

PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO

SERGIO YASUSHI MIYASHIRO
Prefeito

SERGIO JOSE BATISTA
Vice-Prefeito

Biólogo MAURICI DE LARA DIAS
Coordenador do Meio Ambiente

EXPERTS ENGENHARIA LEGAL E AMBIENTAL

Engº José Geraldo Neves Júnior

2013

APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Pedro de Toledo tem a preocupação constante de acompanhar as questões que envolvem resíduos sólidos, dedicando ao tema a atenção necessária para que através do correto gerenciamento, nossa cidade, o meio ambiente e a população não seja prejudicada pelo lançamento irregular dos resíduos.

Sendo assim, e de acordo com a Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, apresentamos, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que aponta e descreve de forma sistêmica as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos produzidos no município desde sua geração até a disposição final.

Apresenta inicialmente um diagnóstico da situação atual, e em seguida indica o planejamento para os próximos anos, de todos os serviços da complexa tarefa de gerenciamento de resíduos urbanos, principalmente em uma cidade como a nossa, com grande extensão territorial, cercada de áreas ambientalmente protegidas, com cerca de 31% da população residindo em área rural, estabelecidas em localidades esparsas e distantes do centro urbano.

Pedro de Toledo é foco da atenção estadual por ser detentora da fama de ser considerada uma cidade voltada a sustentabilidade e preservação do meio ambiente, e por ser detentora de uma das maiores reservas da flora e fauna da região, tendo inclusive estampado no seu logotipo o slogan “*Pedro de Toledo - Cidade Ecológica*”, o que acarreta uma maior responsabilidade no aspecto da preservação ambiental.

Assim, fica claro que neste mote também se enquadra o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pela população residente e pela população flutuante que visita constantemente a nossa cidade, tendo, portanto, a obrigação de aliar a qualidade de vida e equilíbrio ambiental as propostas de desenvolvimento que são levadas a cabo no nosso município, exigindo planejamento para a adoção de medidas necessárias para tal mister, e a Sustentabilidade Ambiental, um dos eixos de nosso Governo tendo como objetivo ampliar essa qualidade de vida para a atual e as futuras gerações.

Alguns pontos já foram implementados no sentido de trazer maior conscientização a população em geral, como a instalação de lixeiras e pequenos contêineres em pontos estratégicos na cidade, o desenvolvimento da conscientização ambiental nas escolas através de aulas específicas sobre as questões de preservação ambiental, o desenvolvimento de campanhas educativas no sentido de “educar” a população quanto a sustentabilidade e preservação ambiental.

Neste ano foi dado um grande passo neste sentido em razão da contratação do projeto de encerramento do atual vazadouro e com a criação de um novo Aterro Sanitário controlado e monitorado, com uma condição de modernidade e tecnicamente adequado as Normas Técnicas, que garantira uma disposição dos RSD de maneira adequada com toda a segurança possível, evitando assim qualquer possibilidade de contaminações do solo e do lençol freático.

Além de possibilitar a reciclagem ordenada e planejada dos resíduos passíveis de reciclagem que ali serão depositados, como também realizar a compostagem de parte do RSD, galgando ainda a possibilidade de gerar riquezas com a transformação destes resíduos em produtos e subprodutos úteis e utilizáveis pela população, como também com a geração de empregos, assim estamos

confiantes que o planejamento aqui apresentado irá trazer as necessárias melhorias que atenderão as demandas do município nos próximos anos.

Devemos entender que este Plano é dinâmico, porque também a cidade o é, e sendo assim melhorias deverão ser implementadas no decorrer dos anos e incorporadas a este instrumento quando de suas revisões.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	02
SUMÁRIO	05
ÍNDICE DE FIGURAS	06
ÍNDICE DE TABELAS	07
ÍNDICE DE GRÁFICOS	09
1. ESCOPO DE TRABALHO	12
2. INTRODUÇÃO	13
3. OBJETIVOS DO PLANO	14
3.1. Objetivos Gerais	14
3.2. Objetivos Específicos	14
4. CONDIÇÕES GERAIS	15
4.1. Lixo e Resíduo Sólido	15
4.2. Classificação dos Resíduos Sólidos	16
4.2.1. Quanto a natureza física	17
4.2.1.1. Resíduos secos e úmidos	18
4.2.2. Quanto a composição química	18
4.2.2.1. Resíduo Orgânico	18
4.2.2.2. Resíduo Inorgânico	18
4.2.3. Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente	19
4.2.3.1. Resíduos Classe I – Perigosos	19
4.2.3.2. Resíduos Classe II – Não Perigosos	19
4.2.4. Quanto à origem	20

4.2.4.1. Doméstico	20
4.2.4.2. Comercial	21
4.2.4.3. Público	21
4.2.4.4. Serviços de Saúde	21
4.2.4.5. Especial	22
4.2.4.6. Construção Civil/Entulho	24
4.2.4.7. Industrial	25
4.2.4.8. Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários	26
4.2.4.9. Agrícola	26
4.3. O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos	27
4.4. Caracterizações do Município	28
4.4.1. Contextualização regional	28
4.4.2. Aspectos físicos e territoriais	29
4.4.3. Aspectos geomorfológicos e ambientais	31
4.4.4. Aspectos socioeconômicos	32
4.4.4.1. Demografia	32
4.4.4.2. Energia	33
4.4.4.3. Economia	34
4.4.4.4. Emprego	35
4.4.4.5. Saúde	36
4.4.4.6. Educação	37
4.4.4.7. Localidades rurais e urbanas	38
4.5. Aspectos políticos, administrativos e institucionais.....	39

4.5.1. Premissas.....	39
4.5.2. Sistema de Água e Esgoto	41
4.5.3. Sistema de drenagem urbana	42
4.6. Aspectos Físicos – Ambientais	43
4.6.1. Hidrografia	43
4.6.2. Geologia Regional	43
4.6.2.1. Embasamento Cristalino	46
4.6.2.2. Magmatismo Mesozoico	47
4.6.2.3. Sedimentação Cenozoica	48
4.6.2.4. Condicionamento geológico da área de Bacia	49
4.6.3. Vegetação	50
4.6.4. Unidades de Conservação	52
5. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	52
5.1. Principais Características	52
5.2. Geração de Resíduos	53
5.3. Organização dos Serviços	53
5.4. Operação do Sistema	54
5.4.1. Coleta convencional	54
5.4.2. Roteiro de coleta convencional	55
5.3. O Aterro Sanitário	56
5.4. Programa de Coleta Seletiva	57
5.5. Demais Resíduos	57
5.5.1. RCC (Resíduos de Construção Civil)	58
5.5.2. RSS (Resíduos de Serviços de Saúde)	58

5.5.3. Resíduos Industriais	59
5.5.4. Resíduos Especiais	59
6. PROJETOS	60
7. RECEITAS E DESPESAS	61
8. AVALIAÇÃO GERAL	62
9. DEMANDA DO SISTEMA	63
10. METODOLOGIA	64
11. PREMISSAS CONSIDERADAS	65
12. DESENVOLVIMENTO	66
13. CONSIDERAÇÕES	70
13.1. Objetivos para o sistema de resíduos sólidos	71
13.2. Universalização	71
13.3. Qualidade e eficiência dos serviços	71
13.4. Minimização	72
13.5. Redução nos impactos ambientais	72
13.6. Controle Social	72
13.7. Soluções consorciadas	73
14. PERIODICIDADE DE REVISÃO DO PLANO	75
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
16. LEGISLAÇÃO E REFERÊNCIA NORMATIVAS	77
16.1. Leis e Resoluções Federais	77
16.2. Leis e Resoluções Estaduais	80
16.3. Normas Técnicas	81

ÍNDICES DE FIGURAS

FIGURA 1 – Municípios Limítrofes	30
FIGURA 2 - Mapa com a localização e acessos ao Município de Pedro de Toledo	31
FIGURA 3 – Mapa com a identificação das localidades no Município	39
FIGURA 4 – Mapa florestal do Município de Pedro de Toledo / SP	51
FIGURA 5 – Esquema referente à responsabilidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município de Pedro de Toledo	53

ÍNDICES DE TABELAS E QUADROS

QUADRO 1 – Classificação dos resíduos sólidos	17
QUADRO 2 – Dados gerais do município	29
QUADRO 3 – Categorias de consumo de energia elétrica no município	34
QUADRO 4 – Economia do município	34
QUADRO 5 – Participação dos vínculos empregatícios no total no município	36
QUADRO 6 – Índices de desenvolvimento	36
QUADRO 7 – Características da saúde no município	37
QUADRO 8 – Índice de educação no município	38
QUADRO 9 – Características do local de disposição de resíduos no Município de Pedro de Toledo	56
QUADRO 10 – Evolução das condições do local de disposição de resíduos no Município de Pedro de Toledo, de acordo com o IQR (CETESB, 2009).....	56
TABELA 1 – Cenário 1 para o Município de Pedro de Toledo	68
TABELA 2 - Cenário 2 para o Município de Pedro de Toledo	69
QUADRO 11 – Metas, ações e indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Pedro de Toledo	74

ÍNDICES DE GRÁFICOS

GRAFICO 1 – Projeção de crescimento pop. no

Município de Pedro de Toledo de 2010 a 2040 33

GRAFICO 2 – Produto interno bruto do município em relação ao estado e união 35

1 – ESCOPO DO TRABALHO

O presente trabalho tem como escopo precípua a elaboração do **PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO/SP**, baseado no artigo 18º, 19º e 21º da Política Nacional de Resíduos Sólidos LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010, que fixa os critérios básicos sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, e previstos também no artigo 4º inciso II da Lei Estadual nº 12.300, de 16-03-2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

O PMGRS é um mecanismo criado com o objetivo de promover a sustentabilidade das operações de gestão de resíduos sólidos, bem como preservar o meio ambiente e a qualidade de vida da população, contribuindo com soluções para os aspectos sociais, econômicos e ambientais envolvidos na questão.

O PMGRS, com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos, é composto das seguintes etapas: informações institucionais do município, diagnóstico da situação atual dos mesmos, apresentando sua classificação e caracterização, uma perspectiva de ações futuras e corretivas para solução de problemas existentes no atual sistema de gerenciamento e por fim um programa de educação ambiental com suas ações voltadas para a reciclagem de garrafas PET.

2 - INTRODUÇÃO

É crescente a preocupação com a proteção e conservação do meio ambiente no panorama mundial, considerado como aspecto essencial e condicionante na sociedade moderna. A degradação ambiental traz prejuízos, na grande maioria das vezes irreparáveis ao ecossistema e conseqüentemente a toda a sociedade e, atualmente, todos os focos estão voltados aos resíduos sólidos urbanos.

É sabido que a partir da composição dos resíduos sólidos domiciliares gerados em uma cidade, mais de 50% destes não precisariam ser destinados a aterros sanitários e sim reciclados ou reutilizados. Há diversas técnicas e alternativas ambientalmente corretas e sustentáveis para os diferentes tipos de resíduos e materiais que podem ser reutilizados e/ou reciclados minimizando significativamente o volume a ser destinado ao aterro sanitário.

Considerando quantidade e a qualidade dos resíduos gerados no município de Pedro de Toledo, assim como a população atual e sua projeção, apresenta-se a caracterização da situação atual do sistema de limpeza desde a sua geração até o seu destino final. Este produto permite o planejamento do gerenciamento dos resíduos de forma integrada, de modo a abranger um sistema adequado de coleta, segregação, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos municipais.

3 - OBJETIVOS DO PLANO

3.1 - Objetivos Gerais

Levantar e sistematizar os dados existentes referente ao manejo atual dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Pedro de Toledo.

Propor melhorias no sistema de Limpeza Urbana Municipal, abordando os aspectos sócio-econômicos e ambientais que envolvem o tema.

3.2 - Objetivos Específicos

- Diagnosticar a situação atual do manejo e da disposição dos resíduos sólidos urbanos do município de Pedro de Toledo;
- Identificar os principais problemas sócio-econômicos e ambientais relacionados à destinação final dos resíduos sólidos;
- Propor medidas que venham a recuperar a área do antigo aterro de resíduos de Pedro de Toledo;
- Adotar ações socialmente responsáveis com as pessoas que vivem da venda de materiais recicláveis;
- Promover soluções regionais e integradas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos e
- Criar programa de educação ambiental formal e informal.

4 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este capítulo apresenta algumas importantes definições, normas técnicas, legislações e demais materiais relacionados a resíduos, que subsidiarão a elaboração e compreensão deste relatório.

4.1 - Lixo e Resíduo Sólido

De acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa Aurélio, “lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, coisas imprestáveis, velhas e sem valor”. Contudo deve-se ressaltar que nos processos naturais não há lixo, apenas produtos inertes. Além disso, aquilo que não apresenta mais valor para aquele que descarta, para outro pode se transformar em insumo para um novo produto ou processo.

A NBR 10.004/04 define resíduos sólidos como:

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

Para este documento, ainda que os termos lixo e resíduos sólidos tenham significado equivalente está se utilizando o termo Resíduo Sólido.

4.2 - Classificação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem, conforme explicitado no Quadro 1 abaixo:

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Quanto a natureza física	Secos	
	Molhados	
Quanto a composição química	Matéria Orgânica	
	Matéria Inorgânica	
	Resíduos Classe I - Perigosos	
Quanto aos riscos potenciais ao Meio Ambiente	Resíduos Classe II - Não Perigosos:	
	Resíduos Classe II A - Não Inertes	
	Resíduos Classe II B - Inertes	
	Domésticos	
	Comercial	
	Público	
	Serviços de Saúde	
	Resíduos Especiais	
	Quanto a origem	Pilhas e Baterias
		Lâmpadas Fluorescentes
Óleos Lubrificantes		
Pneus		
Embalagens de Agrotóxicos		
Radioativos		
Construção Civil/Entulho		
Industrial		
Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários		
Agrícola		

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000.

4.2.1 - Quanto a natureza física

4.2.1.1 - Resíduos secos e úmidos

Os resíduos secos são os materiais recicláveis como, por exemplo: metais, papéis, plásticos, vidros, etc. Já os resíduos úmidos são os resíduos orgânicos e rejeitos, onde pode ser citado como exemplo: resto de comida, cascas de alimentos, resíduos de banheiro, etc.

4.2.2 - Quanto a composição química

4.2.2.1 - Resíduo orgânico

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

4.2.2.2 - Resíduo Inorgânico

Inclui nessa classificação todo material que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios humanos como, por exemplo: plásticos, metais, vidros, etc. Geralmente estes resíduos

quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

4.2.3 - Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente

A NBR 10.004 - Resíduos Sólidos de 2004, da ABNT classifica os resíduos sólidos baseando-se no conceito de classes em:

4.2.3.1 - Resíduos Classe I – Perigosos

São aqueles que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. (ex.: baterias, pilhas, óleo usado, resíduo de tintas e pigmentos, resíduo de serviços de saúde, resíduo inflamável, etc.)

4.2.3.2 - Resíduos Classe II – Não Perigosos

Resíduos classe II A – Não Inertes: Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – perigosos ou de resíduos classe II B – inertes, nos termos da NBR 10.004. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade,

combustibilidade ou solubilidade em água. (ex.: restos de alimentos, resíduo de varrição não perigoso, sucata de metais ferrosos, borrachas, espumas, materiais cerâmicos, etc.)

Resíduos classe II B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. (ex.: rochas, tijolos, vidros, entulho/construção civil, luvas de borracha, isopor, etc.).

4.2.4 - Quanto à origem

4.2.4.1 - Doméstico

São os resíduos gerados das atividades diárias nas residências, também são conhecidos como resíduos domiciliares. Apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras e sobras, etc.), e o restante é formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens.

A taxa média diária de geração de resíduos domésticos por habitante em áreas urbanas é de 0,5 a 1 Kg/hab/dia para cada cidadão, dependendo do poder aquisitivo da população, nível educacional, hábitos e costumes.

4.2.4.2 - Comercial

Os resíduos variam de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos, já os escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são o papel, plástico, vidro entre outros.

Os resíduos comerciais podem ser divididos em dois grupos dependendo da sua quantidade gerada por dia. O pequeno gerador de resíduos pode ser considerado como o estabelecimento que gera até 120 litros por dia, o grande gerador é o estabelecimento que gera um volume superior a esse limite.

4.2.4.3 – Público

São os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana (varrição de vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc.), limpeza de feiras livres (restos vegetais diversos, embalagens em geral, etc.).

Também podem ser considerados os resíduos descartados irregularmente pela própria população, como entulhos, papéis, restos de embalagens e alimentos.

4.2.4.4 - Serviços de Saúde

Segundo a Resolução RDC nº 306/04 da ANVISA e a Resolução RDC nº. 358/05 do CONAMA, os resíduos de serviços de “saúde são todos aqueles provenientes de atividades relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios; funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimento 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”.

4.2.4.5 – Especial

Os resíduos especiais são considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes, devido a isso passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final. Dentro da classe de resíduos de Fontes especiais, merecem destaque os seguintes resíduos:

- Pilhas e baterias: As pilhas e baterias contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificadas como Resíduo Perigoso de Classe I. Os principais metais contidos em pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) entre outros compostos. Esses metais causam impactos negativos sobre o meio ambiente, principalmente ao homem se expostos de forma incorreta. Portanto existe a necessidade

de um gerenciamento ambiental adequado (coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final correta), uma vez que descartadas em locais inadequados, liberam componentes tóxicos, assim contaminando o meio ambiente.

- **Lâmpadas Fluorescentes:** A lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico o “Mercúrio”. Quando intacta, ela ainda não oferece perigo, sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.
- **Óleos Lubrificantes:** Os óleos são poluentes devido aos seus aditivos incorporados. Os piores impactos ambientais causados por esse resíduo são os acidentes envolvendo derramamento de petróleo e seus derivados nos recursos hídricos. O óleo pode causar intoxicação principalmente pela presença de compostos como o tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos provocando câncer e mutações, entre outros distúrbios.
- **Pneus:** No Brasil, aproximadamente 100 milhões de pneus usados estão espalhados em aterros sanitários, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP (2006). Sua principal matéria-prima é a borracha vulcanizada, mais resistente que a borracha natural, não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, contaminando o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes. Esses pneus abandonados não apresentam somente problema ambiental, mas também de saúde pública, se deixados em ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, formando ambientes propícios para a disseminação de doenças como a dengue e a

febre amarela. Devido a esses fatos, o descarte de pneus é hoje um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz.

- Embalagens de Agrotóxicos: Os agrotóxicos são insumos agrícolas, produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e até mesmo no ambiente doméstico como: inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos. As embalagens de agrotóxicos são resíduos oriundos dessas atividades e possuem tóxicos que representam grandes riscos para a saúde humana e de contaminação do meio ambiente. Grande parte das embalagens possui destino final inadequado sendo descartadas em rios, queimadas a céu aberto, abandonadas nas lavouras, enterradas sem critério algum, inutilizando dessa forma áreas agricultáveis e contaminando lençóis freáticos, solo e ar. Além disso, a reciclagem sem controle ou reutilização para o acondicionamento de água e alimentos também são considerados manuseios inadequados.
- Radioativo: São resíduos provenientes das atividades nucleares, relacionadas com urânio, césius, tório, radônio, cobalto, entre outros, que devem ser manuseados de forma adequada utilizando equipamentos específicos e técnicos qualificados.

4.2.4.6 - Construção Civil/Entulho

Os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, 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., frequentemente chamados de entulhos de obras.

De acordo com o CONAMA nº. 307/02, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;
 - De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios fios, entre outros) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B: são materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
- Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais.

4.2.4.7 - Industrial

São os resíduos gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria também, inclui a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos. Esse tipo de resíduo necessita de um tratamento adequado e especial pelo seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos - inertes).

4.2.4.8 - Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários.

São os resíduos gerados em terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte. Os resíduos encontrados nos portos e aeroportos são devidos o consumo realizado pelos passageiros, a periculosidade destes resíduos está diretamente ligada ao risco de transmissão de doenças. Essa transmissão também pode ser realizada através de cargas contaminadas (animais, carnes e plantas). Resíduos estes não gerados no município.

4.2.4.9 - Agrícola

Originados das atividades agrícolas e da pecuária, formado basicamente por embalagens de adubos e defensivos agrícolas contaminadas com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados

na agricultura. A falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio inadequado destes resíduos faz com que sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos nos vazadouros das municipalidades, ou o que é pior sejam queimados nas fazendas e sítios mais afastados, gerando gases tóxicos. O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de um tratamento especial.

4.3 - O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) constitui-se em um documento que visa a administração dos resíduos por meio de um conjunto integrado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que leva em consideração os aspectos referentes à sua geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, de forma a atender os requisitos ambientais e de saúde pública. Além da administração dos resíduos, o plano tem como objetivo minimizar a geração dos resíduos no município.

O PGIRS deve ser elaborado pelo gerador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de meio ambiente e sanitário federal, estaduais e municipais.

Gerenciar os resíduos sólidos de forma adequada significa:

- Manter o município limpo por um sistema de coleta seletiva e transporte adequado, tratando o resíduo sólido com tecnologias compatíveis com a realidade local;
- Um conjunto interligado de todas as ações e operação do gerenciamento, influenciando umas as outras. Assim, uma coleta mal planejada encarece o transporte; um transporte

mal dimensionado gera prejuízos e reclamações e prejudica o tratamento e a disposição final do resíduo; tratamento mal dimensionado não atinge os objetivos propostos, e disposições inadequadas causam sérios impactos ambientais;

- Garantir o destino ambiental correto e seguro para o resíduo sólido;
- Conceber o modelo de gerenciamento do município, levando em conta que a quantidade e a qualidade do resíduo gerada em uma dada localidade decorrem do tamanho da população e de suas características socioeconômicas e culturais, do grau de urbanização e dos hábitos de consumo vigentes;
- Manter a conscientização da população para separar materiais recicláveis;
- Catadores de materiais recicláveis organizados em cooperativas e/ou associações, adequados a atender à coleta do material oferecido pela população e comercializá-lo junto às Fontes de beneficiamento.

4.4 - Caracterizações do Município

4.4.1 - Contextualização regional

Manoel Francisco de Carvalho, coronel Raimundo Vasconcelos, João Felipe do Monte, Marcelo Marieto e Antônio Anciães, grandes proprietários de terras na região do Rio Itariri, fundaram um povoado onde, em 1912, a Estrada de Ferro Sorocabana construiu uma parada para seus trens, denominando-a de "Parada Carvalho". Posteriormente passou a denominar-se "Parada

Vasconcelos", em homenagem ao Coronel Raimundo Vasconcelos, um dos incentivadores do povoado.

Mais tarde alterou seu nome para Alecrim, em virtude da grande quantidade desta planta na região.

Foi criado no povoado, o Distrito Policial de Alecrim e, em 1929, o distrito de paz, jurisdicionado pelo Município de Iguape. Em 1937, passou a denominar-se Pedro de Toledo, em homenagem ao paulista, ministro do Governo Hermes da Fonseca, embaixador, interventor federal em São Paulo e chefe Supremo na Revolução de 32. No ano seguinte. Foi incorporado ao Município de Prainha (atual Miracatu).

4.4.2 - Aspectos físicos e territoriais

QUADRO 2 – DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Área (Em km ²)	2010	671,11	17.056,37	248.209,43
População (hab)	2010	10.563	387.942	42.136.277
Densidade demográfica (Hab/km ²)	2010	15,7	30,5	169,7
Grau de urbanização (Em %)	2009	67,6	65,6	93,7
População com menos de 15 anos (Em %)	2010	25,6	27,0	22,8
População com 60 anos e mais (Em %)	2010	11,6	11,2	11,1
Índice de desenvolvimento humano - IDH	2000	0,729	0,730	0,814

Fonte: Fundação SEADE

Localização: sul do Estado de São Paulo - 145 km da capital.

Bacia hidrográfica: Rio Ribeira do Iguape e Litoral Sul – UGRHI-11.

Extensão territorial: representa 0,27% da área do Estado de São Paulo. O município está totalmente inserido na UGRHI-11.

Altitude: 45 metros.

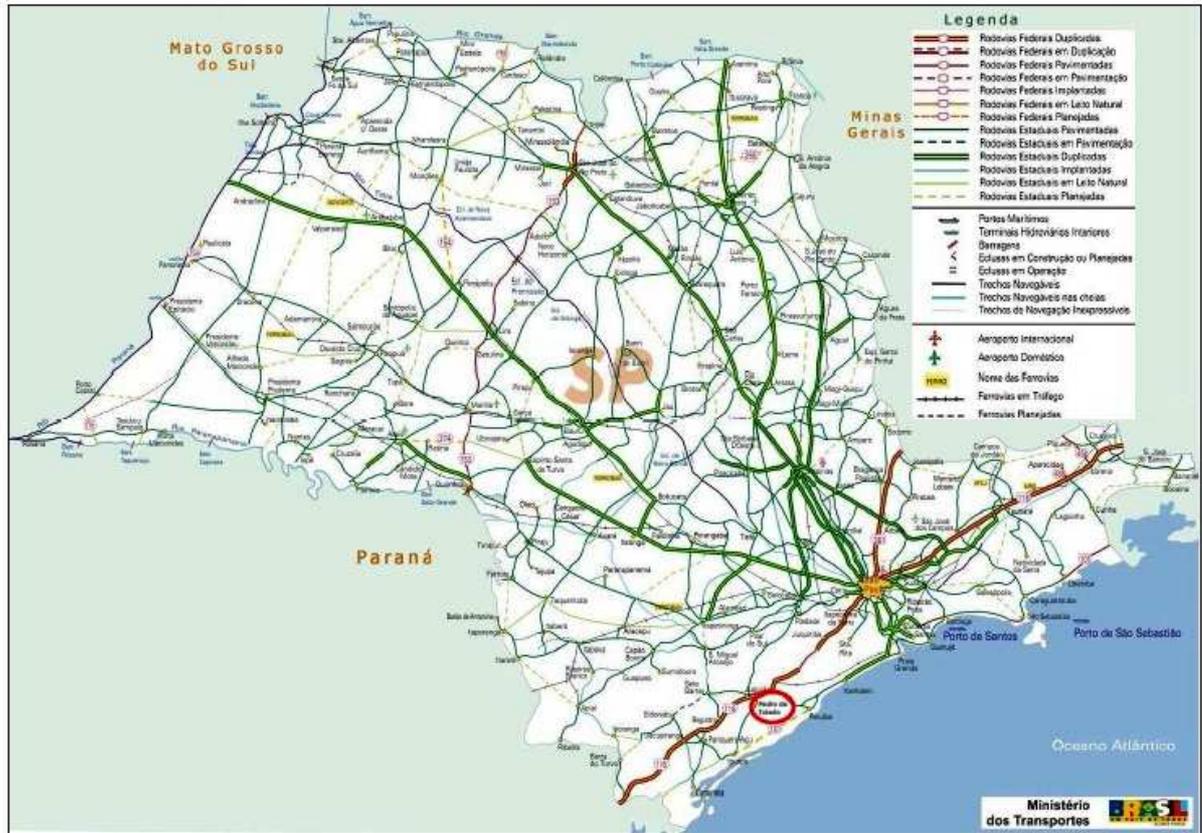
FIGURA 1 – MUNICÍPIOS LIMÍTROFES



Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Rodovias de acesso: O principal acesso ao município é através da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-055) e Rodovia Régis Bittencourt (BR-116) que no trecho paulista é denominada SP-230.

FIGURA 2 – MAPA COM A LOCALIZAÇÃO E ACESSOS AO MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO



Fonte: Ministério dos Transportes.

4.4.3 - Aspectos geomorfológicos e ambientais

Topografia: caracterizada por relevo fortemente montanhoso.

Relevo: fortemente montanhoso (CPRM, 2010).

Clima: segundo a classificação internacional de Koeppen, é do tipo Am, que caracteriza o clima tropical chuvoso, com inverno seco onde o mês menos chuvoso tem precipitação inferior a 60 mm. O mês mais frio tem temperatura média superior a 18°C.

Ambiental: no município totalmente inserido no Parque Estadual Pedro de Toledo, com 115 mil hectares, envolvendo quinze municípios da região metropolitana de São Paulo e da Baixada Santista. Cubatão é um dos núcleos administrativos do Parque Estadual da Serra do Mar.

4.4.4 - Aspectos socioeconômicos

4.4.4.1 - Demografia

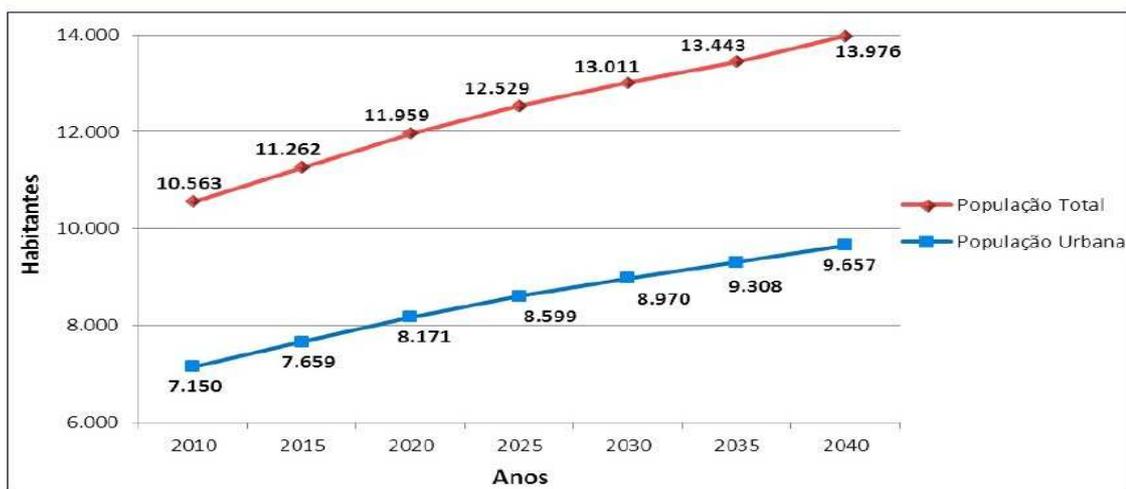
Segundo o Estudo de População contratado pela SABESP e elaborado pela Fundação SEADE em 2009, a população total do Município de Pedro de Toledo, em junho de 2010, foi projetada para 10.563 habitantes, dos quais 7.150 (68%) residem em área urbana e 3.413 (32%) em área rural.

Nesse estudo a Fundação SEADE, revisou as projeções anteriores considerando a contagem do IBGE de 2007. Em 2011 fora divulgado o Censo do IBGE 2011, onde fora apurado uma população total de residente de 10.204 habitantes, dos quais 7.033 (69%) residem em área urbana e 3.171 (31%) residem em área rural.

Como se nota os dados projetados pelo SEADE é bastante semelhante aos dados obtidos pelo IBGE, apurando-se uma diferença a maior da ordem não muito expressiva. Assim, como no estudo do SEADE foram realizadas projeções da população até o ano de 2.040, será utilizado este estudo para que sirva de parâmetro para o desenvolvimento deste estudo.

Desta forma apresenta-se no Gráfico 1, a curva com a projeção do crescimento da população total e urbana do município para 2040, realizadas pelo SEADE, a qual será adotada como parâmetro neste trabalho.

GRÁFICO 1 - PROJEÇÃO DO CRESCIMENTO POP. NO MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO DE 2010 A 2040



Fonte: Fundação SEADE, 2009

4.4.4.2 - Energia

A Secretaria de Saneamento e Energia, através do *Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo de 2009* publicou a matriz de consumo de energia elétrica por categoria. Não há fornecimento de gás encanado para o município.

QUADRO 3 – CATEGORIAS DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNICÍPIO

Descrição	Consumidores	Consumo (MWh)
Residencial	2.724	4.745
Comercial	192	1.074
Industrial	10	386
Rural	331	2.831

Fonte: Governo do Estado de SP – Secretaria de Saneamento e Energia

4.4.4.3 - Economia

QUADRO 4 – ECONOMIA DO MUNICÍPIO

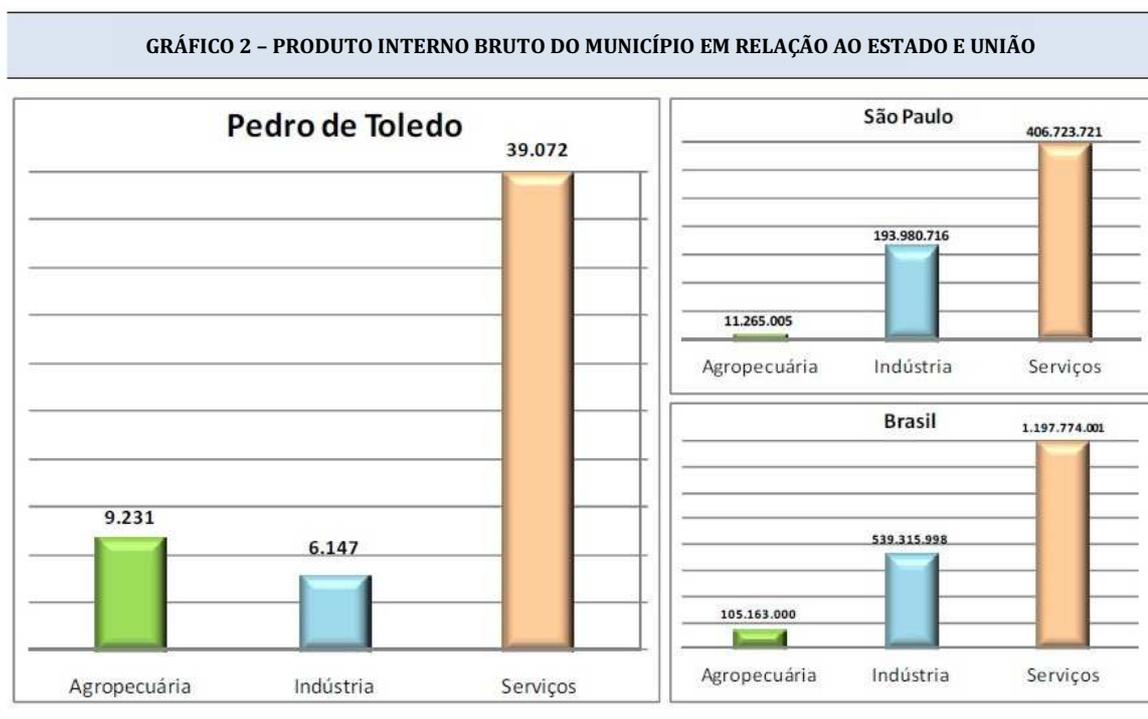
Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Participação da agropecuária no total do valor adicionado (Em %)	2007	16,9	14,3	1,9
Participação da indústria no total do valor adicionado (Em %)	2007	11,3	13,4	29,6
Participação dos serviços no total do valor adicionado (Em %)	2007	71,8	72,2	68,4
PIB (Em milhões de reais correntes)	2007	57,21	2.738,82	902.784,27
PIB <i>per capita</i> (Em reais correntes)	2007	5.902,65	6.829,25	22.667,25
Participação no PIB do Estado (Em %)	2007	0,01	0,30	100

Fonte: Fundação SEADE

Observa-se no Quadro 4 que o município está abaixo da média do PIB per capita da UGRHI-11 - 6,8 mil reais por habitante ano - e em relação ao PIB per capita paulista, equivale a apenas 26%, confirmando a reduzida produção de riquezas da região.

Segundo o Censo Agropecuário realizado pelo IBGE no ano de 2006, o Município conta com 236 propriedades agrícolas, que totalizam uma área de 6.600 hectares.

O Gráfico 2 compara o PIB – Produto Interno Bruto – de Pedro de Toledo com o do Estado de São Paulo e com o do País, mostrando a importância e quase dependência do setor de serviços do município, seguido pelo setor agropecuário, frente ao setor industrial, mais fragilizado neste município, em comparação ao cenário econômico estadual e nacional.



Fonte: Fundação IBGE

4.4.4.4 - Emprego

Observa-se no Quadro 5, a força do setor comercial no que tange a empregabilidade face à média da UGRHI-11 – 18,74% e o próprio Estado de SP com 19,23%.

QUADRO 5 – PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS NO TOTAL DO MUNICÍPIO

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Agropecuária (Em %)	2009	6,8	18,6	3,0
Indústria (Em %)	2009	3,2	8,5	22,4
Construção civil (Em %)	2009	0,1	2,3	4,6
Comércio (Em %)	2009	27,3	18,7	19,2
Serviços (Em %)	2009	62,5	52,7	50,5

Fonte: Fundação SEADE

Observa-se no Quadro 6 que o município tem IDH praticamente igual a média do IDH da UGRHI-11 e 10 % abaixo do índice do estado. A renda per capita também está bem inferior à média do estado – 49% a menos, um retrato da média da UGRHI-11 denominada uma das menos desenvolvidas no Estado de SP.

QUADRO 6 – ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Índice de Desenvolvimento Humano IDH	2000	0,729	0,730	0,814
Renda per capita (Em salários mínimos)	2000	1,5	1,3	2,9
Domicílios com renda per capita até 1/4 do salário mínimo (Em %)	2000	12,0	16,6	5,1
Domicílios com renda per capita até 1/2 do salário mínimo (Em %)	2000	27,0	33,3	11,1

Fonte: Fundação SEADE

4.4.4.5 - Saúde

A estrutura da mortalidade que vem se verificando ao longo dos anos recentes no Brasil ocorre dentro do contexto de mudanças nos perfis de causas de morte, marcadas por uma diferenciação na incidência das principais causas sobre as distintas faixas etárias.

As causas relacionadas às enfermidades infecciosas e parasitárias, má nutrição e os problemas relacionados à saúde reprodutiva, que historicamente afetavam a mortalidade infantil e de menores de 5 anos, vêm perdendo sua predominância anterior, particularmente nas áreas mais desenvolvidas do Centro-Sul do país, e sendo substituídas pelas enfermidades não transmissíveis e causas externas devido à falta de implementação de programas preventivos na área de saúde pública e a ampliação dos serviços de saneamento básico, cuja ausência é um item importante na prevalência ainda elevada das mortes por doenças infecciosas e parasitárias.

Apresentam-se no Quadro 7 os índices de saúde pública no município.

QUADRO 7 – CARACTERÍSTICAS DA SAÚDE NO MUNICÍPIO

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Taxa de natalidade (Por mil habitantes)	2008	12,8	14,5	14,6
Taxa de fecundidade geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	48,2	56,3	52,0
Taxa de mortalidade infantil (Por mil nascidos vivos)	2008	37,9	14,8	12,5
Taxa de mortalidade na infância (Por mil nascidos vivos)	2008	37,9	17,6	14,5
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (Por cem mil hab. nessa faixa etária)	2008	81,3	108,2	120,7
Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (Por cem mil hab. nessa faixa etária)	2008	4.603	3.647	3.657

Fonte: Fundação SEADE

O município situa-se abaixo da taxa média de natalidade da UGRHI-11 e do Estado de SP, e tem suas taxas de mortalidade infantil e de mortalidade na infância em posição muito superior às médias do Estado e da UGRHI-11.

4.4.4.6 - Educação

QUADRO 8 – ÍNDICES DA EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais (Em %)	2000	14,9	14,3	6,6
População de 25 anos e mais com menos de 8 anos de estudo (Em %)	2000	71,9	76,7	55,5
População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (Em %)	2000	20,2	28,2	41,8

Fonte: Fundação SEADE

A estrutura física na área da educação no município é composta por:

- 15 escolas de ensino fundamental;
- 2 de ensino médio; e
- 6 pré-escolas.

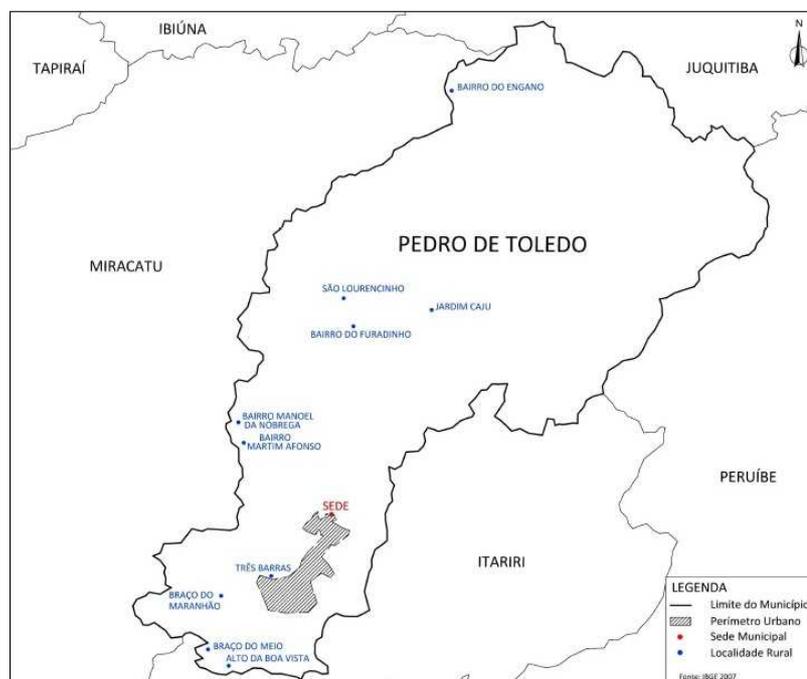
Segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) o município ocupa a 575ª posição no ranking educacional do Estado.

4.4.4.7 - Localidades rurais e urbanas

Segundo contagem de 2007 do IBGE, Pedro de Toledo é constituído por apenas um distrito com zonas urbana e rural.

Há no Município de Pedro de Toledo, 10 localidades rurais. Apresenta-se na Figura 14 a localização destas localidades.

FIGURA 3 – MAPA COM A IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE – contagem 2007

4.5 - Aspectos políticos, administrativos e institucionais

4.5.1 - Premissas

A Constituição, pelo seu artigo 175, incumbe ao Poder Público a prestação de serviços públicos diretamente, sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação; o artigo é regrado pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que dispõe sobre normas gerais de licitação e contratação para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.

Já no artigo 241 da Constituição faculta-se à União, Estados, Distrito Federal e aos Municípios um novo regime de prestação de serviços públicos, a gestão associada de serviços públicos.

A gestão associada de serviços públicos foi regulamentada pela Lei 11.107 de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum; o Decreto nº 6.017, de 17 de Janeiro de 2007, estabeleceu normas para a execução dessa Lei.

A gestão associada é uma forma de cooperação entre diferentes entes federativos, inclusive esferas diferentes, como a cooperação entre municípios ou entre municípios e estado, para desempenho de funções ou serviços públicos de interesse comum dos entes. A gestão associada tem que estar estabelecida em instrumento jurídico com determinação das bases de relacionamento, consórcios públicos e convênios de cooperação.

O consórcio público é uma forma de associação e de coordenação entre entes federativos para a gestão de serviços públicos e tem natureza contratual. O convênio de cooperação que cria o consórcio público deve ser subscrito pelo chefe do poder executivo e ratificado por lei do poder legislativo dos entes envolvidos. Ele dispõe sobre o planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.

Regulação e fiscalização

Conforme determinado no capítulo V da Lei 11.445/07, a regulação dos serviços deve abranger entre outras as seguintes atribuições:

- Determinação dos padrões e normas para que os serviços alcancem de forma eficiente os objetivos e metas fixados;
- Estabelecimento das metas de expansão e qualidade dos serviços e respectivos prazos;
- A definição do regime, estrutura e níveis tarifários;
- Critérios de medição de faturamento e cobrança de serviços;
- Como poder concedente, cabe a Prefeitura exercer a regulação e a fiscalização dos serviços diretamente ou por delegação. A regulação e a fiscalização dos serviços poderá ser delegada a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do Estado de São Paulo.

A ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, reguladora estadual, foi criada pela Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007, esta preparada e estruturada para estabelecer normas técnicas ou recomendações e procedimentos para a prestação dos serviços; fazer cumprir a legislação, os convênios e contratos; fixar critérios, indicadores, fórmulas, padrões e parâmetros de qualidade dos serviços e de desempenho dos prestadores; fiscalizar os serviços, aplicar as sanções previstas em contrato ou na legislação pertinente; colaborar com a instituição de sistemas de informações acerca dos serviços públicos prestados e arrecadar e aplicar suas receitas, inclusive a taxa de regulação, controle e fiscalização.

4.5.2 - Sistemas de água e esgoto

Os municípios que optarem por operar diretamente os sistemas de água e esgoto ou conceder-lhes a outros operadores privados, deverão estabelecer as normas de regulação e fiscalização para os serviços ou nomear uma agência reguladora como a ARSESP para tal tarefa.

No Município de Pedro de Toledo, os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário são operados pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, com base em Escritura Pública de concessão dos serviços, iniciado em abril de 1977. Este contrato foi renovado em 2011 para concessão por 30 anos.

Índices de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

Abastecimento de Água – Nível de Atendimento (Em%)	2010	90,91	94,47	97,91
Esgoto Sanitário – Nível de Atendimento (Em %)	2010	64,73	75,21	89,75

Fonte: Fundação SEADE

4.5.3 - Sistema de drenagem urbana

Diferentemente de outros serviços que compõe o denominado saneamento básico, isto é, água, esgotos e resíduos sólidos, o manejo das águas urbanas, também conhecida por drenagem urbana é corriqueiramente gerida pela administração direta do município, não ocorrendo à concessão do mesmo. Em geral, a Secretaria de Obras e Serviços responde por todas as atividades previstas na Lei 11.445/07, isto é, planejamento, regulação, fiscalização e operação.

Em Pedro de Toledo é o Departamento de Obras, Viação e Serviços do Município quem gerencia as atividades de drenagem, em geral atuando em pequenas obras como a implantação de guias e sarjetas.

Quanto à regulação, não há norma municipal específica, bem como outros instrumentos de gestão. As pequenas intervenções seguem o estabelecido pela ABNT. Obras de maior porte podem necessitar de licenças ambientais de órgãos cabíveis, como: DPRN, DAEE etc.

Quanto à fiscalização, é feita pelo Departamento de Obras, Viação e Serviços da Prefeitura Municipal e não possui instrumento que permite o controle da ocorrência de taxa de impermeabilização dos lotes, situação das estruturas hidráulicas de microdrenagem, etc.

4.6 - Aspectos Físico-Ambientais

4.6.2 - Hidrografia

Região cortada por três rios, que são o Rio Itariri, Rio do Espraiado e o Rio do Peixe, o município também dispõe de imensas áreas de mananciais.

4.6.3 – Geologia Regional

A interpretação da geologia da área compreendida pela bacia do Ribeira de Iguape e Litoral Sul é sujeita a controvérsias acirradas entre os geólogos e outros profissionais que a estudaram, o que obriga a tomar partido e declara-lo.

O resumo que se segue foi elaborado pelo Prof. Dr. Ginaldo Ademar da Cruz Campanha, do Instituto de Geociências da USP, sendo as interpretações baseadas em seus trabalhos de campo e laboratório, e apresentados em Campanha et. al. (1995). Os mapas geológicos encontram-se no SIG-RB.

O Ribeira de Iguape é o único grande rio no Estado de São Paulo que corre diretamente para o oceano. As demais grandes bacias, tais como as do Tietê, do Paranapanema e do Paraíba, têm suas nascentes nos contrafortes da Serra do Mar e da Serra de Paranapiacaba, correndo ou para o rio Paraná, ou em direção ao estado do Rio de Janeiro, no caso Paraíba.

A bacia do Ribeira insere-se num relevo bastante dissecado e movimentado, alcançando altitudes maiores que 1.000 metros e com áreas de alta declividade, pertencendo em termos geomorfológicos na sua maior parte à Província Costeira (Almeida, 1964, Ponçano et. al., 1981), a qual limita-se com o Planalto Atlântico através dos divisores das serras do Mar e de Paranapiacaba.

É interessante notar que o limite da Província Costeira com o Planalto Atlântico é mais nítido no litoral norte, onde a Serra do Mar é nitidamente uma escarpa de falha recuada (Almeida, 1976, Almeida e Carneiro, 1998), enquanto que no vale do Ribeira e litoral sul esse limite é recuado dezenas de quilômetros para dentro do continente, através da erosão regressiva do Ribeira.

Alguns setores planálticos estão incluídos na área da bacia, como os planaltos de Alto Turvo, da Tapagem, parte dos planaltos de Guapiara, Ibiúna, Paulistano e outros menores. Tanto em termos geomorfológicos como geológicos a bacia do Ribeira pode ser subdividida em dois

grandes domínios: as baixadas litorâneas, constituídas predominantemente por depósitos sedimentares cenozóicos, e as serranias costeiras, constituídas em geral por rochas do embasamento cristalino, com idades pré-cambrianas e eopaleozóicas, mas também com algumas importantes manifestações ígneas mesozóicas.

A evolução geológica pode ser sintetizada em três grandes estádios. Um orogênio, com idades entre 650 e 540 Ma (mas envolvendo também terrenos mais antigos), associado à deformação, metamorfismo e magmatismo, constituindo o que se costuma denominar cinturão Ribeira.

No segundo, ao final desse período e com o resfriamento de cinturão Ribeira, a região passa a fazer parte de um antigo supercontinente, o Gondwana, com um longo período de estabilidade tectônica que durou até o Mesozóico.

Do período Gondwânico os únicos registros geológicos na área da bacia do Ribeira ocorrem no seu extremo oeste, no Estado do Paraná, com a deposição das formações Furnas e Ponta Grossa, da base da bacia sedimentar do Paraná, durante o Paleozóico (Devoniano).

O terceiro estágio relaciona-se com a ruptura do Gondwana, e a consequente separação entre América do Sul e África, durante o Mesozoico, entre o Jurássico e o Cretáceo, sendo representada por importante enxame de diques de rochas básicas com orientação NW, denominado de alinhamento de Guapiara, e grandes corpos aproximadamente circulares de rochas ígneas alcalinas, como os de Jacupiranga, Juquiá e Pariquera-Açu.

A evolução tectônica, sedimentar e geomorfológica que se segue durante o Cenozóico é balizada pela separação dos continentes e a evolução da margem continental brasileira.

A estruturação geológica é em grande parte dada pelos terrenos cristalinos mais antigos. Nestes um sistema de zonas de cisalhamento transcorrentes, com direção ENE, desenvolvido entre o final do Pré-Cambriano e o início do Paleozóico, condiciona os principais compartimentos geológicos.

Até mesmo as unidades ígneas mesozóicas e sedimentares cenozoicas mostram algum condicionamento por essas estruturas mais antigas, através de reativação das estruturas antigas nos períodos mais modernos. A mais proeminente dessas estruturas é a zona de cisalhamento ou falha de Cubatão.

4.6.3.1 – Embasamento Cristalino

No embasamento cristalino, podem ser distinguidos (Campanha e Sadowski, 1999):

1) Um grande conjunto de rochas metamórficas de baixo a médio grau, com protólitos sedimentares e/ou vulcânicos, estruturação complexa, com idades variando entre o Mesoproterozóico e o Neoproterozóico (1.400 a 540Ma); tradicionalmente atribuído ao Grupo ou Supergrupo Açungui; as principais unidades no qual subdivide-se são o Grupo Itaiacoca, a Formação Água Clara, O Subgrupo Lajeado, a Formação Iporanga, o Subgrupo Ribeira, a formação Capiru, o Complexo Turvo – Cajati e o Complexo Embu; incluem uma grande variedade de rochas metamórficas, como filitos, ardósias, xistos, metacalcários, metarenitos, metaconglomerados, metabásicas, metamargas, etc.;

- 2) Um conjunto de rochas gnáissico – migmatíticas, orto e paraderivadas, de grau metamórfico médio a alto, e idades relativas principalmente ao Paleoproterozoico (1.800 a 2.200 Ma), com alguns núcleos eventualmente de idade arqueana (maior que 2.600 Ma); ocorre essencialmente a sul da zona de cisalhamento de Cubatão, incluindo os complexos Atuba (ou Gnáissico – migmatítico), Itatins, Serra Negra e Alto Turvo;
- 3) Um conjunto também extenso de rochas granitóides neoproterozóicas, o qual intrude as litologias anteriores, e pode ser subdividido em duas grandes suítes, a sin- a tardi-tectônica, com idades entre 650 e 590 Ma, e a pós-tectônica, com idade de 540 Ma;
- 4) Duas pequenas bacias da fase de transição, a Formação Quatis e o Conglomerado Samambaia, com idades prováveis relativas ao final do Neoproterozoico e início do Paleozóico (590 a 500 Ma).

4.6.3.2 – Magmatismo Mesozoico

O alinhamento de Guapiara manifesta-se como um feixe de diques de diabásio, com orientação NW, balizado aproximadamente pelas cidades de Jacupiranga e Juquiá. Compreende corpos tabulares, verticais, com espessuras variando de decímetros até dezenas de metros, e comprimentos de dezenas de metros a poucas dezenas de quilômetros. Fora do Alinhamento de Guapiara, os diques de diabásio ocorrem isoladamente, destacando-se o do Betari, que controla o vale do rio homônimo.

Os corpos de rochas alcalinas são representados pelos maciços de Jacupiranga, Juquiá, Pariquera-Açu e Morro de São João (Cananéia), com formato circular a elíptico, incluindo nefelina sienitos, jacupiranguitos, ijolitos, carbonatitos e peridotitos.

4.6.3.3 – Sedimentação Cenozóica

A região do baixo vale do Ribeira é um dos mais extensos sítios de sedimentação cenozóica do Estado de São Paulo. Inclui uma sedimentação atual em ambientes variados, como fluvial (aluviões), marinho praiar, mangues, fundo de baías e estuários, eólica e de encosta (tálus e colúvios).

As planícies sedimentares ocorrem em duas áreas principais, uma ampla em forma de leque abrindo a partir de Registro em direção ao mar, entre as serranias da Jureia e da Ilha do Cardoso, e outra o longo trecho ENE do rio Ribeira e do rio Juquiá, onde corre o graben de Sete Barras. Existe registro sedimentar desde o Paleógeno, representando pela formação Sete Barras, porém a sedimentação atual a sub-atual tende a recobrir a mais antiga, sendo mais representativa em área.

A formação Sete Barras (Melo, 1990) ocorre no gráben (depressão tectônica) homônimo, composta por fanconglomerados nas bordas e depósitos lacustres no centro, sendo quase que totalmente recoberta por sedimentos mais recentes. Outros grábens provavelmente de mesma idade e reconhecidos por geofísica são os de Cananéia e Iguape.

Durante o Mioceno deposita-se a Formação Pariquera-Açu, constituída por depósitos continentais incluindo leques aluviais, fluviais meandranes e lacustres.

Acompanhando o médio vale do Ribeira, e também do rio Jacupiranga, encontram-se terraços aluvionares da formação Eldorado Paulista (Melo, 1990), atribuída ao Plioceno.

Boa parte da planície costeira é recoberta pela Formação Cananéia, que corresponde a uma transgressão marinha pleistocênica (cerca de 100.000 a.p.), constituída por cordões litorâneos, alguns metros acima do nível do mar atual.

Finalmente, além dos cordões litorâneos atuais, existem os sub-atuais, destacando-se aqueles associados à transgressão holocênica a 5.000 Ma. atrás.

4.6.3.4 – Condicionamento geológico da área de Bacia

A geologia condiciona, embora em alguns casos não seja o fator mais importante diversas características da área da bacia, quais sejam: geomorfologia, pedologia, o uso dos materiais para finalidades geotécnicas e de construção civil e o aproveitamento de recursos minerais e hídricos.

Tanto pela interpretação tradicional (do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, incorporado ao Relatório Zero (CETEC, 2002), quanto pela interpretação que privilegia a dinâmica geotectônica associada aos fatores morfoclimáticos, resultando nos Sistemas

Ambientais (Ross, 2002), o fator geológico é predominante como condicionante das formas de relevo e de sua evolução, o que será detalhado no item próprio.

O uso da terra, tanto para finalidades agrícolas quanto para a implantação de obras, também é fortemente condicionado pela geologia, nessa área.

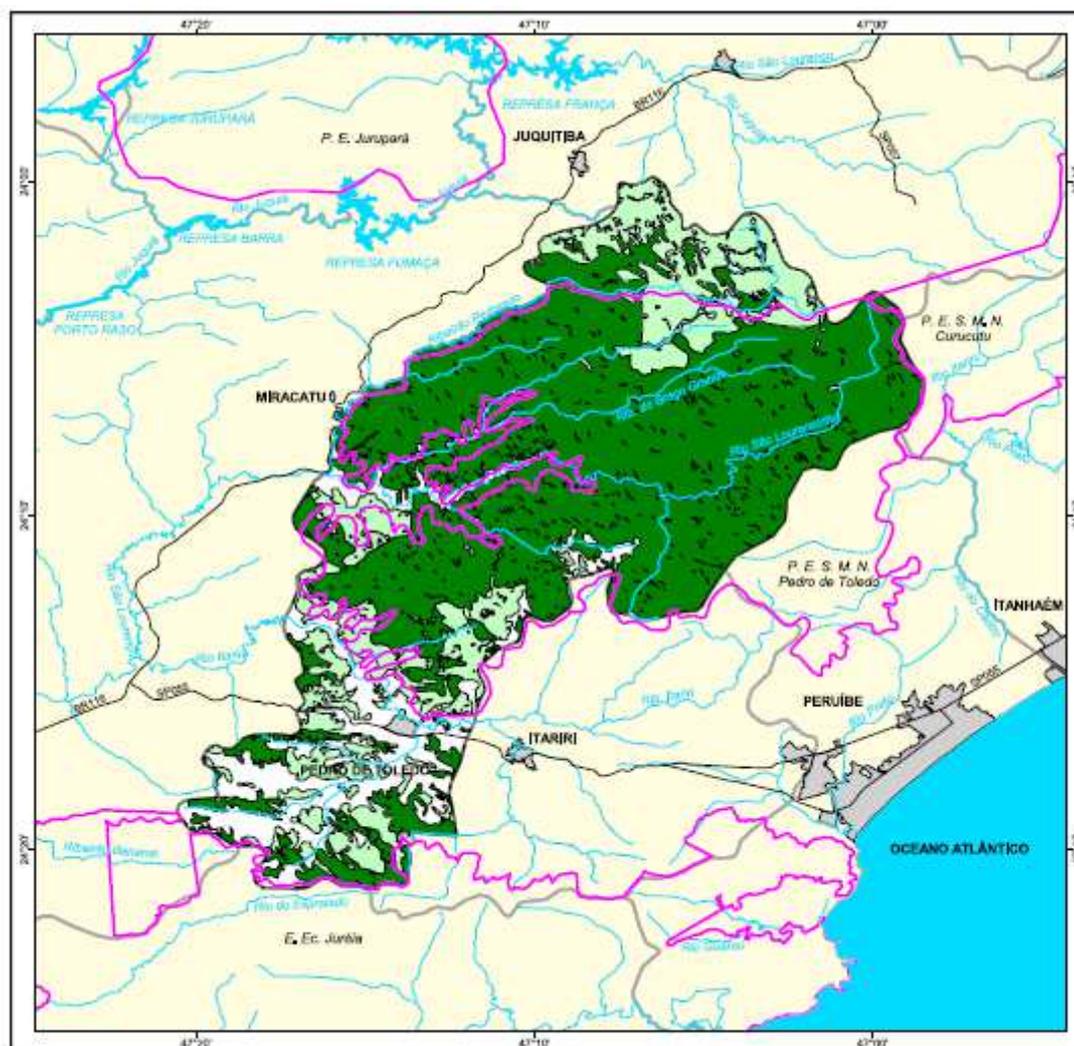
O uso da terra, tanto para finalidades agrícolas quanto para a implantação de obras, também é fortemente condicionado pela geologia, nessa área.

Chiodi et. al. (1982) apresentam uma extensa tabela correlacionando as unidades geológicas com os fatores dela derivados (geomorfologia, pedologia, potencialidade mineral e favorabilidade à ocupação humana).

4.6.4 - Vegetação

A maior parte do município de Pedro de Toledo é coberta por mata, correspondendo a 68,81 %, do tipo floresta ombrofila densa, típica das regiões de Mata Atlântica conforme podemos observar no na figura abaixo.

FIGURA 4 – MAPA FLORESTAL DO MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO/SP



cobertura vegetal		curso d'água	
	mata		represa
	capoeira		limite municipal
	cerrado		vias de circulação
	cerradão		área urbana
	campo cerrado		Unidade de Conservação
	campo		
	vegetação de várzea		
	mangue		
	restinga		
	vegetação não identificada		
	reflorestamento		

Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	43.417,39	68,81
capoeira	13.363,09	21,18
vegetação não classificada	696,84	1,10
TOTAL	57.477,32	91,09

* (em relação a área do município)
área do município: 63.100 ha

FONTE: INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

4.6.5 - Unidades de Conservação

A sede do Parque Estadual Serra do Mar, Núcleo Itariru está localizado dentro do perímetro urbano do Município de Pedro de Toledo, se caracteriza com uma Unidade de Conservação, tendo uma importante cobertura vegetal, além de diversas plantas exóticas.

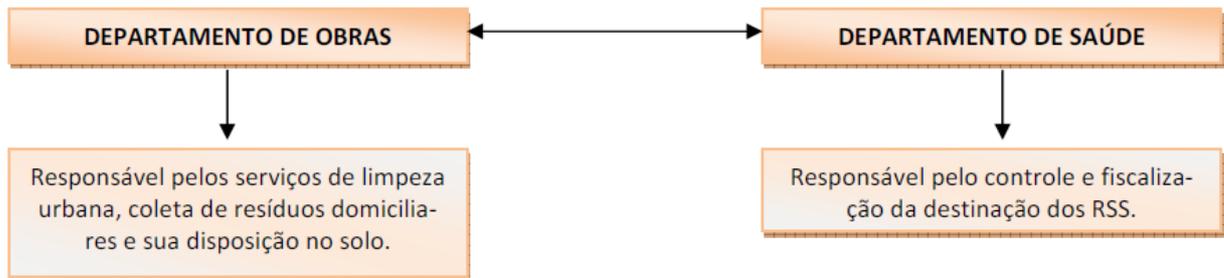
5. - SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1 - Principais características

Com referência aos aspectos institucionais dos serviços prestados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a responsabilidade institucional dos serviços de coleta de resíduos domiciliares e sua disposição no solo é do Departamento de Obras. A coleta de resíduos de serviços de saúde (RSS) é terceirizada e o Departamento de Saúde é responsável pelo controle e fiscalização desse serviço. Os resíduos sólidos domiciliares gerados no município de Pedro de Toledo são recolhidos, basicamente, através do sistema de coleta convencional.

Os órgãos responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são representados na Figura 5

FIGURA 5– ESQUEMA REFERENTE À RESPONSABILIDADE DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO.



5.2 - Geração de Resíduos

Do total de 10.563 habitantes (SEADE,2009), 7.150 vivem em área urbana e 3.413 em área rural. O Departamento de Obras informou que a coleta de resíduos atende aproximadamente 90% da população do município, e que são coletadas diariamente 7 toneladas de resíduos domiciliares e de vias e logradouros públicos. A partir desses dados pode-se estimar a geração *per capita* de 0,66 kg/habitante/dia (resíduos domiciliares somados aos públicos).

5.3 - Organização dos Serviços

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreendem os serviços de varrição, capinação e serviços complementares; a coleta e transporte regular de resíduos domiciliares e eventual remoção de resíduos da construção civil; a deposição de resíduos no solo e eventual recobrimento; e a coleta e transporte de resíduos de serviços de saúde para

incineração em Mauá, pois não há tratamento desse tipo de resíduos no Município de Pedro de Toledo e os mesmos são enviados diretamente para a disposição final.

5.4 - Operação do Sistema

Para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a Prefeitura Municipal conta com um sistema de operação, com as seguintes características:

– varrição de ruas, capinação e serviços complementares são feitos por uma equipe de cinco pessoas que dispõem de trator com carroceria, pá carregadeira e caminhão toco.

A coleta de resíduos domiciliares é feita por duas equipes formadas por um motorista e três coletores, que dispõem de um caminhão de caçamba compactadora.

A prefeitura instalou jiraus nas áreas urbana e rural para ordenamento da coleta. A coleta de resíduos domiciliares é feita duas ou três vezes nos bairros rurais e diariamente na sede do município.

Não há tratamento de resíduos domiciliares em Pedro de Toledo e os resíduos coletados, tanto na zona urbana quanto na rural, são transportados diretamente para o local de disposição final sem qualquer transbordo. A disposição final é realizada em solo em aterro público, operado diretamente pela Prefeitura.

5.4.1 - Coleta Convencional

O sistema de coleta de resíduos sólidos convencionais é realizado através do sistema porta a porta e é dividido em 02 roteiros de coleta, que funciona a semana inteira de segunda a sexta-feira, em um único período, sendo das 07:00 h. da manhã as 15:00 h. da tarde, e no sábado apenas na área urbana das 07:00 h. da manhã até as 11:00 h. havendo um retorno as 14:00 h. para recolhimento dos resíduos da feira semanal, com parada as 16:00 h.

Há 02 caminhões, um compactador atendendo a área urbana e outro de carroceria atendendo a área rural e bairros mais afastados.

5.4.2 - Roteiro da coleta convencional

Para melhor distinguir os roteiros percorridos em Pedro de Toledo pela coleta convencional, estes podem ser classificados em dois tipos:

Roteiros do Centro da cidade: são os de áreas densamente povoadas. Nestas zonas com aglomeração de residências e casas comerciais e de serviços, além de veículos estacionados ao longo das vias, predomina a coleta diária, sendo a coleta realizada no período diurno;

Roteiros de Bairros: são aqueles onde a produção de resíduos sólidos é constante durante o ano, atendendo, principalmente, zonas residenciais;

5.3 - O Aterro Sanitário

O aterro do Município de Pedro de Toledo está localizado na Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, Km. 375,00 + 900 metros, no Bairro Caracol, distante 1,5 km do centro do município e próximo do rio Braço do Meio. Algumas características da área são citadas no Quadro 9.

QUADRO 9 – CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO

Aspectos	Características
Área	Rural
Proximidade de corpos d'água	Sim
Recobrimento das valas	A área de empréstimo de solo para a cobertura está na área contígua, mesmo lugar onde os resíduos eram anteriormente depositos e que foi encerrado com a cobertura da última camada. A operação de cobertura, aparentemente, é irregular
Presença de catadores	Sim, que vendem os materiais triados para sucateiros do município
Características gerais	A área tem aproximadamente treze mil metros quadrados, é cercada e com guarita e não há sistema de drenagem
Histórico do IQR*	Ao longo das avaliações, o local de disposição de resíduos foi considerado inadequado entre 1997 e 2007; em 2008, a CETESB avaliou suas condições ambientais como adequadas

* IQR – Índice de Qualidade dos Aterros (CETESB, 2009)

No Quadro 10, destaca-se a evolução das condições do local de disposição de resíduos no Município de Pedro de Toledo, considerando as avaliações sistemáticas realizadas pela CETESB desde 1997.

QUADRO 10 – EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO, DE ACORDO COM O IQR (CETESB, 2009)

Município	IQR										
	1997	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*	2008
Pedro de Toledo	1,5	2,5	2,5	2,6	2,6	1,5	4,5	4,3	4,2	4,7	8,1

Fonte: CETESB (2009)

A condição do IQR lançada no quadro acima, o qual demonstra a inadequabilidade do sistema atual de disposição de RSD, está com os dias contados, uma vez que a municipalidade já dera o “start” para sanar esta questão, com a contratação da empresa EXPERTS ENGENHARIA LEGAL E AMBIENTAL (Neves e Caldo Engenharia Ltda.) para o desenvolvimento do projeto de encerramento do antigo vazadouro e a elaboração do novo projeto de um Aterro Sanitário controlado, que contemplará este equipamento com técnicas modernas e adequadas para disposição do RSD, garantindo assim a adequabilidade do sistema.

5.4 - Programa de Coleta Seletiva

Em Pedro de Toledo não há programa municipal de coleta seletiva em operação. Há demanda de recursos junto a FUNASA para a implantação de Centro de Triagem e o Departamento de Obras informou que a prefeitura está empenhada em ajudar a organizar uma cooperativa de catadores. Foram identificados dois sucateiros estabelecidos em Pedro de Toledo: um deles que compra os materiais triados por catadores no aterro e a *Reciclagem JM*, que trabalha apenas com plástico, comprando e vendendo, em vários municípios da região, entre 15 e 20 toneladas por mês de material separado por cor e enfardado.

5.5 - Demais Resíduos

Quanto aos demais resíduos, tem-se a seguinte situação:

5.5.1 - RCC (resíduos de construção civil)

O Município de Pedro de Toledo não tem um plano integrado de gerenciamento dos RCC. Segundo informações do Departamento de Obras esses resíduos não chegam a constituir um problema de limpeza urbana, embora na pesquisa de campo tenham sido observados pontos de deposição irregular de RCC na malha urbana do município.

Os resíduos da construção civil, depositados irregularmente em vias e logradouros públicos, são coletados pelo Departamento de Obras e são geralmente usados na manutenção de estradas municipais.

A partir da identificação de pontos de deposição irregular de RCC recomenda-se que a administração municipal implante e opere Áreas de Transbordo e Triagem – ATT normatizadas pela NBR 15.112.

5.5.2 - RSS (resíduos de serviços de saúde)

Segundo o Departamento de Obras, há doze unidades de saúde, além de três clínicas odontológicas. A coleta de RSS em Pedro de Toledo é feita por empresa contratada pela prefeitura a cada quinze dias, totalizando uma quantidade de 500 kg por mês. Os RSS são concentrados em um local específico para posterior coleta por empresa contratada que os transporta por 150 km para serem incinerados na cidade de Mauá, nas dependências da empresa **LARA** - Central de Atendimento de Resíduos Ltda..

Embora esses resíduos tenham uma destinação adequada, não constituindo um problema para o município sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública, o transporte e o tratamento são custeados pelo poder público e oneram os cofres da prefeitura. O Município de Pedro de Toledo, assim como outros municípios da região componentes do Consórcio Intermunicipal de Saúde do Vale do Ribeira (Consaúde), aguarda a implantação do novo sistema de tratamento de RSS no Município de Pariquera-Açu para que os resíduos gerados sejam encaminhados para tratamento e destinação final.

5.5.3 - Resíduos Industriais

O Departamento de Obras informou desconhecer problemas ou passivos ambientais no município.

5.5.4 - Resíduos Especiais

Não há coleta diferenciada de resíduos especiais, como por exemplo, pilhas, baterias, eletroeletrônicos e pneus. A avaliação do presente diagnóstico aponta a necessidade do município desenvolver programas específicos para tais resíduos evitando maiores problemas ambientais e de saúde pública se os mesmos forem descartados irregularmente.

6 - PROJETOS

De acordo com informações obtidas pela Prefeitura, está em andamento projeto de uma central de triagem e reciclagem no Município de Pedro de Toledo. Quanto aos projetos regionais, é importante citar a implantação da nova unidade de tratamento de RSS em Pariquera-Açu no Hospital Regional Vale do Ribeira.

Além desses projetos é importante considerar alguns estudos realizados na região do Vale do Ribeira que analisaram as condições, áreas adequadas e logísticas regionais para o equacionamento da situação da disposição de resíduos nessa localidade. Dentre estes estudos é relevante citar os realizados por Dalmas (2008) e pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA, 2008).

No estudo realizado por Dalmas (2008), foram analisadas as condições dos locais de disposição de resíduos nos municípios que compõem a UGRHI-11, além de indicar possíveis áreas aptas à construção de aterros sanitários que podem futuramente atender a vários municípios.

No caso do estudo realizado pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA, 2008) intitulado “*Plano diretor e projetos de soluções regionais para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos dos municípios integrantes da UGRHI 11 - Vale do Ribeira e Litoral Sul*”, discute-se a implantação de centrais regionais de reaproveitamento, logística de transporte e destinação de resíduos.

Contudo, esta problemática, como o já mencionado anteriormente, no caso do município de Pedro de Toledo, a curtíssimo prazo estará totalmente sanada, em razão da aprovação do projeto

do novo Aterro Sanitário Municipal, o qual se encontra em fase de projeto executivo, com a elaboração do competente Estudo de Impacto Ambiental, o qual será levado ao crivo da CETESB – Regional Registro, que após a sua aprovação, obtenção da Licença Prévia / Licença de Instalação, será dado o passo final para sua operacionalização, resolvendo por grande número de anos a problemática da disposição do RSD.

7 - RECEITAS E DESPESAS

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Pedro de Toledo não têm assegurada sua sustentabilidade econômico-financeira, pois a taxa específica para a finalidade é o Imposto Predial e Territorial Urbano/IPTU, sem destinação específica para atender as necessidades.

Sem vinculação direta com a atividade e a inexistência de um fundo específico, os recursos obtidos passam a integrar recursos gerais do Tesouro, pelo regime da unicidade de caixa, repassados posteriormente ao órgão gestor, Secretaria ou Departamento, pelo sistema de quotas orçamentárias. Ou seja, a vinculação das receitas (taxas, tarifas e preços públicos) às despesas com a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos não é automática e é geralmente insuficiente, o que compromete a sustentabilidade e a autonomia do setor.

Esses serviços necessitam de uma gestão equilibrada entre receitas e despesas, que permitam sua manutenção, ampliação de cobertura e investimentos no sistema.

8 - AVALIAÇÃO GERAL

Para o atendimento das diretrizes estratégicas de universalização e de prestação de serviços adequados e modicidade, conforme preconiza a LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010, há a necessidade de desenvolvimento de um novo modelo institucional e seus instrumentos de gestão.

Além disso, para uma operação eficiente e sustentável deve-se buscar necessariamente ganhos de escala, que podem ser conquistados a partir da mudança de escala da gestão e manejo de resíduos sólidos, usualmente municipal, para uma escala regional.

Com relação à limpeza urbana, assim como para o manejo dos resíduos sólidos, verificou-se no município as seguintes necessidades:

- aprimoramento da capacidade de gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e, sobretudo, do manejo de resíduos sólidos;
- implantação de solução adequada de tratamento e disposição final de resíduos sólidos; as condições ambientais do aterro de Pedro de Toledo avaliadas em 2008 pela CETESB como adequadas, e a série histórica de dez anos de condições ambientais inadequadas, indicam a necessidade de aprimoramento da disposição de resíduos no solo;
- a existência de catadores e sucateiros indica um potencial para a valorização dos resíduos que pode ser alavancada pela prefeitura;

- implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde nos estabelecimentos de saúde de Pedro de Toledo visto que esta condição será exigida pelo CONSAUDE para se ter acesso à unidade de tratamento de RSS de Pariquera-Açu, alternativa mais eficiente para a destinação dos RSS que a emergencial atualmente adotada no município.
- manejo adequado dos resíduos da construção civil, com a implantação de área pública para a triagem e transbordo dos resíduos.

9 - DEMANDA DO SISTEMA

O estudo de demanda dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos objetiva estimar a quantidade de resíduos sólidos (domiciliares, serviços de limpeza urbana, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil) que serão gerados entre 2011 e 2040 para subsidiar a previsão de instalações e equipamentos necessários para o manejo desses resíduos e seus respectivos custos de implantação e operação.

A estimativa da quantidade de resíduos sólidos a ser gerada nos próximos 30 anos foi feita a partir de estimativas sobre a evolução do crescimento da população e da geração per capita, entre outros.

Outros indicadores necessários a esse estudo foram adotados a partir de dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), provenientes de municípios de mesmo porte, ou mesmo pela consulta à projetistas de aterros sanitários.

10 - METODOLOGIA

Para o estudo de demanda foram utilizados os seguintes critérios de cálculo para o horizonte de 30 anos:

- Projeção da população total;
- Projeção da população urbana;
- Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares (RSD) em kg/dia;
- Estimativa de atendimento com coleta (%);
- Massa de RSD a coletar (em kg/dia);
- Estimativa de geração de resíduo de limpeza pública (RLP) em kg/dia;
- Percentual de RSD a recuperar pela coleta seletiva e compostagem;
- Massa de resíduos a reutilizar (kg/dia);
- Massa de resíduos a aterrar (kg/dia);
- Massa de resíduos a aterrar (t/ano);
- Volume de resíduos a aterrar (m³/ano);
- Volume de material de cobertura (m³/ano);
- Volume total simples (m³);

- Volume total acumulado (m³) e volume acumulado de material de cobertura (m³).

11 - PREMISSAS CONSIDERADAS

A projeção de população apresentada foi obtida a partir do trabalho de evolução populacional elaborado pela Fundação SEADE para o município ao longo dos próximos 30 anos.

Para o índice geração de resíduos domiciliares per capita adotou-se o valor apresentado no "Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos" publicado pelo SNIS para municípios de até 30.000 habitantes (SNIS, 2007). Portanto, para este estudo, adotou-se para 2011 o índice de geração de resíduo sólido domiciliar (RSD) de 0,53 kg/hab/dia e mais 20% de geração de resíduos de limpeza pública (RLP), aplicado sobre a massa de resíduos domiciliares, o que representa 0,64 kg/hab/dia, muito próximo do número informado pela Diretoria de Obras do Município, ou seja, 0,66 kg/hab/dia (subitem 5.2 deste trabalho).

Para a evolução da geração per capita adotou-se um índice anual de crescimento com base no crescimento da geração per capita verificado entre as duas últimas pesquisas da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE.

Tendo como premissa a universalização dos serviços e a necessidade de uma abrangência total da coleta de resíduos domiciliares, ponderou-se um índice de cobertura de 98% em uma primeira etapa, entre os anos de 2010 a 2019, e em uma segunda etapa, a partir de 2020, o índice

de universalização considerado possível é de 99%. A parcela de 1% de não atendimento se justifica em função da existência de habitações rurais isoladas e à inexistência ou precariedade das vias de acesso.

Para o cálculo da área necessária para a construção de aterros sanitários, foi adotada a densidade dos resíduos compactados de 800 kg/m³, usualmente adotada em projetos de aterros sanitários de pequeno e médio porte no país.

12 - DESENVOLVIMENTO

Foram elaborados dois cenários de projeção dos resíduos sólidos urbanos enviados aos aterros sanitários: o Cenário 1 com meta de 15% de redução da massa de resíduos a partir da reciclagem. Esta meta foi baseada no histórico de alguns programas bem sucedidos de coleta seletiva brasileiros. O Cenário 2 apresenta a meta de 25% de reaproveitamento dos materiais, considerando também a possibilidade de recuperação de material orgânico.

No Cenário 1 considerou-se um percentual inicial em 2011 de 5%, referente à recuperação de materiais recicláveis, com crescimento de 1% ao ano até 2021, quando se atinge a meta de 15%. Esse percentual de reaproveitamento de materiais recicláveis de 15% permanece constante nos demais anos até 2040.

No Cenário 2 considerou-se um percentual inicial em 2011 de 5%, referente à recuperação de materiais recicláveis, com crescimento de 1% ao ano até 2021. A partir de 2022 considerou-se adicionalmente o aproveitamento de material orgânico, correspondendo a 10% do total dos resíduos.

Para o Município de Pedro de Toledo são apresentados os seguintes cálculos para o estudo de demanda:

TABELA 1 – CENÁRIO 1 PARA O MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO

Ano	projeção da expansão populacional (urbana+rural) (habitantes)	Projeção da população urbana (hab)	proj.geração per capita (kg/hab/dia)	estimativa da geração de RSD (kg/dia)	estim de atendimento com coleta (%)	massa de RSD a coletar (kg/dia)	estimativa da geração de RLP (kg/dia)	% dos RSD a reutilizar	massa de resíduos a reutilizar (kg/dia)	massa de resíduos a aterrar (kg/dia)	massa de resíduos a aterrar (t/ano)	volume de resíduos a aterrar (m³/ano)	volume de mat de cobertura (m³/ano)	volume total simples (m³)	volume total acumulado (m³)	volume acum de mat de cobertura (m³)
2011	10699	7249	0,53	5670	98	5557	1134	5	278	6413	2341	3344	468	3812	3812	468
2012	10837	7350	0,54	5881	98	5764	1176	6	346	6594	2407	3438	481	3920	7732	950
2013	10977	7451	0,56	6100	98	5978	1220	7	418	6780	2475	3635	495	4030	11762	1444
2014	11119	7555	0,57	6328	98	6201	1266	8	496	6971	2544	3635	509	4143	15906	1953
2015	11262	7659	0,58	6563	98	6432	1313	9	579	7165	2615	3736	523	4259	20165	2476
2016	11398	7759	0,60	6801	98	6665	1360	10	667	7359	2686	3837	537	4375	24540	3014
2017	11536	7860	0,61	7049	98	6908	1410	11	760	7558	2759	3941	552	4493	29032	3565
2018	11675	7962	0,63	7305	98	7159	1461	12	859	7761	2833	4047	567	4613	33646	4132
2019	11816	8066	0,64	7571	98	7419	1514	13	965	7969	2909	4155	582	4737	38383	4714
2020	11959	8171	0,66	7846	99	7768	1569	14	1088	8250	3011	4302	602	4904	43287	5316
2021	12071	8255	0,67	8110	99	8029	1622	15	1204	8447	3083	4404	617	5021	48307	5932
2022	12184	8340	0,69	8382	99	8299	1676	15	1245	8730	3187	4552	637	5189	53497	6570
2023	12297	8425	0,70	8663	99	8576	1733	15	1286	9023	3293	4705	659	5363	58860	7228
2024	12412	8511	0,72	8954	99	8864	1791	15	1330	9326	3404	4863	681	5543	64404	7909
2025	12529	8599	0,74	9255	99	9163	1851	15	1374	9639	3518	5026	704	5730	70134	8613
2026	12624	8672	0,76	9549	99	9454	1910	15	1418	9946	3630	5186	726	5912	76046	9339
2027	12720	8746	0,77	9853	99	9754	1971	15	1463	10262	3746	5351	749	6100	82145	10088
2028	12816	8820	0,79	10165	99	10064	2033	15	1510	10587	3864	5521	773	6293	88439	10861
2029	12914	8895	0,81	10489	99	10384	2098	15	1558	10924	3987	5696	797	6494	94933	11658
2030	13011	8970	0,83	10821	99	10713	2164	15	1607	11271	4114	5877	823	6700	101632	12481
2031	13097	9037	0,85	11154	99	11043	2231	15	1656	11617	4240	6058	848	6906	108538	13329
2032	13182	9104	0,87	11496	99	11381	2299	15	1707	11973	4370	6243	874	7117	115655	14203
2033	13269	9172	0,89	11850	99	11731	2370	15	1760	12342	4505	6435	901	7336	122991	15104
2034	13355	9239	0,91	12213	99	12091	2443	15	1814	12720	4643	6632	929	7561	130552	16033
2035	13443	9308	0,94	12588	99	12463	2518	15	1869	13111	4785	6836	957	7793	138346	16990
2036	13531	9377	0,96	12975	99	12845	2595	15	1927	13513	4932	7046	986	8033	146378	17976
2037	13620	9447	0,98	13374	99	13240	2675	15	1986	13929	5084	7263	1017	8280	154832	19050
2038	13709	9517	1,01	13784	99	13646	2757	15	2047	14356	5240	7486	1048	8534	163906	20181
2039	13799	9587	1,03	14207	99	14065	2841	15	2110	14797	5401	7715	1080	8796	173411	21371
2040	13889	9657	1,05	14643	99	14497	2929	15	2175	15251	5567	7952	1113	9066	184444	22664

TABELA 2 – CENÁRIO 2 PARA O MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO

Ano	projeção da expansão populacional (urbana+rural - hab.)	evolução da população urbana (hab)	proj.geração per capita (kg/hab/dia)	estimativa da geração de RSD (kg/dia)	estím de atendimento com coleta (%)	massa de RSD a coletar (kg/dia)	estimativa da geração de RLP (kg/dia)	% dos RSD a reutilizar	massa de resíduos a reutilizar (kg/dia)	massa de resíduos a aterrar (kg/dia)	massa de resíduos a aterrar (t/ano)	volume de resíduos a aterrar (m ³ /ano)	volume de mat de cobertura (m ³ /ano)	volume total simples (m ³)	volume total acumulado (m ³)	volume acum de mat de cobertura (m ³)
2011	10899	7249	0,53	5670	98	5557	1134	5	278	6413	2341	3344	468	3812	3812	468
2012	10837	7350	0,54	5881	98	5764	1176	6	348	6594	2407	3438	481	3920	7732	950
2013	10977	7451	0,56	6100	98	5978	1220	7	418	6780	2475	3535	495	4030	11762	1444
2014	11119	7555	0,57	6328	98	6201	1266	8	496	6971	2544	3635	509	4143	15906	1953
2015	11262	7659	0,58	6563	98	6432	1313	9	579	7165	2615	3736	523	4259	20165	2476
2016	11398	7759	0,60	6801	98	6665	1360	10	667	7359	2688	3837	537	4375	24540	3014
2017	11536	7860	0,61	7049	98	6908	1410	11	760	7558	2759	3941	552	4493	29032	3585
2018	11675	7962	0,63	7305	98	7159	1461	12	859	7761	2833	4047	567	4613	33646	4132
2019	11816	8066	0,64	7571	98	7419	1514	13	965	7969	2909	4155	582	4737	38383	4714
2020	11959	8171	0,66	7846	99	7768	1569	14	1088	8250	3011	4302	602	4904	43287	5316
2021	12071	8255	0,67	8110	99	8029	1622	15	1204	8447	3083	4404	617	5021	48307	5932
2022	12184	8340	0,69	8382	99	8299	1678	17	1411	8564	3126	4466	625	5091	53398	6558
2023	12297	8425	0,70	8663	99	8576	1733	19	1630	8680	3168	4526	634	5159	58558	7191
2024	12412	8511	0,72	8954	99	8864	1791	21	1862	8794	3210	4585	642	5227	63785	7833
2025	12529	8599	0,74	9255	99	9163	1851	23	2107	8906	3251	4644	650	5294	69079	8483
2026	12624	8672	0,76	9549	99	9454	1910	25	2363	9000	3285	4693	657	5350	74429	9140
2027	12720	8746	0,77	9853	99	9754	1971	25	2439	9286	3390	4842	678	5520	79949	9818
2028	12816	8820	0,79	10165	99	10064	2033	25	2516	9581	3497	4996	699	5695	85644	10518
2029	12914	8895	0,81	10489	99	10384	2098	25	2596	9886	3608	5155	722	5876	91521	11239
2030	13011	8970	0,83	10821	99	10713	2164	25	2678	10199	3723	5318	745	6063	97584	11984
2031	13097	9037	0,85	11154	99	11043	2231	25	2761	10513	3837	5482	767	6249	103833	12751
2032	13182	9104	0,87	11496	99	11381	2299	25	2845	10835	3955	5650	791	6441	110274	13542
2033	13269	9172	0,89	11850	99	11731	2370	25	2933	11168	4076	5824	815	6639	116912	14358
2034	13355	9239	0,91	12213	99	12091	2443	25	3023	11511	4201	6002	840	6842	123755	15198
2035	13443	9308	0,94	12588	99	12463	2518	25	3116	11865	4331	6187	866	7053	130807	16064
2036	13531	9377	0,96	12975	99	12845	2595	25	3211	12229	4464	6376	893	7269	138077	16957
2037	13620	9447	0,98	13374	99	13240	2675	25	3310	12605	4601	6572	920	7493	145569	17877
2038	13709	9517	1,01	13784	99	13646	2757	25	3412	12992	4742	6774	948	7723	145799	17905
2039	13799	9587	1,03	14207	99	14065	2841	25	3516	13390	4887	6982	977	7960	153529	18854
2040	13889	9657	1,05	14643	99	14497	2929	25	3624	13801	5037	7196	1007	8204	154003	18913

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE - 2010

13 - CONSIDERAÇÕES

Conforme tabelas apresentadas, pelo Cenário 1, a demanda para aterramento no Município de Pedro de Toledo, com uma população projetada para 2011 de 10.699 habitantes e uma geração per capita de 0,53 kg/hab/dia, é de 2.341 toneladas/ano, correspondente a um volume de 3.344 m³. Para 2040, esta demanda, com uma população projetada de 13.889 habitantes, cresce para 5.567 toneladas, correspondendo a um volume de 7.952 m³/ano.

Com a mesma projeção de crescimento populacional e índice de geração *per capita*, pelo Cenário 2, a demanda para aterramento cresce de 2.341 toneladas/ano, e volume de 3.344 m³ em 2011, para 5.037 toneladas/ano, e 7.196 m³ em 2040. Considerando o volume do material de cobertura no Cenário 1, a demanda acumulada de aterramento para 2040 soma 155.444 m³. No Cenário 2 a demanda para 2040 totaliza 154.003 m³.

Para o Plano em desenvolvimento propõe-se a adoção do Cenário 2, de 25% de reaproveitamento, como meta para os programas de redução de resíduos sólidos urbanos.

Para o dimensionamento de áreas para destinação de resíduos sólidos, assim como os demais custos do sistema, propõe-se a adoção do Cenário 1, que considera 15% de aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos. Neste caso os 10% da diferença entre os dois Cenários, poderão ser considerados como margem ou fator de segurança nos dimensionamentos de aterros sanitários, equipamentos e custos.

13.1 - Objetivos para o sistema de resíduos sólidos

Para uma gestão mais eficiente e qualificada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme preconiza a Lei n° 11.445/2007 e as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos são necessárias o estabelecimento de diretrizes e metas com ações de curto, médio e longo prazo. Para tanto, as seguintes diretrizes são apontadas abaixo.

13.2 - Universalização

Deve-se buscar a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de saneamento básico conforme suas necessidades, e com prestação de serviços realizada da maneira mais eficaz possível. Entende-se por saneamento básico "o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente".

13.3 - Qualidade e eficiência dos serviços

Proporcionar maior qualidade nos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos, oferecendo opções que atendam às demandas do município.

13.4 - Minimização

Redução da geração e da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, através de programas de reciclagem e de reaproveitamento de resíduos.

13.5 - Redução nos impactos ambientais

Os impactos ambientais diminuem na medida em que são dados tratamentos adequados aos resíduos, considerando as práticas da reciclagem e de reaproveitamento de materiais, além da diminuição da própria quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários.

A redução de resíduos destinados aos aterros sanitários é prioritária por representar simultaneamente a diminuição dos impactos ambientais, da poluição provocada pela emissão de gases e a economia de recursos naturais, resultando em uma significativa redução de custos dos serviços de limpeza pública.

13.6 - Controle Social

Entende-se por controle social "o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de

políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”.

13.7 - Soluções consorciadas

As legislações em questão trazem, entre seus princípios fundamentais, a necessidade de eficiência e sustentabilidade econômica e a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, com a adoção de soluções graduais e progressivas e com a gestão regionalizada dos resíduos sólidos.

Entre os objetivos apresentados, tem-se o incentivo à cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens.

O Plano Municipal de Resíduos Sólidos está estruturado em etapas com metas e ações de curto, médio e longo prazo. As metas, definidas objetivamente, se constituem nos indicadores centrais de avaliação do plano em cada uma das etapas.

O Quadro 10 apresenta as metas gerais, ações e indicadores esperados do Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de Pedro de Toledo.

QUADRO 10 – METAS, AÇÕES E INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE PEDRO DE TOLEDO

Período	Metas	Ações	Indicadores
Emergencial	Reestruturação institucional do atual sistema de limpeza urbana	Estudos para definição de um novo modelo institucional	Estudo realizado
	Adequação da área de disposição de resíduos	Análise da atual situação e estudos referentes à área de disposição de resíduos Estudos referentes à remediação de áreas contaminadas por disposição de resíduos Adequação do sistema de transporte e disposição final (transbordo)	Adequação às leis estaduais quanto à disposição de resíduos e melhoria do Índice de Qualidade de Aterros (IQR)
Curto prazo (2011-2015) Metas de Redução/Minimização: 9%	Reestruturação institucional do atual sistema de limpeza urbana	Implantação de novo modelo institucional para gestão e regionalização Início do processo de implantação do aterro regional e soluções consorciadas Estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira dos aterros regionais Elaboração do projeto básico e estudos para o licenciamento ambiental Elaboração e aprovação dos marcos legais do consórcio	Viabilização do consórcio Formalização legal do consórcio Estudos preliminares de implantação do aterro regional realizados
	Controle e remediação da área degradada.	Elaboração do Plano de Remediação Execução do Plano de Remediação	Redução dos impactos ambientais Adequação às leis ambientais
	Universalização dos serviços	Ampliação no atendimento do serviço de coleta.	Cobertura de coleta atingindo 98% do município.
	Qualidade e eficiência dos serviços.	Manutenção preventiva de equipamentos Renovação e modernização de equipamentos Capacitação e treinamento de pessoal Implantação de programa de modernização da gestão de resíduos: instrumentos de controle e capacitação Estudos de caracterização de resíduos	Redução de acidentes Diminuição do absenteísmo Índice de satisfação com a qualidade dos serviços (pesquisa de opinião)
	Minimização de resíduos	Implantação de PEV Central Elaboração e implantação de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Reformulação e ampliação do programa de coleta seletiva Implantação de galpão de triagem Projeto e implantação de aterro de RCC e inertes compartilhado com Miracatu Formulação de programa de educação ambiental	Melhoria da eficiência e qualidade dos serviços Geração de postos de trabalho Inclusão social Melhoria do sistema já existente Desvio de materiais recicláveis do aterro sanitário na ordem de 9% Redução de custos com aterro sanitário Redução dos impactos ambientais

			Participação da população nos programas de minimização e coleta seletiva
	Sustentabilidade econômica	Busca de recursos junto aos órgãos federais, estaduais e de financiamento	Obtenção de recursos para viabilização do Plano
Período	Metas	Ações	Indicadores
<p>Médio prazo (2015-2019)</p> <p>Metas de Redução/Minimização: 13%</p>	<p>Minimização de resíduos</p>	<p>Ampliação e melhoria dos programas de minimização</p> <p>Expansão do programa de coleta seletiva</p> <p>Implantação do sistema de valorização de resíduos orgânicos (compostagem e trituração de podas)</p> <p>Avaliação e reestruturação do programa de educação ambiental</p> <p>Atualização e busca de novas tecnologias de reaproveitamento de materiais</p>	<p>Redução relativa de custos</p> <p>Melhoria da eficiência e qualidade do programa de coleta seletiva</p> <p>Redução dos impactos ambientais</p> <p>Geração de novos postos de trabalho</p> <p>Inclusão social</p> <p>Aumento da quantidade de materiais recuperados</p> <p>Redução de 13% de resíduos destinados ao aterro sanitário, por meio de programa de coleta seletiva</p> <p>Participação da população nos programas de minimização e de coleta seletiva.</p>
<p>Longo prazo (2019-2040)</p> <p>Metas de Redução/Minimização: 25%</p>	<p>Modernização do sistema de limpeza urbana</p>	<p>Melhoria da gestão e manejo de resíduos</p> <p>Incorporação de novas tecnologias de reaproveitamento de materiais em aterros sanitários</p> <p>Aprimoramento dos sistemas de controle</p>	<p>Eficiência do sistema e satisfação da população em relação aos serviços</p>
	<p>Minimização de resíduos</p>	<p>Ampliação e melhoria dos programas de minimização</p> <p>Ampliação do programa de valorização de resíduos orgânicos</p>	<p>Aumento da quantidade e qualidade de materiais recuperados</p> <p>Produção de composto para uso comercial</p> <p>Redução de 25% de resíduos destinados ao aterro sanitário, por meio de programas de coleta seletiva e de valorização de resíduos orgânicos</p> <p>Redução dos impactos ambientais</p>

14 - PERIODICIDADE DE REVISÃO DO PLANO

Em razão de todo o exposto neste plano de gestão, foi estabelecido um horizonte de até seis meses para a primeira revisão, sendo que as demais revisões serão realizadas em até 4 (quatro) anos.

15 -. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abetre - Associação Brasileira das Empresas de Tratamento de Resíduos.

2006. Perfil do setor de tratamento de resíduos e serviços ambientais.

FGV - Fundação Getúlio Vargas. 2003. Panorama das estimativas de geração de resíduos industriais. Escola de Administração de Empresas - Fundação Getúlio Vargas.

Jacobi, P. R. & Besen, G. R. 2011. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Revista Estudos Avançados, n. 25 (71).

Pfeiffer, S. C. & Carvalho, E. H. 2009. Otimização do Sistema de Varrição Pública: Nível 2.

Schalch, W.; Leite, W. C. A.; Fernandes Júnior, J. L.; Castro, M. C. A. A. 2002. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Apostila - Departamento de Hidráulica e Saneamento - Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo. São Carlos.

CETESB. 2010, 2011 e 2012. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Censo demográfico.

FUNDAÇÃO SEADE. 2009. Estudo da População.

16 - LEGISLAÇÃO E REFERÊNCIAS NORMATIVAS

16.1 - Leis e Resoluções Federais

- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2.010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências.
- Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2.010 - Regulamenta a Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2.010, 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.
- Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2.007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1.979, 8036 de 11 de maio de 1.990, 8.666, de 21 de junho de 1.993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1.995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1.978; e dá outras providências.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1.998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Resolução Conama nº 404, de 11 de novembro de 2.008 - Revoga a Resolução Conama nº 308/02 - Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
- Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2.005 - Revoga as disposições da Resolução Conama nº 05/93, que tratam dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde, para os serviços abrangidos no art. 1º desta resolução. Revoga a Resolução Conama nº 283/01- Dispõe

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

- Resolução Conama nº 348, de 16 de agosto de 2.004 - Altera a Resolução Conama nº 307/02 (altera o inciso IV do art. 3º). Altera a Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- Resolução Conama nº 330, de 25 de abril de 2.003 - Art. 2º revogado pela Resolução Conama nº 360/05 e 376/06. Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos.
- Resolução Conama nº 316, de 29 de outubro de 2.002 - Artigo 18 alterado pela Resolução Conama nº 386/06 - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
- Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2.002 - Alterada pela Resolução Conama nº 348/04 (alterado o inciso IV do art. 3º) – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução Conama nº 313, de 29 de outubro de 2.002 - Revoga a Resolução Conama nº 06/88 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2.001 - 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 244, de 16 de outubro de 1.998 - Altera a Resolução Conama nº 23/96. Exclui item do anexo 10 da Resolução Conama nº 23, de 12 de dezembro de 1996.

- Resolução Conama nº 235, de 7 de janeiro de 1.998 - Altera a Resolução Conama nº 23/96 em cumprimento ao disposto nº art. 8º da Resolução Conama nº 23/96. Altera o Anexo 10 da Resolução Conama nº 23, de 12 de dezembro de 1996.
- Resolução Conama nº 228, de 20 de agosto de 1.997 - Complementa a Resolução Conama nº 23/96. Dispõe sobre a importação, em caráter excepcional, de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
- Resolução Conama nº 5, de 5 de agosto de 1.993 - Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução Conama nº 358/05. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. (Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução nº 358/05)
- Resolução Conama nº 6, de 19 de setembro de 1.991 - Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
- Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1.997 - Altera a Resolução Conama nº 01/86 (revoga os art. 3º e 7º) - Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
- Resolução Conama nº 1, de 23 de janeiro de 1.986 - Alterada pela Resolução Conama nº 11/86 (alterado o art. 2º). Alterada pela Resolução Conama nº 5/87 (acrescentado o inciso XVIII). Alterada pela Resolução Conama nº 237/97 (revogados os art. 3º e 7º). Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
- Portaria MMA nº 113, de 18 de abril de 2.011 - Aprova o regimento interno do comitê orientador para a implantação de sistema de logística reversa, na forma do anexo a esta portaria. (Tendo em vista o disposto no Decreto nº 7404, de 23 de dezembro de 2010).

- Portaria Minter nº 53, de 01 de março de 1.979 - Trata dos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção.
- Portaria Minter nº 53, de março de 1.979 - Estabelece normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos.
- Portaria nº 543, de 29 de outubro de 1.997 - Aprova a relação de aparelhos, instrumentos e acessórios usados em medicina, odontologia e atividades afins.
- Portaria nº 1.884, de 11 de NOVEMBRO de 1.994 - Aprova as Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

16.2 - Leis e Resoluções Estaduais

- Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2.006 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- Portaria Conjunta SS/SMA/SJDC-1 de 29 de junho de 1.998 - Aprova as Diretrizes Básicas e Regulamento Técnico para apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.
- Resolução SS-169 DE 19 de junho de 1.996 - Aprova Normas técnicas que disciplina as exigências para o funcionamento de estabelecimentos que realizam procedimentos médico cirúrgicos ambulatoriais no âmbito do Estado de São Paulo.
- Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1.976 - Aprova o regulamento da lei nº 997, de 31 de maio de 1.976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.

16.3 - Normas Técnicas

- ABNT NBR 10004/2004 Resíduos Sólidos – Classificação.
- ABNT NBR 10005/2004 - Procedimentos para Obtenção de Extrato Lixiviado de Resíduos Sólidos.
- ABNT NBR 10006/2004 - Procedimentos para Obtenção de Extrato Solubilizado de Resíduos Sólidos.
- ABNT NBR 10007/2004 - Amostragem de Resíduos Sólidos.
- ABNT NBR 10157/1987 - Aterros de Resíduos Perigosos – Critérios para Projeto, Construção e Operação.
- ABNT NBR 10664/1989 - Águas – Determinação de Resíduos (Sólidos) – Método Gravimétrico.
- ABNT NBR 11174/1990 - Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e Classe VIII - Inertes.
- ABNT NBR 11175/1990 - Incineração de Resíduos Sólidos Perigosos – Padrões de Desempenho.
- ABNT NBR 11330/1990 - Solução de Amônia – Determinação do Teor de Resíduos Após Evaporação e Calcinação.
- ABNT NBR 11342/2004 - Hidrocarbonetos Líquidos e Resíduos de Destilação - Determinação Qualitativa de acidez ou de basicidade.
- ABNT NBR 12081/1991 -Produtos Químicos para Compostos de Borracha - Determinação de Resíduos de peneira.
- ABNT NBR 12235/1992 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

- ABNT NBR 12807/1993 - Resíduos de Serviços de Saúde.
- ABNT NBR 12808/1993 - Resíduos de Serviços de Saúde.
- ABNT NBR 12809/1993 - Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde.
- ABNT NBR 12810/1993 Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde
- ABNT NBR 12980/1993 - Coleta, Varrição e Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos.
- ABNT NBR 12988/1993 - Líquidos Livres – Verificação em Amostra de Resíduos.
- ABNT NBR 13221/2007 - Transporte Terrestre de Resíduos.
- ABNT NBR 13332/2002 - Coletor Compactador de Resíduos Sólidos e Seus Principais Componentes – Terminologia.
- ABNT NBR 13334/2007 - Contentor Metálico de 0,80m³, 1,2m³ e 1,6 m³ para Coleta de Resíduos Sólidos por Coletores Compactadores de Carregamento Traseiro – Requisitos.
- ABNT NBR 13404/1995 - Água – Determinação de Resíduos de Pesticidas Organoclorados Por Cromatografia Gasosa.
- ABNT NBR 13405/1995 - Água – Determinação de Resíduos de Pesticidas Organofosforados por Cromatografia Gasosa.
- ABNT NBR 13406/1995 - Água – Determinação de Resíduos de Herbicidas Fenoxiácidos Clorados por Cromatografia Gasosa.
- ABNT NBR 13408/1995 - Sedimento – Determinação de Resíduos de Pesticidas Organoclorados por Cromatografia Gasosa.
- ABNT NBR 13409/1995 - Peixe – Determinação de Resíduos de Pesticidas Organoclorados Por cromatografia gasosa.
- ABNT NBR 13463/1995 - Coleta de Resíduos Sólidos.

- ABNT NBR 13842/2008 - Artigo Têxteis Hospitalares – Determinação de Pureza (Resíduos de Incineração, Corantes Corretivos, Substâncias Gordurosas e de Substâncias Solúveis em Água).
- ABNT NBR 13853/1997 - Coletores para Resíduos de Serviços de Saúde Perfurantes ou Cortantes – Requisitos e Métodos de Ensaio.
- ABNT NBR 13896/1997 - Aterros de Resíduos Não Perigosos – Critérios para Projeto, Implantação e Operação.
- ABNT NBR 14283/1999 - Resíduos em Solos – Determinação da Biodegradação pelo Método Respirométrico.
- ABNT NBR 14652/2001 - Coletor Transportador Rodoviário de Resíduos de Serviços de Saúde – Requisitos de Construção e Inspeção – Resíduos do Grupo A.
- ABNT NBR 14879/2002 - Coletor Compactador de Resíduos Sólidos – Definição do Volume.
- ABNT NBR 15051/2004 - Laboratório Clínico – Gerenciamento de Resíduos.
- ABNT NBR 15112/2004 - Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes Para Projeto, Implantação e Operação.
- ABNT NBR 14879/2002 - Coletor Compactador de Resíduos Sólidos – Definição do Volume.
- ABNT NBR 15051/2004 - Laboratórios Clínicos - Gerenciamento de Resíduos.
- ABNT NBR 15112/2004 - Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.
- ABNT NBR 15113/2004 - Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes - Aterros - Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.
- ABNT NBR 15114/2004 - Resíduos Sólidos da Construção Civil - Áreas de Reciclagem - Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

- ABNT NBR 15115/2004 - Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil - Execução de Camadas de Pavimentação – Procedimentos.
- ABNT NBR 15116/2004 - Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil - Utilização em Pavimentação e Preparo de Concreto Sem Função Estrutural – Requisitos.
- ABNT NBR 7166/1992 - Conexão Internacional de Descarga de Resíduos Sanitários - Formato e Dimensões.
- ABNT NBR 7167/1992 - Conexão Internacional de Descarga de Resíduos Oleosos - Formato e Dimensões.
- ABNT NBR 8418/1984 - Apresentação de Projetos de Aterros de Resíduos Industriais Perigosos.
- ABNT NBR 8419/1992 - Versão Corrigida: 1996. Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos.
- ABNT NBR 8843/1996 - Aeroportos - Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- ABNT NBR 8849/1985 - Apresentação de Projetos de Aterros Controlados de Resíduos Sólidos Urbanos.
- ABNT NBR ISO 10993-7/2005 - Avaliação Biológica de Produtos para Saúde Parte 7: Resíduos da Esterilização por Óxido de Etileno.
- ABNT NBR ISO 14952-3/2006 - Sistemas Espaciais - Limpeza de Superfície de Sistemas de Fluido Parte 3: Procedimentos Analíticos para a Determinação de Resíduos Não Voláteis e Contaminação de Partícula.
- ABNT NBR 11288/1989 - Artigos Poliméricos em Contato com Alimentos – Prova de Cessão
- Migração de Arsênio.

-
- ABNT NBR 11289/1989 - Artigos Poliméricos em Contato com Alimentos – Prova de Cessão
 - Migração de Metais Pesados Método do Tubo de Nessler.
- ABNT NBR 13591/1996 Compostagem.
- ABNT NBR 13894/1997 - Tratamento no Solo (Landfarming).
 - ABNT NBR 14599/2003 - Requisitos de Segurança Para Coletores Compactadores de Carregamento Traseiro e Lateral.
 - ABNT NBR 14669/2001 - Sistema de Refrigeração com Gás R134a - Determinação de Miscibilidade - Método de Ensaio.
 - ABNT NBR 15448-2/2008 - Embalagens Plásticas Degradáveis e/ou de Fontes Renováveis Parte 2: Biodegradação e Compostagem - Requisitos e Métodos de Ensaio
 - ABNT NBR 15638/2008 - Qualidade de Água - Determinação da Toxicidade Aguda de Sedimentos Marinhos ou Estuarino com Anfípodos.