (2011).



**Figura 15:** A terro Sanitário da Empresa Continental – Disposição Final

Fonte: PMSB (2011).



**Figura 16:** A terro Sanitário da Empresa Continental – Disposição Final

Fonte: PMSB (2011).

#### 7.2.6. COLETA SELETIVA

No município de Irati, não há programa de coleta seletiva implantada pela prefeitura e também não foi identificada, em visita ao município, a existência de catadores de recicláveis. Segundo a prefeitura municipal, existiria um trabalho social sendo desenvolvido com aproximadamente quatro famílias.

Na sede da empresa CONTINENTAL é feita a triagem do material reciclável. Estes materiais, tais como plástico, vidro e metal, são selecionados por funcionários (cooperados) de uma cooperativa que trabalham na própria empresa, em frente a uma esteira rolante, sendo após, colocados, separadamente em baias, posteriormente comprimidos em fardos e comercializados.

De acordo com a Empresa Continental, do volume total que é destinado para a empresa, 14,35% são aproveitados para a reciclagem. Desses recicláveis a porcentagem por tipo de resíduo é a seguinte:

- PET – 7,34%;
- Plástico Flexível – 33,24%;
- Plástico Rígido – 9,08%;
- PVC – 0,28%;
- Vidro – 11,44%;
- Ferro – 7,45%;
- Caixa de Leite – 4,27%;
- Cobre – 0,34%;
- Alumínio – 1,60%;
- Ráfia – 1,47%;
- Papel / Papelão – 23,49%

### 7.2.7. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

A coleta dos resíduos de serviços de saúde é feita pela empresa contratada CONTINENTAL - Obras e Serviços Ltda, quinzenalmente com veículo adequado e licenciado para tal atividade conforme Figura 17, e é de responsabilidade dos geradores de resíduos.

Os resíduos de serviço de saúde são acondicionados em recipientes distintos para cada tipo. Por não haver uma construção exclusiva para abrigá-los, eles são armazenados numa sala do posto de saúde, devidamente acondicionados, até que ocorra a coleta.

Neste município, os resíduos de saúde são coletados nos dois postos de saúde, e também em farmácia e consultório odontológico.



**Figura 17:** Veículo especialmente preparado e sinalizado para coleta de RSS.

Fonte: PMSB (2011).

O acondicionamento desses resíduos se dá em contentores conforme prevê a RDC 306/2004 da ANVISA, distribuídos nas salas de procedimentos ambulatoriais

e o armazenamento em contentores plásticos com maior capacidade volumétrica, devidamente identificados e fechados.

Não se tem o volume de geração de Resíduos de Serviços de Saúde. Os mesmos são transportados em veículos especialmente equipados e licenciados para tal finalidade.

#### **7.2.8. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Para os resíduos gerados na construção civil, não há qualquer preparação do município de Irati. Estes resíduos são comumente descartados em terrenos baldios, sem que haja uma gestão adequada quanto a controles ambientais bem como licenciamento ambiental.

Não há qualquer tipo de controle sobre o acondicionamento dos resíduos de materiais da construção civil. Estes, quando não utilizados como material de aterro nas próprias obras, são depositados em terrenos baldios do município, porém estes pontos não foram identificados pela administração Municipal.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução Nº 307 de 05/07/02-DOU de 17/07/02, estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, tendo para esse fim definido as especificações de resíduos da construção civil.

#### **7.2.9. RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS**

Para os resíduos sólidos perigosos gerados nos estabelecimentos públicos não há ações ordenadas pela Prefeitura Municipal de Irati para devolução aos fornecedores ou destinação final adequada, determinados pela RESOLUÇÃO CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999, que “estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final

ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio em seus compostos.”

Compreendem estes resíduos lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias portáteis, baterias chumbo-ácido (automotivas e industriais), pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio (utilizadas por alguns celulares, telefones sem fio e alguns aparelhos que usam sistemas recarregáveis, como as de íon-de-lítio, utilizadas em celulares e notebooks). Os resíduos eletrônicos são separados, existe material acumulado, no entanto falta a correta destinação.

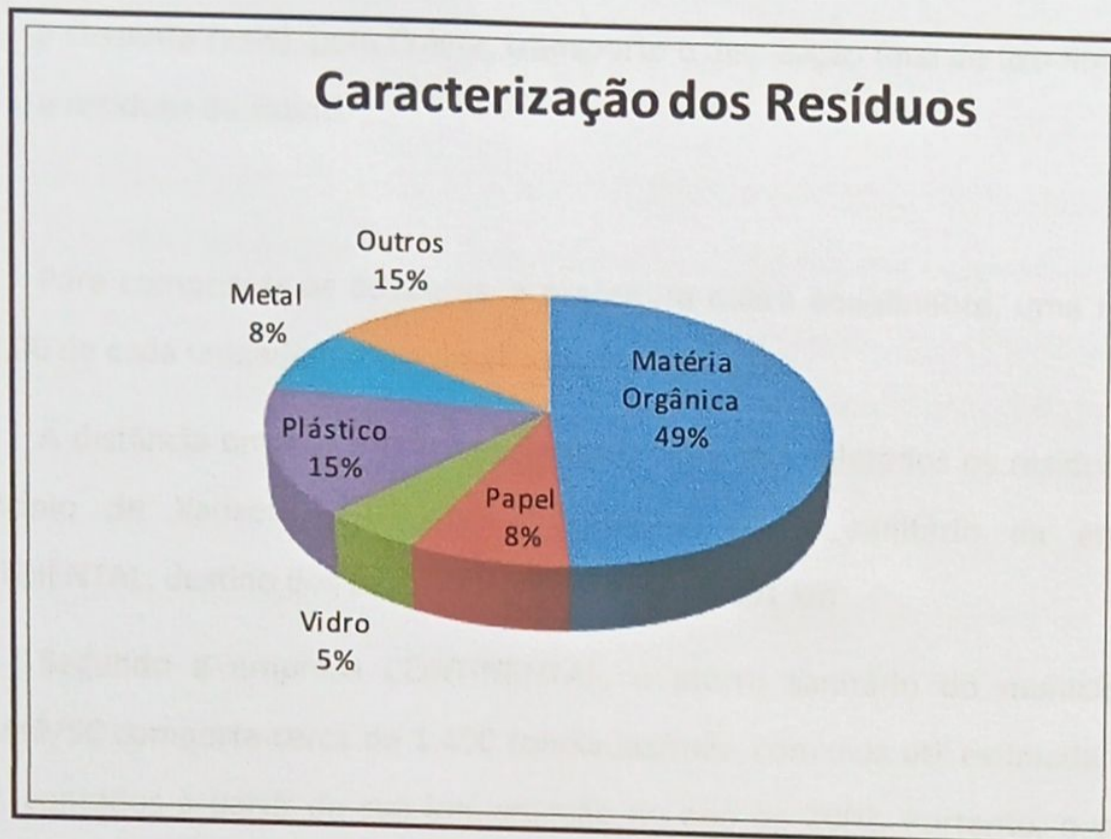
Os resíduos de lâmpadas, pilhas e baterias, de acordo com a prefeitura municipal, são dispostos juntamente com o lixo domiciliar comum, sem haver qualquer separação. Com relação aos pneus, existe recolhimento para recapagem. Já os óleos de cozinha são geralmente utilizados na fabricação caseira de sabão.

### **7.3. CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS DOMÉSTICOS NO MUNICÍPIO**

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos do município de Irati, apresentada a seguir, foi cedida pela empresa contratada CONTINENTAL ao PMSB.

A quantidade de resíduos gerados e coletados foi informada pela empresa (CONTINENTAL - Obras e Serviços Ltda.), com base em médias mensais. A Continental informou que o peso do volume total gerado pelo município é de 6 t/mês em média, somente na área urbana. Fazendo-se o cálculo com base na geração mensal, e população urbana do município, estima-se que a geração de resíduos seja em torno de 0,389 kg/hab. dia.

O infográfico da Figura 18 apresenta a caracterização dos RSU do município e Irati.



**Figura 18:** Gráfico da caracterização dos RSU

Fonte: PMSB (2011).

O valor pago pela Prefeitura Municipal as empresas contratadas para a concretização dos serviços está assim distribuído:

- Valor mensal de R\$ 6.169,00 (seis mil, cento e sessenta e nove reais) totalizando o valor anual de R\$ 74.028,00 (setenta e quatro mil, e vinte e oito reais) referente à coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos, e R\$ 1.436,00 (um mil, quatrocentos e trinta seis reais) totalizando o valor anual de R\$ 17.232,00 (dezessete mil, duzentos e trinta e dois reais) para a Coleta de resíduos sólidos no Interior do Município;
- Valor mensal de 3.230,00 (três mil, duzentos e trinta reais) totalizando o valor anual de R\$ 38.760,00 (trinta e oito mil, setecentos e sessenta reais), referente à Destinação final dos Resíduos Sólidos e R\$ 980,00 (NOVECIENTOS E OITENTA REAIS) totalizando o valor de R\$ 11.760,00 (onze mil, setecentos

e sessenta reais), para Coleta, transporte e disposição final do lixo hospitalar e resíduos de saúde.

Para compensar as despesas, a prefeitura cobra anualmente, uma taxa de R\$12,00 de cada unidade habitacional, incluída no IPTU.

A distância entre o município de Irati, onde são coletados os resíduos, e o município de Xanxerê, onde se encontra o aterro sanitário da empresa CONTINENTAL, destino dos resíduos coletados, é de 101 km.

Segundo a empresa CONTINENTAL, o aterro sanitário do município de Xanxerê/SC comporta cerca de 1.400 toneladas/mês, com vida útil estimada em 20 anos, contados a partir de sua implantação no ano de 2002. Portanto, o volume gerado, de 6 toneladas/mês, no município, corresponde a 0,43% da capacidade mensal do aterro sanitário.

#### **7.4. ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA EXISTENTES**

Através de visita técnica, aplicação de questionário e levantamento de dados junto à prefeitura municipal e aos órgãos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos no município de Irati, foi possível realizar uma análise crítica da gestão de resíduos sólidos no local.

Dentre as lacunas encontradas no município, em relação à coleta de resíduos sólidos, aparece a falta da coleta seletiva efetiva na área urbana.

Na área rural, apesar de ter coleta uma vez ao mês, em alguns casos os resíduos domiciliares inorgânicos são enterrados ou queimados. Os geradores, que são os proprietários do imóvel, destinam os resíduos orgânicos para compostagem na própria área em que está localizada a residência. O resultado da compostagem é utilizado nos jardins e hortas, como adubo orgânico devolvendo para a terra os



nutrientes de que necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle de erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

Na área urbana, no tocante aos resíduos industriais, de construções e demolições, de pneumáticos, de pilhas e baterias e de lâmpadas fluorescentes, não há, na Prefeitura, um cadastro dos geradores e nem da quantidade ou características dos resíduos gerados, não permitindo assim um controle do Poder Público Municipal sobre a geração e a destinação dos mesmos. A coleta destes resíduos, não está sendo feita por parte de empresas privadas, como é o procedimento adotado para a coleta dos resíduos domiciliares, pois, primeiramente, não existe um trabalho na comunidade de conscientização e seleção destes tipos de resíduos e, mesmo que houvesse, ainda assim, existiria o problema do custo para as empresas coletarem este lixo específico com volume irrisório em relação à distância a ser percorrida para a coleta e, os custos para destinação final, provavelmente em cidade de maior porte, por empresa que detivesse conhecimento e equipamentos para esta finalidade.

O procedimento usual é a deposição das baterias, pilhas e lâmpadas, no mesmo recipiente que recebe os resíduos domiciliares. A empresa que os recolhe, faz a separação, no seu local de triagem, para onde é destinada a coleta efetuada. Quando não, são enterrados no próprio lote do gerador. Os pneus (quando não recolhidos para reciclagem) e outros resíduos, possíveis de serem queimados, recebem este tratamento ou são enterrados.

Os resíduos industriais e aqueles originários de demolição ou construções são destinados para aterro em lotes da área urbana que necessitem de nivelamento. De um modo geral, a falta da separação adequada dos resíduos, para uma posterior coleta seletiva, causa transtornos principalmente ao meio ambiente.

O Quadro 16 aponta as lacunas contatadas pelo PMSB no que se refere aos serviços do gerenciamento de resíduos no Município.

**Quadro 16:** Lacunas nos serviços de gerenciamento de resíduos

Serviço	Lacunas no atendimento
Coleta de resíduos domiciliares	Não há programa de coleta seletiva no Município.
Tratamento de destinação final	Resíduos não são pesados separadamente, o serviço é compartilhado, dificultando obter-se um valor exato das quantidades; Processos de compostagem em residências sem controle e monitoramento;
Resíduos Perigosos (pilhas, baterias, pneus)	Inexistência de serviços para coleta e destinação final adequada destes resíduos.
Resíduos da Construção Civil	Inexistência de aterro específico para destinação desses resíduos;

#### 7.5. AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIDADE OU COMPARTILHAMENTO DOS SERVIÇOS COM OS SERVIÇOS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS

Quanto ao tratamento e disposição final, os serviços são compartilhados, visto que estas atividades são prestadas por empresa privada, cujos serviços são similarmente prestados a outras cidades. Ocorre tal compartilhamento, pois, a empresa contratada recebe em seu aterro, além dos resíduos de Irati, os resíduos de outros municípios vizinhos.

Vale aqui destacar, que sob o ponto de vista das potencialidades de valorização de resíduos por práticas de reciclagem e disposição final de resíduos em aterro sanitário, o fator “escala” apresenta-se como fundamental para a viabilidade econômica dos serviços, visto a diluição dos custos de operação, manutenção e monitoramento.

Nesse contexto, o quadro 17 apresenta as informações referentes ao volume de resíduos gerados e aos custos financeiros do compartilhamento com a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos pelos municípios pertencentes ao Consórcio Intermunicipal Velho Coronel – CVC e estudados no momento de elaboração do presente PMGIRS.

**Quadro 17:** Estimativa de volume de resíduos e custos financeiros reais e atuais dos municípios estudados.

MUNICÍPIO	Estimativa de Geração RSU (Ton/mês)	Estimativa de Resíduos Recicláveis (ton/mês)**	Gastos com Coleta e Transporte RSU (R\$/mês)*	Gastos com Disposição Final RSU (R\$/mês)	Gastos com RSS (R\$/mês)	Total (R\$/mês)*	Total (R\$/ano)*
Águas Frias	14,00	4,20	7.700,00			7.700,00	92.400,00
Águas de Chapecó	70,00		14.450,00		1.950,00	16.400,00	196.800,00
Coronel Freitas	98,00	29,40	11.618,88	8.765,12		20.384,00	244.608,00
Formosa do Sul	21,00	6,30	8.933,33			8.933,33	107.199,96
Irati	9,00	2,70	7.605,00	3.230,00	980,00	11.815,00	141.780,00
Jardinópolis	19,00	5,70	4.316,00		1.294,80	5.610,80	67.329,60
Nova Erechim	60,00	18,00	7.685,17		485,14	8.170,31	98.043,72
Quilombo	103,00	30,90	21.275,00		4.680,00	25.955,00	311.460,00
Santiago do Sul	15,00	4,50	4.223,97	2.547,00	849,00	7.619,97	91.439,64
União do Oeste	18,00	5,40	5.368,94	4.233,15	777,39	10.379,48	124.553,76
<b>TOTAL</b>	<b>427,00</b>	<b>14.557,10</b>	<b>78.726,29</b>	<b>18.775,27</b>	<b>11.016,33</b>	<b>122.967,89</b>	<b>1.475.614,68</b>

\* Considerando o valor de coleta na área rural quando existente.

\*\* estimativa de resíduos recicláveis considerando 30% do volume total de RU

Fonte: Estimativa Elaborada - Cerne Ambiental

Assim, o PMGIRS constitui um conjunto de operações destinadas a dar aos resíduos sólidos produzidos em uma localidade o destino mais adequado dos pontos de vista ambiental e sanitário, de acordo com suas características, volume, procedência, custo de tratamento, possibilidades de recuperação e de comercialização (ILPES, 1998).

As diretrizes e as estratégias de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, minimizando a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Desse modo busca-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final. No entanto cabe mencionar que a hierarquização dessas estratégias é função das condições legais, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas existentes no município, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo (CASTILHOS JR et.al., 2003).

Para CASTILHOS JR et.al., (2003) o sistema de GRSU pode ser composto por atividades relacionadas às etapas de geração, acondicionamento, coleta e transporte, reaproveitamento, tratamento e destinação final. Em relação à geração, a alteração no padrão de consumo da sociedade que promova a não geração e incentive o consumo de produtos mais apropriados ambientalmente contribui para melhoria da condição de vida da comunidade. Além disso, a segregação dos resíduos com base em suas características poderá possibilitar a valorização dos mesmos proporcionando maior eficiência das etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos.

As etapas do PMGRS devem acompanhar toda a vida útil do resíduo, desde o momento do descarte, onde o material, torna-se resíduo para quem o descarta, passando pelas etapas de acondicionamento, coleta transporte, tratamento e destino final.

Para o correto planejamento das operações e equipamentos deve-se inicialmente fazer um diagnóstico prévio, a fim de se conhecer as características locais.

O diagnóstico da situação atual foi elaborado a partir das informações levantadas pelo PMSB – Plano municipal de saneamento básico do município e com os principais atores envolvidos no atual sistema de coleta, transporte e destinação final de resíduos no município, juntamente com as Secretarias Municipais.

O principal indicador para o planejamento do sistema de gerenciamento dos resíduos, principalmente para o correto dimensionamento de instalações e equipamentos é a taxa de geração de resíduos per capita, que representa a geração de resíduos gerados por um habitante num especificado período de tempo, referente aos volumes efetivamente coletados e à população atendida.

Para que se atinja a eficiência desejada pelo Gerenciamento de Resíduos Sólidos, deverá ser levada em conta a seguinte tipologia de resíduos distribuída conforme ilustrada na Figura 13.

- RSD (Resíduos de Serviços de Saúde)
- RDC (Resíduos de Construção Civil)
- RESÍDUOS INDUSTRIAIS
- VEÍCULO
- PRODUÇÃO (Culinária e Paquetaria)
- RESIDÊNCIAS/COMERCIAIS
- ESCOLAS
- OUTROS SERVIÇOS

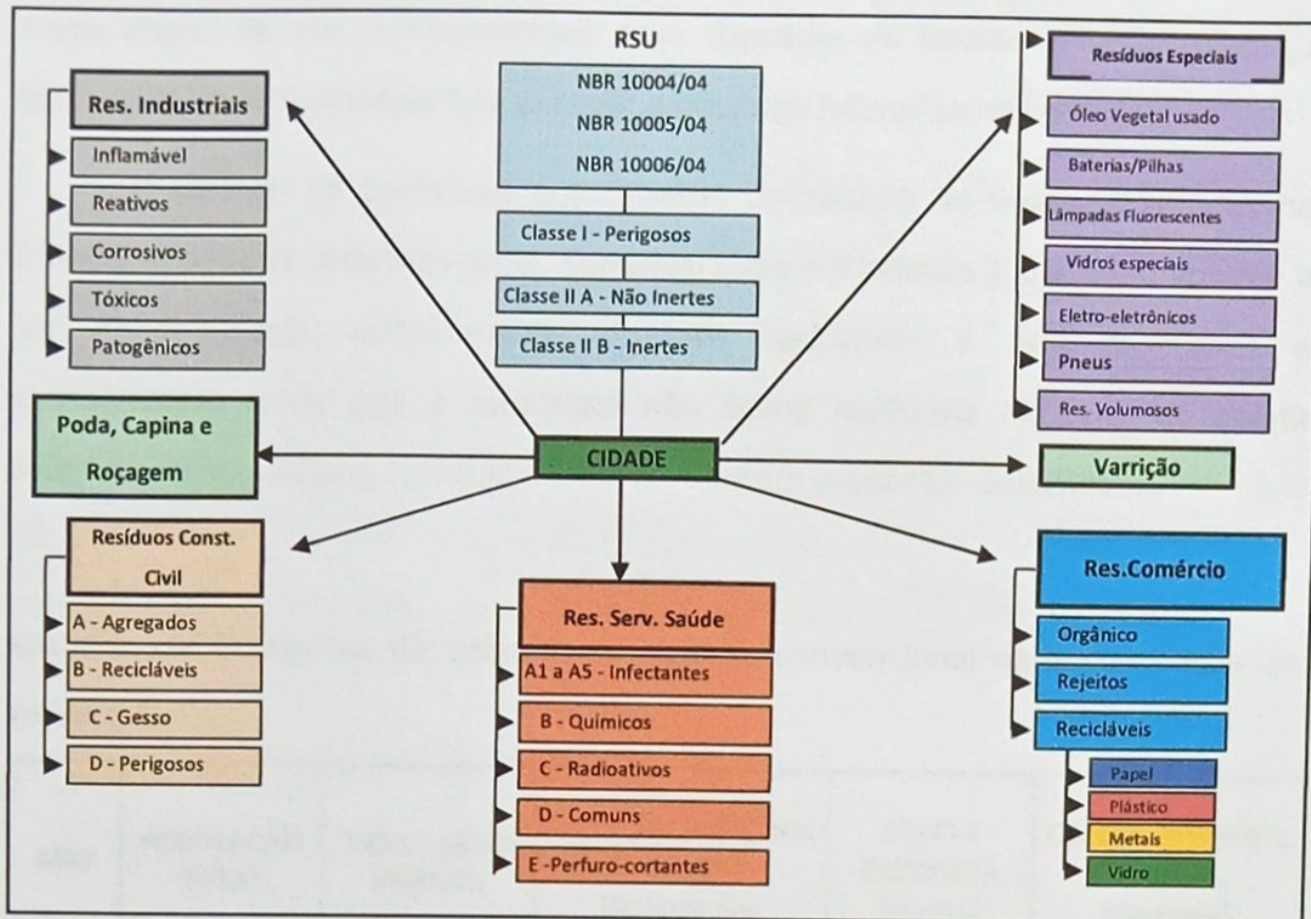
## 8. PROPOSIÇÕES

O Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PMGIRS do Município de Irati-SC foi elaborado juntamente com a Prefeitura Municipal. Na sequência, as ações e proposições são detalhadas.

### 8.1. AÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Para que se atinja a eficiência desejada pela Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, deverá ser levada em conta a seguinte tipologia de resíduos, distribuída conforme fluxograma da Figura 19.

- RSS (Resíduos de Serviços de Saúde)
- RCC (Resíduos da Construção Civil)
- RESÍDUOS INDUSTRIAIS
- VARRIÇÃO
- PODAÇÃO (Capina e Roçagem)
- RESIDENCIAIS/COMERCIAIS
- ESPECIAIS
- OUTROS SERVIÇOS



**Figura 19:** Fluxograma de um Sistema de Coleta/Transporte de RSU

Fonte: PMSB (2011).

### 8.1.1. RESÍDUOS DOMÉSTICOS

A coleta poderá continuar sendo realizada através de empresa terceirizada, necessariamente utilizando veículo compactador, exceto para resíduos recicláveis da coleta seletiva. Também deverá ser efetuada através de roteiro único, considerando a quantidade de resíduos e distância percorrida para atender todas as ruas do perímetro urbano.

A utilização desse equipamento aumenta a eficiência no sistema de coleta, transporte e destinação final que além de reduzir o volume de resíduos em 3 a 5 vezes, o que aumenta a vida útil do aterro sanitário. Esse equipamento permite que a coleta e transporte sejam efetuados sem que ocorram possíveis quedas de resíduos pelas ruas por ação de ventos, diminuição do mau cheiro, de maneira a diminuir o volume de líquidos em função de chuvas. O caminhão compactador deve

ainda dispor de um compartimento para captação de líquido oriundo da carga (chorume), com dispositivo que permite a descarga lateral do referido.

O Quadro 18 apresenta a estimativa de volume de resíduos gerados no município para os próximos anos, demonstrando claramente o pequeno volume a ser incrementado, considerando resíduos recicláveis e não recicláveis e considerando ainda que o município não tenha nenhuma iniciativa de coleta seletiva, compostagem, e outras melhorias a serem propostas neste Plano.

**Quadro 18:** Estimativa de volume para coleta convencional na zona urbana do município

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	GERAÇÃO RESÍDUOS ESTIMADA (Kg/hab.dia)	COLETA ESTIMADA (kg/dia)	COLETA ESTIMADA VOLUME (ton/mês)
2013	2.049	514	0,389	199,95	5.998,38
2014	2.053	515	0,389	200,34	6.010,05
2015	2.058	516	0,389	200,72	6.021,72
2016	2.062	517	0,389	201,11	6.033,39
2017	2.066	518	0,389	201,50	6.045,06
2018	2.070	519	0,389	201,89	6.056,73
2019	2.074	520	0,389	202,28	6.068,40
2020	2.078	521	0,389	202,67	6.080,07
2021	2.082	522	0,389	203,06	6.091,74
2022	2.086	523	0,389	203,45	6.103,41
2023	2.091	524	0,389	203,84	6.115,08
2024	2.095	526	0,389	204,61	6.138,42
2025	2.099	527	0,389	205,00	6.150,09
2026	2.103	528	0,389	205,39	6.161,76
2027	2.107	529	0,389	205,78	6.173,43
2028	2.112	530	0,389	206,17	6.185,10
2029	2.116	531	0,389	206,56	6.196,77
2030	2.120	532	0,389	206,95	6.208,44

Fonte: Estimativa elaborada – Cerne Ambiental.



Nas condições apresentadas no Quadro 18, a capacidade dos equipamentos e operações atenderá o sistema, mesmo sem sofrer alterações para o período projetado. Saliendo que as ações propostas para o gerenciamento de resíduos urbanos do município devem ser revistas periodicamente conforme programa de monitoramento em anexo, com o objetivo de avaliar a eficiência e promover melhorias no sistema.

Os resíduos sólidos domiciliares e comerciais que não apresentam potencial para reciclagem e ainda não se enquadram como perigosos, deverão ter como destino final Aterro Sanitário, conforme já vem ocorrendo.

#### **8.1.2. RESÍDUOS RECICLÁVEIS**

A reciclagem mecânica consiste em processar os resíduos plásticos em grânulos que podem ser utilizados na obtenção de novos produtos, tais como sacos de lixo, mangueiras, pisos, tubulações dentre outros. Na reciclagem química faz-se a conversão dos resíduos plásticos em monômeros ou misturas de hidrocarbonetos que são reintegrados à cadeia petroquímica. A reciclagem energética consiste na recuperação da energia proveniente da queima de materiais plásticos. No Brasil a reciclagem mecânica é a mais utilizada.

A reciclagem dos materiais plásticos traz vários benefícios ambientais, sociais e econômicos para a sociedade, dentre os quais destacam-se: redução do volume de lixo coletado, propiciando aumento da vida útil dos Aterros Sanitários e a redução dos custos de transporte; economia de energia e petróleo, pois a maioria dos plásticos são derivados de petróleo, e um quilo de plástico equivale a um litro de petróleo em energia; geração de empregos (catadores, sucateiros, operários, e etc.); menor preço para o consumidor dos artefatos produzidos com plástico reciclado (em média, os artefatos produzidos com plástico reciclado são 30% mais baratos do que os mesmos produtos fabricados com matéria-prima virgem); melhorias sensíveis no processo de decomposição da matéria orgânica nos aterros

sanitários, uma vez que o plástico impermeabiliza as camadas de material em decomposição, prejudicando a circulação de gases e líquidos.

Conforme já exposto o volume de resíduos não justifica a implantação de uma central de triagem no município, no entanto, a coleta seletiva será implantada em todo o município, tanto no meio urbano quanto no rural. Inicialmente a Prefeitura Municipal implantará um programa de educação ambiental, previsto neste Plano, onde será orientado à população de como proceder para a separação dos resíduos.

Os procedimentos para implantação da coleta seletiva deverão ocorrer da seguinte forma:

- ❖ A Prefeitura disponibilizará à população recipientes específicos para o acondicionamento dos resíduos recicláveis;
- ❖ População deverá separar os resíduos recicláveis e acondicioná-los devidamente limpos e amassados conforme instruções, nos recipientes destinados a coleta de recicláveis;
- ❖ Na área urbana do município, uma vez por semana, no dia estipulado e divulgado previamente, para a coleta dos resíduos recicláveis, todas as residências e estabelecimentos deverão disponibilizar os recipientes com os resíduos próximos aos logradouros públicos, assim o veículo coletor recolherá apenas os resíduos e deixará os recipientes para novamente haver o processo;
- ❖ Para a zona rural do município, a coleta será realizada uma vez por mês, conforme já vem ocorrendo;
- ❖ O veículo a ser destinado à coleta, tanto para a zona urbana, quanto para a zona rural do município deverá ser do tipo caçamba de propriedade da Prefeitura municipal, esta fará a coleta e o transporte até a local da triagem e valorização dos resíduos;

- ❖ A equipe de coleta poderá ser composta de um motorista e um ajudante, considerando a quantidade estimada de resíduos a ser coletada;
- ❖ Para a implantação dessa proposta a Prefeitura Municipal deverá disponibilizar um recipiente para cada residência urbana e rural;
- ❖ Para a captação de recursos financeiros, sugere-se que sejam feitas parcerias com empresários e comerciantes locais;
- ❖ A reciclagem dos resíduos, num primeiro momento, será terceirizada para empresa privada, que fará a classificação e encaminhará os resíduos à reciclagem. Cabe a Prefeitura Municipal fiscalizar tais ações.

#### **8.1.2.1. ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS**

De acordo com a Política nacional de Resíduos sólidos (12.305/10), no Art. 8 São considerados instrumentos da Política o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Diante do diagnosticado é necessário que o município verifique a possibilidade de implantação de cooperativa ou associação que incorpore os catadores no processo, na qual o resíduo reciclável recolhido no município seja destinado a essa organização. Em caso de não haver número suficiente de catadores no município é importante a elaboração de um plano de viabilidade coletivo para implantação de associação através de consórcio intermunicipal.

Essa ação é reforçada no art. 18 da Lei 12.305/10 que diz que serão priorizados no acesso aos recursos da União os Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos e implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Ainda cabe ressaltar a importância de o município organizar e capacitar permanentemente os catadores sobre o funcionamento das atividades.

### **8.1.3. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

De acordo com a RDC ANVISA n. 306/04 e a Resolução CONAMA n. 358/2005, são definidos como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

A classificação dos RSS vem sofrendo um processo de evolução contínuo, na medida em que são introduzidos novos tipos de resíduos nas unidades de saúde e como resultado do conhecimento do comportamento destes perante o meio ambiente e a saúde, como forma de estabelecer uma gestão segura com base nos princípios da avaliação e gerenciamento dos riscos envolvidos na sua manipulação. Os RSS são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde.

De acordo com a RDC ANVISA no 306/04 e Resolução CONAMA no 358/05, os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E.

Grupo A – O grupo A engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Subdivide-se o grupo A em A1, A2, A3, A4 e A5. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças

anatómicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre

outras.

Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde

pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre

outras.

Grupo C - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que

contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou

ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E - materiais perfuro-cortantes ou escarificantes, tais como lâminas

de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas de diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

No que se refere a responsabilidade pelos resíduos de saúde, os

estabelecimentos de serviços de saúde são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados, cabendo aos órgãos públicos, dentro de suas competências, a gestão, regulamentação e fiscalização. Embora a responsabilidade direta pelos RSS seja dos estabelecimentos de serviços de saúde, por serem os geradores, pelo princípio da responsabilidade compartilhada, ela se estende a outros atores: ao poder público e às empresas de coleta, tratamento e

disposição final.

De acordo com a Constituição Federal, em seu artigo 30, estabelece como competência dos municípios "organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo que tem caráter essencial".

Sendo assim, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal Irati através da Secretaria de Saúde:

- ❖ Definição do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS referentes às Unidades de Saúde Municipais, obedecendo aos critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações contidas neste Regulamento;
- ❖ A designação de um profissional para exercer a função de responsável pela implantação e fiscalização do PGRSS na Unidade de Saúde;
- ❖ A capacitação, o treinamento e a manutenção de programa de orientação continuada para o pessoal envolvido em todas as atividades de Saúde de responsabilidade do poder público na gestão e manejo dos resíduos, objeto deste Regulamento;
- ❖ Requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde, a documentação definida no Regulamento Técnico da RDC 306/2005 da ANVISA (licenças);
- ❖ Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem, obedecendo também o Regulamento Técnico da RCD 306/2005 da ANVISA;
- ❖ Manter cópia do PGRSS disponível em cada Unidade de Saúde para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral;
- ❖ Os serviços novos ou submetidos a reformas ou ampliação devem encaminhar o PGRSS juntamente com o Projeto Básico de Arquitetura para vigilância sanitária local, quando da solicitação de alvará sanitário;
- ❖ A responsabilidade, por parte dos detentores de registro de produto que gere resíduos classificados no Grupo B, de fornecer informações

documentadas referentes ao risco do manejo e disposição final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até seu descarte final.

A Prefeitura Municipal através do Departamento de Vigilância Sanitária deverá exigir dos estabelecimentos a elaboração do PGRSS, juntamente com o contrato de prestação de serviço com empresa qualificada para coleta, transporte, tratamento e disposição final, conforme preconiza a legislação vigente, descrita anteriormente, garantindo assim o correto tratamento e destinação final.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços Saúde – PGRSS deverá atender as especificações da RDC 306/04 e RESOLUÇÃO CONAMA 358/05. A(s) empresa(s) contratada(s) para coleta, transporte, tratamento e destinação final deverão estar em conformidade com a legislação e normas técnicas pertinente, devidamente licenciadas perante aos órgãos competentes.

#### **8.1.4. AÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal faça um cadastro de todas as indústrias instaladas no município, devendo orientar e exigir o cumprimento das legislações e normas, através da exigência que as indústrias elaborem seu próprio Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos conforme prevê a Lei Federal Nº 12.305/ 2010.

A partir da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, as empresas terão condições de realizar o inventário de resíduos industriais, contemplando a identificação qualitativa e quantitativa, e principalmente identificando as normas para manuseio (acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final) adequado a cada tipo de resíduo gerado.

Como consequência a Prefeitura Municipal também terá condições de elaborar e manter atualizado o inventário de Resíduos Sólidos Industriais do Município.

#### 8.1.5. PILHAS E BATERIAS

Cada cidadão tem como responsabilidade identificar e realizar a triagem das pilhas e baterias dos resíduos domiciliares e encaminhá-los aos pontos de coleta autorizados. O Quadro 19 traz algumas sugestões de pontos de coleta.

**Quadro 19:** Sugestões de pontos de coleta de pilhas e baterias na área urbana

TIPO DE BATERIAS	SUGESTÕES DE PONTOS DE COLETA
Baterias Automotivas (Bateria de Chumbo-Ácido)	Distribuidor ou locais de revenda de baterias automotivas, comércio de acumuladores, mecânicas e auto-peças que trocam e/ou vendem baterias automotivas, entre outros.
Baterias Industriais (Baterias de Chumbo-Ácido)	Distribuidores ou locais de venda de baterias industriais, comércio de acumuladores industriais, etc.
Baterias de Aparelhos celulares e outros aparelhos que utilizam pilhas e baterias recarregáveis (pilhas e baterias de Níquel-Cádmio)	Postos de vendas ou revenda de celulares, supermercados, mercados, comércio de pilhas e baterias.
As Pilhas e Baterias que atenderem os limites previstos no art. 6º da Resolução CONAMA 257/99,	Poderão ser dispostas, juntamente com resíduos domiciliares, em Aterros Sanitários Licenciados.

A Prefeitura Municipal deverá identificar e convocar os estabelecimentos julgados adequados para ajustamento como pontos de coleta e devolução dos resíduos de pilhas e baterias. Além disso, a Prefeitura Municipal deverá orientar tais estabelecimentos sobre os resíduos a serem coletados a cerca de formas de manuseio, armazenamento, legislações pertinentes, responsabilidades, etc.



#### 8.1.5.1. ARMAZENAMENTO

As condições para o armazenamento de resíduos de perigosos são regulamentadas pela ABNT NBR 12.235, que consta:

- ❖ Os contêineres e/ou tambores devem ser armazenados, em áreas cobertas e bem ventiladas;
- ❖ Os recipientes são colocados sobre base de concreto ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas;
- ❖ A área deve possuir ainda um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados para que sejam posteriormente tratados;
- ❖ Os contêineres e/ou tambores devem ser devidamente rotulados de modo a possibilitar uma rápida identificação dos resíduos armazenados;
- ❖ A disposição dos recipientes na área de armazenamento deve seguir as recomendações para a segregação de resíduos de forma a prevenir reações violentas por ocasião de vazamentos ou ainda, que substâncias corrosivas possam atingir recipientes íntegros;
- ❖ Em alguns casos é necessário o revestimento de forma a torná-los mais resistentes ao ataque dos resíduos armazenados.

As baterias que não estiverem totalmente descarregadas devem ser estocadas de forma que seus eletrodos não entrem em contato com os eletrodos de outras baterias ou com objetos de metal, por exemplo, a parte interna do tambor de metal.

O Quadro 20 demonstra um resumo da forma adequada de armazenamento de pilhas e baterias

**Quadro 20:** Resumo das formas de armazenamento de pilhas e baterias

TIPO DE BATERIAS	ARMAZENAMENTO
Baterias Automotivas (Bateria de Chumbo-Ácido)	Container
Baterias Industriais (Baterias de Chumbo-Ácido)	
Baterias de Aparelhos celulares e outros aparelhos que utilizam pilhas e baterias recarregáveis (pilhas e baterias de Níquel-Cádmio)	Caixa, Tambor, Bombona

O transporte deve ser realizado por prestadora de serviço terceirizado ou pela própria Prefeitura Municipal, desde que obedecendo às normas técnicas e legais vigentes. O transporte, procedimento e simbologia deverão estar de acordo com as normas da ABNT e legislações específicas.

Algumas das principais recomendações são:

- ❖ Os veículos deverão ter afixadas placas de segurança, contendo identificação do risco do produto e número do produto, rótulo de risco (placa de corrosivo) conforme ABNT NBR 8.500, com motorista credenciado e carga lonada ou caminhão furgão;
- ❖ O motorista deverá manter envelope com ficha de emergência com instruções em caso de acidentes, incêndio, ingestão, inalação, telefone de contato, etc;
- ❖ Veículo deverá ter kit de emergência e EPI's;

É importante salientar que a Prefeitura Municipal deverá ter campanhas constantemente, esclarecendo a cerca dos tipos de pilhas e baterias que podem ou não ser descartadas nos pontos de coleta e os tipos que podem ser descartados junto com os resíduos domésticos. Essas campanhas devem abordar toda a população, tanto rural, como a urbana.

#### 8.1.6. LÂMPADAS FLUORESCENTES

Cada cidadão é responsável pela triagem das lâmpadas fluorescentes dos demais resíduos domésticos e encaminhá-los aos pontos de coleta autorizados. Em cada ponto de coleta deverá haver uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Os recipientes destinados à coleta de resíduos de lâmpadas fluorescentes deverão estar em conformidade com as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos de lâmpadas fluorescentes, como pode ser visualizado no Quadro 21.

**Quadro 21:** Resumo sobre lâmpadas fluorescentes

CLASSIFICAÇÃO	Classe I – Perigosos (ABNT NBR 10.004)
ARMAZENAMENTO	Armazenamento de resíduos (ABNT NBR 12.235/1988)
TRANSPORTE	Transporte de resíduos – ABNT NBR 13.221/94 Procedimentos e Simbologia ABNT NBR 7.500
DESTINAÇÃO	Reciclagem por empresas de recuperação de lâmpadas fluorescentes.

A Prefeitura Municipal deverá identificar e convocar os estabelecimentos adequados para ajustamento como pontos de coleta e devolução dos resíduos, bem como dar orientação e material sobre o resíduo a ser coletado. Neste caso indica-se que seja realizado em conjunto com a coleta de pilhas e baterias.

O recebimento de resíduos de lâmpadas fluorescentes poderá ser realizado por meio dos próprios estabelecimentos que comercializam os produtos de lâmpadas fluorescentes, devendo os estabelecimentos tomar todas as precauções

necessárias para o manejo do resíduo (coleta, armazenamento e manuseio) conforme especifica as normas técnicas e legislações vigentes.

Recomenda-se a alternativa de realizar a coleta de lâmpadas fluorescentes em conjunto com a coleta das pilhas e baterias, os pontos de coleta para ambos resíduos: pilhas/baterias e lâmpadas fluorescentes.

Assim como para pilhas e baterias, recomenda-se que os pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes, sejam identificados através de cartazes e/ou adesivos. O material utilizado para identificação deverá ser elaborado com simbologia e conteúdo fácil cuja função principal é facilitar a identificação dos pontos de coleta pela população.

As lâmpadas fluorescentes deverão ser recebidas, acondicionadas e armazenadas adequadamente de forma segregada, obedecendo às normas ambientais e de saúde pública, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até seu repasse para o destino final.

O armazenamento deverá ser de forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em bombonas, tambores, própria embalagem original e em caixas de papelão próprias para o recolhimento de resíduos. Devendo ser observada a periculosidade de cada resíduo.

Os recipientes destinados ao acondicionamento dos resíduos de lâmpadas fluorescentes deverão estar em conformidade com a ABNT NBR 12.235 que regulamenta sobre armazenamento de resíduos sólidos perigosos:

- ❖ Os contêineres e/ou tambores devem ser armazenados, em áreas cobertas e bem ventiladas;
- ❖ Os recipientes são colocados sobre base de concreto ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas;

- ❖ A área deve possuir ainda, um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados para que sejam posteriormente tratados;
- ❖ Os contêineres e/ou tambores devem ser devidamente rotulados de modo a possibilitar uma rápida identificação dos resíduos armazenados;
- ❖ A disposição dos recipientes na área de armazenamento devem seguir as recomendações para a segregação de resíduos de forma a prevenir reações violentas por ocasião de vazamentos ou, ainda, que substâncias corrosivas que possam atingir recipientes íntegros;
- ❖ Em alguns casos é necessário o revestimento de forma a torná-los mais resistentes ao ataque dos resíduos armazenados.

Recomenda-se que o transporte seja realizado por serviço terceirizado, ou ainda a Prefeitura Municipal poderá optar por efetuar esse transporte, desde que, em ambos os casos sejam seguidas as condutas de procedimentos de segurança segundo as legislações vigentes. O transporte, procedimentos e simbologias devem estar de acordo com as normas técnicas da ABNT e legislações referentes para resíduos perigosos conforme já citado anteriormente.

#### **8.1.7. ÓLEOS E GRAXAS**

Cada cidadão tem como responsabilidade realizar a triagem dos óleos e graxas incluindo das embalagens, dos demais resíduos domiciliares e encaminhá-los aos pontos autorizados de coleta.

Em cada posto de combustível ou nos locais de troca de óleos lubrificantes, deverá apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos para a coleta, os locais de armazenamento de óleos e graxas deverão estar corretamente acondicionados e identificados conforme as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos de óleos e graxas, como pode ser observado no Quadro 22, abaixo.

**Quadro 22:** Resumo sobre óleos e graxas

<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>Classe I – Perigosos (ABNT NBR 10.004)</b>
ARMAZENAMENTO	Armazenamento de resíduos (ABNT NBR 12.235/1988)
TRANSPORTE	Transporte de resíduos – ABNT NBR 13.221/94 Procedimentos e Simbologia ABNT NBR 7.500
DESTINAÇÃO	Reciclagem por empresas de recuperação de óleo.

O transporte deveser realizado segundo a Portaria nº 125/1999, que regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, cujo produtor e o importador de óleo lubrificante acabado ficam obrigados a garantir a coleta e a destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, na proporção relativa ao volume total de óleo lubrificante por eles comercializado.

Para cumprimento da obrigação prevista na portaria, o produtor e o importador poderão:

- ❖ Contratar empresa coletora regularmente cadastrada junto a ANP – Agência Nacional do Petróleo;
- ❖ Cadastrar-se junto a ANP como empresa coletora, cumprindo as obrigações previstas no art. 4º da Portaria 127/1999;

- ❖ É possível consultar o site da ANP, que publica mensalmente uma listagem de empresas cadastradas para executar a coleta e transporte de óleo lubrificante usado ou contaminado ([www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)).

#### **8.1.8. PNEUS**

Cada cidadão usuário tem a responsabilidade de realizar a triagem dos pneumáticos dos demais resíduos domiciliares e encaminhá-los aos pontos de coleta autorizados e/ou dar destino final adequado.

Nos locais de troca e venda de pneus, deverão contar com uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Com respaldo da Resolução CONAMA nº 258/1999, cujas empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final aos pneus inservíveis recomenda-se que o recebimento dos resíduos de pneus seja realizado no comércio de distribuidores e revendedores de pneumáticos. Os moradores da zona rural, assim como os moradores da área urbana que eventualmente produzirem esse tipo de resíduo, deverão encaminhá-los ao comércio de distribuidores e revendedores de pneumáticos, que atuarão como pontos de coleta, mais próximos as suas residências.

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal identifique empresas fabricante ou importadoras de pneumáticos atuantes no município e proponha um convênio para a coleta e destinação adequadas dos pneus.

#### **8.1.9. ÓLEO DE COZINHA**

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal realize uma campanha de sensibilização visando à redução, reutilização quando possível, a destinação final

para óleo de cozinha é a reciclagem, podendo ser utilizada como matéria-prima para a fabricação de sabões.

Sugere-se que sejam estipulados como pontos de coleta as escolas do município, dessa forma a parcela da população que não tem interesse em fazer a reciclagem do óleo de cozinha na fabricação de sabões terão a opção para o correto destino final de seu resíduo.

Além dos benefícios ambientais, pode gerar recurso financeiro resultante da comercialização do óleo coletado poderá ser investido em melhorias nas próprias escolas.

#### **8.1.10. EMBALAGENS AGROTÓXICOS**

Na área rural um dos problemas enfrentados é a falta de orientação dos agricultores quanto à destinação das embalagens dos agrotóxicos utilizados nas lavouras. Muitas vezes estas embalagens são reutilizadas, queimadas ou destinadas a valas impróprias para sua degradação. Estes meios incorretos de destinação final deste tipo de embalagens acarretam em efeitos nocivos não só ao solo e as águas subterrâneas e superficiais, que geralmente são utilizadas pela comunidade rural, mas também provocam sérias consequências na saúde da população.

Para contornar os problemas de destinação final das embalagens de agrotóxicos foi implantada, pelo Governo Federal, a lei n. 9.974 de 6 de junho de 2000, onde em seu decreto n. 3.550 de julho de 2000 "DETERMINA O DESTINO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS":

"Art. 33-C. Os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções estabelecidas nos rótulos e bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra."

"Art. 33-D. Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas devidamente dimensionadas para recebimento e armazenamento das



embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final destas embalagens.”

Conforme informações obtidas junto a Prefeitura Municipal, por se tratar de uma matéria em que as legislações estaduais e federal vêm atuando de forma consistente, através de programas de orientação e fiscalização, as embalagens de agrotóxicos já vem sendo encaminhadas de maneira correta aos distribuidores de defensivos agrícolas, e a estes cabe o encaminhamento aos centros de coleta e reciclagem.

Por tanto, para esse grupo de resíduos, a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Agricultura, deverá promover a orientação, conforme citada anteriormente neste documento, e fiscalização dessas ações, afim de garantir a continuação e a melhoria constante desse programa.

#### **8.1.11. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Entulho é o conjunto de fragmentos ou restos da construção civil, provenientes de reformas, ou demolição de estruturas (prédios, residências, pontes, etc.).

O entulho de construção compõe-se de restos (concretos e argamassas, ou seja, aqueles que contêm cimento, cal, areia e brita) e fragmentos de materiais (elementos pré-moldados, como materiais cerâmicos, blocos de concreto, e outros), enquanto que os entulhos de demolições são formados apenas por fragmentos.

Os resíduos oriundos das atividades de construção e demolição são responsáveis por alguns dos maiores problemas ambientais enfrentados pelas cidades:

- ❖ assoreamento dos rios e córregos;
- ❖ degradação das áreas de manancial e de proteção permanente;

- ❖ proliferação de agentes transmissores de doenças;
- ❖ obstrução dos sistemas de drenagem (sarjetas e galerias);
- ❖ poluição atmosférica ligada ao transporte;
- ❖ contaminação dos solos (devido a infiltrações causadas pelos lixões);
- ❖ maiores gastos públicos com transporte e a disposição final.

Quanto à reciclagem o entulho municipal normalmente apresenta muita contaminação (solo, matéria orgânica, plásticos, e outros), enquanto que o entulho reciclado no próprio local da obra, permite uma segregação do material reciclável.

Na construção, a reciclagem do entulho, tem como destino peças não estruturais, pois geralmente o entulho não apresenta características de homogeneidade de resistência e de outras propriedades para ser usado em concretos estruturais, por ter origem variada.

As soluções para a gestão dos Resíduos da Construção Civil - RCC, nas cidades, devem integrar os seguintes agentes, com suas responsabilidades:

- ❖ Órgão Público Municipal: responsável pelo controle e a fiscalização sobre o transporte e a destinação dos resíduos;
- ❖ Geradores de Resíduos: responsáveis pela observância dos padrões previstos na legislação, fazendo sua gestão interna e externa;
- ❖ Transportadores: responsáveis pela destinação aos locais licenciados e a apresentação do comprovante da destinação.

A legislação aplicada aos Resíduos da Construção Civil estão descritas abaixo:

Leis Federais:

- Lei Federal 9.605/1998 é a Lei dos Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;

- Lei Federal 10.257/2001, Estatuto das Cidades, que determina novas e importantes diretrizes para o desenvolvimento sustentado dos aglomerados urbanos no Brasil, prevendo a necessidade de proteção e preservação do meio ambiente natural e construído, com uma justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes da urbanização.

- Lei Federal 12.305/2010, Política Nacional dos Resíduos Sólidos – dentre outros aspectos estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos). Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos.

#### Resoluções:

- Resolução 275/2001: o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores.

- Resolução 307/2002: o mesmo CONAMA define responsabilidades e deveres tornando obrigatória em todos os municípios a implantação de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.

#### Normas Técnicas:

- NBR 14.728/2005: Caçamba estacionária de aplicação múltipla operada por poliguindaste – Requisitos de construção.

- NBR 15.112/2004: Resíduos de construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

- NBR 15.113/2004: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inerte – Aterros  
Diretrizes para projeto, implantação e operação."

- NBR 15.114/2004: Resíduos sólidos da construção civil – áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15.115/2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos.
- NBR 15.116/2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil- Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

A Resolução do CONAMA 307/2002, classifica os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc) argamassa e concreto.
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc..) produzidos nos canteiros de obras.

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Ainda de acordo com a legislação do CONAMA, os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos, e em áreas protegidas por Lei.

É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios.

Recomenda-se que o Município, mesmo sendo de pequeno porte e não apresentado expressividade no setor da construção civil, promova a implantação de um programa de gerenciamento para os resíduos da construção civil, conforme a legislação citada anteriormente estabelece.

O processo de reciclagem dos entulhos provenientes da construção civil consiste basicamente, na segregação dos materiais, classificação e encaminhamento as disposições finais adequadas. Como por exemplo:

- ❖ Resíduos de demolição constituídos por resto de tijolos, pedras, blocos, etc. poderão ser utilizados como pavimentação de vias, controle de áreas erosivas, dentre outras;
- ❖ Os resíduos recicláveis do tipo: plásticos, papéis, metais, madeira, e vidros deverão ser encaminhados à reciclagem;
- ❖ Os resíduos do tipo: resíduos de tintas, solventes, agregados industriais, são considerados resíduos industriais, deverão ser separados e encaminhados a Aterros Industriais.

O Quadro 23 apresenta um resumo das ações para o gerenciamento de resíduos sólidos que devem ser implantadas no município de Irati.

**Quadro 23:** Resumo das ações para o gerenciamento dos resíduos sólidos

TIPO RESÍDUO	PLANO DE GERENCIAMENTO				
	AÇÕES	COLETA	TRANSPORTE	DESTINAÇÃO FINAL	RESPONSABILIDADE
<b>RESÍDUOS DOMÉSTICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação de programa de Sensibilização Ambiental;</li> <li>- Implantação do programa de Coleta Seletiva;</li> <li>- implantação de programa de incentivo à compostagem caseira dos resíduos orgânicos;</li> <li>- Disponibilização de recipientes para separação de recicláveis;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veículo compactador terceirizado;</li> <li>- Veículo caçamba;</li> <li>- Equipe de coleta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veículo compactador;</li> <li>- Caminhão caçamba para recicláveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aterro Sanitário</li> <li>- Reciclagem</li> </ul>	Prefeitura Municipal
<b>RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigência de elaboração de Plano de Gerenciamento de resíduos de Saúde;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa especializada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa especializada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa especializada</li> </ul>	Gerador
<b>RESÍDUOS INDUSTRIAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigência de elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa especializada de acordo com a classificação dos resíduos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa especializada de acordo com a classificação dos resíduos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa especializada de acordo com a classificação dos resíduos</li> </ul>	Gerador
<b>RESÍDUOS DE PILHAS E BATERIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação de pontos para coleta seletiva;</li> <li>- Orientação à população através da implantação de Programa de Sensibilização Ambiental;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pontos específicos de coleta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa especializada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresa especializada</li> </ul>	Prefeitura Municipal

Continua...

**Quadro 23:** Resumo das ações para o gerenciamento dos resíduos sólidos (continuação).

TIPO RESÍDUO	PLANO DE GERENCIAMENTO				
	AÇÕES	COLETA	TRANSPORTE	DESTINAÇÃO FINAL	RESPONSABILIDADE
RESÍDUOS PNEUMÁTICOS	- Orientação à população através da Implantação de Programa de Sensibilização Ambiental;	NA	NA	NA	Prefeitura Municipal
RESÍDUOS DE LÂMPADAS FLUORESCENTES	- Implantação de pontos de coleta; - Orientação à população através da implantação de Programa de Sensibilização Ambiental;	- Gerador; - Pontos específicos de coleta.	- Empresa especializada	- Empresa especializada	Gerador, Prefeitura Municipal
EMBALAGENS DE AGROTOXICOS	- Orientação à população através da implantação de Programa de Sensibilização Ambiental; - Fiscalização quanto ao correto manuseio dos resíduos	- Pontos de recebimento, Gerador.	- Organização especializada	- Empresa especializada	Gerador
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	- Implantação de Programa de coleta, separação e reciclagem; - Encaminhamento dos resíduos classificados como perigos para Aterro Industrial – Classe I	- Contêineres.	- Caminhão guindaste	- Reciclagem - Aterro Industrial Classe I	Gerador

## 9. PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### 9.1. INTRODUÇÃO

A sociedade vem se defrontando com um problema que afeta o mundo em sua totalidade que é a degradação do meio ambiente e a exaustão dos recursos naturais. O crescimento econômico está em desequilíbrio com a proteção do meio ambiente, sendo assim os esforços para mudar tal situação são válidos, a partir do momento em que se estuda a possibilidade de um modelo sustentável de desenvolvimento.

Segundo Souza (2005) o desenvolvimento sustentável surge para integrar o processo de crescimento econômico mundial fundamentado na preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.” A produção de bens deve, a partir deste momento, se preocupar em alocar, eficazmente, os recursos necessários para que não haja a sua exaustão no futuro.

Atualmente o desenvolvimento sustentável é de grande importância para a sociedade como um todo, pois, além de se preocupar com os recursos naturais para as gerações futuras, se preocupa com a qualidade de vida do presente, gerenciando e direcionando os processos produtivos para que sigam o que o modelo de desenvolvimento propõe (SOUSA, 2005).

Neste sentido, verifica-se a necessidade da executar ações e políticas públicas e privadas, tendo em vista o desenvolvimento sustentável em todo o planeta, por meio de medidas como: tecnologia não exaustora do meio ambiente, fomentação de escolhas sustentáveis e estímulo à pesquisa nesse campo, assim como o gerenciamento racional dos recursos naturais, incentivo de parcerias entre todos os segmentos da sociedade. Portanto, imperativo se faz que a sociedade recorra à pesquisa científica e tecnológica para assistir o almejado desenvolvimento sustentável (SOUSA, 2005).



Neste mesmo contexto a gestão dos resíduos sólidos e a reciclagem surgem como alternativa importante para a implementação do desenvolvimento sustentável, já que visa o reaproveitamento dos resíduos que virariam lixo e prejudicariam o ecossistema. O crescente cuidado com a quantidade de resíduos gerados e o acréscimo do custo da matéria-prima, coligados ao desenvolvimento da tecnologia, viabilizam o reaproveitamento e reciclagem do lixo, ocasionando a economia de recursos naturais e contenção do volume de material a ser organizado.

A reciclagem constitui o reaproveitamento dos materiais já utilizados anteriormente. Quando os materiais são jogados no lixo, o tempo de decomposição é incerto. O papel, por exemplo, leva, aproximadamente, três meses, já que a lignina, substância que atribui rigidez às células vegetais, não se decompõe com facilidade. Se o papel for absorvente, sua decomposição pode prolongar-se em torno de seis meses, e jornais podem demorar décadas. A decomposição de latas de aço dura em torno de dez anos, o alumínio não se decompõe, garrafas de plástico perduram para mais de 200 anos, o vidro leva até 4 mil anos para se decompor (TEIXEIRA e LEANDRO, 2005).

Neste sentido que se observa a importância da coleta seletiva de lixo, que é a separação das frações do lixo em coletores diferentes, cada parte correspondendo a um tipo de material: orgânico; papel/papelão; plástico; metal; vidro; perigoso; radioativo; hospitalar; madeira; geral – não reciclável (TEIXEIRA e LEANDRO, 2005).

A reciclagem, além de melhorar o meio ambiente, também ajuda na geração de emprego e renda para famílias e comunidades que estão sofrendo com os danos ambientais. Portanto o ato de reciclar é importante para o meio ambiente e para a economia como um todo, por diversas razões. A prática diminui o consumo de água usada na fabricação dos produtos, reduz o gasto de energia e ainda poupa a matéria-prima empregada nas embalagens, como os plásticos e derivados do petróleo, além de gerar emprego e renda.

## 9.2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 9.2.1. HISTÓRICO

A formação das organizações nos países ocidentais se deu em decorrência da Revolução Industrial, Adam Smith, em seu texto publicado *The Welth of Nations*, defendia a ideia da divisão do trabalho, no qual cada operário se tornasse um especialista para que se aumentasse o nível de produtividade.

Segundo Tachizawa (2006), a divisão do trabalho proposta por Smith obrigou a concentração dos trabalhadores em centros produtivos destinados a realização de operações mais ou menos similares e, simultaneamente, à organização dos diversos centros produtivos ao longo de uma cadeia de produção.

Após o surto industrial do século XIX e XX, estudos científicos demonstram os primeiros trabalhos sobre o efeito da poluição gerada por minas e fábricas, tratados basicamente sobre a saúde dos trabalhadores.

Começa então a surgir o modelo das Relações Humanas nas décadas de 50 e 60, quando se reconhecia a importância do homem e rejeitava a concepção do trabalhador como peça de uma máquina. A partir deste momento é que o papel do homem como conscientizador, em relação às questões ambientais ganha proporções cada vez mais crescentes (TACHIZAWA, 2006).

É nesta época que as primeiras preocupações da comunidade com a crescente degradação ambiental surgem. No entanto o movimento se restringiu a preservação da natureza, flora, fauna e animais. Ainda nesta época, fica explícita a percepção de que as mudanças climáticas, a degradação da camada de ozônio, a redução da biodiversidade, foram fatores decisivos para novos padrões da industrialização e de consumo, além dos resíduos sólidos que estas atividades geravam (TACHIZAWA, 2006).

Na década de 90, o conceito desenvolvimento sustentável se estabelece e a constatação que os sistemas naturais do planeta são limitados para absorver os

efeitos da produção e do consumo. De acordo com Tachizawa (2006) “o grande desafio empresarial com o qual os gestores defrontam-se nas organizações é a melhoria da produtividade, da mão-de-obra para melhor atender o cliente.” Para isto é preciso dar-se de forma compatível com a preservação das questões ambientais e de responsabilidade social.

### 9.3. CONCEITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Jóia e Silva (2004. p. 1) afirmam que até poucas décadas, mesmos nos grandes centros urbanos, o lixo se constituía basicamente de restos de alimentos. Com o crescimento acelerado das metrópoles e do consumo de produtos industrializados e com o surgimento dos produtos descartáveis, os resíduos sólidos aumentaram excessivamente e se diversificaram.

Os resíduos sólidos, ou seja, o lixo é um das maiores problemáticas que intimida a vida no planeta terra, pois além de degradar o solo, a água e o ar, ainda atrai animais que transmitem doenças.

Contraditoriamente das tribos primitivas que só produziam o indispensável para a sua sobrevivência, vive-se em uma sociedade altamente consumista, no qual as pessoas têm valor pela quantidade de bens que possuem. Normalmente, quem possui maior poder aquisitivo, acaba por consumir mais, produzindo mais lixo.

Os resíduos sólidos demonstram claramente a densidade demográfica e níveis de renda da população, sendo que em Estados desenvolvidos a geração per capita dos resíduos é maior que nos estados pobres. No Brasil há uma baixa geração de resíduos per capita, e com alto teor de alimentos, a coleta de resíduos é inadequada nos Estados com economia em desenvolvimento, sendo que no Brasil a disposição final dos resíduos também é inadequada, pois se utiliza do lixão como principal forma de destinação (OLIVEIRA, 2006).

Desta forma toda e qualquer atividade humana gera resíduos. Diariamente são produzidas toneladas de lixos urbanos. Essa produção desenfreada de resíduos se intensifica cada vez mais com a oferta de produtos industrializado que exigem embalagens resistentes. Como já dito antes o processo de degradação e poluição do meio ambiente se tornou mais intenso com o advento da revolução industrial, que aumentou o uso indiscriminado dos recursos naturais.

A Gestão de Resíduos Sólidos é um conjunto de práticas e procedimentos que visa à eliminação das externalidades ambientais negativas provocadas pela má destinação do lixo sólido como lata de alumínio, vidro, plástico, papelão, entre outros. Um dos maiores problemas da má destinação dos resíduos sólidos são as contaminações, por bactérias e fungos, de rios, córregos, solo, lençol freático e etc, disseminando uma vasta gama de doenças provenientes da falta de gerenciamento de tais resíduos (TACHIZAWA, 2006).

Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a sua composição, sendo que essa classificação permitira destinação adequada do lixo produzido. Para cada tipo de resíduos existe um destino e um tratamento diferente. Os resíduos sólidos são aqueles que são produzidos em um aglomerado urbano, exceto resíduos industriais, da área da saúde, sendo os resíduos domiciliares, públicos e comerciais. "Já resíduos dos serviços de saúde compõe-se dos resíduos provenientes dos hospitais, centros cirúrgicos, ambulatórios, postos médicos e odontológicos, clínicas, farmácias e laboratórios" (OLIVEIRA, 2006).

Estes merecem tratamento exclusivo e adequado, pois se mal acondicionado pode colocar a vida das pessoas em perigo, no que diz respeito à contaminação e proliferação de doenças. Os resíduos industriais são aqueles decorrentes do processo produtivo das industriais, que também merecem destinação adequada, pois pode causar danos ao meio ambiente e em consequência disso, às pessoas e os demais seres vivos, tem-se como exemplo de indústria que gera resíduos o setor químico (TACHIZAWA, 2006).

Os locais onde esses resíduos são despejados são chamados, tecnicamente, de aterros, aterros sanitários, aterro controlado, lixões, e vazadouros, vale ressaltar que existem diferentes entre os locais. O aterro é a disposição ou aterramento do lixo acima o solo. Já o aterro sanitário é um processo empregado para a acomodação de resíduos sólidos no solo, particularmente, lixo domiciliar que baseado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, possibilita a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental, proteção à saúde pública (TACHIZAWA, 2006).

De acordo com Motta (2002) o lixão, que normalmente é encontrado nas cidades, é um local, no qual há uma imprópria disposição final de resíduos sólidos, que se distingue pela simples descarga sobre o solo sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.

É o mesmo que despejo de resíduos a céu aberto sem levar em consideração:

- A área em que está sendo feita a descarga;
- O escoamento de líquidos formados, que percolados, podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas;
- A liberação de gases, principalmente o gás metano que é combustível;
- O espalhamento de lixo, como papéis e plásticos, pela redondeza, por ação do vento;
- A possibilidade de criação de animais como porcos, galinhas, etc. nas proximidades ou no local.

A gestão dos resíduos sólidos atua de forma a melhor conduzir programas que visem o aprimoramento de técnicas para o melhor acondicionamento de todos os tipos de lixos produzidos pelas atividades dos seres humanos, tendo como objetivo principal a preservação do meio ambiente. Conforme Fritsch (2000):

A Constituição Federal de 1988 foi um marco no que se refere à proteção do meio ambiente no Brasil. O artigo 23 da constituição determina ser de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios a manutenção da qualidade ambiental.

Os benefícios ecológicos derivados de se reutilizar materiais desperdiçados vão para além de uma boa gestão de recursos, a reciclagem por exemplo é super vantajosa. É mais barato reciclar do que fabricar um produto novo; gastamos menos matéria-prima (árvores e petróleo), menos energia e menos água; para reciclar é necessário mais mão-de-obra, logo a reciclagem cria postos de trabalho; reciclando diminuimos a quantidade de lixo nos aterros o que contribui para a não contaminação da água, solos, ar e aumenta o tempo de vida útil dos aterros – Obviamente menos poluição!

#### **9.4. COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A necessidade de estabelecer procedimentos mínimos para o gerenciamento dos resíduos, com vista a preservar e a minimizar os danos ambientais, como a saúde pública e a qualidade do meio ambiente são atribuídas na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº5 de 05 de agosto de 1993, que possui a definição técnica de resíduos sólidos conforme a Norma Brasileira de Resíduos Sólidos 10.004 (NBR, 2004) que classifica os resíduos sólidos como: “resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.”

O Sistema de coleta seletiva é o procedimento de separação e recolhimento dos resíduos segundo sua composição: Orgânico, Reciclável e Rejeito. Os vasilhames (vidro, lata e plástico) devem ser enxaguados após o uso. Assim, evita-se o surgimento de cheiro e o aparecimento de animais, aumentando o valor de

revenda. Os papéis deverão estar secos e de preferência não amassados, pois ocupam menos espaço e têm mais valor.

A forma mais utilizada de coleta seletiva é a distribuição de recipientes para cada tipo de resíduos, conforme quadro abaixo:

**Quadro 24:** Distribuição de cores dos recipientes conforme o tipo de resíduo a ser coletado.

TIPO DE RESÍDUO	COR DO RECIPIENTE
Papel	Azul
Vidro	Verde
Metal	Amarelo
Plástico	Vermelho
Madeira	Preto
Resíduos Perigosos	Laranja
Resíduos Ambulatoriais e de Serviço de Saúde	Branco
Resíduos Radioativos	Roxo
Resíduos Orgânicos	Marrom
Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não possível de separação	Cinza

Fonte: <http://www.ecologiaonline.com>

As latas, além de limpas, deverão ter as tampas pressionadas para dentro e os materiais cortantes, como vidro quebrado e outros, devem ser embalados em papéis grossos (jornal, por exemplo) para evitar cortes dos coletores e demais acidentes. Este sistema de separação traz mais vantagens para o processo de

reciclagem, pois melhoram a qualidade dos materiais, evitando-se a mistura de componentes diferentes no lixo que podem tornar muitos materiais potencialmente recicláveis inúteis, sendo os mesmos descartados e virando lixo pela atitude mal pensada do gerador.

Outra vantagem seria geração de menor quantidade de rejeitos, também necessitaria de menos área de instalação das usinas, facilitaria o controle de impactos ambientais e também proporcionam menos gastos com a instalação e equipamentos de separação, lavagem e secagem.

A atitude de separar o lixo pode ser na própria fonte geradora, no entanto cooperativas de catadores usam a coleta seletiva para garantir um complemento na renda mensal. O recolhimento desse material é realizado por caminhões ou catadores

#### **9.5. RECICLAGEM**

Embora o termo reciclagem pareça um conceito moderno que foi levantado primeiramente pelos movimentos ambientalistas da década de 70, a mesma já perdura por milhares de anos. Ao longo dos séculos o meio ambiente tem certa capacidade em se reciclar, no entanto esse processo acontece apenas nos recursos renováveis, cabendo ao homem administrar de forma eficaz a utilização dos recursos exauríveis de uma forma a não extingui-lo (FRITSCH 2000).

As primeiras preocupações com a reciclagem são datadas desde a década de 30 e 40, começando pelas sociedades de todos os lugares do mundo. A conjuntura econômica, que vinha de fortes depressões fez com que a reciclagem de produtos se torna uma prática necessária para que as pessoas pudessem sobreviver, já que não tinham como consumir por novos bens. A década de 40 foi marcada pela racionalização de materiais como náilon, borracha e diversos metais, pois precisavam dar suporte para guerra (FRITSCH 2000).



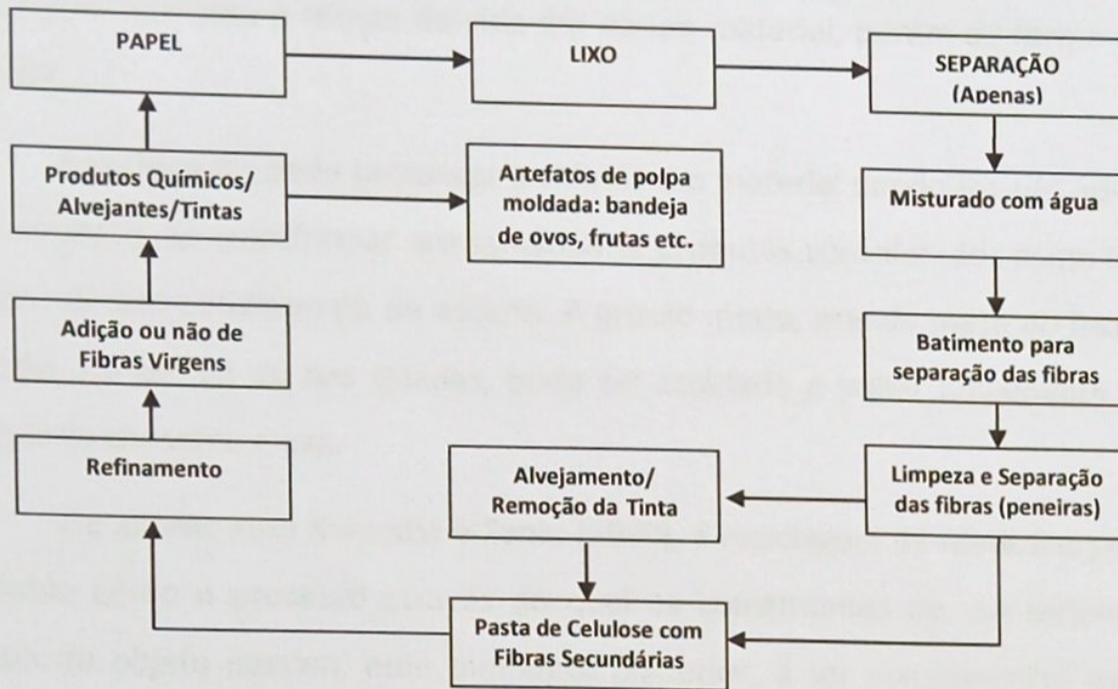
Entretanto, com a explosão da economia no pós-guerra, a racionalização e reciclagem de alguns produtos foram sendo esquecidas, já que as pessoas podiam comprar novos bens. No entanto na década de 70, com os movimentos ambientalistas a reciclagem voltou á tona, trazendo a consciência de que reutilizar produtos é preciso. O sucesso da reciclagem se deve à aceitação do grande público, ao crescimento da economia da reciclagem e às leis que exigem coletas recicladas ou forcçam o conteúdo reciclado em determinados processos de manufatura.

Nos anos 90 os movimentos em prol da reciclagem aumentaram significativamente, pois foi um momento em que o mercado estava preocupado com as questões ambientais. Inicia-se, neste momento uma corrida para a gestão dos recursos naturais baseados nos princípios do desenvolvimento sustentável, onde organizações não governamentais – ONG's contribuem para a conscientização da população sobre assuntos concernentes às questões ambientais (FRITSCH 2000).

Segundo Pereira (2000) a reciclagem já é utilizada no Brasil e em várias partes do mundo pelas indústrias de transformação, no qual um programa bem conduzido tende a desenvolver na população uma nova mentalidade sobre questões que envolvem a economia e a preservação ambiental. Neste sentido o processo de reciclagem é ilustrado na Figura 20.

O Brasil, neste processo de conscientização e busca continua em preservar o meio ambiente, vem se tornando um dos países que mais reutilizam materiais, sendo que está entre os maiores que reciclam metais como alumínio.

O Brasil é hoje uma referência mundial em termos de reciclagem. Atualmente, o país é recordista na transformação de latas de alumínio e apresenta índices elevados de reciclagem de vários tipos de embalagem, principalmente se levarmos em consideração o fato desse processo não ser obrigatório por lei como acontece em outros grandes países recicladores.



**Figura 20:** Processo de Reciclagem

Fonte: <http://ambiente.hsw.uol.com.br/reciclagem-papel2.htm>

## 9.6. CONCEITO DE RECICLAGEM

A reciclagem é um processo de reaproveitamento de metais, plásticos, papéis, vidros, ou qualquer outro material orgânico ou inorgânico, recuperando-o ou retransformando-o para aproveitamento ou novo uso. O processo pode ser industrial ou artesanal. Caso não sejam reaproveitados, esses materiais, normalmente tratados como lixos ou dejetos, tendem a causar sérios problemas ambientais.

A palavra reciclagem difundiu-se na mídia a partir do momento em que foi constatado que as fontes de petróleo e de outras matérias-primas não renováveis estavam se esgotando rapidamente, e que havia falta de espaço para disposição de lixo e de outros dejetos na natureza. A expressão vem do inglês *recycle* (*re* = repetir, e *cycle* = ciclo).

Em tese, o processo de reciclagem deveria permitir o contínuo reuso de materiais para o mesmo propósito. Na prática, em boa parte dos casos, a

reciclagem aumenta o tempo de vida útil de um material, porém de forma menos versátil.

A reciclagem pode prolongar a vida de um material dando-lhe um novo uso, por exemplo, ao transformar artesanalmente produtos considerados como lixo em artigos de uso cotidiano ou de adorno. A grosso modo, grande parte do lixo que é gerado, no campo ou nas cidades, pode ser reciclado e voltar novamente para a cadeia de consumo e uso.

De acordo com Remédio e Zanin (1999), a reciclagem de materiais pode ser definida como o processo através do qual os constituintes de um determinado corpo ou objeto passam, num momento posterior, a ser componentes de outro corpo ou objeto, semelhante ou não ao anterior. Neste sentido, trata-se de um fenômeno de larga ocorrência no ambiente natural, e imprescindível para a manutenção da vida como se apresenta na terra. Na maioria das vezes, tal processo é denominado apenas com ciclagem, embora o prefixo re- enfatize seu caráter recorrente.

Segundo Jardim (1995), o ato de reciclar, isto é, refazer o ciclo, permitir trazer de volta à origem, sob forma de matérias-primas, aqueles materiais que não se degradam facilmente e que podem ser reprocessados, mantendo suas características básicas. A reciclagem não deve ser confundida, portanto, com os processos químicos e físicos de tratamento que recuperam materiais e frações dos resíduos (VALLE, 2000 p. 74).

A reciclagem é uma técnica que consiste na retomada do ciclo inicial de um determinado produto, sendo que este passa por todo o processo já passando antes. O ato de reciclar possibilita que um produto acabado volte ao seu estado inicial de matéria-prima, para novamente se tornar um produto acabado. No entanto o conceito de reciclagem não se resume somente às questões ambientais, podendo ser aplicado em outras áreas distintas.

## **9.7. OBJETIVOS DO PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **9.7.1. GERAL**

Despertar na população envolvida a adoção de um padrão de comportamento de proteção, conservação e preservação ambiental, a partir da sua realidade social e, a partir do seu cotidiano, onde possam praticar ações que contribuam para a solução dos problemas ambientais de suas comunidades.

### **9.7.2. ESPECÍFICOS**

- a) proporcionar às crianças a compreensão da inter-relação dos problemas ambientais com os aspectos ecológicos, histórico-culturais, político-sociais, econômicos e éticos;
- c) possibilitar à população a aquisição do conhecimento através da análise, reflexão e crítica da realidade;
- d) desenvolver ações de sensibilização objetivando elevar a autoestima para construir um trabalho coletivo eficaz e criativo na interação com os demais e com o meio;
- e) implementar ações conjuntas que mobilizem as comunidades na busca de soluções aos problemas socioambientais existentes;
- f) auxiliar na revelação de um mundo centrado no respeito aos direitos humanos entendido enquanto direitos das comunidades dos seres a partir da Carta da Terra.
- g) Construir uma rede de multiplicadores ambientais junto as comunidades escolares.

## **9.8. METODOLOGIA PARA A IMPLANTAÇÃO DO PLANO**

### **9.8.1. ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA COMUNIDADE**

Deverá ser elaborada campanha para sensibilização e motivação da comunidade.

Deverão ser desenvolvidas reuniões nas Associações, clubes de mães e comunidades do interior do município de Irati. Cada reunião deverá ser agendada com 15 (quinze) dias de antecedência. As reuniões tem cunho informativo e de sensibilização, por tanto será apresentado a situação atual do município, as novas recomendações que como proceder diante da coleta e destinação de resíduos, bem como levantar situações que os munícipes sintam dificuldades e necessidade. Para isso podem ser utilizadas atividades práticas, e dinâmicas de apropriação para atingir os objetivos propostos.

Posteriormente a orientação a todos as comunidades, deverá ser organizado a cada dois meses novos encontros, proporcionando a constante informação e apresentando os resultados do que vem sendo feito como melhorias.

Além disso, pode-se organizar eventos específicos envolvendo estes moradores na preservação e no uso sustentável desses recursos, através do levantamento do que existe em sua propriedade, da realização de trilhas ecológicas, mutirões de revitalização de áreas, limpeza de córregos, shows ambientais, plantio de árvores, embelezamento de jardins, eventos esportivos como corridas ciclísticas, corridas de rua, caminhadas orientadas, ruas de lazer, com o intuito de promover qualidade de vida à população.

Para essas atividades é necessário o permanente monitoramento, por isso se faz necessário que um profissional da área ambiental esteja sempre disponível para orientações às comunidades.

### 9.8.2. PROJETO NAS ESCOLAS

Cada escola do município deverá receber atividades de educação ambiental para sensibilização. Podem ser utilizadas técnicas como trilha perceptiva, muro das lamentações, imagem e ação, teatro, plantio de árvores, implantação de horta, criação de trilha, entre outras atividades. Todas as atividades tem a incumbência de sensibilizar os alunos para práticas de educação ambiental.

Além disso, os professores do município serão capacitados para desenvolver boas práticas de educação ambiental com seus alunos.

Cada escola deverá ter um grupo de educação ambiental na qual todos os alunos deverão ser também capacitados com as orientações do Plano de gerenciamento de resíduos.

### 9.8.3. MONITORES AMBIENTAIS

Além de todos os alunos receberem capacitações, serão selecionados no município quarenta alunos entre 12 a 16 anos que receberão capacitações específicas para atuarem em suas escolas como monitores ambientais. As escolas serão responsáveis pela escolha dos representantes da sua instituição.

Esse grupo deverá reunir-se uma vez por semana para capacitação de 3h durante 3 meses. Cada monitor ambiental deverá ter uma identificação própria que, o diferenciará dos demais.

O projeto, através da formação de monitores ambientais, elegendo a ação educativa por módulos como diretriz para o trabalho de proteção, conservação e preservação ambiental transmitindo informações sobre:

a) **Ética e Cidadania:** conhecimento sobre cidadania, ética, saúde, pluralidade cultural, trabalho e consumo, exclusão e desigualdade social, contribuindo desta forma, para a formação de cidadãos conscientes de suas responsabilidades;

b) **Ecosistemas:** a importância dos recursos naturais: desde o ar que respiramos, a água que bebemos; nossa relação com os demais seres vivos, a necessidade de preservação das espécies e dos recursos naturais, a pesca predatória; a supressão da mata ciliar;

c) **Sustentabilidade:** a proteção ambiental: a destinação adequada para os resíduos sólidos; a construção irregular nas margens do rio; problemas causados pelo lançamento de esgotos sem tratamentos; entre outros.

#### **9.8.4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS AGENTES DE COMUNICAÇÃO**

Para que a educação seja efetivada em todos os níveis formal e informal é necessário contar com o apoio da mídia para que a informação chegue até a população. Portanto é necessária veiculação de campanha da coleta seletiva em rádio, tv, jornal, internet, outdoor e cartazes, buscando a adequação do município para o meio de comunicação que melhor atinge o público alvo.

Para evitar a distribuição de folders, sugere-se a confecção de imãs de geladeira constando as datas que o caminhão do lixo orgânico e da coleta seletiva passará no município.

Também atualmente com a utilização das redes sociais, é necessário fazer uma campanha utilizando essas ferramentas de informação, com páginas específicas de disseminação de conhecimento.

#### **9.8.5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ÓRGÃOS PÚBLICOS**

Nos órgãos da administração pública será necessária a implantação do programa do Ministério do Meio ambiente, chamado A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) para desenvolver ações de gestão ambiental. Além disso, todos funcionários públicos do município devem ser capacitados em atividades específicas para o bom andamento do plano de resíduos.

#### **9.8.6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ENTIDADES PRIVADAS**

Devem ser realizadas palestras aos colaboradores das entidades privadas, incentivando que a entidade também adote posturas ambientais. Deverá ser entrado em contato com cada empresa para agendamento das palestras de sensibilização e motivado que a comunidade se engaje no projeto.

#### **9.9. EQUIPE DE PROFISSIONAIS E VOLUNTÁRIOS**

Para realização dessas atividades deverá ter pelo menos quatro (04) profissionais.

Os profissionais e voluntários que formarão a equipe de educação ambiental, preferencialmente, deverão ser selecionados e reunidos com um prazo de antecedência de, no mínimo, quinze (15) dias ao lançamento do projeto.



## **10. MONITORAMENTO DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O Plano de Monitoramento consiste em um sistema de controle através de medições e registros, realizados de forma sistemática e regular, durante a fase de implantação do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS, devendo posteriormente se tornar um sistema de controle permanente, visando além do controle propriamente dito, uma forma de constante avaliação e melhoria.

O Plano de Monitoramento deve contemplar a eficácia das ações propostas para o gerenciamento dos resíduos, sua eficiência sanitária e ambiental e do sistema como um todo, possibilitando a verificação de eventuais falhas e/ou deficiências e a implementação de medidas corretivas visando a melhoria do sistema.

Para avaliar a eficiência do PMGIRS devem ser previstos no mínimo:

- Controle de pesagem dos resíduos sólidos urbanos coletados pelo serviço de coleta convencional, devendo ser efetuado em todas as coletas realizadas e os pesos devidamente anotados em planilha conforme modelo em anexo;
- Controle dos materiais recicláveis coletados pela coleta seletiva e encaminhados a Central de Triagem, deverá ser efetuado através de pesagem no momento da coleta, dessa forma será possível quantificar os materiais recicláveis efetivamente separados nas residências. Após a classificação e preparação do material reciclável para o encaminhamento à reciclagem também deverá ser feito o registro qualitativo e quantitativo (conforme planilhas em anexo). Essas ações possibilitarão a correta avaliação da eficiência do PMGIRS e do Programa de Sensibilização, assim como também direcionar as campanhas às áreas que apresentarem maior necessidade;

- Para os resíduos em que os geradores têm a responsabilidade de dar o tratamento e destinação final (Resíduos de Serviço de Saúde, Resíduos Industriais e Resíduos da Construção Civil) a Prefeitura Municipal, através de suas secretarias e departamentos competentes deverá implantar um sistema de orientação e fiscalização;
- Para os resíduos de pilhas e baterias, assim como também de lâmpadas fluorescentes, que ficaram nesse plano acordados como responsabilidade da Prefeitura Municipal dar suporte para a coleta e encaminhamento ao destino final adequado, esta, através de suas secretarias e departamentos, deverá efetuar um controle com o registro qualitativo e quantitativo dos resíduos coletados e encaminhados a destinação final, através da documentação fornecida pela empresa especializada a ser contratada para tal função;
- Para os resíduos de pneumático, a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Transportes e Obras, deverá implantar um sistema de orientação e fiscalização;
- Para os resíduos de óleos e graxas a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Agricultura, e Secretaria de Transportes e Obras, deverá implantar um sistema de orientação e fiscalização, assim como também, manter um controle quantitativo do encaminhamento, realizados pelos geradores, para o rerrefino e/ou destinação final;
- Para os resíduos de óleo de cozinha a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Agricultura, deverá implantar um sistema de orientação e fiscalização, assim como também, manter um controle quantitativo do encaminhamento, realizados pelos pontos de coleta para reciclagem;
- Para as embalagens de agrotóxicos, a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Agricultura, deverá implantar um sistema de orientação e fiscalização, assim como também, manter um controle quantitativo do

encaminhamento, realizados pelos pontos de coleta (distribuidores), para reciclagem;

- Os resíduos da construção civil, a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Transporte e Obras, deverá implantar um sistema de orientação e fiscalização, assim como também, manter um controle quantitativo do encaminhamento para reciclagem.

O presente plano de monitoramento tem como objetivo o controle, através do registro qualitativo e quantitativo dos resíduos gerados pelo município de Irati, assim como também o controle do encaminhamento ao tratamento, reciclagem e destinação final, possibilitando assim, a revisão periódica do presente Plano de Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos a ser implantado pelo município.

## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação geral do PMGIRS deverá ser efetuada anualmente, através da compilação dos dados relativos ao monitoramento realizado nos diversos setores geradores de resíduos. Para tal, a Prefeitura Municipal, através de suas secretarias e departamentos envolvidos no monitoramento, deverá agrupar os dados, conforme planilha em anexo, e elaborar relatório apontando as ações de melhoria a serem adotadas.

A Prefeitura Municipal pode definir, juntamente com os munícipes, os prazos adequados para a execução das ações, dividindo os prazos em imediato, curto, médio e longo, bem como a prioridade das ações propostas.

A curto e médio prazo propõe-se que os municípios participantes do Consórcio Intermunicipal Velho Coronel - CVC, façam um estudo detalhado dos custos e viabilidade para implantação de uma Central de Triagem de Resíduos Recicláveis como também a implantação de um Aterro Sanitário Consorciado entre os municípios, como uma forma de se reduzir custos com coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, visto que atualmente os dez municípios que aderiram à elaboração do PMGIRS via CVC, possuem um gasto elevado, conforme anteriormente mostrado.

Para que o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos do município seja eficaz, sugere-se que sejam realizados os Planos de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e o Plano dos Resíduos da Construção Civil (PRCC), ambos mais detalhados, como uma sequência desse plano.

## 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 1987. Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Brasil. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 30 de março de 2010.

ATLAS de Santa Catarina, 1991.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)**. Lei nº 9.795 de abril de 1999.

CASTILHOS JR, A. B. (coord.), **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

CASTILHOS JR, A. B. (coord.), **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos com Ênfase na Prevenção dos Corpos d' Água**. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA. **Obras e serviços prestados**. <http://www.continentalobras.com.br/cms/index.php>.

Decreto 7404 de 23 de dezembro de 2010 – **Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 01 de março de 2013.

FRITSCH, I. E. **Resíduos Sólidos e seus aspectos legais, doutrinários e jurisprudenciais**. Porto Alegre, p.143. EU/Secretaria Municipal da Cultura, 2000.

HAMADA J. IWAI C. K., GIACHETI. H. L. **Destinação do Chorume de Aterros Controlados**. São Paulo, 2008.

ILPES – Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. **Guía para la preparación, evaluación y gestión de proyectos de residuos sólidos domiciliarios**. OPAS/ILPES, 1998. 473 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel.php?codmun=420543#>. Acesso em: 04 de Abril de 2013.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**. IBGE, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 04 de Abril de 2013.

JARDIM, N. S. et al. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. 1.ed. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 1995. 278 p.

JÓIA, P. R. SILVA, M. S. F. **Sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares produzidos na cidade de Aquidauana**. IV Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. Mato grosso do Sul, 2004.

Lei 11.445, de 5 de Janeiro de 2007 – **Política Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 01 de mar de 2013.

Lei 12.305 de 23 de dezembro de 2010 – **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm). Acesso em: 01 de mar de 2013.

Lei 9.974, de 6 de junho de 2000 - **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.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9974.htm) Acesso em: 2 de Abril de 2013.

LIMA, J. D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil.** Campina Grande – PB: ABES, 2001.

MAPA INTERATIVO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br>. Acesso em: 16 de abril de 2013.

MOTTA, M. **Resíduos sólidos: definição e características** Revista Gerenciamento Ambiental, Ano 4, Nº 19, Março / Abril 2002.

OLIVEIRA, A. P. B. **Projeto gerenciamento de resíduos sólidos na comunidade Jocum.** (Trabalho de Conclusão de Curso). Porto velho, 2006.

PMSB – **Plano Municipal de Saneamento Básico de Irati-SC.** Consórcio MPB/Sanetal, 2011.

REMEDIO, M. V. P. ; ZANIN, M. ; TEIXEIRA, B. A. N. . **Caracterização do efluente de lavagem de filmes plásticos pós-consumo e determinação das propriedades reológicas do material reciclado.** *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, São Carlos, v. IX, n. 7, p. 177-183, 1999.

SDS - SECRETARIA DE ESTADO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL. **Santa Catarina.** Disponível em: <http://www.sds.sc.gov.br>. Acesso em: 03 de abril de 2013.

SINAN – SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – **Relatórios Gerencias do Município de Irati-SC.** Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>. Acesso em: 05 de abril de 2013.

SOUSA, Alessandro Medeiros de. **Responsabilidade Social uma Fonte Sustentável para o Futuro**, Belém: Microlins 2005.

TEIXEIRA, Marlei Ramos. LEANDRO, Marcelo Debortoli. **Lixo – reciclar para preservar o meio ambiente**. Revista Furnas, Ano XXXI, Nº 317, 2005.

TUCCI, C. E. M . **Hidrologia. Ciência e Aplicação**. EDUSP, São Paulo (SP), 1993.

WARAT, L. A. **Por quem cantam as sereias**. Porto Alegre: Síntese, 2000.  
\_\_\_\_\_. **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Ed. Cortez, 2002.



13. ANEXO

Modelo de Planilha de Controle de Resíduos Convencionais e/ou Recicláveis

DATA	PESAGEM (kg)	RESPONSÁVEL COLETA	DESTINO FINAL	OBSERVAÇÕES