



**PREFEITURA MUNICIPAL DE  
SÃO JOÃO BATISTA**

ESTADO DE SANTA CATARINA



# **DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO  
DE SÃO JOÃO BATISTA

Produto - 05

**NOTUS**  
Serviços de Engenharia S/C Ltda

Florianópolis, Fevereiro de 2012.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS GERAIS .....</b>	<b>5</b>
2.1 Legislação .....	6
2.2 Classificação .....	7
2.3 Prestação dos Serviços Públicos.....	10
<b>3. DIAGNÓSTICOS.....</b>	<b>11</b>
3.1 Resíduos de Limpeza Pública .....	11
3.1.1 Serviço de Varrição .....	11
3.1.2 Serviços de Capina, Poda e Jardinagem .....	13
3.2 Resíduos Domiciliares Recicláveis (Secos) .....	14
3.2.1 Serviço de Coleta Seletiva (Secos) .....	14
3.2.2 Destino dos Recicláveis – Resíduos Secos.....	15
3.2.3 Coleta Informal .....	17
3.2.4 Composição dos Resíduos Domiciliares.....	17
3.2.5 Estimativas de Recicláveis .....	17
3.3 Resíduos Domiciliares (Úmidos) .....	19
3.3.1 Serviço Coleta Convencional (Domiciliares Úmidos) .....	19
3.3.2 Destino Final dos Resíduos Domiciliares Úmidos .....	21
3.3.3 Ouvidoria .....	27
3.4 Resíduos dos Serviços Saúde (RSS) .....	28
3.4.1 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Públicos .....	29
3.4.2 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Privados .....	31
3.5 Resíduos Sólidos Urbanos .....	31
3.5.1 Resíduos Domiciliares Especiais .....	33
3.5.2 Custos Gerais dos Serviços.....	35
3.5.3 Procedimentos Operacionais e Especificações para os Serviços Públicos .....	36
3.5.4 Ações Preventivas e Corretivas .....	37
3.5.5 Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental.....	37
3.6 Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços.....	38
3.7 Resíduos da Construção Civil .....	38
3.8 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico .....	41

3.9 Resíduos Industriais .....	43
3.10 Resíduos Agrossilvopastoris.....	43
3.11 Resíduos de Mineração .....	44
3.12 Resíduos de Serviços de Transportes .....	44
3.13 Tecnologias para a Destinação Final de Resíduos.....	44
3.14 Identificação dos Geradores Sujeitos à Plano de Gerenciamento .....	47
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>49</b>
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>51</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente relatório é o quinto produto da série que integra o Plano de Saneamento Básico de São João Batista, desenvolvido conforme Termo de Referência de elaboração, Contrato nº 045/2011 firmado com o Serviço de Infraestrutura, Saneamento e Abastecimento de Água Municipal - SISAM.

O conteúdo deste relatório contempla o Diagnóstico e o Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, abrangendo os serviços: de varrição; de capina; de jardinagem; de poda; de coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos urbanos.

Em 2 de agosto de 2010 o Governo Federal promulgou a Lei nº 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A louvável iniciativa que tramitou durante quase 20 anos nas esferas legislativas, procura ordenar a questão dos resíduos sólidos, estabelecendo competências e responsabilidades entre os diferentes atores do setor. Em 23 de dezembro de 2010, através do Decreto Federal nº 7.404 a Lei foi regulamentada. A Lei Federal nº 12.305 estabelece que para terem acesso a recursos federais os municípios devem elaborar Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) com conteúdo mínimo diverso do que a Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece para o Plano Municipal de Saneamento Básico, no segmento de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Embora muitos aspectos da nova legislação não tenham sido totalmente disciplinados e dependam de medidas do Comitê Interministerial criado no Decreto nº 7.404/2010, este Plano Municipal de Saneamento Básico contempla a nova Legislação naquilo que a Lei permite interpretar. No entanto, a base de informações existentes é insuficiente e o disciplinamento necessário para o cumprimento da Lei não ocorreu na sua totalidade. O que neste momento não for possível contemplar por falta de disciplinamento legal ou por insuficiência de informações deverá ser atendido em revisão futura do PSB.

O diagnóstico engloba a situação do município em relação ao manejo de seus resíduos sólidos num panorama geral, a classificação dos resíduos (conforme norma) e a identificação dos atuais responsáveis pela execução dos serviços públicos. Cada um dos serviços públicos é caracterizado, levantando a quantidade de resíduos gerados, os veículos usados no transporte, o destino final do mesmo, com a avaliação das condições do local de destino e os custos destes serviços. Ao final do diagnóstico traz os demais resíduos previstos na Lei nº 12.035/2011, quando existentes e com informações disponíveis, conforme prevê Termo de Referência. Em alguns casos, quando não estavam disponíveis, os dados foram inferidos por métodos teóricos já aplicados em outros municípios.

## 2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são elementos essenciais ao planejamento urbano, à proteção e à conservação do Meio Ambiente e, acima de tudo, à garantia de uma qualidade de vida satisfatória à população. De acordo com o artigo 30, inciso V, da Constituição Federal (1988), a limpeza pública é de responsabilidade do município.

Dentro do Saneamento Básico o setor dos Resíduos Sólidos é considerado o “primo mais pobre”. Bem ou mal, os setores de água e esgotamento sanitário se estruturaram melhor, criando companhias estaduais, serviços autônomos ou autarquias que puderam se organizar em busca de acesso a tecnologias e investimentos para solucionar as suas demandas. O setor de resíduos sólidos ficou sob responsabilidade única dos municípios. Ainda hoje a maioria dos municípios conta apenas com seus recursos próprios para resolver as questões do manejo destes resíduos, que em grande parte é realizada de forma não sustentável economicamente.

A crescente geração de resíduos sólidos (RS) nos meios urbanos e a necessidade de sua disposição final são um dos problemas econômicos e ambientais enfrentados pelos municípios. A diminuição da quantidade de resíduos gerados pela população é imprescindível, porém é impossível parar a produção destes. A atitude a ser tomada requer um sistema de gestão e gerenciamento com procedimentos otimizados, utilizando-se de tecnologias cada vez mais limpas.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), a população brasileira que era de aproximadamente 167 milhões de habitantes, produzia diariamente cerca de 183 mil toneladas de resíduos sólidos. Quanto à destinação final, os dados relativos às formas de disposição de resíduos sólidos distribuídos de acordo com a população dos municípios, obtidos com a PNSB (IBGE, 2008), indicavam que 71% dos municípios brasileiros depositavam seus resíduos sólidos em aterros controlados e “lixões” e 29% informaram que utilizavam aterros sanitários.

Entretanto nota-se uma tendência de melhora da situação da disposição final dos resíduos no Brasil nos últimos anos, que pode ser creditada a diversos fatores, tais como:

- maior consciência da população sobre a questão da limpeza urbana;
- forte atuação do Ministério Público, que vem agindo ativamente na indução à assinatura, pelas prefeituras, dos Termos de Ajuste de Conduta para recuperação dos lixões e para a adoção de técnicas adequadas de destino final dos resíduos sólidos urbanos e na fiscalização do seu cumprimento;
- aporte de recursos do governo federal para o setor;
- apoio de alguns governos estaduais; e

- participação da iniciativa privada na prestação dos serviços de limpeza e manejo de resíduos urbanos.

## 2.1 Legislação

No município de São João Batista os serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos são regulamentados pelos seguintes dispositivos legais:

### **No âmbito federal é regido pelas:**

#### **- Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999.**

Destinação ambientalmente adequada a pneumáticos.

#### **- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.**

Estabelece 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.

#### **- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.**

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

#### **- Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011.**

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

#### **- Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012.**

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

#### **- Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.**

Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

#### **- Resolução CONAMA nº 401, de 4 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, e dá outras providências.

**- Lei Federal nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007.**

Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

**- Lei Federal nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010.**

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

**- Decreto Federal nº 7.217, de 21 de Junho de 2010.**

Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e dá outras providências.

**- Decreto Federal nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010.**

Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

**No âmbito estadual é regido pela:**

**- Lei Estadual nº 14.675, de 13 de Abril de 2009.**

Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

**No âmbito municipal é regido pelas:**

**- Lei Complementar nº 23, de 22 de dezembro de 2009.**

Dispõe sobre o Código Tributário do Município de São João Batista/SC.

**- Lei Municipal nº 3.402, de 4 de novembro de 2011.**

Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências.

## **2.2 Classificação**

A Associação Brasileira de Normas técnicas em sua NBR 10.004/2004 define como:

*"Resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades 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."*

A Norma também classifica os resíduos baseados:

**a) No risco potencial de contaminação do Meio Ambiente:**

**Resíduos Classe I – Perigosos**

São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

**Resíduos Classe II – Não Perigosos**

Dividem-se em duas subclasses: não inertes e inertes.

Resíduos Classe II A – Não Inertes

São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe II B – Inertes.

Resíduos Classe II B – Inertes

São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

A Lei Federal nº 12.305/2010 que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos também classifica os resíduos:

**I – quanto à origem:**

**a. resíduos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

**b. resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

**c. resíduos sólidos urbanos:** os resíduos englobados nas alíneas "a" e "b";

**d. resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";

**e. resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";

**f. resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

**g. resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

**h. resíduos da construção civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

**i. resíduos agrosilvopastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

**j. resíduos de serviços de transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, e passagens de fronteira;

**k. resíduos de mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

## **II – quanto à periculosidade:**

**a. resíduos perigosos:** resíduos que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

**b. resíduos não perigosos:** resíduos não enquadrados na alínea "a".

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

O Estado de Santa Catarina na sua Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009 que Instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente, em seu art. 28 definiu:

"Art. 28. Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:

XIX - coprocessamento de resíduos: técnica de utilização de resíduos sólidos industriais a partir do seu processamento como substituto parcial de matéria-prima ou combustível;

XXIII - disposição final de resíduos sólidos: procedimento de confinamento de resíduos no solo, visando à proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente, podendo ser empregada a técnica de engenharia denominada como aterro sanitário, aterro industrial ou aterro de resíduos da construção civil;

XXXIX - minimização de resíduos: redução dos resíduos sólidos, a menor volume, quantidade e periculosidade possíveis, antes do tratamento e/ou disposição final adequada;

XLVII - prevenção da poluição ou redução na fonte: constituiu-se na utilização de processos, práticas, materiais, produtos ou energia que evitam ou minimizam a geração de resíduos na fonte e reduzam os riscos para a saúde humana e para o meio ambiente;

LI - reciclagem: consiste em prática ou técnica na qual os resíduos podem ser usados como matéria-prima ou insumo dentro da mesma atividade que o gerou ou em outra atividade, incluindo a necessidade de tratamento para alterar suas propriedades físico químicas;

LIII - resíduos sólidos: resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição;

LIV - resíduo sólido urbano: são os provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana, ficando excluídos os resíduos perigosos;

*LV - reutilização: consiste em prática ou técnica na qual os resíduos podem ser usados repetidamente na forma em que se encontram, sem necessidade de tratamento para alterar as suas características, exceto por atividades de limpeza ou segregação;*

*LVIII - tratamento de resíduos sólidos: processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização dos riscos à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;*

*LXI - valorização de resíduos: operação que permite a requalificação de resíduos, notadamente por meio de reutilização, reciclagem, valorização energética e tratamento para outras aplicações;...”*

Com relação ao gerenciamento dos resíduos descritos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, as Prefeituras Municipais são as responsáveis pelos resíduos domiciliares, públicos e comerciais, estes últimos quando equiparados aos domiciliares e gerados em pequenas quantidades. Os demais resíduos são de responsabilidade do gerador. O poder público municipal também é responsável por definir a equiparação dos resíduos e os limites para classificação em pequeno e grande gerador de resíduos através de leis municipais.

## 2.3 Prestação dos Serviços Públicos

Conforme Constituição Federal os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são de titularidade do Município. Em São João Batista as responsabilidades e fiscalizações dos serviços de manejo, de coleta, de transporte, de destino final dos resíduos sólidos e de limpeza urbana, estão divididas em Secretarias conforme Tabela 01.

**Tabela 01 - Tipo de resíduos e Secretaria responsável**

<b>Tipo de resíduo</b>	<b>Secretaria responsável</b>
Resíduos domiciliares (úmidos)	Secretaria de Infraestrutura
Resíduos recicláveis (secos)	Secretaria de Desenvolvimento e Meio Ambiente
Resíduos da poda e jardinagem	Secretaria de Infraestrutura
Resíduos dos serviços públicos de saúde	Secretaria da Saúde*
Resíduos dos serviços de limpeza pública	Secretaria de Infraestrutura

**\* Responsabilidade de fiscalização dos privados.**

Cabe ressaltar que os resíduos comerciais que possuem as características dos domiciliares também são coletados pelo poder público. A Tabela 02 apresenta os atuais executores dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos no município.

**Tabela 02 – Serviços públicos e seus executores**

<b>Serviços</b>	<b>Executor</b>
Varrição	Secretaria de Infraestrutura
Capina e roçagem	Secretaria de Infraestrutura
Poda e jardinagem	Secretaria de Infraestrutura
Coleta de resíduos domiciliares	Secretaria de Infraestrutura
Destino final dos resíduos domiciliares	Secretaria de Infraestrutura
Coleta seletiva	Terceirizado (Reciclagem N M J W Ltda)
Triagem da seletiva	Terceirizado (Reciclagem N M J W Ltda)
Coleta de resíduos da saúde*	Terceirizado (Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares Ltda)
Destino final dos resíduos da saúde*	Terceirizado (Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares Ltda > Recicle Catarinense de Resíduos)

\* Estabelecimento Públicos

### 3. DIAGNÓSTICOS

Neste item serão abordados os serviços públicos de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos e os demais resíduos definidos pela Lei nº 12.305/2010.

#### 3.1 Resíduos de Limpeza Pública

##### 3.1.1 Serviço de Varrição

##### Descrição do Serviços

Varrição é o conjunto de procedimentos concernentes à limpeza manual ou mecanizada que se desenvolve em vias e logradouros públicos, abrangendo o arraste, o acondicionamento e o recolhimento ou a sucção dos resíduos comumente presentes numa faixa de aproximadamente 60 centímetros de largura a partir das sarjetas (meio-fio).

##### Varrição mecanizada

A varrição mecânica ou mecanizada é indicada para situações especiais que colocam em risco a vida dos trabalhadores tais como: pistas de trânsito rápido, túneis e viadutos. Apresenta melhores resultados em vias urbanas de grande extensão, em condições favoráveis de pavimentação (asfalto). A produtividade varia entre 5 a 10 km por hora dependendo do modelo utilizado e das condições das vias a varrer.

Outra opção de varrição mecanizada é a efetuada por varredeiras sopradoras ou aspiradoras individuais costais, aplicáveis em praças, parques e jardins, uma vez que torna o serviço mais ágil. As varredeiras costais são operadas por um único trabalhador e no caso da varredeira sopradora o trabalhador terá a tarefa adicional de acondicionar os resíduos varridos para disponibilizá-los à coleta. No caso das varredeiras aspiradoras, os resíduos são aspirados para sacos costais e os mesmos quando cheios, devem ser trocados e disponibilizados para a coleta.

### Varrição manual

A varrição manual exige elevado número de trabalhadores e de materiais para a sua execução e, portanto, requer ajustes e expansões constantes. Embora apresente menor rendimento quando comparada à varrição mecânica, há a expectativa do benefício social no que se refere ao emprego de mão de obra pouco qualificada.

No Diagnóstico de Resíduos Sólidos Urbanos 2006 (SNIS) foi apresentada uma faixa de produtividade esperada do pessoal da varrição, reproduzida na Tabela 03. A produtividade da equipe de varrição de São João Batista deve atingir, segundo a tabela, uma média de 1,0km/empregado/dia.

**Tabela 03 – Produtividade do pessoal (varredores) em amostra de municípios**

Faixa Populacional		Quantidade de Municípios	Produtividade do Pessoal da Varrição (I <sub>044</sub> )		
			Mínima	Máxima	Média
Km/empregado/dia					
até 30.000 hab.	41	0,2	4,6	1,0	
30.001 até 100.000 hab.	24	0,3	3,7	1,4	
100.001 a 250.000 hab.	34	0,2	4,9	2,0	
250.001 a 1.000.000 hab.	32	0,4	3,4	1,4	
1.000.001 a 3.000.000 hab.	7	0,7	1,3	1,2	
mais de 3.000.000 de hab.	0	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>0,2</b>	<b>4,9</b>	<b>1,4</b>	

**Fonte: SNIS – Diagnóstico RSU 2006.**

Hoje o serviço de varrição é de responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura sendo executado por equipe própria. A varrição é realizada de forma individual e para a execução deste serviço o município conta com 18 varredores. Cada varredor é responsável por um setor (local/bairro/rua/prça) conforme lista abaixo:

- Ribanceiras, Cardoso, Rua Jorge Lacerda, Jardim Alice, Centro de Eventos e Fórum, Rua Nereu Ramos, Rua João Vicente Gomes, Rua Marcolino Duarte, Praça Valter Vicente Gomes, Rua Zunino Neto, Rua Getúlio Vargas, Ruas José Antonio da Silva/Cesar Benjamim Duarte/Vitalina do Nascimento, Rua Leoberto Leal, Rua Joaquim Geraldo e Praça Capitão Amorim.

Não foi possível calcular a produtividade da equipe, pois não existe mapa de varrição contendo as rotas e a frequência.

Conforme dados fornecidos pela secretaria de infraestrutura estima-se que são gerados 3 m<sup>3</sup> de resíduos por dia. Considerando a densidade de 800 kg/m<sup>3</sup>, o serviço de varrição produz 48 toneladas/mês. Este montante é depositado em bota-foras. Vale ressaltar, que conforme legislação ambiental vigente, estes resíduos devem ser encaminhados para locais licenciados junto ao órgão competente para o recebimento dos mesmos.

### Custos dos Serviços de Varrição

Estima-se que o custo mensal da varrição é de R\$ 16.640,00, considerando o salário de varredor + 60% de encargos.

### **3.1.2 Serviços de Capina, Poda e Jardinagem**

#### Capina

O serviço de capina consiste na remoção de espécies vegetais que prejudiquem o aspecto urbanístico das vias públicas. Este serviço é necessário devido ao acúmulo de solo no leito das vias públicas e nas juntas dos pavimentos articulados, normalmente carregados pelo escoamento das águas pluviais, onde em geral crescem mato e ervas daninhas. Torna-se necessário, então, serviços de capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas.

#### Poda e Jardinagem

As árvores garantem o equilíbrio ecológico, transformam o gás carbônico em oxigênio, reduzem os índices de poluição ambiental dos centros urbanos, abrigam pessoas e construções dos raios solares, auxiliam na redução da velocidade dos ventos, bem como garantem uma paisagem urbana mais agradável. No entanto, necessitam de cuidados permanentes.

A poda de árvores consiste no corte e recolhimento dos galhos em espaços públicos, calçadas e canteiros centrais de vias urbanas. O serviço de jardinagem consiste na recuperação, plantio, corte regular e manutenção das gramíneas de canteiros e logradouros públicos, plantio, adubação e irrigação de flores. Estes serviços de capina, jardinagem e poda geram resíduos cujo destino deve ter tratamento adequado.

Os serviços de capina, poda e jardinagem estão sob comando da Secretaria de Infraestrutura e são executados por um funcionário com apoio logístico da estrutura da Secretaria.

#### Custos dos Serviços de Poda/Jardinagem/Capina

Como o serviço é realizado por um funcionário. Foi considerado o salário + 60% de encargos, perfazendo um custo mensal R\$ 1.448,08.

Na Tabela 04 estão apresentados os custos anuais dos serviços de varrição, poda, jardinagem e capina.

**Tabela 04 – Estimativa de Custos dos Serviços de Varrição/Poda/Jardinagem/Capina**

Serviços	Custo Anual
Varrição	R\$ 199.687,68
Poda/Jardinagem e Capina	R\$ 17.376,96
<b>Total</b>	<b>R\$ 217.064,64</b>

### 3.2 Resíduos Domiciliares Recicláveis (Secos)

#### 3.2.1 Serviço de Coleta Seletiva (Secos)

##### Situação Atual da Coleta Formal

A coleta seletiva de recicláveis é realizada na área urbana pela empresa Reciclagem N M J W Ltda, através do contrato de prestação de serviço nº 014/PMSJB/2011 (Anexo 01). Este contrato engloba a coleta, transporte de materiais recicláveis e operação da central de triagem do aterro municipal.

O sistema de coleta é porta a porta, duas vezes por semana em cada bairro de segunda a quinta-feira. A Tabela 06 mostra o roteiro semanal da coleta seletiva. No Anexo 02 está apresentado o Informativo da Coleta Seletiva.

**Tabela 06 – Roteiro Semanal da Coleta Seletiva**

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira
Cardoso	Centro Alto	Cardoso	Centro Alto
Carmelo	Jardim São Paulo	Carmelo	Jardim São Paulo
Centro Baixo	Ribanceira do Sul	Centro Baixo	Ribanceira do Sul
Krequer	Tajuba II	Krequer	Tajuba II
Ribanceira do Norte	Timbézinho	Ribanceira do Norte	Timbézinho
Rio do Braço		Rio do Braço	
Tajuba I		Tajuba I	

O veículo utilizado para a coleta é um Ford Cargo 712 com capacidade 05 toneladas. A empresa dispõe de 03 funcionários para o serviço de coleta. Com a coleta seletiva são recolhidos em média 93,17 toneladas/mês de recicláveis (Tabela 07).

**Tabela 07 – Quantidade de Material coletado pela Seletiva por tipo**

Material	Quantidade (toneladas/mês)	% peso
Papel	40,00	42,93%
Plástico	11,67	12,52%
Vidro	10,00	10,73%
Sucata	8,33	8,94%
Metais	1,67	1,79%
Isopor	0,05	0,05%
Rejeito	21,45	23,02%
<b>Total Coletado</b>	<b>93,17</b>	<b>100%</b>

**Fonte: Reciclagem N M J W Ltda**

Na Tabela 08 são apresentados os custos da coleta seletiva e da operação do Centro de Triagem.

**Tabela 08 – Custo do Serviço de Coleta Seletiva e Triagem**  
**Contrato nº 014/PMSJB/2011**

Total ano	R\$ 79.800,00
Mês	R\$ 6.650,00
Toneladas Coletadas mês	93,17
<b>R\$/tonelada coletada</b>	<b>R\$ 71,38</b>

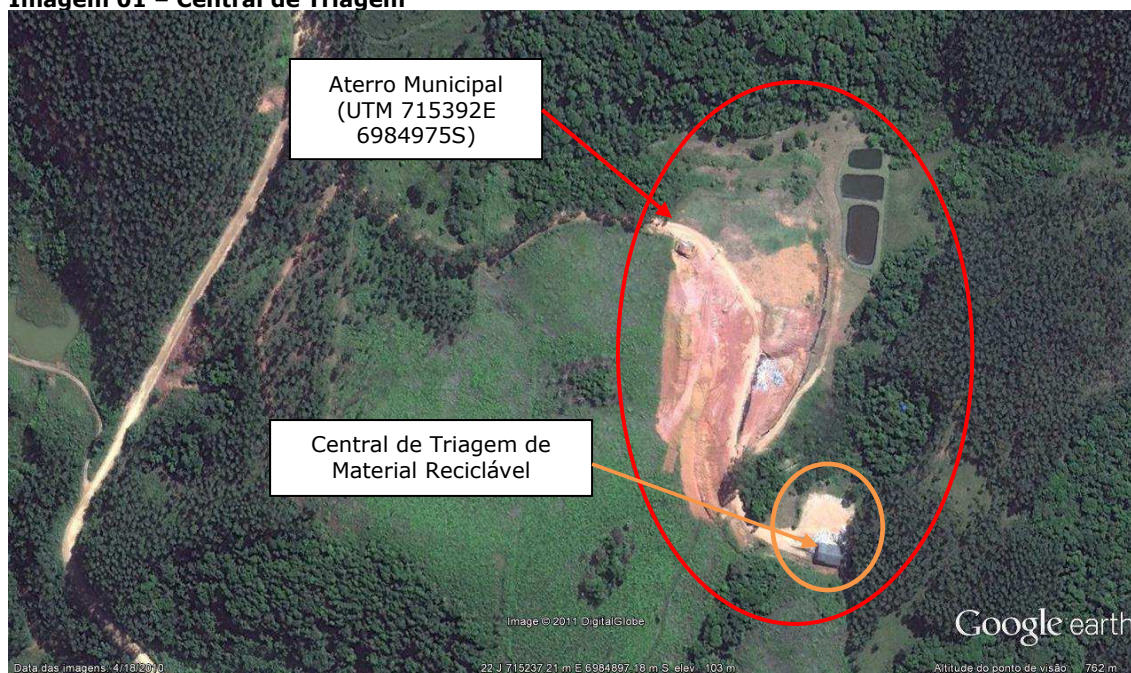
Os preços apresentados estão dentro das faixas de mercado acompanhadas por esta Consultora nos municípios de mesmo porte.

A coleta seletiva na área rural é executada pela secretaria de infraestrutura uma vez por semana. Para o serviços de coleta é utilizado um caminhão Mercedes 1313 com capacidade de 4 toneladas, um motorista e 03 coletores. Para diminuir o custo deste serviço na área rural sugere-se implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de recicláveis em cada comunidade.

### 3.2.2 Destino dos Recicláveis – Resíduos Secos

Os recicláveis coletados pela empresa Reciclagem N M J W Ltda são encaminhados para a Central de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos do Município, que também é operada por esta empresa, conforme contrato de prestação de serviço nº 014/PMSJB/2011. Toda a receita da comercialização do material reciclável coletado fica com a empresa contratada.

**Imagem 01 – Central de Triagem**

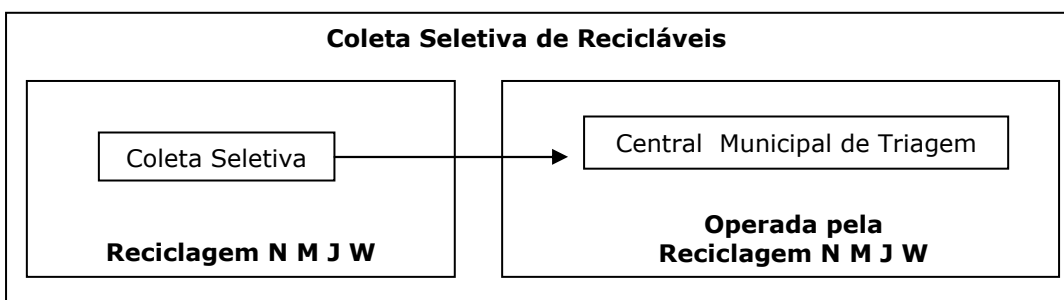


Fonte: Google Earth

O material coletado pela empresa é descarregado na central de triagem não passando por balança para aferição de peso. Entretanto isto não afeta o contrato em vigor, pois este é por execução do serviço e não por peso. Frente à Nova Política de Resíduos Sólidos é importante que o município faça o controle de todos os resíduos gerados.

A central de triagem de materiais recicláveis está dividida em: local de chegada do material, esteiras, triagem, prensa, armazenamento e saída dos rejeitos que são destinados ao aterro. O local possui Licença Ambiental de Operação (LAO nº 062/2009/CRF) (Anexo 03). Para a execução destes serviços a empresa Reciclagem N M J W Ltda dispõe de 05 funcionários.

**Fluxograma do funcionamento da coleta seletiva formal**



**Acervo fotográfico da Central de Triagem**



Foto 01 – Recepção dos resíduos



Foto 02 – Esteira com triagem



Foto 03 – Prensa



Foto 04 – Saída de rejeitos

### 3.2.3 Coleta Informal

A coleta informal é a realizada pelos coletores de materiais recicláveis (catadores). Atualmente não existem projetos ou programas voltados à organização e ao fortalecimento de associações e cooperativas de materiais reciclados, na forma como incentiva a Lei Federal de resíduos sólidos.

Para estimar a quantidade de material coletado informalmente, foram pesquisados os principais comerciantes de materiais recicláveis do município. As informações colhidas, embora de qualidade questionável, permitiram inferir que em média são coletados pelos catadores de material reciclável aproximadamente 6 toneladas por mês. Sabe-se que esta metodologia de coleta pode apresentar falhas, pois as empresas compradoras recebem resíduos de diversas cidades e não segregam e registram adequadamente a origem das quantidades adquiridas.

### 3.2.4 Composição dos Resíduos Domiciliares

As características dos resíduos podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades. Em geral as cidades apresentam uma de média 40% de recicláveis na composição dos resíduos domiciliares. Na Tabela 09 está apresentada a composição gravimétrica de alguns municípios inclusive a de São João Batista realizada em 2002.

<b>Tabela 09 – Composição gravimétrica de algumas cidades (em %)</b>				
<b>Componentes</b>	<b>São João Batista</b>	<b>Bombinhas</b>	<b>Itajaí</b>	<b>Balneário Camboriú</b>
Orgânico	<b>34,3</b>	47,2	50,3	44,4
Papel/Papelão	<b>19,8</b>	13,3	13,2	14,7
Plástico	<b>14,1</b>	17,7	14,6	21,5
Vidro	<b>4,2</b>	5,1	2,5	3,8
Metais	<b>3,3</b>	3,8	2,1	2,2
....				
<b>Recicláveis</b>	<b>41,4</b>	<b>39,9</b>	<b>32,4</b>	<b>42,2</b>

**Fontes: Plano Diretor Regional de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Santa Catarina: Relatório Parcial R3. CODESC, BURGEAP, ENGEPIO. Florianópolis, 2002.**

### 3.2.5 Estimativas de Recicláveis

Para estimar o potencial de resíduos recicláveis nos resíduos domiciliares, partiu-se da composição gravimétrica realizada em 2002 (Tabela 09).

**Tabela 10 – Potencial de materiais recicláveis na coleta convencional**

<b>Quantidade Coletada em set/ 2011</b>			
Coleta Domiciliar (lixo úmido)	292	t/mês	
Coleta Seletiva	93	t/mês	
Coleta Seletiva Informal (catadores)	6	t/mês	
<b>Total Coletado</b>	<b>391</b>	<b>t/mês</b>	
<b>Composição Gravimétrica (2002)</b>			
Matéria Orgânica	34%	134	t/mês
<b>Materiais Recicláveis</b>	<b>41%</b>	<b>162</b>	<b>t/mês</b>
Rejeitos	24%	95	t/mês
Total Coletado		391	t/mês
<b>Distribuição dos Recicláveis em set/ 2011</b>			
Coleta Seletiva	93	t/mês	
Comerciantes (catadores)	6	t/mês	
<b>Disposto na Coleta Domiciliar*</b>	<b>63</b>	<b>t/mês</b>	
Total de Recicláveis	162	t/mês	

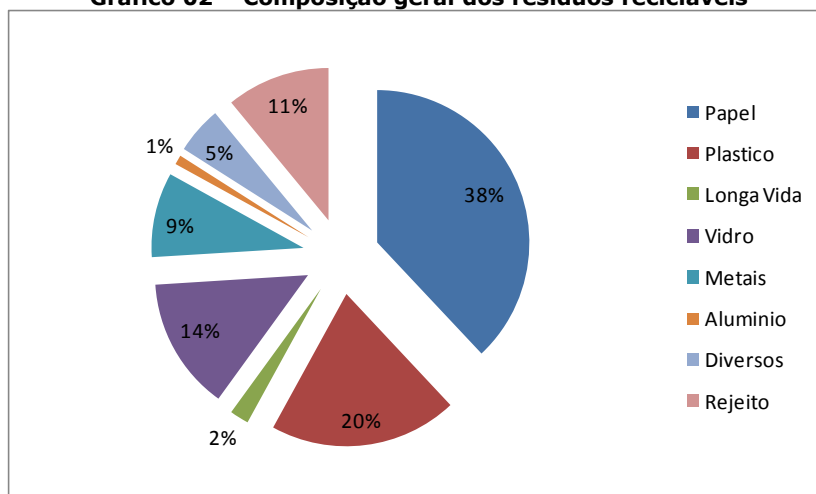
\*Potencial de recicláveis

Observando a Tabela 10 pode-se considerar que existe um potencial de separação adicional de 63 toneladas por mês de recicláveis que atualmente são encaminhados diretamente para o aterro municipal. Em comparação com outros municípios evidencia-se com estes dados uma alta adesão ao sistema formal de coleta seletiva de resíduos.

A coleta seletiva, não importando a maneira como é feita (sistema porta-porta, PEVs – Ponto de Entrega Voluntária - e catadores), é um importante instrumento na busca de soluções que visam a redução dos resíduos sólidos urbanos destinados ao aterro. Para tanto, políticas que sensibilizem a população, conscientizando-a de seu importante papel no processo de separação de resíduos, e que promovam ampliação dos índices de coleta seletiva, devem ser priorizadas uma vez que o resíduo devidamente separado pode ser em sua grande maioria, reciclado ou reutilizado.

A composição dos resíduos recicláveis coletados pelos catadores é influenciada por diversos fatores como: preço pago pelo material, distância do mercado comprador e políticas econômicas. Somando estes fatores e a falta de precisão nas informações coletadas fica difícil apresentar a composição destes resíduos. Adotou-se a composição geral dos resíduos recicláveis da literatura Gráfico 02 (CEMPRE 2009).

**Gráfico 02 – Composição geral dos resíduos recicláveis**



Fonte: CEMPRE 2009

A estimativa da composição dos resíduos recicláveis contidos na coleta convencional está apresentada na tabela 11.

**Tabela 11 – Estimativa da composição dos resíduos recicláveis**

Material	CEMPRE	Estimativa (t/mês)
Papel	38%	24
Plástico	20%	13
Longa Vida	2%	1
Vidro	14%	9
Metais	9%	6
Alumínio	1%	1
Diversos	5%	3
Rejeito	11%	7
<b>Totais</b>	<b>100%</b>	<b>63</b>

Para o alcance de maior eficiência de coleta e da universalização dos serviços, o Município deve aumentar a divulgação através de campanhas, especialmente nas escolas, e para as áreas rurais estudar a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de Recicláveis.

### 3.3 Resíduos Domiciliares (Úmidos)

#### 3.3.1 Serviço Coleta Convencional (Domiciliares Úmidos)

Dados do IBGE 2010 revelam que o município está com uma cobertura de coleta de resíduos domiciliares em torno de 98,50% dos domicílios ocupados.

A coleta convencional de resíduos domiciliares é realizada pelo próprio município seguindo os roteiros e frequências que estão apresentados na Tabela 12.

**Tabela 12 – Roteiro e Frequencia de coleta de resíduos domiciliares**

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro
Jardim São Paulo	Carmelo Krequer	Jardim São Paulo	Carmelo Krequer	Ribanceira do Sul	
Timbé	Cardoso	Timbé	Cardoso	Jardim São Paulo	
Tajuba II	Ribanceira do Norte	Tajuba II	Ribanceira do Norte	Timbé	
Ribanceira do Sul	Tajuba I	Ribanceira do Sul	Tajuba I		
	Rio do Braço		Rio do Braço		

Para a coleta dos resíduos domiciliares o município de São João Batista conta com 2 motoristas, 5 coletores e mais 3 coletores na reversa geral. A Tabela 13 apresenta a relação de equipamentos utilizados.

**Tabela 13 – Veículos utilizados para a coleta de resíduos domiciliares**

Veículo	Ano	Função	Capacidade
Caminhão VW/14.150	1998	Coletor/Compactador	9m <sup>3</sup>
Caminhão Ford Cargo 1.722	2011/2012	Coletor/Compactador	15m <sup>3</sup>
Caçamba (toco) Mercedes 1.313	1981	Coletor	4 toneladas

Ao final de outubro e início de novembro de 2011 o Município realizou um controle de pesagem das cargas destinadas ao aterro sanitário. Embora o resultado, projetando produção média de 292 toneladas/mês, seja bastante frágil por resultar de uma única amostragem, é a informação melhor que se tem e assim foi adotada como sendo a base de trabalho e para projeções de geração futura de resíduos.

Na Tabela 14 apresenta-se o déficit de atendimento e o per capita.

**Tabela 14 – Déficit de Atendimento e o per capita da Coleta de resíduos domiciliares**

População Total *	População Atendida	Material Coletado (t/dia)	Per capita (kg/hab.dia)	Deficit de atendimento (hab)
27.044	24.335	9,60	0,39	2.709

\* População Urbana + População rural mantida constante

Os fatores que podem ser determinantes para este déficit são:

- Residências isoladas na área rural;
- Condições de acesso das vias;
- Densidade populacional/custo da prestação do serviço.

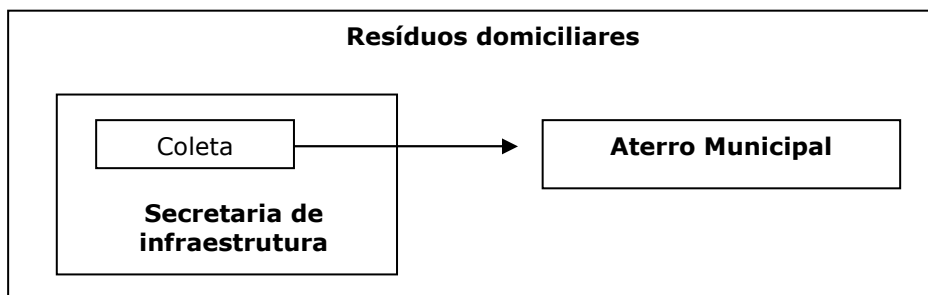
### **Custos do Serviço de Coleta Convencional**

Na Tabela 15 estão apresentados os Custos com a coleta de resíduos domiciliares. A separação contábil destes custos foi estimada, pois não há uma segregação correta dos mesmos, sendo aconselhável a adequação ao que se chama de contabilidade regulatória para permitir a identificação exata dos custos das diferentes etapas dos serviços públicos prestados diretamente.

**Tabela 15 – Custos da Coleta Convencional de Resíduos**

Óleo Diesel	R\$ 38.430,00
Manutenção de Máquinas e Camionhões	R\$ 57.824,16
Folha de Pagamento	R\$ 106.322,32
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 202.576,48</b>
Quantidade Coleta (tonelada/ano)	3.505
<b>Custo por tonelada</b>	<b>R\$ 57,80</b>

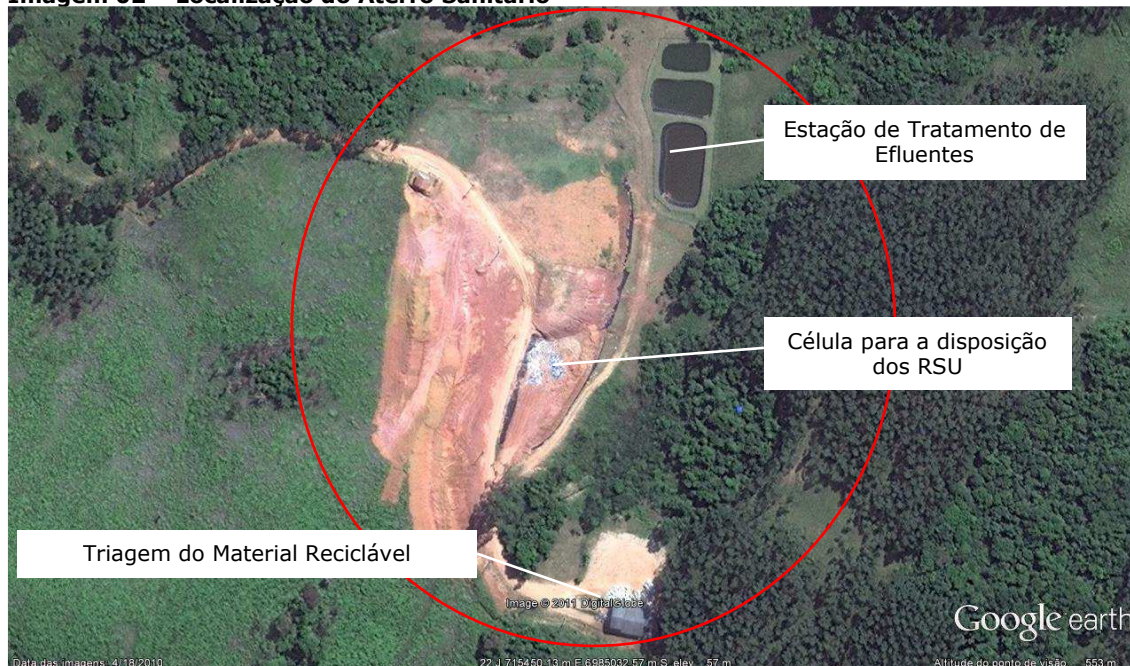
**Fluxograma da Coleta ao Aterro Sanitário**



**3.3.2 Destino Final dos Resíduos Domiciliares Úmidos**

A disposição final dos resíduos domiciliares é o aterro sanitário municipal de São João Batista (Imagem 02), na localidade de Cardoso. (UTM 715392E 6984975S).

**Imagem 02 – Localização do Aterro Sanitário**



Fonte: Google Earth

Todo o material coletado pela coleta convencional é disposto no aterro municipal (9,6 toneladas dia). O Aterro Sanitário municipal dispõe de 2 (dois) funcionários. O aterro não possui trator esteira. Para a compactação e o recobrimento dos resíduos é utilizada uma Pá carregadeira FIAT YALE 1900 (1978), não exclusiva do aterro. A compactação e o recobrimento são realizados 2 vezes por semana.

A Secretaria de Desenvolvimento e Meio Ambiente apresentou os seguintes documentos:

- Licença Ambiental de Operação para Tratamento e ou Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos em aterro sanitário com centro de triagem - LAO nº 062/2009 – Início 16 de julho de 2009 com validade de 48 meses (Anexo 03);
- Os Boletins de Análises de 29/03/2011 e 07/11/2011 – da entrada e saída da Estação de Tratamento de Efluentes (Anexo 04);
- Os Boletins de Análises de 29/03/2011, 17/08/2011 e 07/11/2011 – das águas superficiais de montante e jusante do aterro (Anexo 04);
- Os Boletins de Análises de 29/03/2011, 17/08/2011 e 07/11/2011 – das águas subterrâneas – Poços Piezométricos 01, 02 e 03 (Anexo 04);

### **Sistema de Tratamento de Efluentes**

O aterro sanitário possui estação de tratamento de efluentes com o seguinte tratamento: lagoa facultativa + lagoa facultativa + lagoa de polimento

Na Tabela 16 estão apresentadas as análises da entrada e da saída do tratamento de efluentes. Observa-se que nenhum dos parâmetros está acima dos Valores Máximos Permitidos (VMP).

<b>Tabela 16 – Análises da entrada e da saída da estação de tratamento de efluentes</b>				
<b>Data: 07/11/2011</b>	<b>Primeira Lagoa</b>		<b>Segunda Lagoa</b>	<b>CONAMA 430</b>
<b>Parâmetros</b>	<b>Entrada</b>	<b>Saída</b>	<b>Saída</b>	<b>VMP</b>
<b>Chumbo total</b>	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	0,5 mg/l Pb
<b>Cobre Total</b>	< 5, µg/l	< 5, µg/l	< 5, µg/l	1 mg/l Cu
<b>Cromo</b>	0,025 mg/l	0,012 mg/l	< 0,01 mg/l	0,5 mg/l Cr
<b>Fósforo total</b>	447 µg/l	425 µg/l	225 µg/l	-
<b>Mercúrio</b>	< 0,00015 mg/l	< 0,00015 mg/l	< 0,00015 mg/l	0,01 mg/l Hg
<b>Nitrogênio Total</b>	82 mg/l	29,7 mg/l	19,2 mg/l	20 mg/l N
<b>Níquel Total</b>	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	2 mg/l Ni
<b>Fostato (como PO4)</b>	< 0,6 mg/l	< 0,3 mg/l	< 0,3 mg/l	-
<b>OD</b>	3,1 mg/l	4,8 mg/l	6,1 mg/l	-
<b>pH</b>	8,52	8,81	8,72	5 a 9
<b>Sólidos sedimentáveis</b>	0,8 ml/l.h	0,3 ml/l.h	< 0,3 ml/l.h	1 ml/l
<b>Sólidos Suspensos totais</b>	153 mg/l	15 mg/l	14 mg/l	-
<b>Temperatura</b>	27 °C	27 °C	27 °C	40 °C
<b>Temperatura do Ar</b>	20 °C	20 °C	20 °C	-
<b>Zinco total</b>	0,072 mg/l	0,135 mg/l	0,238 mg/l	5 mg/l
<b>DBO</b>	100 mg/l	40 mg/l	21 mg/l	60% eficiência
<b>DQO</b>	520 mg/l	230 mg/l	102 mg/l	-

Data: 29/03/2011	Primeira Lagoa		Segunda Lagoa	CONAMA 430
Parâmetros	Entrada	Saída	Saída	VMP
Chumbo total	< 10, µg/l	< 10, µg/l	< 10, µg/l	0,5 mg/l Pb
Cobre Total	< 5, µg/l	< 5, µg/l	< 5, µg/l	1 mg/l Cu
Cromo	< 10, µg/l	< 10, µg/l	< 10, µg/l	0,5 mg/l Cr
Fósforo total	2187 µg/l	136 µg/l	1186 µg/l	-
Mercúrio	< 0,15 µg/l	< 0,15 µg/l	< 0,15 µg/l	0,01 mg/l Hg
Nitrogênio Total	32,3 mg/l	31,2 mg/l	19,4 mg/l	20 mg/l N
Níquel Total	< 10, µg/l	< 10, µg/l	< 10, µg/l	2 mg/l Ni
Fostato (como PO4)	< 0,3 mg/l	< 0,3 mg/l	< 0,3 mg/l	-
OD	3,9 mg/l	4 mg/l	3,7 mg/l	-
pH	8,01	8	8,13	5 a 9
Sólidos sedimentáveis	< 0,3 ml/l.h	< 0,3 ml/l.h	< 0,3 ml/l.h	1 ml/l
Sólidos Suspensos totais	4 mg/l	5 mg/l	< 2, mg/l	-
Temperatura	25 °C	25 °C	25 °C	40 °C
Temperatura do Ar	27 °C	27 °C	27 °C	-
Zinco total	48,1 µg/l	30,2 µg/l	< 10, µg/l	5 mg/l
DBO	< 7, mg/l	< 7, mg/l	7,6 mg/l	60% eficiência
DQO	76 mg/l	74 mg/l	66 mg/l	-

Na Tabela 17 e 18 estão as análises dos poços piezométricos e das águas superficiais de montante e jusante respectivamente.

**Tabela 17 – Análises dos Poços Piezométricos (25-08-11)**

Parâmetros (8/11/2011)	Poço 1	Poço 2	Poço 3
Chumbo total	6,1 µg/l	< 0,5 µg/l	< 0,5 µg/l
Cobre Total	0,998 µg/l	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
Cromo	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
Fósforo total	0,1 mg/l	0,1 mg/l	0,22 mg/l
Mercúrio	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
Nitrogênio Total	6,3 mg/l	55,2 mg/l	5,1 mg/l
Níquel Total	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	5 µg/l
Fostato (como PO4)	< 0,06 mg/l	< 0,12 mg/l	< 0,12 mg/l
OD	1,4 mg/l	2,8 mg/l	1,7 mg/l
pH	6,68	6,32	6,35
Sólidos sedimentáveis	2 ml/l.h	< 0,3 ml/l.h	12 ml/l.h
Sólidos Suspensos totais	610 mg/l	13 mg/l	100 mg/l
Temperatura	23 °C	23 °C	26 °C
Temperatura do Ar	22 °C	22 °C	22 °C
Zinco total	< 0,1 µg/l	34,4 µg/l	5,9 µg/l
DBO	< 3, mg/l	135 mg/l	121 mg/l
DQO	< 5, mg/l	249 mg/l	237 mg/l

Parâmetros (17/08/2011)	Poço 1	Poço 2	Poço 3
<b>Chumbo total</b>	12,4 µg/l	< 0,5 µg/l	< 0,5 µg/l
<b>Cobre Total</b>	8,6 µg/l	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
<b>Cromo</b>	9,1 µg/l	< 0,1 µg/l	5,6 µg/l
<b>Fósforo total</b>	0,03 mg/l	0,06 mg/l	2,4 mg/l
<b>Mercúrio</b>	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
<b>Nitrogênio Total</b>	4,4 mg/l	1,6 mg/l	14,5 mg/l
<b>Níquel Total</b>	1,8 µg/l	< 0,1 µg/l	1,1 µg/l
<b>Fostato (como PO4)</b>	< 0,06 mg/l	< 0,06 mg/l	< 0,06 mg/l
<b>OD</b>	1,6 mg/l	1,8 mg/l	0,9 mg/l
<b>pH</b>	7,44	5,16	6,39
<b>Sólidos sedimentáveis</b>	1,2 ml/l.h	< 0,3 ml/l.h	1,1 ml/l.h
<b>Sólidos Suspensos totais</b>	31 mg/l	13 mg/l	40 mg/l
<b>Temperatura</b>	20 °C	20 °C	20 °C
<b>Temperatura do Ar</b>	21 °C	21 °C	20 °C
<b>Zinco total</b>	249 µg/l	65 µg/l	52,6 µg/l
<b>DBO</b>	< 3, mg/l	< 3, mg/l	303 mg/l
<b>DQO</b>	7 mg/l	10 mg/l	573 mg/l

**Tabela 18 – Análises das Águas Superficiais de Montante e Jusante**

Parâmetros	Montante 07/11/2011	Jusante 08/11/2011	Montante 17/08/2011	Jusante 17/08/2011
<b>Chumbo total</b>	< 0,0005 mg/l	< 0,0005 mg/l	< 0,0005 mg/l	< 0,0005 mg/l
<b>Cobre Total</b>	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
<b>Cromo</b>	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l	0,0056 mg/l
<b>Fósforo total</b>	< 0,01 mg/l	0,02 mg/l	0,02 mg/l	0,22 mg/l
<b>Mercúrio</b>	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l
<b>Nitrogênio Total</b>	< 0,5 mg/l	< 0,5 mg/l	< 0,5 mg/l	66,7 mg/l
<b>Níquel Total</b>	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l	0,0073 mg/l
<b>Fostato (como PO4)</b>	< 0,06 mg/l	< 0,06 mg/l	< 0,06 mg/l	< 0,12 mg/l
<b>OD</b>	4,3 mg/l	3,6 mg/l	4,3 mg/l	2,4 mg/l
<b>pH</b>	6,67	6,74	9,16	6,73
<b>Sólidos sedimentáveis</b>	< 0,3 ml/l.h	< 0,3 ml/l.h	< 0,3 ml/l.h	< 0,3 ml/l.h
<b>Sólidos Suspensos totais</b>	3 mg/l	8 mg/l	< 2, mg/l	22 mg/l
<b>Temperatura</b>	24 °C	22 °C	18 °C	19 °C
<b>Temperatura do Ar</b>	22 °C	22 °C	26 °C	21 °C
<b>Zinco total</b>	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l	0,025 mg/l
<b>DBO</b>	< 3, mg/l	< 3, mg/l	< 3, mg/l	19 mg/l
<b>DQO</b>	< 5, mg/l	< 5, mg/l	< 5, mg/l	47 mg/l

Parâmetros	Montante	Jusante
	29/03/2011	29/03/2011
<b>Chumbo total</b>	< 0,5 µg/l	< 0,5 µg/l
<b>Cobre Total</b>	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
<b>Cromo</b>	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
<b>Fósforo total</b>	0,04 mg/l	0,05 mg/l
<b>Mercurio</b>	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
<b>Nitrogênio Total</b>	< 0,5 mg/l	14,5 mg/l
<b>Níquel Total</b>	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
<b>Fostato (como PO4)</b>	< 0,06 mg/l	< 0,12 mg/l
<b>OD</b>	4,5 mg/l	4 mg/l
<b>pH</b>	6,3	7,31
<b>Sólidos sedimentáveis</b>	< 0,3 ml/l.h	< 0,3 ml/l.h
<b>Sólidos Suspensos totais</b>	3 mg/l	< 2, mg/l
<b>Temperatura</b>	22 °C	23 °C
<b>Temperatura do Ar</b>	25 °C	25 °C
<b>Zinco total</b>	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l
<b>DBO</b>	< 3, mg/l	9,3 mg/l
<b>DQO</b>	< 5, mg/l	30 mg/l

Após análises dos documentos fornecidos pode-se afirmar que o município está seguindo o plano de monitoramento proposto nas condicionantes de validade impostas pelo órgão ambiental, existentes no verso da Licença Ambiental de Operação. Entretanto alguns parâmetros sofreram alteração durante 2011, que podem ser explicados pela ruptura da lagoa de polimento, no período de grande intensidade de chuva ocorrido no mês de outubro.

Na vistoria "in loco" foram encontrados diversos problemas na operação do aterro como: falta de equipamento para a compactação e recobrimento diário dos resíduos, ausência de drenagem de águas pluviais, lagoa de polimento com talude frágil (rompido), processos erosivos pelo talude do aterro, falta de segurança nas manobras com o caminhão coletor, sistema precário de isolamento da estação de tratamento de efluentes, grande número de aves, balança rodoviária inoperante, ausência de drenagem de gases, método de fixação do PEAD inapropriado e isolamento do aterro deficiente.

#### Acervo fotográfico do aterro



Foto 01 – Entrada do aterro



Foto 02 – Balança



Foto 03 – Frente Aberta;  
- Método de fixação do PEAD;  
- Segurança do caminhão compactdor.



Foto 04 – Sistema de drenagem de percolados



Foto 05 – Manta de PEAD rompida



Foto 06 – Processos erosivos



Foto 07 – Estação de tratamento de efluentes



Foto 08 – Fragilidade da lagoa de polimento

### **Avaliação do Aterro Sanitário**

O aterro municipal foi avaliado pelo indicador de avaliação de aterros de resíduos sólidos urbanos, elaborado na dissertação de mestrado do curso de pós-graduação da UFSC, pelo aluno Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira, que fez adequação do índice de avaliação de aterros do CETESB, melhorando a sua aplicação para a realidade catarinense.

O aterro foi classificado (Tabela 19) conforme pontuação adquirida nas respostas dos quesitos (Anexo 05).

**Tabela 19 – Classificação do aterro conforme pontuação**

Nota	Grupo	Condições
9,0 A 10,0	Aterro Sanitário	Ótimas
8,0 A 9,0		Adequadas
6,0 A 8,0	Aterro Controlado	Mínimas
4,0 A 6,0		Precárias
0,0 A 4,0	Lixão	-----

O aterro atingiu a pontuação de 5,44 sendo considerado um aterro controlado em condições precárias.

Considerando as condições diagnosticadas do aterro sanitário, considera-se esgotada a sua vida útil ao final do licenciamento ambiental, ou seja 18 de julho de 2013. A partir desta data recomenda-se a definição de uma nova destinação com projeto que venha atender todas as novas condicionantes de aprovação dos órgãos ambientais, com simultâneo plano de encerramento do atual aterro.

### **Custos do Serviço de Coleta e Destino Final**

Na Tabela 20 estão apresentados as despesas com a operação do aterro municipal.

**Tabela 20 – Despesas com o aterro municipal**

Óleo Diesel	R\$ 25.600,00
Manutenção de Máquinas e Camionhões	R\$ 38.670,18
Análises Químicas do Tratamento do Chorume	R\$ 9.990,00
Implantação da Geomembrana	R\$ 46.750,00
Folha de Pagamento	R\$ 32.508,25
Horas Escavadeira Hidráulica	R\$ 196.000,00
Aquisição de Tubos, pedras e outros	R\$ 12.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 361.518,43</b>
Quantidade Aterrada (tonelada/ano)	3.505
<b>Custo por tonelada</b>	<b>R\$ 103,16</b>

Os custos apresentados estão dentro das faixas de mercado acompanhadas por esta Consultora nos municípios de mesmo porte.

### **3.3.3 Ouvidoria**

Como o município é o titular dos serviços cabe a ele o exercício da Ouvidoria, que deve ser centralizada em um setor específico, para assim, avaliar, acompanhar e fiscalizar os serviços públicos prestados pela municipalidade.

Em São João Batista o serviço de Ouvidoria da coleta convencional é realizado pela Secretaria de Infraestrutura e o da coleta seletiva é realizado pela Secretaria de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

### 3.4 Resíduos dos Serviços Saúde (RSS)

Há uma grande quantidade de materiais que compõem os resíduos sólidos urbanos considerados perigosos, entre os quais estão os resíduos de serviço de saúde (RSS), que podem causar, se não forem tratados corretamente, muitos problemas de ordem sócio-ambiental.

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 resíduos de serviços de saúde são parte importante do total de resíduos sólidos urbanos, não necessariamente pela quantidade gerada (cerca de 1% a 3% do total- SNIS), mas pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente.

Os RSS são classificados em função de suas características e conseqüentes 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** - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (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 outros.

**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 pérfuro-cortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

As Secretarias Municipais de Saúde são as responsáveis pelo Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde dos estabelecimentos públicos.

A Resolução CONAMA nº 358 /2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, em seu art 4º define que: os geradores de resíduos de saúde, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

Em seu art 1º, define os geradores:

“Art. 1º Esta Resolução aplica-se a 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 saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.)”

O Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) é o documento integrante do processo de licenciamento ambiental, e é baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos. Este aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Em suma a Secretaria de Saúde em conjunto com a Vigilância Sanitária deve cobrar o PGRSS de todos os estabelecimentos de saúde, como também formular os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde dos Postos e Unidades de Saúde Municipais. Os estabelecimentos de saúde do município não têm os PGRSS elaborados, no entanto, mesmo sem o PGRSS o poder público já executa o gerenciamento de resíduos da saúde nos estabelecimentos públicos.

#### **3.4.1 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Públicos**

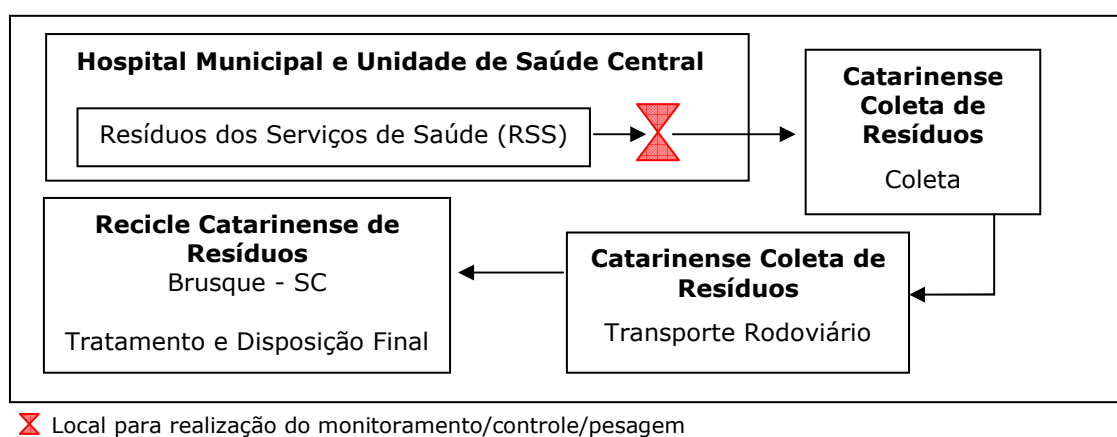
As coletas dos resíduos da saúde dos estabelecimentos públicos são realizadas pela empresa Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares LTDA conforme contrato nº119/2010 (Anexo 01). Neste contrato a empresa é responsável pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final adequado dos Resíduos de Saúde produzidos pelos serviços de saúde municipais. A coleta é realizada duas vezes ao mês no Hospital Municipal e na

Unidade de Saúde Central. Neste contrato é estimado que a quantidade a ser coletada fique na faixa dos 400kg por mês.

A empresa contratada não forneceu as informações solicitadas até o momento da entrega deste relatório. Como por exemplo, número de funcionários envolvidos e veículos utilizados para a coleta e transporte.

A empresa Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares LTDA não possui sistema de tratamento e destino final para os resíduos coletados. Segundo ela os resíduos de saúde coletados no município são encaminhados para o Aterro Sanitário da Recicle Catarinenses de Resíduos na cidade de Brusque, conforme Fluxograma abaixo.

#### **Fluxograma dos Resíduos do Serviço de Saúde**



A empresa Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares LTDA apresentou os seguintes documentos (Anexo 06):

- Licença Ambiental de Operação da empresa Recicle Catarinenses de Resíduos Ltda para Transporte Rodoviário de Produtos Especiais/Serviço de Coleta e Transporte Rodoviário de Resíduos de Saúde Classe "I" e Resíduos das Classes "IIA" e "IIB", segundo norma técnica brasileira ABNT/NBR10.004 (53.10.00) - LAO nº 264/2010 - Início 01 de dezembro de 2010. Município Brusque, validade de 48 meses (Anexo 06);
- Licença Ambiental de Operação da empresa Recicle Catarinenses de Resíduos Ltda para Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos/Aterro Sanitário, Unidade de Triagem de Recicláveis, unidade de separação de Sólidos/Leito de Secagem, e Disposição Final de Resíduos de Serviços de Saúde através de esterilização Térmica (Autoclave) e vala séptica (34.41.10) - LAO nº 266/2010 - Início 01 de dezembro de 2010. Município Brusque, validade de 52 meses (Anexo 06);
- Alvará de Licença para Localização e Funcionamento da empresa Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares LTDA nº 42/2011 expedido pela Prefeitura de Brusque - SC (Anexo 06);

- Alvará de sanitário Municipal da empresa Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares LTDA nº 85/2011 expedido pela Prefeitura de Brusque – SC (Anexo 06);
- Licença Sanitária para Transporte de alimentos Medicamentos ou Produtos de Interesse da Saúde da empresa Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares LTDA nº 0006/2011 expedido pela Prefeitura de Brusque – SC (Anexo 06);

A licença ambiental de Serviço de Coleta e Transporte Rodoviário de resíduos de Saúde apresentada pela empresa Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares não é dela e sim da Recicle Catarinense de Resíduos. Devido a isto foi solicitado novamente a empresa que entregue a Licença Ambiental de transporte dos caminhões utilizados por ela na coleta destes resíduos. Já foram feitas algumas solicitações, porém até o momento não nada foi entregue. O destino final dos resíduos é o Aterro da empresa Recicle Catarinense de Resíduos Ltda, porém não foi entregue nenhum comprovante que os resíduos estão sendo recebido por tal empresa. É de suma importância que o município tenha contratos com empresas ambientalmente legalizadas para as atividades exercidas, pois mesmo sendo terceirizados os serviços a municipalidade é co-responsável pela gestão dos mesmos. O município deve notificar formalmente a empresa para que apresente os documentos, sob pena das sanções previstas em contrato.

### **Custos dos Serviços**

No contrato nº119/2010 (Anexo 01), datado de 12 de fevereiro de 2010, o custo para a execução dos serviços previstos no contrato ficou estabelecido em de R\$ 1.547,53 por mês para a execução de duas coletas ao mês. O custo anual com o contrato é de R\$ 18.570,36.

Não foi possível avaliar os pesos exatos coletados de RSS pois não existe este controle, embora o contrato estime e se refira à tarefa e não aos preços unitários. Em relação ao preço de coleta e destino final praticado observa-se que o valor unitário, pelo peso estimado, também está dentro da faixa de preços de mercado acompanhados por esta Consultora.

### **3.4.2 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Privados**

São os resíduos gerados nos estabelecimento de saúde privados, cujas quantidades o município atualmente desconhece para atender o que pede o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos. Para o conhecimento destas informações o município deve cobrar o Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde de todos os estabelecimentos de saúde devendo constar as informação mínimas previstas na Resolução do CONAMA nº 306.

### **3.5 Resíduos Sólidos Urbanos**

Na Tabela 21 estimamos a Produção per capita de resíduos gerados por habitante com base nas informações fornecidas pela Reciclagem N M J K, Catarinense Coleta de Resíduos Hospitalares e empresas compradoras de materiais recicláveis, Prefeitura Municipal e na

Projeção Populacional indicada no Diagnóstico Social. Foram desconsiderados, os resíduos de construção civil, pois são tratados separadamente neste diagnóstico.

**Tabela 21 – Produção per capita de RSU**

Pop. Atendida (2011)	24.335	hab.
Resíduos	Produção (t/mês)	%
Coleta Domiciliar	292	66,43%
Materiais Recicláveis *	99	22,56%
RSS**	0,4	0,09%
Limpeza Pública	48	10,92%
<b>Total</b>	<b>440</b>	<b>100%</b>
<b>Per capita</b>	<b>0,60</b>	<b>kg/hab.dia</b>

\* Coleta Seletiva + Catadores

\*\*Resíduos do Serviço de Saúde dos Estabelecimentos Públicos

A região sul apresenta um per capita médio de 0,81 kg/hab.dia e o estado de Santa Catarina tem um per capita de 0,75 kg/hab.dia (SNIS).

Na Tabela 22 estimamos a Produção dos Resíduos Sólidos Urbanos para o município de São João Batista, adotando como constante de produção o per capita 0,60 kg/hab.dia.

**Tabela 22 – Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos**

Ano	População Atendida (hab)	Domiciliares (t/mês)	Recicláveis (t/mês)	Serviços Saúde (t/mês)	Limpeza Urbana (t/mês)	Total (t/ano)
2011	24.335	292	99	0,40	48	5.275
2012	25.245	303	103	0,41	50	5.473
2013	26.155	314	107	0,43	52	5.670
2014	27.065	325	110	0,44	53	5.867
2015	27.975	336	114	0,46	55	6.064
2016	28.885	347	118	0,47	57	6.262
2017	29.795	358	121	0,49	59	6.459
2018	30.705	368	125	0,50	61	6.656
2019	31.616	379	129	0,52	62	6.854
2020	32.526	390	133	0,53	64	7.051
2021	33.436	401	136	0,55	66	7.248
2022	34.346	412	140	0,56	68	7.445
2023	35.256	423	144	0,58	70	7.643
2024	36.166	434	147	0,59	71	7.840
2025	37.076	445	151	0,61	73	8.037
2026	37.986	456	155	0,62	75	8.235
2027	38.896	467	159	0,64	77	8.432
2028	39.806	478	162	0,65	79	8.629
2029	40.716	489	166	0,67	80	8.826
2030	41.626	500	170	0,68	82	9.024
2031	42.536	510	173	0,70	84	9.221
2032	43.446	521	177	0,71	86	9.418

### 3.5.1 Resíduos Domiciliares Especiais

São considerados resíduos domiciliares especiais: óleo vegetal usado, pneus, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, volumosos e resíduos eletro-eletrônicos.

O município não possui sistema de coleta de o óleo vegetal usado. Esta coleta é de grande importância principalmente em grandes geradores como lanchonetes e restaurantes, pois evitaria que estes resíduos inibam o processo de tratamento do sistema de esgotamento sanitário e contaminem os cursos d'água.

#### **Resíduos/Logística Reversa**

Em 2010 o Governo Federal instituiu a Política Nacional que Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) em art. 33 diz:

**"Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:**

*I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;*

*II - pilhas e baterias;*

*III - pneus;*

*IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;*

*V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;*

**VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.**

....

*§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, **cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:***

***I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;***

***II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;***

***III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1o.***

***§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.***

*§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.*

*§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.*

***§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.***

*§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.” (Grifo nosso)*

Em resumo os responsáveis pela coleta e pelo destino final dos resíduos eletrônicos, pneus, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes são os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes destes produtos, podendo o poder público participar do sistema desde que remunerado para tal função. Mesmo após o regulamento da Lei nº 12.305/2010 pelo Decreto nº 7.404/2010 o sistema de logística reversa não foi totalmente disciplinado, ficando esta tarefa ao encargo do Comitê Interministerial Orientador.

### **Resíduos Volumosos**

Outros resíduos que merecem a atenção do município são os volumosos que consistem nos resíduos não provenientes de processos industriais, constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta convencional rotineira, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados e volumosos (mesa, sofá, cadeira, geladeira, etc.), grandes embalagens e peças de madeira, podas e assemelhados. A geração desses resíduos tem sido alimentada, em grande medida, pelas campanhas agressivas de propaganda e marketing dos grandes varejistas, que de forma cíclica, ao longo do ano, invadem os meios de comunicação com ofertas nas datas festivas, e conjuntamente, pela má qualidade dos produtos oferecidos. É reconhecível que, a cada “liquidação” destes varejistas, grande quantidade de sofás, cadeiras, mesas e uma infinidade de outros volumes domésticos são “desovados” nos logradouros, ruas e praças, originários de “renovação” do mobiliário dos domicílios dos municípios. A coleta e destino destes resíduos estão sendo realizados pela Secretaria de Infraestrutura através de solicitação individualizada dos munícipes. O destino destes resíduos é a central de triagem.

### 3.5.2 Custos Gerais dos Serviços

#### Taxa Atual

A Lei complementar nº 23, de 22 de novembro de 2009, dispõe sobre o código de Tributário de São João Batista onde destaca-se:

#### "TÍTULO V

#### DAS TAXAS

#### CAPÍTULO XIV

#### TAXA DE COLETA DE LIXO E RESÍDUOS

*Art. 482. A Taxa de Coleta de Lixo e Resíduos tem por fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, dos seguintes serviços prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição:*

*I – coleta e transporte dos resíduos sólidos e pastosos;*

*II – transbordo dos resíduos sólidos e pastosos;*

*III - deposição final dos resíduos sólidos e pastosos.*

*§ 1º Para os efeitos deste artigo entende-se como lixo ordinário os resíduos sólidos e pastosos os produzidos em economias residenciais ou não, que possam ser acondicionados em sacos plásticos, com exceção dos resíduos que por seu volume, composição ou peso, necessitam de transporte específico, provenientes de:*

*I – processos industriais, comerciais e de prestação de serviços;*

*II – obras de construção civil ou demolições;*

*III – serviços de saúde;*

*IV – limpeza de jardins e similares.*

*§ 2º Os resíduos excetuados no § 1º poderão ser coletados pelo Município mediante tarifa específica a ser fixada por ato do Poder Executivo.*

*§ 3º A prestação dos serviços previstos no caput deste artigo, limitada a 100 (cem) litros/dia por economia, é de exclusiva competência do Poder Público.*

*Art. 483. Contribuinte da Taxa de Coleta de Lixo e Resíduos é o proprietário do imóvel ou da economia, o titular do seu domínio útil, ou o seu possuidor a qualquer título.*

*Art. 484. A Taxa de Coleta de Lixo Ordinário corresponderá ao custo unitário básico mensal dos serviços de coleta, remoção, transporte, destinação e tratamento de lixo e outros resíduos domiciliares, de acordo com a frequência mínima semanal da prestação dos serviços pelo Poder Público, dependendo da área em que se situar o imóvel, aplicando-se os valores expressos em reais na tabela abaixo:*

Valor mensal da Taxa de Coleta de Lixo Ordinário (R\$)		
Residencial		
Área	Frequência Mínima semanal	Valor em R\$
1	3 vezes	9,00
2	2 vezes	6,00
Comercial		
Área	Frequência Mínima semanal	Valor em R\$
1	3 vezes	18,00
2	2 vezes	12,00

*Art. 485. Fica autorizada a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo Ordinário junto com a fatura mensal de água emitida pelo Serviço de Infra-estrutura, Saneamento e Abastecimento de Água Municipal – SISAM.*

*§1º. Não havendo emissão de fatura mensal de água, inclusive nas novas economias, ou nos casos em que a água provenha de outras fontes, fica autorizada a emissão de fatura própria para cobrança da taxa.*

*§ 2.º Fica vedada a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo Ordinário junto com o Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana.”*

Como base no exposto são contemplados com os serviços de coleta, transporte e destino final os geradores de no máximo 100 litros por economia, estes considerados pequenos geradores de resíduos.

Os custos que a seguir são apresentados englobam os serviços de limpeza pública, coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. A Tabela 23 contém os custos de coleta e de destino final dos contratos vigentes. As receitas decorrentes a taxa de lixo cobrada são as auferidas em 2011. Para este cálculo da taxa foram considerados apenas os domicílios residenciais, levantados em pelo IBGE no Censo 2010.

<b>Tabela 23 – Custos, Arrecadação da Limpeza Pública e Taxas Necessárias</b>	
<b>Itens</b>	<b>Total</b>
Custos com os Resíduos Sólidos Domiciliares *	R\$ 564.094,91
Custos com a Coleta Seletiva *	R\$ 79.800,00
Custos com os Serviços de Varrição/poda/jardinagem/capina *	R\$ 217.064,64
Custos com os Resíduos da Saúde *	R\$ 18.570,36
<b>Total</b>	<b>R\$ 879.529,91</b>
<b>Arrecadado pela Administração Pública (Taxa 2011)</b>	<b>R\$ 635.190,78</b>
<b>Resultado</b>	<b>R\$ 244.339,13</b>
Domicílios Atendidos <sup>a</sup>	8.032
Arrecadado por Domicílio(dom./ano)	R\$ 79,08
Arrecadação Necessária (dom./ano)	R\$ 109,50
<b>Taxa de Limpeza Pública (dom./mês)</b>	<b>R\$ 6,59</b>
<b>Taxa de Limpeza Pública p/ Equilíbrio (dom./mês)</b>	<b>R\$ 9,13</b>
Acréscimo na Taxa de Limpeza Pública	38,47%

\* Valor Estimado - <sup>a</sup> domicílios urbanos (ibge 2010)

Observa-se que em 2011 a taxa de lixo não cobriu os custos totais dos serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Município. A taxa de lixo para que ocorresse o equilíbrio financeiro em 2011 é de R\$109,50 ao ano, ou seja, R\$9,13 ao mês/domicílio. A Lei Federal nº 11.445, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados em regime de sustentabilidade, ou seja, com taxas que cubram os custos e garantam os investimentos para a prestação dos serviços adequadamente.

### 3.5.3 Procedimentos Operacionais e Especificações para os Serviços Públicos

- 1 – Realizar um Monitoramento (pesagem) periódico da produção de todos os tipos de resíduos gerados e dar destino adequado aos resíduos sólidos urbanos da limpeza pública;
- 2 – Realizar um controle de todas as empresas e unidades do sistema de manejo e destino final de resíduos sólidos através da cobrança das Licenças Ambientais pertinentes, como também das condicionantes de validade das mesmas;

Em suma o município deve elaborar um manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, o bandeiramento, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe, etc.) e a especificação mínima de equipamentos envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança, etc.).

### **3.5.4 Ações Preventivas e Corretivas**

#### **1- Preventivas**

- Rotina de cobrança de licenças ambientais e suas condicionantes, dos diversos atores do segmento de resíduos sólidos.
- Rotinas de vistorias a unidades de manejo, triagem e disposição final de resíduos sólidos;
- Prever sanções ao não cumprimento dos dispositivos legais ou de qualquer condicionante das Licenças Ambientais;
- Exercer as responsabilidades a serem definidas nos itens não inteiramente disciplinados na legislação vigente, como é o caso da logística reversa;

#### **2- Corretivas**

Sempre que detectadas não conformidades legais identificadas no monitoramento exercido, o ente municipal responsável pela execução do PSB deve exercer toda a autoridade que os dispositivos legais lhe permitam para a implementação ou cobrança de medidas corretivas, bem como desenvolver ações que caracterizem a sua não omissão legal diante destas não conformidades.

### **3.5.5 Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental**

Os indicadores sugeridos são os apresentados no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento SNIS:

- indicadores gerais;
- indicadores sobre a coleta de resíduos domiciliares e públicos;
- indicadores sobre a coleta seletiva e triagem;
- indicadores sobre a coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- indicadores sobre serviço de varrição; e
- indicadores sobre o serviço de capina e roçada.

Como indicador para a disposição final dos resíduos sugere-se o índice de avaliação de aterros elaborado pela CETESB, adaptado na dissertação de mestrado do Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira (UFSC) para a realidade catarinense, utilizado neste diagnóstico.

### 3.6 Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços

São os resíduos que não são equiparados aos resíduos domiciliares, na legislação municipal. São João Batista não dispõe de Lei que defina o que é equiparável, o que impede de identificar os estabelecimentos que devem efetuar os seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, para que sejam cobrados destes as suas responsabilidades de destinação, conforme estabelece a Lei Federal nº 12.305/2010.

### 3.7 Resíduos da Construção Civil

Resíduos da construção civil são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

As resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA nº 307/2002, CONAMA nº 431/2011 e CONAMA nº 448) são os instrumentos legais determinantes no quesito dos resíduos da construção civil. Estas resoluções definem quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e destinação destes.

*Os resíduos, conforme as referidas resoluções são classificados em:*

**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: componentes cerâmicos (tijolos, 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.) produzidas nos canteiros de obras;*

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

**Classe C** - *são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;*

**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.*

Geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos; os transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

É pressuposto destas resoluções que a responsabilidade pela adequada destinação dos resíduos é do gerador, cabendo aos demais participantes da cadeia de manejo e destinação final, responsabilidade solidária no âmbito de sua participação e, ao poder público, o papel de disciplinar e fiscalizar as atividades dos agentes privados.

Um modo dos geradores assumirem responsabilidade é a cobrança de elaboração de Projetos de Gerenciamento dos Resíduos gerados no canteiro, que passariam a ser obrigatórios e deveriam ser apresentados ao poder público no processo de aprovação do projeto de qualquer empreendimento que envolvesse atividade de construção civil. Ao final do empreendimento, na concessão de habite-se, deve o empreendedor comprovar que realizou a destinação conforme apresentado no projeto de gerenciamento de resíduos.

Devido à necessidade de implementar diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil e considerando que a disposição de resíduos da construção civil (RCC) em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental, o poder público municipal no cumprimento do papel de disciplinar o gerenciamento, deve elaborar um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme prevêem estas Resoluções.

Neste plano devem ser estabelecidos os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos geradores, transportadores e receptores de Resíduos de Construção Civil, em conformidade com a legislação ambiental específica (CONAMA nº 307/2002 e 448/2012), como segue:

Art 6º Deverão constar do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

- I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;"
- II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;"

- IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

"Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses, a partir da publicação desta Resolução, para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que deverão ser implementados em até seis meses após a sua publicação.

Sendo assim o município deve elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e junto com este indicar áreas possíveis para o recebimento, triagem e destino final dos mesmos, mas não é de sua responsabilidade o licenciamento.

Os resíduos da construção civil em São João Batista são coletados por empresas particulares. Segundo informações da Secretaria de Desenvolvimento e Meio Ambiente a empresa que tem maior volume de coleta é a Só-entulhos de Nova Trento que tem como destino final o aterro da Recicle Catarinense de Resíduos Ltda.

Vale ressaltar que a disposição destes resíduos não depende apenas de um entendimento entre partes envolvidas na geração e no recebimento, mas estão obrigatoriamente condicionadas ao licenciamento por parte do órgão ambiental.

#### **Estimativas de Produção de Resíduos da Construção Civil (RCC)**

Para estimar a quantidade de resíduos da construção civil gerados no município utilizou-se o incremento médio anual de domicílios entre a Contagem de 2007 e Censo de 2010 (Tabela 24) Considerou-se também que a geração de resíduos em uma obra é de 150 kg/m<sup>2</sup> construído (Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil - CAIXA 2005).

**Tabela 24 – Número de domicílios e estimativa de RCC**

	<b>Domicílios 2007</b>	<b>Domicílios 2010</b>	<b>Crescimento por ano</b>	<b>Estimativa de Anual de RCC (t) *</b>
Total Urbano	4.958	8.032	1.025	11.528

\*Consideramos todos os domicílios com 75m<sup>2</sup> gerando 150kg/m<sup>2</sup> de RCC.

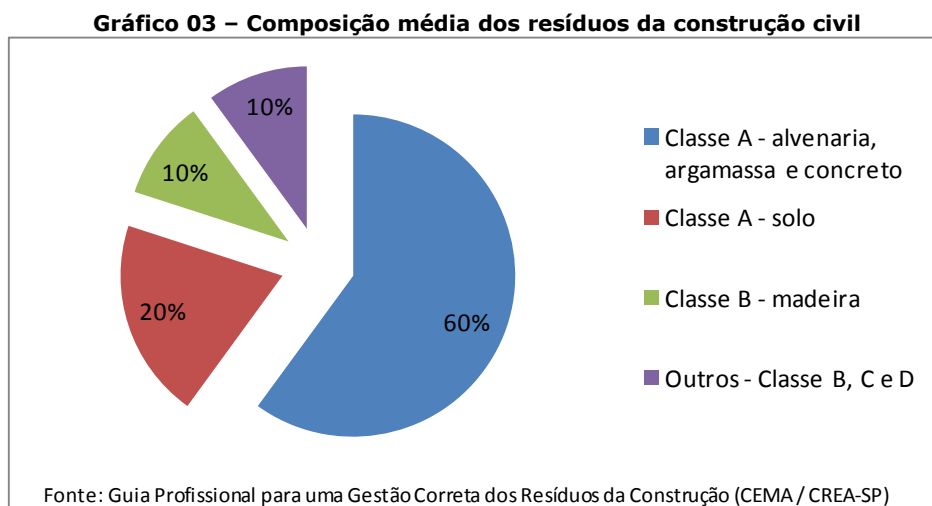
Com base na metodologia aplicada, São João Batista gerou no período de 2007 a 2010 em média 960,6 t/mês de RCC, isto considerando todos os domicílios construídos com 75m<sup>2</sup>. Para o cálculo per capita de geração de RCC foram considerados 10% de acréscimo à produção mensal de RCC de reformas e demolição não computadas na metodologia. O valor obtido indica que o município esteve em grande crescimento nos últimos anos.

**Tabela 25 – Per capita 2010 de Resíduos da Construção Civil (RCC)**

<b>RCC - t/ano</b>	<b>10% (t/ano)</b>	<b>t/dia</b>	<b>Pop. Urbana</b>	<b>Per capita</b>
11.528	1.153	34,74	24.335	<b>1,43 Kg/hab.dia</b>

### **Composição dos Resíduos da Construção Civil**

No Gráfico 03 esta apresentada a composição média dos resíduos da construção civil e na Tabela 26 a estimativa do potencial de reaproveitamento.



**Tabela 26 - Estimativa do Potencial de reaproveitamento dos RCC**

Tipo de RCC	Composição Média RCC	Geração Anual (T/ano)	Possível Reutilização no Canteiro	Possível Reutilização fora Canteiro
Classe A - alvenaria, argamassa e concreto	60%	6.917	base de piso enchimentos	fabricação de agregados
Classe A - solo	20%	2.306	reaterro	aterro
Classe B - madeira	10%	1.153	reforço contra pisos	lenha
Classe B (plástico, metal, papel, gesso)	10%	1.153	-	reciclagem
Classe C			-	-
Classe D (tintas, solventes)			-	aterro sanitário classe I

Fonte: LIMA, 2009 adaptado

Os resultados obtidos nesse trabalho tornam legítima a preocupação do município com o gerenciamento dos resíduos de construção. Desta forma, é de grande importância, a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (CONAMA nº 307 e 448).

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

Consistem dos resíduos gerados nas estações de tratamento de água (ETA), nas estações de tratamento de esgotos sanitários (ETE) e das limpezas das redes de drenagem pluvial, incluindo as caixas de passagem e bocas de lobo.

A Secretaria de Infraestrutura não dispõe do controle dos resíduos da limpeza e desobstrução das unidades do sistema de drenagem urbana.

O SISAM ainda não trata o lodo da ETA, proveniente da lavagem dos clarificadores de contato e o município também não é provido de sistema coletivo de esgotamento sanitário. Assim quando estes forem implantados a operadora deve elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das duas unidades ETA e ETE, conforme prevê a Lei Federal nº 12.305/2010.

Para a condição atual da estação de tratamento de água se estimou uma produção através de três metodologias:

### **1- CETESB**

$$P = (0,23 \times AS + 1,5 \times T) \times 10^{-3}$$

$$W = 86400 \times P \times Q$$

P – produção de sólidos (kg de matéria seca/m<sup>3</sup> de água bruta tratada)

AS – dosagem de sulfato de alumínio (mg/L)

T – turbidez da água bruta

W – quantidade de sólidos secos (kg/dia)

Q – vazão de água bruta tratada (m<sup>3</sup>/s)

### **2- CORNWELL**

$$P = (0,44 \times AS + 1,5 \times T + A) \times 10^{-3}$$

$$W = 86400 \times P \times Q$$

P – produção de sólidos (kg de matéria seca /m<sup>3</sup> de água bruta tratada)

AS – dosagem de sulfato de alumínio (mg/L)

T – turbidez da água bruta

A – outros aditivos, tal como o polímero (mg/L)

W – quantidade de sólidos secos (kg/dia)

Q – vazão de água bruta tratada (m<sup>3</sup>/s)

### **3- KAWAMURA (1991)**

$$P = (D \times Fc1) + (T \times Fc2)$$

P – produção de sólidos (g de matéria seca /m<sup>3</sup> de água bruta tratada)

D – dosagem de sulfato de alumínio (mg/L)

Fc1 – fator que depende do número de moléculas de água associadas a cada molécula de sulfato de alumínio. Usualmente varia entre 0,23 a 0,26.

Fc2 – razão entre a concentração de sólidos suspensos totais presentes na água bruta e turbidez da mesma. Geralmente na faixa de 1,0 a 2,0.

Consideramos:

AS = D= 24,73 mg/L PAC

T = 1

A = 0

Q = 0,065 m<sup>3</sup>/s

Fc1 = 0,26 (valor recomendado por Filho 2009).

Fc2 = 1,0 (baixa turbidez)

A Tabela 27 apresenta o cálculo lodo gerado na ETA através das 3 metodologias descritas, com valor médio estimado de 202,17 Kg/dia de lodo com 75% de umidade.

**Tabela 27 – Estimativa de Produção de Lodo da Estação de Tratamento de Água**

Metodologia	W (kg/dia seco)	Lodo (kg/dia 75% umidade)
1- CETESB	40,37	161,47
2- CORNWELLI	69,54	278,14
3- KAWAMURA (1991)	41,73	166,91
<b>Média</b>		<b>202,17</b>

Para o futuro sistema de esgotamento sanitário, que contará com uma estação de tratamentos de efluentes no sistema UASB + lodos ativados, é estimada uma produção média de 100g lodo/hab.dia ou 0,1L lodo/hab.dia (considerando 75% umidade), o que equivale a um total de 2,52m<sup>3</sup> lodo/dia, caso se considere uma população de urbana projetada para 2012 (25.245 hab) integralmente atendida pelo sistema.

### 3.9 Resíduos Industriais

São os resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais, cujas quantidades o município atualmente desconhece para atender o que pede o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos. Para o conhecimento destas informações o município deverá estabelecer a obrigatoriedade da informação dos volumes gerados e de sua destinação, quando da solicitação de alvará de funcionamento de estabelecimentos sujeitos a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos, ou alternativamente estabelecer convênio com os órgãos ambientais que expedem as licenças de operação, para o repasse destas informações.

### 3.10 Resíduos Agrossilvopastoris

São os resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Para ter acesso a estes dados o município deve seguir a mesma sugestão apresentada de convênio com os órgãos ambientais.

### **3.11 Resíduos de Mineração**

São os resíduos gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. Como a atividade requer alvará municipal e licenciamento ambiental, o município deve seguir as mesmas orientações apresentadas para os resíduos industriais.

### **3.12 Resíduos de Serviços de Transportes**

São os resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, e passagens de fronteira. Para ter acesso a estes dados o município deve seguir a mesma sugestão apresentada de convênio com os órgãos ambientais.

### **3.13 Tecnologias para a Destinação Final de Resíduos**

Entre as tecnologias para a destinação dos resíduos não existe a melhor e sim a mais adequada, tendo em vista as características (físicas e químicas) dos resíduos sólidos e as quantidades geradas de cada resíduo.

São tecnologias de destinação final de resíduos:

#### **Triagem**

Unidade em que é realizada a separação manual ou mecânica dos materiais recicláveis contidos nos resíduos sólidos urbanos. Conta, em geral, com mesas ou esteiras para catação dos recicláveis e baias para seu armazenamento. É comum a utilização do termo usina de reciclagem para nomear tais unidades, embora não ocorram no local o processo de reciclagem, mas sim a triagem dos materiais para posterior encaminhamento à reciclagem. A usina de triagem pode estar associada a uma usina de compostagem, onde ocorre o processamento da fração orgânica dos resíduos.

#### **Compostagem**

A compostagem é o processo biológico através do qual a matéria orgânica constituinte dos resíduos sólidos é transformada, pela ação de microrganismos existentes no próprio lixo, em material estável e utilizável na preparação de húmus. A compostagem é um processo de oxidação biológica através do qual os microrganismos decompõem os compostos constituintes dos materiais libertando dióxido de carbono e vapor de água.

#### **Aterro Sanitário**

Técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais. Método que utiliza princípios de

engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho ou a intervalos menores. Esta técnica pode apresentar captura e queima de metano ( $\text{CH}_4$ ) ou seu uso na geração de energia, isto vai depender da quantidade de resíduos que chegam ao aterro e o investimento necessário.

### **Incineração**

A incineração é a oxidação dos materiais combustíveis contidos nos resíduos. Resíduos são geralmente, um material altamente heterogêneo, composto essencialmente de substâncias orgânicas, minerais, metais e água. Deve ocorrer em instalações bem projetadas e corretamente operadas, onde há a transformação de materiais e a destruição dos microorganismos dos resíduos sólidos, visando, essencialmente, a redução do seu volume para 5% e, do seu peso, para 10% a 15% dos valores iniciais. Em geral estas plantas estão acopladas a sistema produtores de energia térmica e ou elétrica.

### **Pirólise**

A pirólise pode ser definida como a degradação térmica de qualquer material orgânico na ausência parcial ou total de um agente oxidante, ou até mesmo, em um ambiente com uma concentração de oxigênio capaz de evitar a gaseificação intensiva do material orgânico. A pirólise geralmente ocorre a uma temperatura que varia desde os  $400^\circ\text{C}$  até o início do regime de gaseificação intensiva ( $700^\circ\text{C}$ ). O principal objetivo no processo de pirólise é a obtenção de produtos com densidade energética mais alta e melhores propriedades do que àquelas da biomassa inicial. Este tratamento também pode estar acoplado um sistema para produção de energia.

### **Biometanização**

Metanização ou biogás é um processo de fermentação anaeróbia dos componentes orgânicos dos resíduos sólidos urbanos, onde os resíduos de matéria orgânica se decompõe em várias etapas até chegar ao produto final, o biogás, uma mistura de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e o metano ( $\text{CH}_4$ ). A fermentação é causada por bactérias ou microorganismos que se desenvolvem em ambientes sem oxigênio. Esta tecnologia também pode através do  $\text{CH}_4$  produzir energia.

Para a definição da tecnologia mais adequada deve-se elaborar primeiramente um inventário de todos os resíduos (domiliares, comerciais e indústrias) gerados. Com isso se terá subsídios para contratar um estudo técnico de concepção para as alternativas almejadas. O Governo do Estado de SC deu início a estudos neste sentido. Outro ponto importante é a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, critérios de economia de escala, a proximidade dos locais escolhidos para tratamento e as formas de prevenção dos riscos ambientais, tendo

como ponto de partida: o interesse dos municípios, distância entre as áreas urbanas, população a ser atendida, geração per capita (kg/hab./dia) e a composição dos resíduos.

Se a opção escolhida pelo município for aterro sanitário a seleção da área deve levar em conta os seguintes parâmetros:

#### **Seleção Preliminar das Áreas Disponíveis**

- Estimativa preliminar da área total do aterro;
- Levantamento das áreas disponíveis com possibilidade de uso e dimensões compatíveis com a estimativa realizada, com prioridade para as áreas que já pertencem ao Município;
- Levantamento dos proprietários das áreas levantadas;
- Levantamento da documentação das áreas levantadas, com exclusão daquelas que se encontram com documentação irregular.

#### **Critérios Técnicos de Seleção**

- Uso do solo;
- Proximidade dos cursos d'água relevantes;
- Proximidade a núcleos residenciais urbanos;
- Proximidade a aeroportos;
- Distância do lençol freático;
- Vida útil mínima;
- Permeabilidade do solo natural;
- Extensão da bacia de drenagem;
- Facilidade de acesso a veículos pesados;
- Disponibilidade de material de cobertura.

#### **Econômico-financeiros:**

- Distância ao centro geométrico de coleta;
- Custo de aquisição do terreno;
- Custo de investimento em construção e infra-estrutura;
- Custos com a manutenção do sistema de drenagem.

#### **Políticos Sociais**

- Distância de núcleos urbanos de baixa renda;
- Acesso à área através de vias com baixa densidade de ocupação;
- Inexistência de problemas com a comunidade local.

#### **Definição de Prioridades para os Critérios de Seleção**

- Atendimento à legislação ambiental em vigor;
- Atendimento aos condicionantes políticos sociais;
- Atendimento aos condicionantes econômicos;
- Atendimento aos condicionantes técnicos;

### Análise da Área Seleccionada Frente aos Critérios Utilizados

- O local selecionado para se implantar um aterro sanitário deve ser aquele que atenda ao maior número de critérios, dando-se ênfase aos critérios de maior prioridade.
- A seleção da melhor área para implantação do aterro sanitário deve ser precedida de uma análise individual de cada área selecionada com relação a cada um dos diversos critérios apresentados, fornecendo-se a justificativa que permita considerar o critério "totalmente atendido", o "atendido parcialmente através de obras" ou o "não atendido".

Na Tabela 28 estão apresentadas as projeções do atual padrão de tratamento dos resíduos domiciliares (RD) e dos volumes aterrados.

**Tabela 28 – Projeções do atual padrão de tratamento dos RD e dos volumes aterrados**

Ano	Resíduos Domiciliares (t/ano)	Reciclado (t/ano)	Compostado (t/ano)	Aterrado (t/ano)	Volume aterrado (m³/ano)
2011	4.695	1.190	-	3.505	4.381
2012	4.870	1.235	-	3.636	4.544
2013	5.046	1.279	-	3.767	4.708
2014	5.221	1.324	-	3.898	4.872
2015	5.397	1.368	-	4.029	5.036
2016	5.572	1.413	-	4.160	5.200
2017	5.748	1.457	-	4.291	5.364
2018	5.923	1.502	-	4.422	5.527
2019	6.099	1.546	-	4.553	5.691
2020	6.275	1.591	-	4.684	5.855
2021	6.450	1.635	-	4.815	6.019
2022	6.626	1.680	-	4.946	6.183
2023	6.801	1.724	-	5.077	6.347
2024	6.977	1.769	-	5.208	6.510
2025	7.152	1.813	-	5.339	6.674
2026	7.328	1.858	-	5.470	6.838
2027	7.504	1.902	-	5.601	7.002
2028	7.679	1.947	-	5.733	7.166
2029	7.855	1.991	-	5.864	7.329
2030	8.030	2.036	-	5.995	7.493
2031	8.206	2.080	-	6.126	7.657
2032	8.381	2.125	-	6.257	7.821

### 3.14 Identificação dos Geradores Sujeitos à Plano de Gerenciamento

A Lei Federal nº 12.305/2010 e o Decreto nº 7.404/2010 têm como principais instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. A Lei Federal nº 12.305/2010 traz em seu art. 20 a descrição das atividades que estão sujeitas a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, sendo estas: serviços públicos de saneamento básico; estabelecimentos industriais; estabelecimentos de saúde públicos e privados; estabelecimentos de mineração; estabelecimentos comerciais e de prestação de

serviços que gerem resíduos perigosos ou resíduos não equiparados aos residenciais; empresas de construção civil; empresas de transportes e terminais rodoviários e ferroviários; atividades agrossilvopastoris.

A Secretaria de Saúde deve iniciar a cobrança e análise dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Saúde (PGRSS) conforme a RDC ANVISA nº 306/04 e Resolução CONAMA nº 358/05. (item I alínea "g" do art. 20).

Em relação aos resíduos da construção civil primeiramente deve-se elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme prevêem as Resoluções CONAMA nºs 307, 431 e 448 , e após a aprovação deste pode-se cobrar o Plano de Gerenciamento de Resíduos gerados nos canteiros de obras.

Quanto aos resíduos dos serviços de saneamento básico, atualmente não são gerados estes tipos de resíduos em São João Batista pela ausência de tratamento de efluentes na estação de tratamento de águas e pela inexistência de sistema público de esgotos sanitários. É condição para o licenciamento ambiental da atividade de abastecimento de água a implantação de unidade de tratamento das águas provenientes da lavagem dos clarificadores de contato.

Para poder identificar os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços o município deve primeiramente, através de lei municipal, especificar quais os resíduos são equiparados com aos domiciliares. Em seguida identificar os geradores que não se enquadram na equiparação aos domiciliares e destes cobrar os planos de gerenciamento de resíduos conforme estabelece o Art. 20 da Lei nº 12305/2010. Novamente se propõe uma parceria entre o órgão ambiental e a municipalidade, pois para os novos licenciamentos, ou mesmo renovações, o órgão ambiental já vem cobrando os Planos de Gerenciamento de Resíduos das diversas atividades.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O município deve tomar como base as seguintes recomendações, para melhorar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos:

1. Propor legislação que defina quais resíduos comerciais são equiparados aos resíduos domiciliares, para identificar os estabelecimentos comerciais que precisam elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos, conforme Lei Federal nº 12.305/2010.
2. Realizar um monitoramento e pesagem periódicos da produção de todos os tipos de resíduos gerados de responsabilidade pública;
3. Desenvolver, ao longo de 2012, estudos para definição do novo destino dos resíduos sólidos urbanos a partir de 18 de julho de 2013, com plano de encerramento do atual destino.
4. Dar destino adequado aos resíduos sólidos urbanos da limpeza pública e de limpeza e desobstrução do sistema de drenagem pluvial;
5. Elaborar Mapa de Varrição para a definição de frequência e roteiros;
6. Implantação de Pontos Entrega Voluntário de Recicláveis nas áreas rurais do município;
7. Desenvolver Programas de Educação Sanitária continuada, em especial para a divulgação de medidas de incentivo à ampliação da separação dos resíduos destinados à Coleta Seletiva de Recicláveis, principalmente nas escolas;
8. Realizar um controle sistemático de todas as unidades e atividades do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos através da cobrança das Licenças Ambientais pertinentes, como também do atendimento das condicionantes de validade das mesmas, para vigilância do cumprimento das condições contratuais dos prestadores de serviços e dos dispositivos legais;
9. Elaborar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde dos Postos e Unidades de Saúde Municipais;
10. Estruturar a vigilância sanitária para análises dos planos de gerenciamento de resíduos da saúde.
11. Elaborar um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme CONAMA 307 e 448;
12. Rever a legislação referente às taxas de limpeza públicas para o alcance da sustentabilidade do sistema;
13. Aprimorar inventário de todos os resíduos gerados no município;

14. Aprimorar a caracterização física e química dos resíduos sólidos urbanos;
15. Estudar e implantar uma parceria com o órgão ambiental para a adequação à nova Política Nacional de Resíduos Sólidos.
16. Estabelecer a exigência de informações acerca de geração de resíduos quando da obtenção de alvará de funcionamento nas atividades sujeitas a planos de gerenciamento de resíduos.

## **5. ANEXOS**

A relação de anexos está apresentada abaixo:

Anexo 01 - Contratos.

Anexo 02 - Cartilha da Coleta Seletiva de Lixo.

Anexo 03 - Licença Ambiental de Operação – Tratamento e ou disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitários com centro de triagem - LAO nº 062/2009.

Anexo 04 - Os Boletins de Análises Químicas realizadas: da entrada e saída da Estação de Tratamento de efluentes, dos poços piezométricos e das águas superficiais.

Anexo 05 - Avaliação do Aterro Municipal.

Anexo 06 – Documentação entregue pela empresa Catarinense Coleta de Resíduos.