

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – RIO CLARO

JUNHO/2014

ÍNDICE

1.	Apresentação	4
2.	Equipe Técnica	5
3.	Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos	8
4.	Introdução	10
5.	Objetivo	11
6.	Objetivos Específicos	12
7.	Diretrizes	13
8.	Metodologia para Elaboração do Plano	15
9.	Mobilização Social	16
10.	Caracterização do Município	20
10.1.	Histórico	20
10.2.	Localização	23
10.3.	Aspectos Socioeconômicos	28
10.4.	Clima	33
10.5.	Demografia	38
10.6.	Bioma	62
10.7.	Geologia	65
10.8.	Hidrografia	65
11.	Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Município de Rio Claro	73
11.1.	Resíduos Sólidos Domésticos	73
11.2.	Resíduos Sólidos da Limpeza Urbana	113
11.3.	Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	115
11.4.	Resíduos da Construção Civil	136
11.5.	Resíduos Industriais	140
11.6.	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento	148
11.7.	Resíduos com Logística Reversa Obrigatória	153
11.8.	Áreas Contaminadas	157
11.9.	Análise Financeira da Gestão dos Resíduos Sólidos	159

12. Prognóstico dos Resíduos Sólidos do Município de Rio Claro	162
13. Investimentos e Plano de Execução	171
13.1. Implantar para toda a área do município o Programa de Coleta Seletiva bem como conscientizar a população da importância do assunto	174
13.2. Implantar mais 14 Ecopontos no município, visando arrecadar resíduos sólidos, galhos e materiais recicláveis dos pequenos usuários (até 1m ³)	175
13.3. Campanhas de educação para melhorias nas condições e redução da geração do lixo	175
13.4. Implantar o Parque de Educação Ambiental (PEA)	175
13.5. Implantar o Aterro de Inertes	178
13.6. Executar a Ampliação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Domésticos	179
13.7. Executar a Ampliação do Aterro Sanitário de Resíduos Industriais	179
13.8. Resumo dos Investimentos dos Resíduos Sólidos	179
14. Planejamento e Metas	181
15. Indicadores Técnicos para o Sistema de Resíduos Sólidos	183
16. Situações de Urgência e Emergência (Plano de Contingência)	186
17. Acompanhamento do Plano	193
18. Fonte de Recursos	195
19. Referências Bibliográficas	196

1. APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Rio Claro com o objetivo de viabilizar a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) designou equipe própria para elaboração do presente trabalho.

Em síntese, objetiva-se diagnosticar os problemas existentes e previstos no horizonte do projeto, do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, formular as linhas de ações estruturantes, referentes ao manejo de resíduos sólidos e hierarquizá-las quanto à sua prioridade, bem como orçá-las preliminarmente.

Os governantes de Rio Claro estão sensíveis aos problemas e com a elaboração do presente Plano pretendem equacionar a sua solução, perseguindo as medidas que se mostrarem viáveis, para que a população passe a receber os serviços de coleta de resíduos sólidos em condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e atualidade, com a universalização e a adequação previstas em lei.

2. EQUIPE TÉCNICA

A Empresa Novaes Engenharia e Construções Ltda. – EPP elaborou o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Claro. Para tanto no Quadro 2.1 é apresentado a equipe técnica da empresa que será responsável pela elaboração do PMGIRS.

Quadro 2.1. Equipe técnica da Empresa Novaes Engenharia responsável pela elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Claro

Profissional	Função
Eng. Civil Luciano Farias de Novaes	Responsável Técnico e Coordenador
Eng. Thaís Amorim Pereira	Engenheira Química
Eng. Marcos Antônio Moretti	Engenheiro Civil
Eng. Sylvio Vidal Junior	Engenheiro Civil
Eng. Marcelo Malheiros Duclerc Verçosa	Engenheiro Civil
Eng. Thiago Bueno de Oliveira	Engenheiro Agrícola
Eng. Leonardo Emerick Gerosa	Engenheiro Ambiental
Eng. Flávio Roberto Araújo de Franceschi	Engenheiro Ambiental
Dra. Hellen Cristina Predin	Advogada
Cassiano Rasteli Gonçalves	Técnico em Eletrotécnica
Paula Fernanda Marcon	Desenhista Cadista
Guilherme Giangrossi Melegari	Desenhista Cadista

A Novaes Engenharia e Construções é responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Claro (PMGIRS). No entanto a Prefeitura do Município de Rio Claro, também nomeará técnicos para trabalhar junto com a empresa contratada, compondo desta forma a Equipe de Fiscalização da Contratante (Grupo de Acompanhamento do PMGIRS).

Esse grupo de acompanhamento será composto pelos representantes interessados da Prefeitura e a sua função será:

- discutir e avaliar, sempre que necessário os trabalhos;
- criticar e sugerir alternativas, auxiliando os trabalhos na elaboração do Plano; e
- avaliar o andamento dos trabalhos do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental, buscando promover as ações integradas.

Após a ordem de serviço emitida em 17 de outubro de 2013, foi realizada a reunião com os representantes da Prefeitura Municipal de Rio Claro, sendo portanto composta grupo de trabalho. No Quadro 2.2 é apresentado os membros do Grupo de Acompanhamento do PMGIRS para a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Claro.

Quadro 2.2. Membros do Grupo de Acompanhamento para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Claro

Grupo de Acompanhamento do PMGIRS	
Nome	Cargo
Olga Lopes Salomão	Secretária Municipal de Planejamento Desenvolvimento e Meio Ambiente (SEPLADEMA)
Regina Ferreira da Silva	Diretoria do Departamento de Resíduos Sólidos (SEPLADEMA)
Milton Machado Luz	Diretor da Secretaria Municipal de Habitação
Alexandre Lelis Colicchio	Diretor técnico do Departamento Autônomo de Água e Esgoto (DAAE)
Alexandre Leite Oliveira	Gerencia Operações da Foz – Unidade Rio Claro
Miguel Milinski	Técnico Agrícola (SEPLADEMA)
Viliam Guilherme Moga	Departamento de Engenharia
Edson Norberto de Andrade	Secretario de Educação
Karine Rossi Fastine	Departamento de Engenharia

Assim, com este grupo de trabalho serão realizadas diversas reuniões visando discutir cada etapa que será elaborada do Plano Municipal Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Rio Claro. Na Figura 2.1 é apresentada a reunião realizada na SEPLADEMA (Secretária Municipal de Planejamento Desenvolvimento e Meio Ambiente) visando compor o grupo de trabalho para realização do Plano Municipal Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Claro.



Figura 2.1. Reunião realizada no SEPLADEMA (Secretária Municipal de Planejamento Desenvolvimento e Meio Ambiente) visando compor o grupo de trabalho para realização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Rio Claro

3. GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com o IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal), a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Para tanto, as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, segundo a visão de que todas as ações e operações envolvidas encontram-se interligadas, comprometidas entre si.

Para além das atividades operacionais, a gestão integrada de resíduos sólidos destaca a importância de se considerar as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana e, para tanto, as políticas públicas – locais ou não – que possam estar associadas ao gerenciamento do lixo, sejam elas na área de saúde, trabalho e renda, planejamento urbano etc.

Em geral, diferentemente do conceito de gestão integrada, os municípios costumam tratar os resíduos sólidos produzido na cidade apenas como um material não desejado, a ser recolhido, transportado, podendo, no máximo, receber algum tratamento manual ou mecânico para ser finalmente disposto em aterros.

Trata-se de uma visão distorcida em relação ao foco da questão social, encarando o lixo mais como um desafio técnico no qual se deseja receita política que aponte eficiência operacional e equipamentos especializados.

A gestão integrada focaliza com mais nitidez os objetivos importantes da questão, que é a elevação da urbanidade em um contexto mais nobre para a vivência da população, onde haja manifestações de afeto à cidade e participação efetiva da comunidade no sistema, sensibilizada a não sujar as ruas, a reduzir o descarte, a reaproveitar os materiais e reciclá-los antes de encaminhá-los ao lixo.

Por conta desse conceito, na gestão integrada são preconizados programas da limpeza urbana, enfocando meios para que sejam obtidos a máxima redução da produção de lixo, o máximo reaproveitamento e reciclagem de materiais e, ainda, a disposição dos resíduos de forma mais sanitária e ambientalmente adequada, abrangendo toda a população e a universalidade dos serviços. Essas atitudes contribuem significativamente para a redução dos custos do sistema, além de proteger e melhorar o ambiente.

A gestão integrada, portanto, implica a busca contínua de parceiros, especialmente junto às lideranças da sociedade e das entidades importantes na comunidade, para comporem o sistema.

Também é preciso identificar as alternativas tecnológicas necessárias a reduzir os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos, ao atendimento das aspirações sociais e aos aportes econômicos que possam sustentá-lo.

Dessa forma, a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser entendida como a maneira de “conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável”.

4. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305 de 2010, foi um marco regulatório para a reviravolta da manutenção urbana, condicionou -se uma nova metodologia sanitária para os municípios brasileiros. Conduzindo as administrações públicas para a reestruturação de suas afastadas secretaria de serviços urbanos para o centro das atenções da política. Outrora aqueles serviços que priorizavam a eliminação dos resíduos oriundos das atividades humanas, que eram motivados a desempenhar cada vez mais rápida o banimento do incômodo, sem critérios e avaliações, com o simples ato de limpar. Agora, tornou -se um instrumento da política municipal do meio ambiente no atendimento prioritário da sociedade no desenvolvimento da qualidade e saúde humana. Passando do ato de limpar para a função de organizar, elevando a prestação de serviços de limpeza para a qualidade técnica ambiental.

Hoje a sociedade cobra do poder público ações sustentáveis nos serviços prestados, e junto a mobilizações sociais ocorre a intensificação das participações nas decisões, desencadeando uma ascensão no processo produtivo das gestões públicas. Porém, na dinâmica urbana nem sempre o modelo ideal se consolida, e perduram falhas e desafios, retomando novos ciclos de trabalho. Logo, a sociedade civil organizada, o setor privado e todas as entidades em geral, desde então, deverão prover grandes esforços para o cumprimento das ousadas metas estabelecidas no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Município, de modo que Rio Claro alcance a privilegiada posição de cidade sustentável. Ampliar a coleta seletiva, ampliar a logística reversa e implantar a compostagem dos resíduos úmidos, objetivos estabelecidos pela Lei Federal, serão processos desafiadores para o Município impondo um salto de qualidade na capacidade gerencial pública, provando a capacidade em todas as dimensões, e forçando a criatividade técnica para cada peculiaridade na superação das nova s condições e responsabilidades.

A recente elaboração do PMGIRS do município traz, como tudo que é feito pela primeira vez, dúvidas e descréditos, segurança e esperanças, no planejamento sócio-econômico-ambiental para a atual e futura população, com tal vislumbrado para vinte anos, e programado para a revisão em cada quatro anos. Nos assegura desde já um amadurecimento dos futuros projetos pré-formalizados nos objetivos descritos. Que conseqüentemente promoverá um contínuo aperfeiçoamento em cada momento reavaliado, garantindo assim as melhores decisões acertadas.

5. OBJETIVOS

O objetivo geral do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é apresentar o diagnóstico técnico do sistema de manejo dos resíduos sólidos, bem como identificar as suas deficiências e propor as melhores alternativas e o plano de intervenção, com as possíveis soluções e ações de ampliação, melhoria ou recuperação do sistema, para o atendimento à demanda futura de serviços, para o horizonte de 20 (vinte) anos.

A partir do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Rio Claro o município promoverá os Planos de Gerenciamento para minimizar os impactos dos resíduos sólidos de forma estratégica e universal com todos os meios de geração. Na construção de ações planejadas que busquem prioritariamente a não geração, o repensar, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento apropriado e, por fim, na falta da tecnologia a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos do município de Rio Claro para o presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, destacam-se:

- Atender a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Informar sobre o desenvolvimento social, econômico, demográfico e as características territoriais do Município de Rio Claro;
- Apresentar os diagnósticos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do Município;
- Levantar dados da situação dos resíduos sólidos gerados: quanto à origem, volume, características, formas de destinação e disposição final adotada;
- Apresentar o plano de metas (curto, médio e longo prazos) para as diferentes ações dos serviços públicos de limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e disposição final dos resíduos;
- Propor diretrizes, estratégias, programas, ações e metas no prazo de vinte anos, arquitetado em uma gestão integrada com todos os agentes econômicos e sociais do município, estado e a união.

7. DIRETRIZES

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, foi apoiado nas seguintes diretrizes básicas.

- Atender ao preconizado na legislação federal pertinente, em especial as Leis nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seu Decreto Regulamentar nº 7.404/2010, nº 11.445/07 – Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico – LDNSB e seu Decreto Regulamentar nº 7.217/2010 e, ainda, nº 11.107/2005 – Lei de Consórcios Públicos – LCP e seu Decreto regulamentar nº 6.017/07;

- Atender ao preconizado na legislação estadual pertinente, em especial a Lei Estadual nº 12.300/06, Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo – e seu Decreto regulamentar nº 54.645/09;

- Estabelecimento de estrutura gerencial capaz de atender à projeção futura de demanda dos serviços;

- Eficiência na gestão de resíduos sólidos, visando à redução de sua geração, com incentivo a programas de minimização de resíduos, tais como programas de coleta seletiva e reciclagem;

- Aprimoramento das técnicas utilizadas em todo processo de limpeza urbana, coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos urbanos;

- Eliminação dos efeitos negativos provenientes da inadequação dos sistemas de coleta e disposição final dos resíduos coletados;

- Garantia da participação efetiva da comunidade visando o combate e erradicação dos despejos indevidos e acumulação de resíduos em terrenos baldios, logradouros públicos, pontos turísticos, rios, canais, valas e outros locais;

- Dinamização do mercado formal e informal de resíduos, com estímulo a grupos organizados, cooperativas, ou outros, e à instalação de unidades autônomas de tratamento e destinação final;

- Visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos urbanos, levando em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;

- Fomento ao estabelecimento de parcerias entre o Poder Público, a iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;

-
- Adoção, quando cabível, da cooperação federativa com os Municípios da região, assim como as demais esferas de Governo Federal e Estadual;
 - Garantia da sociedade ao direito à informação, buscando-se implementar o devido controle social;
 - Atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;
 - Reconhecimento dos resíduos sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda para a população carente.

8. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO

O presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos apresenta o diagnóstico do município em relação a todos os resíduos, separados por tipo. Em cada um, exibem-se a quantidade gerada, a forma de acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final.

Para a elaboração deste relatório, denominado diagnóstico dos resíduos sólidos do município foram utilizados diversos instrumentos, como reuniões entre os diversos agentes públicos, no caso, entre os diversos setores da Prefeitura e do SAAET, visitas técnicas a todas as estruturas relacionadas aos resíduos sólidos, como áreas de transbordo e aterro sanitário, pesquisas de opinião com grande participação popular, consulta a acervos de documentos da Prefeitura e elaboração de mapas síntese.

Para isso, foram utilizadas como base as duas legislações vigentes na área, a Política Nacional de Saneamento Básico, regulamentada pela Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Além disso, foram utilizadas diversas legislação estaduais, municipais e resoluções CONAMA e ANVISA, que estarão contempladas no referencial bibliográfico.

A partir do diagnóstico apresentado, é possível identificar os problemas e, assim, definir as metas e ações para a sua solução (de curto, médio e longo prazos), bem como os custos estimados.

Além disso, são disponibilizados em **ANEXO** alguns mapas como o da distribuição dos setores de coleta de resíduos sólidos domiciliares, os setores de coleta de resíduos de limpeza pública, e algumas minutas de convênio, como para implantação de estatuto de cooperativa de catadores de resíduos sólidos recicláveis.

Por fim, o presente Plano será validado em discussão e participação popular em audiências públicas, e em discussão aberta na Câmara de Vereadores, sendo aprovado por lei municipal e disponibilizado no site da Prefeitura.

9. MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A Prefeitura Municipal de Rio Claro junto com a Empresa NOVAES Engenharia elaborou diversas ações para a Mobilização Social como divulgação em jornais, veiculação em rádios, realização de eventos junto às escolas municipais e comunidades, divulgando e discutindo a elaboração do Plano, divulgação no site da Prefeitura de Rio Claro e do Departamento Autônomo de Água e Esgoto (DAAE) da elaboração do PMGIRS e elaboração de questionário que ficou disponibilizado para população para ser preenchido on-line nos sites da prefeitura municipal e no site do Departamento Autônomo de Água e Esgoto (DAAE) e em diversos outros locais do município.

As apresentações realizadas nas reuniões devem ter metodologias que utilizam instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos sobre os serviços de saneamento básico. As Figuras 9.1 a 9.10 apresentam algumas reuniões realizadas:



Figura 9.1. Divulgação do plano – 12/09



Figura 9.2. Divulgação do plano – 12/09



Figura 9.3. Divulgação do plano – 19/09



Figura 9.4. Divulgação do plano – 19/09



Figura 9.5. Divulgação do plano – 09/10



Figura 9.6. Divulgação do plano – 09/10



Figura 9.7. Divulgação do plano – 17/10



Figura 9.8. Divulgação do plano – 17/10



Figura 9.9. Divulgação do plano – 17/10



Figura 9.10. Divulgação do plano – 17/10

Ainda visando a discussão do Plano, foi realizada audiência pública referente ao PMGIRS no Auditório do NAM (Núcleo Administrativo Municipal), no dia 13 de fevereiro de 2014 as 18:30 horas.

Com relação às respostas do questionário, todas foram interpretadas e a síntese das respostas são apresentadas a seguir:

Existência da coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

O município conta com 99% de coleta de resíduos sólidos domésticos, e desta forma, poucos moradores citaram locais próximos às suas residências em que não há coleta de resíduos sólidos domiciliares. No bairro Vila Cristina houve uma queixa observando que não há coleta, e no Jardim Palmeiras, duas pessoas afirmaram não haver coleta de RSD no bairro. Nas outras localidades a grande maioria confirmou a existência do serviço.

Qualidade (suficiência) do serviço

A grande maioria das respostas apontou como suficiente o sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares. Apenas os bairros Cidade Nova, Jardim Itapuã, Jardim Paineiras, Vila Olinda, Jardim Hipódromo, Jardim Santa Eliza (CDHU) a maioria das respostas foram como insuficiente a coleta dos resíduos. Nas outras localidades a proporção de respostas era de aproximadamente 80% como suficiente e 20% insuficiente.

Conhecimento e uso dos serviços de Ecopontos, Catabagulho e Coleta Seletiva

No geral, não houve um padrão de respostas. Em alguns bairros, todos os serviços disponíveis são bem difundidos e utilizados. Em outros, apenas um dos três serviços oferecidos é utilizado, e o tipo de serviço mais utilizado varia de acordo com o bairro. Porém, foi observado que na maioria dos bairros, o serviço de Ecoponto é bem conhecido mas muitas vezes não utilizado por não haver nenhum próximo ao bairro referente. Os serviços de Cata-Bagulho e Coleta Seletiva seguiram este padrão de respostas. Muitas vezes era observado o conhecimento de ambos, mas não se faz a utilização destes serviços, e algumas respostas indicam que só não os fazem por não haver disponibilidade nos bairros, principalmente os mais afastados do Centro. O serviço mais conhecido e utilizado foi o da Coleta Seletiva, quando comparado ao Cata-Bagulho e aos Ecopontos.

Além disso, algumas sugestões foram dadas pelos moradores. Alguns moradores dos bairros Jardim Novo I e Jardim Novo II gostariam que tivesse coleta seletiva, pois afirmaram que há separação mas não há coleta seletiva no bairro. Outra sugestão foi a de se fazer maior divulgação dos serviços como os Ecopontos e Cata-Bagulho nas escolas, pois os alunos poderiam incentivar a utilização dos serviços por parte dos pais.

Conhecimento do horário do caminhão coletor

As localidades em que houve maior desconhecimento do horário da coleta dos resíduos sólidos domiciliares foram o distrito de Assistência, Jardim Novo I, Jardim Novo II, São Miguel, Jardim Bonsucesso, Cidade Nova, Jardim Progresso, Jardim Nova Rio Claro, Vila Cristina, Terra Nova, Jardim Paineiras e Recanto Paraíso.

10. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

10.1 HISTÓRIA DO MUNICÍPIO

Rio Claro teve de início outras denominações: São João Batista do Ribeirão Claro ou São João Batista do Morro Azul.

No século XVIII, em consequência da descoberta do ouro em Cuiabá, Mato Grosso, desde 1719, os paulistas já cruzavam os campos ou sertões de Araraquara, que compreendiam, além de Rio Claro, os atuais territórios dos municípios de Araraquara, São Carlos e Descalvado, para evitar as febres do roteiro do rio Anhembi (Tietê). Bandeirantes e aventureiros ali se fixaram, construindo as primeiras casas em suas propriedades, às margens do Ribeirão Claro. Tornou-se esse rincão o pouso dos viajantes dos sertões.

Os informes exatos a respeito do Morro Azul começaram a aparecer, entretanto, no primeiro vintênio do século XIX, quando a Vila de Moji-Mirim para lá enviou os primeiros povoadores. Em 1817, Manoel De Barros Ferraz e a família Galvão, procedente de Itu, representada por Joaquim Galvão de França requerem a primeira sesmária nos sertões do Morro Azul, logo depois vendida; grande parte dessa gleba transformou-se mais tarde, na fazenda Ibicaba, e o senhor Nicolau Vergueiro, associado ao Brigadeiro Luiz Antonio, fundou aí o Engenho de Ibicaba, dedicada ao fabrico de açúcar e criação de animais, realizando um grande trabalho de colonização.

No ano seguinte foi concedida a segunda sesmária à família Goes Maciel e, três anos depois, uma outra concessão aos irmãos Pereira, no lugar denominado Ribeirão Claro, onde formaram uma grande fazenda de criação - o "Curral dos Pereiras", onde, em 1822, com a criação da Vila da Constituição, hoje Piracicaba, começou a formar-se um povoado, que se denominou São João Batista do Ribeirão Claro. Outra sesmária importante foi concedida às margens do rio Corumbataí: a do capitão Francisco da Costa Alves, em cuja fazenda erigiu uma capela, sob a invocação de São João Batista.

A partir das concessões de sesmária, começaram a chegar fazendeiros abastados, trazendo escravos, agregados, força e dinheiro. Dentre os primeiros colonizadores destacaram-se os Costa Neves, Os Góes, Paes de Arruda, Senador Vergueiro, Paes de Barros, Cardoso de Negreiros e outros. Mais tarde, imigrantes suíços e alemães foram introduzidos

pelo Senador Vergueiro, através de sua colônia Agrícola de Ibicaba que, não se ajustando fixaram-se na área urbana.

O Padre Delfino (Delfin da Silva Barbosa), quando celebrou missa na sesmaria do Corumbataí, de seu amigo Francisco da Costa Alves, trouxe consigo a imagem de São João, que passou a ser o padroeiro da região.

Os habitantes do local, pleiteando a vinda do Padre para perto de seus lares, construíram uma casa paroquial e uma igreja, improvisada nas terras de Manoel Paes Arruda, em torno da qual surgiram novas construções, casas residenciais e de comércio.

À vista dessas iniciativas, Paes Arruda e Manoel Afonso Taborda doaram como Patrimônio de São João Batista, a área para edificação da futura cidade e de igreja definitiva.

Em 1926, quando se cogitou a transformação do lugarejo em capela curada, houve divergência quanto à fixação da localidade, visto que tanto os que possuíam propriedades ao sul do Curral do Pereiras como os que a possuíam ao norte da Fazenda Costa Alves se avocavam esse direito. Antônio Paes de Barros, mais tarde Barão de Piracicaba, a quem foram delegados poderes para escolha do local, deliberou que fossem comprados os terrenos do chapadão, confinantes com o Curral dos Perreiras e pertencentes a Manoel Paes de Arruda e Manoel Afonso de Taborda. Nesse sentido, alguns moradores dirigiram petição ao vigário capitular, em São Paulo, em que se mostrava a conveniência de ser criada a capela curada em São João Batista do Ribeirão Claro, sendo a pretensão atendida em 1827, quando ainda continuava o Padre Delfino na capelinha improvisada quando. Somente no ano seguinte ele se transferiu para a nova matriz ainda inacabada e, em 1830, foi elevada a Freguesia com o nome de Capela Curada de São João do Rio Claro.

Foi concedida à Companhia Paulista de Estrada de Ferro a ligação entre Campinas e Rio Claro, inaugurada em 1876. Uma nova Ferrovia, ligando Rio Claro a São Carlos e Araraquara, foi construída entre 1881 e 1885, pela Companhia de Estradas de Ferro do Rio Claro, mais tarde adquirida pela Companhia Paulista, atual FEPASA.

O município surgiu em 1845, quando ganhou a sua autonomia administrativa, com a denominação de São João do Rio Claro, tendo seu nome simplificado para Rio Claro em 1905.

Formação Administrativa: o Distrito criado com a denominação de São João Batista de Rio Claro, por Decreto Imperial, de 09 de dezembro de 1830, no Município de Piracicaba.

Lei no 25, de 08 de março de 1842, transfere o Distrito de São João Batista de Rio Claro para o Município de Limeira.

Elevado à categoria de vila com a denominação de São João do Rio Claro, por Lei Provincial nº 13 de 7 de março de 1845, desmembrado dos Municípios de Limeira e Mogi Mirim. Constituído do Distrito Sede.

Cidade por Lei Provincial nº 44, de 30 de abril de 1857.

Tomou a denominação de Rio Claro por Lei Estadual nº 975, de 20 de dezembro de 1905.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o Município de Rio Claro se compunha de 4 Distritos: Rio Claro, Ipojuca, Itaqueri da Serra e Itirapina.

Nos quadros de apuração do Recenseamento Geral de 01-IX-1920, o Município de Rio Claro figura com 6 Distritos: Rio Claro, Itaqueri da Serra, Ipojuca, Itirapina, Santa Gertrudes e Corumbatahy.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o Município de Rio Claro compõe-se dos mesmos 6 Distritos: Rio Claro, Corumbataí, Ipojuca, Itaqueri da Serra, Itirapina e Santa Gertrudes.

Decreto Lei Estadual nº 7031, de 25 de março de 1935, desmembra do Município de Rio Claro os Distritos de Itirapina e Itaqueri da Serra indo o território de Itaqueri da Serra incorpora ao novo Município de Itirapina.

Em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937, bem como no quadro anexo ao Decreto lei Estadual nº 9073, de 31 de março de 1938, o Município de Rio Claro compreende o único termo judiciário da comarca de Rio Claro e figura com 4 Distritos: Rio Claro, Corumbataí, Ipojuca e Santa Gertrudes.

No quadro fixado, pelo Decreto Estadual nº 9775, de 30 de novembro de 1938, para 1939-1943, o Município de Rio Claro é composto dos Distritos de Rio Claro, Corumbataí, Ipojuca e Santa Gertrudes, e é termo da comarca de Rio Claro, formada de 1 único termo, Rio Claro, termo este composto dos Municípios de Rio Claro, Anápolis e Itirapina.

Em virtude do Decreto-lei Estadual nº 14334, de 30 de novembro de 1944, que fixou o quadro territorial para vigorar em 1945-1948, o Município de Rio Claro ficou composto dos Distritos de Rio Claro, Corumbataí, Ipeuna (ex-Ipojuca) e Santa Gertrudes, e constitui o único termo judiciário da comarca de Rio Claro a qual é formada pelos Municípios de Rio Claro, Analândia e Itirapina.

Lei Estadual nº 233, de 24 de dezembro de 1948, desmembra do Município de Rio Claro os Distritos de Corumbataí e Santa Gertrudes.

Lei Estadual no 233, de 24 de dezembro de 1948, cria os Distritos de Ajapi e Assistência e incorpora ao Município de Rio Claro.

Fixado quadro para vigorar em 1949-1953, o Município de Rio Claro figura com 4 Distritos de Rio Claro, Ajapi, Assistência e Ipeúna (ex-Ipojuca) bem como no fixado pela Lei nº 2456, de 30-XII-1953 para 1954-1958.

Em divisão territorial datada de 01-VII-1960, o município é constituído de 4 Distritos: Rio Claro, Ipeuna, Ajapi e Assistência.

Lei Estadual no 8092, de 28 de fevereiro de 1964 desmembra do Município de Rio Claro o Distrito de Ipeúna.

Em divisão territorial datada de 01-VI-1995, o município é constituído de 3 Distritos: Rio Claro, Ajapi e Assistência.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 15-VII-1999.

Alteração toponímicas municipais: São João do Rio Claro para Rio Claro, teve sua denominação alterada, por força da Lei Estadual no 975, de 20 de dezembro de 1905.

10.2. LOCALIZAÇÃO

O município de Rio Claro localiza-se na Região Centro-Leste do estado na microrregião de Rio Claro e na macrorregião de Campinas, a 190 km da capital São Paulo. O município possui 28,5 km² de área urbanizada, em um total de aproximadamente 500 km². Rio Claro faz limite ao norte com Corumbataí e Leme, ao Sul com Piracicaba, à Leste, Araras e Santa Gertrudes e à Oeste com Ipeúna e Itirapina. A Figura 10.2.1, a seguir, mostra a localização do município, bem como sua área urbana em relação à área total.

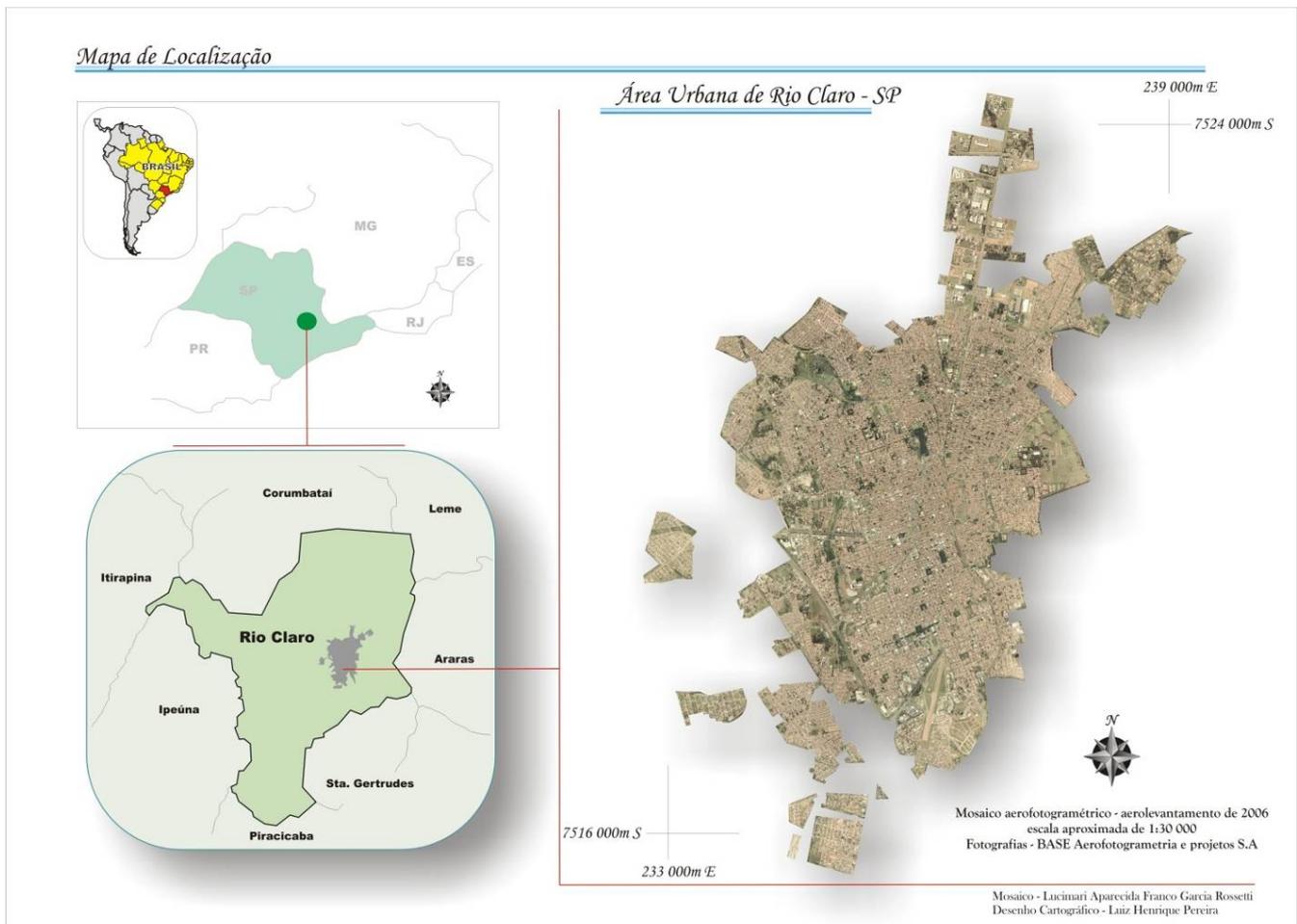


Figura 10.2.1 Localização e detalhe para área urbana de Rio Claro –SP. Fonte: (MORUZZI, 2009)

A seguir na Figura 10.2.2 apresenta-se um mapa com os detalhes dos quatro distritos de Rio Claro – SP, bem como a indicação de área total e área urbana do município.

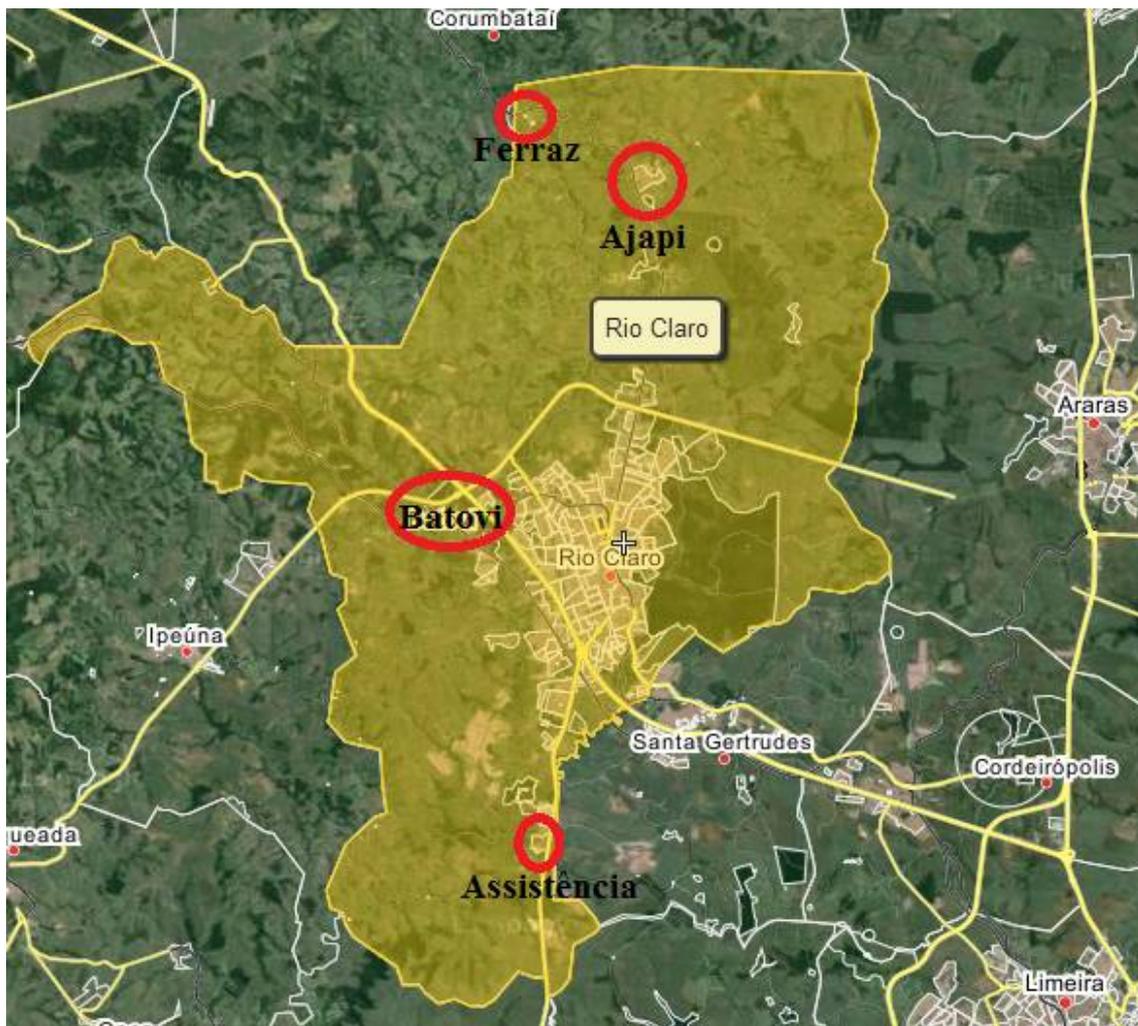


Figura 10.2.2. Localização dos distritos de Rio Claro no perímetro de Rio Claro – SP

Na Figura 10.2.3 é apresentado o município de Rio Claro no Estado de São Paulo, e na Figura 10.2.4, o município de Rio Claro e os municípios que fazem divisas.



Figura 10.2.3. Localização do município de Rio Claro no Estado de São Paulo



Figura 10.2.4. Limites do Município de Rio Claro – SP

Rio Claro se localiza às margens da Rodovia Washington Luís a 173 km da capital, e possui como vias de acesso: SP 310 - Rodovia Washington Luís; SP 330 - Rodovia Anhanguera; SP 348 - Rodovia dos Bandeirantes (prolongamento); SP 225 - Rodovia Engenheiro Paulo Nilo Romano; SP 191 - Rodovia Wilson Finardi; SP 127 - Rodovia Fausto Santomauro, como indica a Figura 3.1.9. O Terminal Rodoviário se localiza na Av. Tancredo Neves, s/n - Jardim Mirassol, nas imediações da Rodovia Washington Luís.

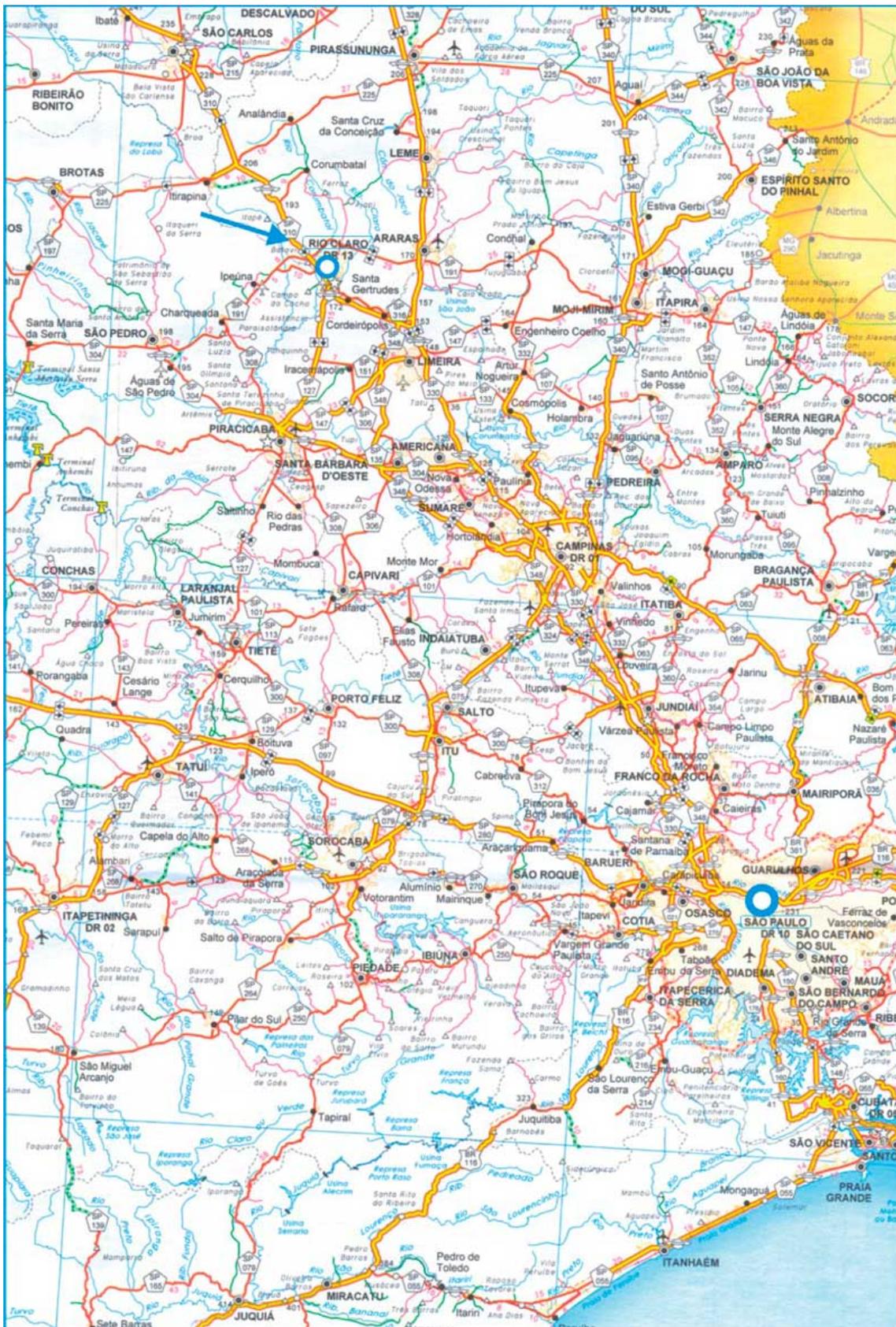


Figura 10.2.5. Localização de Rio Claro

O município possui aeródromo para pousos e decolagens de pequenos aviões e o aeroporto mais próximo é o Aeroporto Internacional de Viracopos, localizado na Rodovia Santos Dumont, Km 66 – Campinas, a 78,4 km do município. Além disso, Rio Claro encontra-se a 240 km do porto de Santos.

O Município é atendido pela linha tronco da América Latina Logística (ALL), que interliga Rio Claro a São Paulo (Estação da Luz); os entroncamentos a partir de Itirapina seguem a Oeste do Estado (Panorama) e Noroeste (São Carlos e São José do Rio Preto), como mostra a Figura 10.2.6.

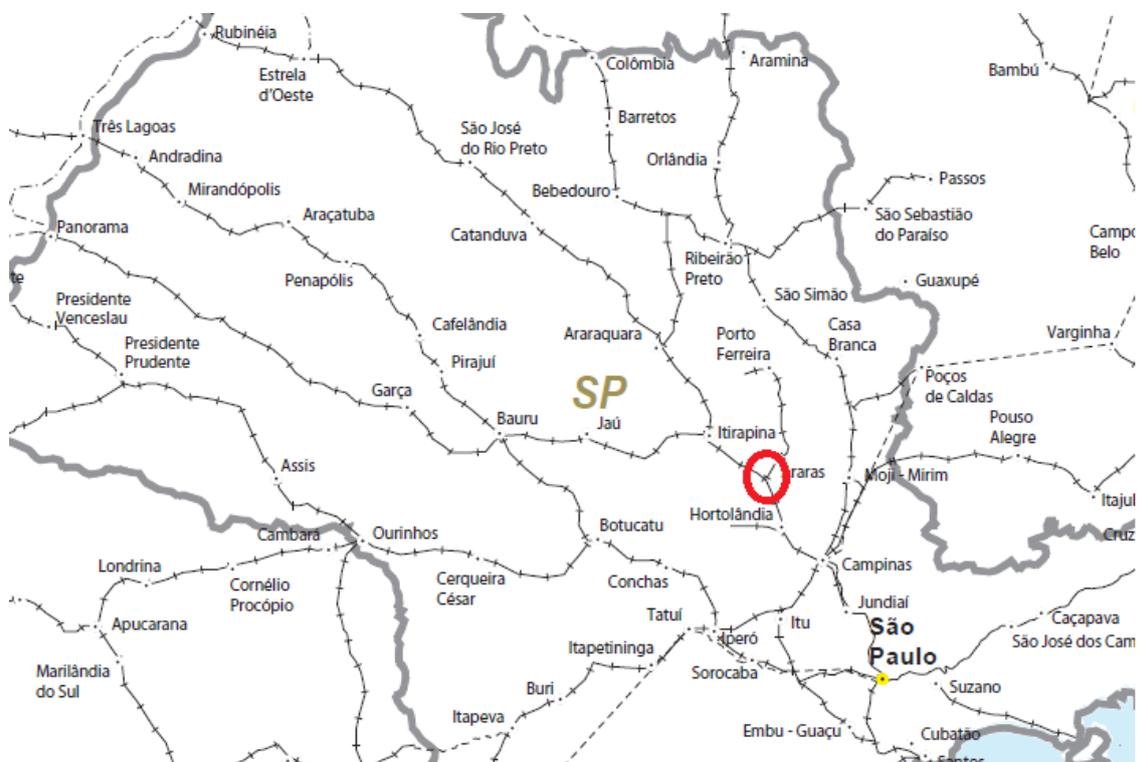


Figura 10.2.6. Linha tronco da América Latina Logística que interliga Rio Claro a São Paulo

10.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Na Tabela 10.3.1 é apresentado a renda familiar de Rio Claro nos de 1991, 2000 e 2010 de acordo com dados do IBGE, e no Gráfico 10.3.1 o Histograma da Renda Familiar.

Tabela 10.3.1. Renda Familiar

Ano	1991	2000	2010
Rendimento Médio Mensal das Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes (Em reais correntes)	-	1.057,89	1.749,05
Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes sem Rendimento (Em %)	2,05	4,41	10,92
Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes com Rendimento de até 1/2 Salário Mínimo (Em %)	3,77	0,25	1,01
Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes com Rendimento de Mais de 1/2 a 1 Salário Mínimo (Em %)	7,62	7,63	11,87
Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes com Rendimento de Mais de 1 a 2 Salários Mínimos (Em %)	21,5	12,96	31,5
Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes com Rendimento de Mais de 2 a 3 Salários Mínimos (Em %)	18,61	14,45	16,97
Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes com Rendimento de Mais de 3 a 5 Salários Mínimos (Em %)	20,45	22,29	14,31
Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes com Rendimento de Mais de 5 a 10 Salários Mínimos (Em %)	16,21	22,83	9,73
Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes com Rendimento Maior que 10 Salários Mínimos (Em %)	9,44	15,19	3,68
Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes sem Declaração de Rendimento (Em %)	0,35	-	-

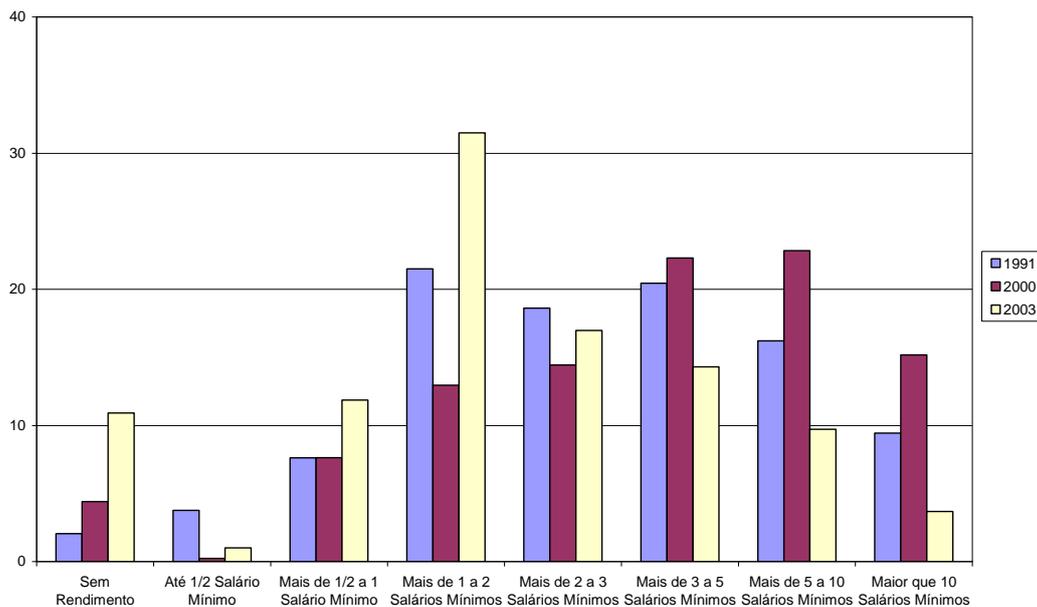


Gráfico 10.3.1. Histograma de renda Familiar

O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) é um índice que serve de comparação entre as localidades, com objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. Este índice é calculado com base em dados econômicos e sociais. O IDH vai de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Este índice também é usado para apurar o desenvolvimento de cidades, estados e regiões. No cálculo do IDH são computados os seguintes fatores: educação (anos médios de estudos), longevidade (expectativa de vida da população) e renda. A Tabela 10.3.2, a seguir apresenta os valores de IDH para o município de Rio Claro – SP, em cada variável e a sua evolução temporal.

Tabela 10.3.2. IDHs município de Rio Claro – SP

	1991	2000	2010
Índice de desenvolvimento Humano Municipal - IDHM	0,611	0,734	0,803
Índice de desenvolvimento humano municipal – IDHM – Ranking dos Municípios Paulistas	12	20	19
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM - Longevidade	0,753	0,813	0,862
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM - Educação	0,426	0,637	0,766
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM - Renda	0,712	0,763	0,784

O IPRS, diferentemente de indicadores baseados em critérios normativos, é um índice relativo, isto é, seus parâmetros norteadores são definidos a partir dos próprios dados que lhe dão origem. Em outras palavras, as categorias – baixa, média e alta – que caracterizam os grupos de municípios são estabelecidas segundo a realidade dos 645 municípios, no ano em análise. Por exemplo, para um município ser classificado como de alta escolaridade, em 2000, a configuração dos componentes do indicador sintético de escolaridade minimamente desejável era representada pelo score 47. Assim, todos os municípios que obtivessem, no mínimo, esse score seriam considerados de alta escolaridade. Já em 2008, a distribuição dos municípios mostrou que, para alcançarem essa classificação, teriam que atingir o score 71, e não mais 47. Esse novo valor indica que o cenário considerado bom em 2000 já havia sido superado por quase todas as localidades, em 2008, e as que se destacam em escolaridade já se distanciaram, em muito, dos níveis anteriores.

Caso a situação dos municípios não tivesse se alterado substancialmente no período estudado, os pontos de corte permaneceriam praticamente os mesmos. Da mesma forma, uma eventual deterioração da situação dos 645 municípios reduziria os pontos de corte. Isso ocorreu com o indicador de riqueza municipal no período 2000-2002, devido aos efeitos do racionamento de energia elétrica ocorrido em 2001, pois os níveis de consumo, em 2002, ainda se encontravam abaixo dos registrados em 2000.

Nas edições de 2008 e 2010 do IPRS o município de Rio Claro, classificou-se no grupo 01, que engloba os municípios com bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade. A seguir o Quadro 10.3.1 indica as avaliações de cada grupo do IPRS.

Quadro 10.3.1. Grupos denominados no Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

Grupos	Características
Grupo 01	Reúne municípios com elevado nível de riqueza e bons indicadores sociais. Em 2008, os 61 municípios que compunham esse grupo abrigavam 20 milhões de pessoas, ou cerca de 50% da população estadual, sendo o maior dos cinco grupos em população. Dos dez maiores municípios paulistas, sete faziam parte deste grupo (São Paulo, Osasco, Santo André, São José dos Campos, Sorocaba, Ribeirão Preto e Santos), além de importantes polos regionais, como São José do Rio Preto, Taubaté, Araraquara e Bauru.
Grupo 02	Engloba localidades com bons níveis de riqueza, que não se refletem nos indicadores sociais, os quais se situam aquém dos registrados pelos municípios pertencentes ao Grupo 1. Entre 2006 e 2008, aumentou de 78 para 83 o número de municípios classificados nesse grupo. Tal fato decorreu da relativa estabilidade, no período, do indicador de longevidade nos municípios que o compõem, quando comparados com os demais municípios do Estado. Em 2008, essas cidades representavam 28% da população estadual, totalizando mais de 11 milhões de habitantes. Campinas é o maior município que compõe esse grupo
Grupo 03	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores de escolaridade e longevidade. Este grupo, caracterizado por pequenos e médios municípios, englobava 183 localidades, totalizando uma população de 3,2 milhões de pessoas em 2008 (ou quase 10% da população estadual), o que equivale à média de 18 mil habitantes por município. Em 2008, apenas 12 deles possuíam mais de 50 mil habitantes e somente Franca, Marília, Jaú, Poá e Birigui abrigavam população superior a 100 mil pessoas
Grupo 04	Com 204 municípios e 4,3 milhões de habitantes, em 2008, esse grupo apresenta baixa riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade. Compõe-se por vários municípios dispersos em quase todas as regiões do Estado, com destaque para as Regiões Administrativas de Presidente Prudente, Marília, Araçatuba, São José do Rio Preto e Sorocaba.
Grupo 05	Composto por localidades tradicionalmente pobres, com baixos níveis de riqueza, longevidade e escolaridade. Este grupo concentra os municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais. Em 2008, englobava 114 municípios, com população total de aproximadamente 2,4 milhões de pessoas, situando-se em áreas bem específicas do Estado.

Nas Tabelas 10.3.2 e 10.3.3 são apresentados os indicadores fornecidos do município de Rio Claro pelo SEADE, e o nível de escolaridade de acordo com o ministério do trabalho.

Tabela 10.3.2. Indicadores fornecidos do município de Rio Claro. (Fonte: Seade)

Parâmetro	Resposta
Índice de envelhecimento – 2008 (número de pessoas de 0 a 14 anos para cada 100 pessoas com 60 anos e mais)	164,5
Existência de cadastro de pessoas com deficiência	Não
Existência de cadastro de entidades voltadas ao atendimento de pessoas com deficiência	Sim
Existência de comissão permanente de acessibilidade da pessoa com deficiência	Não
Existência de plano municipal de acessibilidade da pessoa com deficiência	Não, mais está em elaboração
Existência de ações municipais para tornar edifícios municipais acessíveis a pessoas com deficiência	Não, mais está em planejamento
Existência de transporte público municipal para alunos da rede municipal com deficiência	Sim
Existência de transporte público municipal com veículos acessíveis às pessoas com deficiência*	Sim

Tabela 10.3.3. Nível de escolaridade de acordo com o Ministério do Trabalho, 2011

Grau de Instrução	Quantidade	%
Analfabeto	128	0,2
Até o 5º ano Incompleto do Fundamental	1.460	2,29
5º ano Completo do Fundamental	2.306	3,62
Do 6º ao 9º ano Incompleto do Fundamental	3.212	5,04
Fundamental Completo	11.033	17,3
Médio Incompleto	4.875	7,64
Médio Completo	30.681	48,11
Superior Incompleto	1.749	2,74
Superior Completo	7.817	12,26
Mestrado Completo	466	0,73
Doutorado Completo	51	0,08
Total	63.778	

10.4. CLIMA

A seguir no Quadro 10.4.1 são listadas as temperaturas médias para cada mês e a quantidade de chuva (em mm) no município de Rio Claro – SP. Os dados são do CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura, pertencente à Unicamp. Assim, os dados se mostraram de qualidade por estar associado ao grupo de pesquisas voltado para a climatologia nos municípios da região.

Quadro 10.4.1. Temperaturas médias por mês e quantidade de chuva

MÊS	TEMPERATURA DO AR (C)			CHUVA (mm)
	Mínima Média	Máxima Média	Média	
JAN	18.5	29.8	24.2	234.1
FEV	18.7	29.9	24.3	203.1
MAR	18.0	29.5	23.8	153.8
ABR	15.4	27.9	21.6	63.2
MAI	12.7	26.0	19.3	62.4
JUN	11.2	24.9	18.1	38.2
JUL	10.7	25.1	17.9	26.9
AGO	12.1	27.3	19.7	28.8
SET	14.1	28.3	21.2	66.8
OUT	15.8	28.8	22.3	125.6
NOV	16.6	29.2	22.9	147.2
DEZ	17.9	29.1	23.5	216.7
Ano	15.1	28.0	21.6	1366.8
Min	10.7	24.9	17.9	26.9
Max	18.7	29.9	24.3	234.1

A partir dos dados de latitude e longitude de uma localidade, no caso de estudo o município de Rio Claro é possível calcular os parâmetros hidrológicos da localidade em uma base de dados do governo de São Paulo, chamado SigRH (Sistema de Informações para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo). Dessa forma, foram estimados os principais parâmetros hidrológicos para um estudo da questão no município.

A precipitação média anual foi da ordem de 1260 mm para um dos pontos de amostragem do município, tomando como base o núcleo urbano, como mostra a Figura 10.4.1, que ainda indica a região hidrológica de acordo com as características apresentadas no município. A divisão do estado em regiões hidrológicas diferentes é importante para a diferença de tratamento entre as particularidades de cada região.

Precipitação anual média (mm):	1260,3
Região hidrológica:	G ▼
Região hidrológica (parâmetro C):	Y ▼
Latitude:	22° 45' 41"
Longitude:	47° 33' 41"
Norte (m):	7480609,720
Este (m):	236983,083

Figura 10.4.1. Dados hidrológicos de Rio Claro – SP

Apesar de variar em cada posto de coleta, a precipitação anual média no município é da ordem de 1300 mm/ano.

As séries históricas de dados pluviométricos levam em conta os quatro postos de coleta de dados, com suas características, de acordo com a Tabela 10.4.1.

Tabela 10.4.1. Postos de Coleta de dados

Posto	Latitude	Longitude	Altitude	Microbacia	Nome	Período
D4-012	22°17'	47°33'	600 m	Ribeirão Claro	Rio Claro	1936-2006
D4-112	22°22'	47°36'	625 m	Ribeirão Claro	Unesp	1995-2006
D4-016	22°20'	47°29'	600 m	Corumbataí	Faz. São José	1953-2006
D4-042	22°17'	47°33'	675 m	Corumbataí	Ajapi (CPEF)	1939-2006

A partir das coordenadas, um mapa foi feito especializando todos os pontos de coleta de dados pluviométricos utilizados no município, apresentado na Figura 10.4.2.

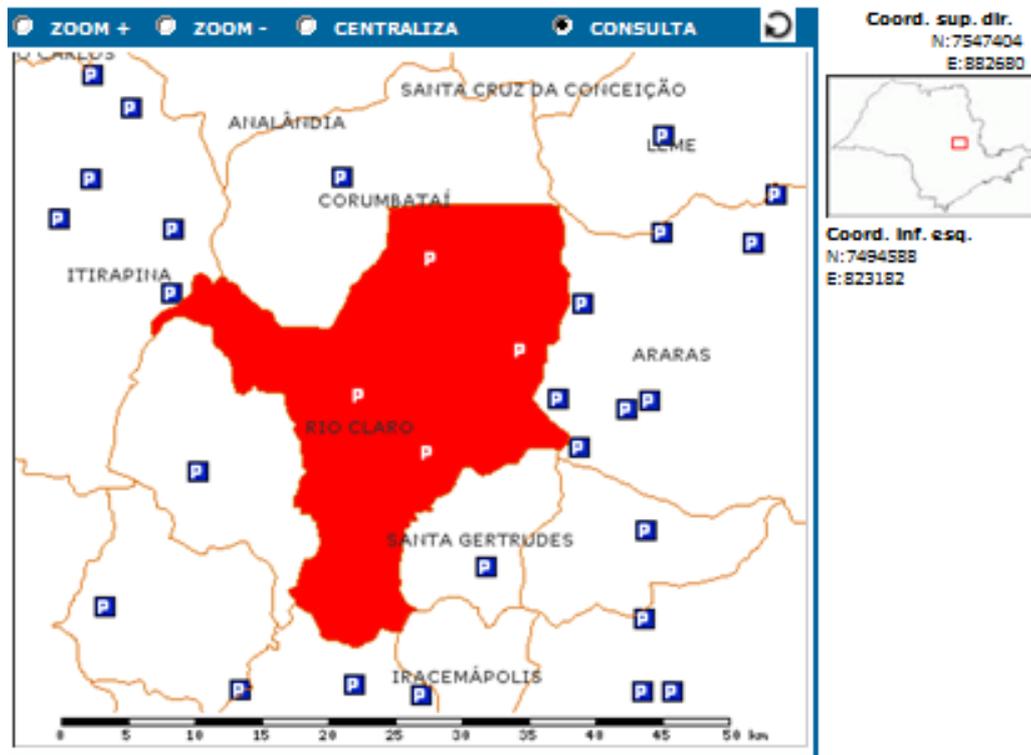


Figura 10.4.2. Espacialização dos postos de dados pluviométricos

A Equação das chuvas foi estipulada por Moruzzi (2009), de acordo com a interpolação dos dados dos quatro postos de coletas de dados das chuvas existentes no município, que fazem parte do Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo.

$$I = \frac{560,9 \cdot T^{0,341}}{(74 + d)^{0,66}}$$

onde, I = intensidade da chuva (mm/h); T = período de recorrência (anos); d = duração da chuva (minutos);

Na Tabela 10.4.2 é apresentado os dados obtidos para a duração da chuva em minutos x Período de recorrência em anos.

Tabela 10.4.2. Duração da chuva em minutos x Período de recorrência em anos

d(min) / TR (anos)	2	5	10	20	50	100	500
5	120,39	137,00	151,06	166,57	189,55	209,01	262,25
10	96,60	109,91	120,87	133,28	151,66	167,23	209,82
15	81,97	93,28	102,85	113,41	129,06	142,31	178,56
20	71,91	81,83	90,23	99,49	113,21	124,84	156,64
25	64,49	73,38	80,92	89,22	101,53	111,95	140,47
30	58,74	66,85	73,71	81,28	92,48	101,98	127,96
60	40,06	45,58	50,26	55,42	63,07	69,54	87,26
360	13,30	15,14	16,69	18,41	20,95	23,10	28,98
480	11,07	12,60	13,89	15,32	17,43	19,22	24,12
600	9,59	10,92	12,04	13,27	15,11	16,66	20,90
720	8,53	9,71	10,71	11,81	13,25	14,81	18,59
1440	5,46	6,21	6,85	7,55	8,59	9,47	10,10

A partir da Tabela 10.4.2 foi possível obter a curva I-D-F do município de Rio Claro, como é possível observar na Figura 10.4.3.

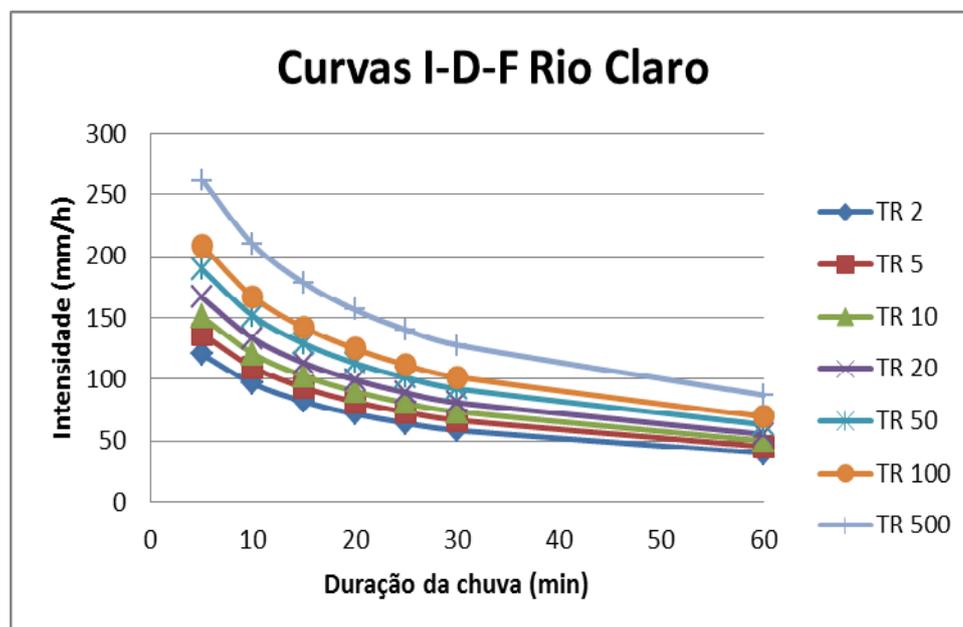


Figura 10.4.3. Curva I-D-F do município de Rio Claro

10.5. DEMOGRAFIA

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), os dados da Tabela 10.5.1 apresentam as características socioeconômicas da população do município de Rio Claro – SP.

Tabela 10.5.1 População existente no município de Rio Claro (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
População residente	186.253	peessoas
População residente - Homens	90.687	peessoas
População residente - Mulheres	95.566	peessoas
População residente - cor ou raça - Branca	140.579	peessoas
População residente - cor ou raça - Preta	8.582	peessoas
População residente - cor ou raça - Parda	979	peessoas
População residente - cor ou raça - Amarela	35.933	peessoas
População residente - cor ou raça - Indígena	180	peessoas
População residente - Urbana	181.720	peessoas
População residente - Rural	4.533	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Até 1/4 de salário mínimo	882	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	1.534	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	19.088	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 1 a 2 salários mínimos	47.567	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 2 a 3 salários mínimos	17.456	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 3 a 5 salários mínimos	13.514	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 5 a 10 salários mínimos	8.518	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 10 a 15 salários mínimos	1.225	peessoas

Continua...

Tabela 10.5.1 População existente no município de Rio Claro (IBGE, 2010)
 Continuação...

População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 15 a 20 salários mínimos	954	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 20 a 30 salários mínimos	437	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 30 salários mínimos	207	peessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Sem rendimento	52186	peessoas
População residente alfabetizada	166.594	peessoas
População residente alfabetizada - Homens	80.979	peessoas
População residente alfabetizada - Mulheres	85.629	peessoas
População residente alfabetizada - Urbana	162.793	peessoas
População residente alfabetizada - Rural	3.891	peessoas

A seguir na Tabela 10.5.2, é apresentada à série histórica de dados de população urbana e rural, da população de todo o município de Rio Claro (inclusive os Distritos), de acordo com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), com dados obtidos em Censos e estimativas.

Tabela 10.5.2. Série histórica de crescimento populacional do município de Rio Claro

Ano	População	População Urbana	População Rural
1980	109.821	103.729	6.092
1981	112.178	106.116	6.062
1982	114.562	108.537	6.025
1983	116.972	110.990	5.982
1984	119.406	113.473	5.933
1985	121.864	115.987	5.877
1986	124.344	118.527	5.817
1987	126.846	121.097	5.749
1988	129.368	123.691	5.677
1989	131.909	126.310	5.599
1990	134.468	128.951	5.517
1991	137.041	131.578	5.463
1992	140.571	135.150	5.421
1993	144.017	138.650	5.367
1994	147.539	142.232	5.307
1995	150.945	145.711	5.234

Continua...

Tabela 10.5.2. Série histórica de crescimento populacional do município de Rio Claro (Continuação).

1996	154.198	149.052	5.146
1997	157.382	152.334	5.048
1998	160.779	155.830	4.949
1999	164.414	159.567	4.847
2000	167.902	163.170	4.732
2001	169.908	*	*
2002	171.697	*	*
2003	173.455	*	*
2004	175.256	*	*
2005	177.067	*	*
2006	178.912	*	*
2007	180.672	*	*
2008	182.418	*	*
2009	184.205	*	*
2010	186.095	181.566	4.529
2011	187.667	*	*
2012	189.251	*	*
2013	190.849	*	*

* Dados não encontrados

A seguir na Tabela 10.5.3, é apresentado o fluxo migratório, da população de todo o município de Rio Claro (incluso Distritos), de acordo com o Censo (IBGE, 2010)

Tabela 10.5.3. Fluxo Migratório do Município de Rio Claro. Fonte: Censo (IBGE,2010)

População residente por lugar de nascimento	186.253	pessoas
População residente por lugar de nascimento - Região Norte	552	pessoas
População residente por lugar de nascimento - Região Nordeste	12.468	pessoas
População residente por lugar de nascimento - Região Sudeste	164.363	pessoas
População residente por lugar de nascimento - Região Sul	5.769	pessoas
População residente por lugar de nascimento - Região Centro-Oeste	1.577	pessoas
População residente por lugar de nascimento - Brasil sem especificação	1.012	pessoas
População residente por lugar de nascimento - País estrangeiro	512	pessoas
População residente masculina por lugar de nascimento	90.687	pessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Região Norte	243	pessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Região Nordeste	6.157	pessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Região Sudeste	79.716	pessoas

Continua...

Tabela 10.5.3. Fluxo Migratório do Município de Rio Claro. Fonte: Censo (IBGE,2010)
 Continuação.

População residente masculina por lugar de nascimento - Região Sul	2.921	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Região Centro-Oeste	835	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Brasil sem especificação	487	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - País estrangeiro	328	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento	95.566	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Norte	309	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Nordeste	6.311	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Sudeste	84.647	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Sul	2.849	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Centro-Oeste	742	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Brasil sem especificação	525	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - País estrangeiro	183	peessoas
População residente por nacionalidade	186.253	peessoas
População residente por nacionalidade - Brasileiros natos	185.741	peessoas
População residente por nacionalidade - Naturalizados brasileiros	126	peessoas
População residente por nacionalidade - Estrangeiros	386	peessoas
Pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	12.796	peessoas
Homens de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	6.572	peessoas
Mulheres de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	6.225	peessoas
Pessoas urbanas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	12.219	peessoas
Homens urbanos de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	6.197	peessoas
Mulheres urbanas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	6.022	peessoas
Pessoas rurais de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	577	peessoas
Homens rurais de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	375	peessoas
Mulheres rurais de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	202	peessoas

De acordo com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), grau de urbanização, taxa geométrica e índice de envelhecimento são definidos por:

- Grau de urbanização: é o percentual da população urbana em relação à população total. É calculado, geralmente a partir de dados censitários;
- Taxa Geométrica: expressa, em termos percentuais, o crescimento médio da população em determinado período de tempo. Geralmente, considera-se que a população experimenta um crescimento exponencial ou geométrico;
- Índice de Envelhecimento: proporção de pessoas de 60 anos e mais por 100 indivíduos de 0 a 14 anos. Adota-se o corte etário da população idosa em 60 anos, de acordo com rede interagencial de informações para a saúde – Ripsa e 25ª Conferência Sanitária Pan-Americana da Organização Pan-Americana da Saúde – Opas. Alguns países desenvolvidos adotam, todavia, 65 anos.

Na Tabela 10.5.4, é apresentada uma série histórica desses dados, do ano de 1980 a 2013.

Tabela 10.5.4 População de Rio Claro, grau de urbanização, taxa geométrica de crescimento e índice de envelhecimento

Ano	Pop.Total	População Masculina	População Feminina	Grau de Urbanização (Em %)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População – 1980/2013 (Em % a.a.)	Índice de Envelhecimento (Em %)
1980	109.821	54.612	55.209	94,45	*	28,82
1981	112.178	55.739	56.439	94,6	*	29,5
1982	114.562	56.878	57.684	94,74	*	30,2
1983	116.972	58.027	58.945	94,89	*	30,91
1984	119.406	59.186	60.220	95,03	*	31,62
1985	121.864	60.355	61.509	95,18	*	32,36
1986	124.344	61.533	62.811	95,32	*	33,11
1987	126.846	62.719	64.127	95,47	*	33,87
1988	129.368	63.913	65.455	95,61	*	34,65
1989	131.909	65.114	66.795	95,76	*	35,45
1990	134.468	66.322	68.146	95,9	*	36,25
1991	137.041	67.535	69.506	96,01	2,03	37,07
1992	140.571	69.212	71.359	96,14	*	37,99
1993	144.017	70.845	73.172	96,27	*	38,93

Continua...

Tabela 10.5.4 População de Rio Claro, grau de urbanização, taxa geométrica de crescimento e índice de envelhecimento (Continuação)

1994	147.539	72.513	75.026	96,4	*	39,91
1995	150.945	74.120	76.825	96,53	*	40,92
1996	154.198	75.649	78.549	96,66	*	41,97
1997	157.382	77.142	80.240	96,79	*	43,05
1998	160.779	78.736	82.043	96,92	*	44,18
1999	164.414	80.444	83.970	97,05	*	45,34
2000	167.902	82.077	85.825	97,18	2,28	46,54
2001	169.908	83.028	86.880	*	*	48,34
2002	171.697	83.867	87.830	*	*	50,22
2003	173.455	84.696	88.759	*	*	52,17
2004	175.256	85.542	89.714	*	*	54,19
2005	177.067	86.393	90.674	*	*	56,31
2006	178.912	87.258	91.654	*	*	58,5
2007	180.672	88.081	92.591	*	*	60,79
2008	182.418	88.901	93.517	*	*	63,17
2009	184.205	89.733	94.472	*	*	65,66
2010	186.095	90.613	95.482	97,57	1,03	68,23
2011	187.667	91.364	96.303	*	*	71,03
2012	189.251	92.121	97.130		0,84	73,95
2013	190.849	92.884	97.965		0,84	76,97

* Dados não encontrados

Modelo Linear de Crescimento Populacional

Na Figura 10.5.1 são apresentados os gráficos do ajuste linear do crescimento populacional para o município de Rio Claro – SP. Observe que o coeficiente de correlação (R^2) obtido no ajuste Linear foi igual a 0,97, ou seja, estatisticamente o modelo apresentou um excelente ajuste aos dados reais. Através do ajuste Linear foi possível obter a Equação 10.5.1 que estima a população do município de Rio Claro em função do ano de interesse.

$$\text{Pop} = 2645,69 (\text{Ano}) - 5127384,82 \quad (10.5.1)$$

Na Tabela 10.5.5 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Rio Claro no período de 2013 até o ano de 2034. Observe que na Tabela 10.5.4 também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. Observe que o erro relativo tendeu a 2,5%. Desta forma a

população estimada para o ano de 2034 foi igual a 253.949 habitantes para o município de Rio Claro – SP.

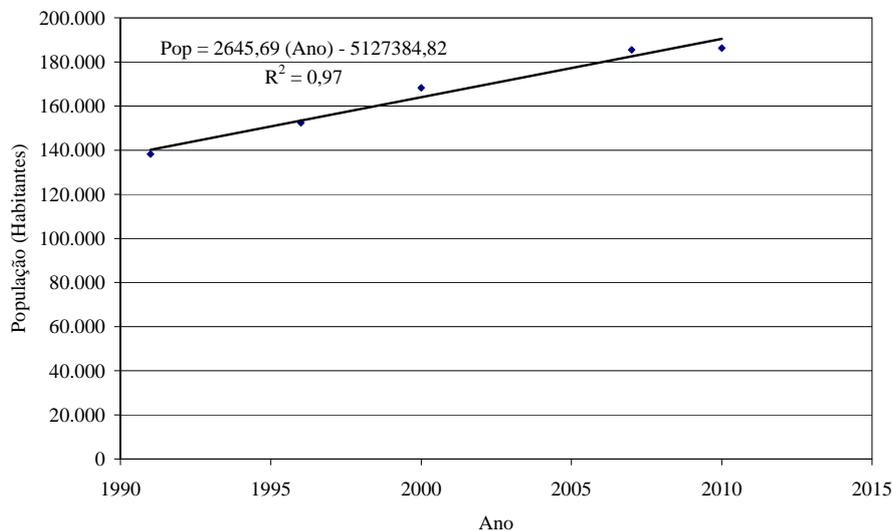


Figura 10.5.1. Ajuste do modelo Linear do crescimento populacional

Tabela 10.5.5. Populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Rio Claro até o ano de 2034

MODELO LINEAR					
Ano	População	Erro Relativo (%)	Ano	População	Erro Relativo (%)
1990	137.538		2014	201.035	
1991	140.184	-1,4	2015	203.681	
1992	142.830		2016	206.326	
1993	145.475		2017	208.972	
1994	148.121		2018	211.618	
1995	150.767		2019	214.263	
1996	153.412	-0,7	2020	216.909	
1997	156.058		2021	219.555	
1998	158.704		2022	222.200	
1999	161.349		2023	224.846	
2000	163.995	2,5	2024	227.492	
2001	166.641		2025	230.137	
2002	169.287		2026	232.783	

Continua...

Tabela 10.5.5. Populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Rio Claro até o ano de 2034 (Continuação)

2003	171.932		2027	235.429	
2004	174.578		2028	238.075	
2005	177.224		2029	240.720	
2006	179.869		2030	243.366	
2007	182.515	1,6	2031	246.012	
2008	185.161		2032	248.657	
2009	187.806		2033	251.303	
2010	190.452	-2,3	2034	253.949	
2011	193.098				
2012	195.743				
2013	198.389				

Modelo Exponencial de Crescimento Populacional

Na Figura 10.5.2 são apresentados os gráficos do ajuste exponencial do crescimento populacional do município de Rio Claro – SP. Observe que o coeficiente de correlação (R^2) obtido no ajuste Exponencial foi igual a 0,96, ou seja, estatisticamente o modelo apresentou um ótimo ajuste aos dados reais. Através do ajuste Exponencial foi possível obter a Equação 10.5.2 que estima a população do município de Rio Claro em função do ano de interesse.

$$\text{Pop} = 0,0000000013 \cdot e^{(0,0162 \cdot \text{Ano})} \quad (10.5.2)$$

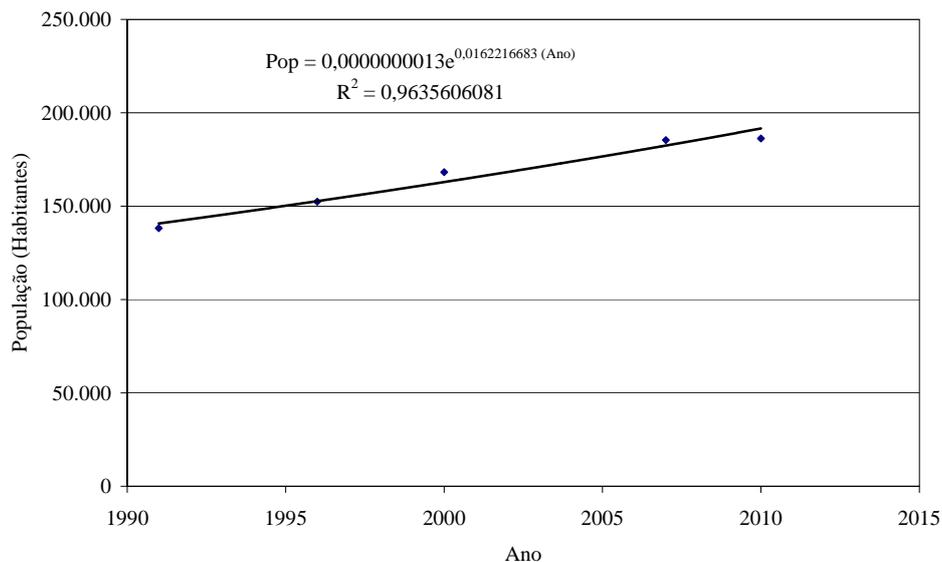


Figura 10.5.2. Ajuste do modelo Exponencial do crescimento populacional

Na Tabela 10.5.6 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Rio Claro até o ano de 2034. Observe que na Tabela 3.1.9 também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. O modelo Exponencial tende a majorar a população futura, pois como o modelo é exponencial a taxa de crescimento tende a ser cada vez mais acentuada na medida em que os anos se passam, sendo que este fato não é o esperado uma vez que a taxa de crescimento tende a se estabilizar e não aumentar para as condições atuais e futuras. No entanto, verifica-se que para o período de 1991 a 2010 o município de Rio Claro apresentou um crescimento exponencial, no entanto espera-se que esta taxa de crescimento acentuada não se mantenha nos próximos anos. Segundo o modelo exponencial, a população estimada para o ano de 2034 foi igual a 277.610 habitantes para o município de Rio Claro – SP.

Tabela 10.5.6. Populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Rio Claro até o ano de 2034

MODELO EXPONENCIAL					
Ano	População	Erro Relativo (%)	Ano	População	Erro Relativo (%)
1990	135.974		2014	200.694	
1991	138.198	0,0	2015	203.976	
1992	140.458		2016	207.312	
1993	142.755		2017	210.703	
1994	145.089		2018	214.149	
1995	147.462		2019	217.651	
1996	149.874	1,6	2020	221.210	
1997	152.325		2021	224.828	
1998	154.816		2022	228.505	
1999	157.348		2023	232.242	
2000	159.921	4,9	2024	236.040	
2001	162.536		2025	239.900	
2002	165.194		2026	243.823	
2003	167.896		2027	247.811	
2004	170.642		2028	251.863	
2005	173.432		2029	255.982	
2006	176.269		2030	260.169	
2007	179.151	3,4	2031	264.423	
2008	182.081		2032	268.748	
2009	185.059		2033	273.143	
2010	188.085	-1,0	2034	277.610	
2011	191.161				
2012	194.288				
2013	197.465				

Modelo da Curva Logística do Crescimento Populacional

Na Figura 10.5.3 são apresentados os gráficos do ajuste da curva logística do crescimento populacional do município de Rio Claro – SP. O interessante que este método ressalta que todo município tende a uma população de saturação, enquanto que os outros métodos estabelecem sempre um crescimento, independente do ano de interesse. Através do ajuste da curva logística foi possível obter a Equação 10.5.3 que estima a população do município de Rio Claro em função do ano de interesse.

$$\text{Pop} = \frac{203.892,44}{1 + e^{-0,7447 - 0,0861(\text{Ano})}} \quad (10.5.3)$$

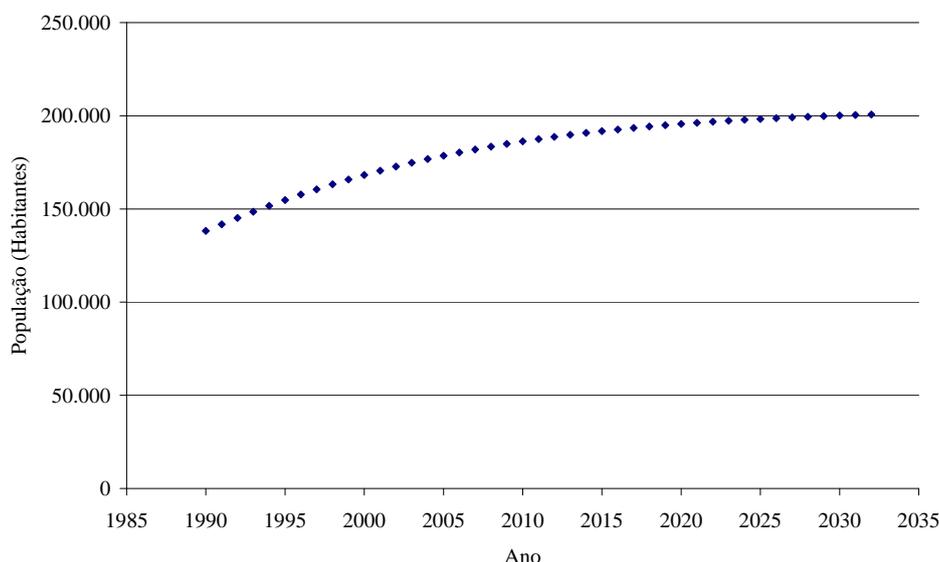


Figura 10.5.3. Ajuste do modelo Logístico do crescimento populacional

O modelo estimou que a população de saturação para o município de Rio Claro é igual a 203.892 habitantes.

Na Tabela 10.5.7 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Rio Claro até o ano de 2034. Observe que na Tabela 10.5.7 também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. Observe que os erros relativos tende a serem inferiores a 4,5% para o período de 1990 a 2010. Desta forma a população estimada para o ano de 2034 foi igual a 201.141 habitantes para o município de Rio Claro – SP.

Tabela 10.5.7. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Rio Claro até o ano de 2034

MODELO LOGISTICO					
Ano	População	Erro Relativo (%)	Ano	População	Erro Relativo (%)
1990	138.243		2014	190.803	
1991	141.779	-2,6	2015	191.756	
1992	145.205		2016	192.644	
1993	148.516		2017	193.471	
1994	151.707		2018	194.240	
1995	154.775		2019	194.955	
1996	157.718	-3,5	2020	195.619	
1997	160.533		2021	196.236	
1998	163.222		2022	196.808	
1999	165.783		2023	197.339	
2000	168.218	0,0	2024	197.832	
2001	170.529		2025	198.288	
2002	172.718		2026	198.711	
2003	174.788		2027	199.103	
2004	176.742		2028	199.466	
2005	178.583		2029	199.802	
2006	180.317		2030	200.113	
2007	181.946	1,9	2031	200.401	
2008	183.476		2032	200.667	
2009	184.910		2033	200.913	
2010	186.253	0,0	2034	201.141	
2011	187.509				
2012	188.684				
2013	189.780				

Estimativa Populacional – Fundação Seade

Na sequência será apresentado o estudo da estimativa populacional para o município de Rio Claro efetuado pela Fundação Seade.

O sistema apresenta as projeções populacionais por sexo e faixas etárias quinquenais, para o período de 2001 a 2011 e para os anos de 2015 e 2020, com diversas possibilidades de agregação regional, que vão desde os municípios até o total do Estado. O Sistema Seade de Projeções Populacionais – SSPP permite ainda o *download* dos resultados da pesquisa, no formato CSV. A Fundação Seade realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos. Esses dados, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos, possibilitam o acompanhamento contínuo da dinâmica demográfica do Estado de São Paulo, de forma tanto agregada como desagregada por regiões, municípios e distritos da capital.

Esse conjunto detalhado de informações habilita a Fundação Seade a aplicar uma metodologia de projeção que, reconhecidamente, possui uma série de vantagens em relação a outros métodos. Trata-se do método dos componentes demográficos, processo analítico que destaca os papéis da fecundidade, mortalidade e migração no crescimento populacional, permitindo a construção de hipóteses de projeções mais seguras e eficazes. O modelo de projeção considerado adota uma hierarquia que parte da projeção para o total do Estado e se desagrega em regiões administrativas e municípios.

Os estudos detalhados e aprofundados dos componentes da dinâmica demográfica, no passado e no presente, orientam a formulação das hipóteses necessárias para aplicação do modelo demográfico de projeções. A combinação das diversas hipóteses fornece uma gama de situações possíveis de ocorrer no período a ser projetado. A aplicação deste método exige estimativas das funções de mortalidade, fecundidade e migração para cada área a ser projetada. Para que estas estimativas sejam realizadas e reflitam a real dinâmica demográfica regional e municipal, é preciso contar com dados precisos e detalhados por idade e sexo.

O método dos componentes demográficos parte de uma divisão da população de base em cortes ou grupos etários definidos. Para cada corte, são considerados os componentes do crescimento populacional, que possibilitam determinar a população do período de projeção.

As populações projetadas ora disponibilizadas correspondem a uma revisão daquelas anteriormente realizadas em 2002, que tiveram como base a população por idade e sexo recenseada em 2000, pelo IBGE, e as estatísticas vitais produzidas pela Fundação Seade até 2001. Nessa revisão, foram consideradas as novas tendências apontadas para os componentes demográficos a partir das estatísticas vitais atualizadas até 2007 e das mudanças bruscas de tendência de crescimento populacional reveladas pela Contagem Populacional de 2007

(IBGE). No caso da fecundidade, o indicador utilizado é a taxa de fecundidade total elaborada a partir das estatísticas de nascimento, segundo a idade da mãe, produzidas pela Fundação Seade. O estabelecimento das hipóteses sobre a evolução futura da fecundidade baseia-se na análise da tendência observada nessas taxas de fecundidade e no comportamento de outros países.

Para a mortalidade, o principal indicador utilizado no modelo de projeção é a esperança de vida ao nascer, determinada por meio da construção de tábuas de mortalidade baseadas nas estatísticas de óbitos por idade e sexo, calculadas pelo Seade. Também são analisadas as tendências das causas de morte, que fundamentam a evolução passada da mortalidade e as perspectivas futuras.

Em relação à migração, considera-se uma estimativa indireta dos saldos migratórios a partir da diferença entre o crescimento populacional observado entre dois recenseamentos e o saldo vegetativo (nascimentos menos óbitos produzidos pela Fundação Seade). O indicador utilizado no modelo de projeção corresponde à taxa líquida de migração, e a formulação de hipóteses para a tendência futura leva em conta, além da análise das tendências passadas, o diálogo com especialistas na temática socioeconômica.

Na primeira etapa de execução do método dos componentes demográficos, são elaboradas as projeções de população, por sexo e grupos de idade, para o Estado de São Paulo e suas regiões administrativas. Em um segundo momento, projetam-se as populações municipais, cujos resultados posteriormente são compatibilizados, de modo que a soma de suas populações corresponda à projeção populacional de cada região administrativa, em cada período de projeção. Esta metodologia apresenta-se como a mais adequada para realizar projeções populacionais, por reproduzir o processo de crescimento demográfico e permitir o acompanhamento analítico dos resultados finais, conforme se verificarem as hipóteses esperadas no futuro. Essa avaliação não seria possível se fossem empregadas metodologias de projeção puramente matemáticas.

Nas Tabelas 10.5.8 a 10.5.11 são apresentadas as projeções populacionais realizadas pela Fundação SEADE para o município de Rio Claro.

Tabela 10.5.8. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2001 do município de Rio Claro

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	6.407	6.358	12.765
05 a 09 anos	6.788	6.600	13.388
10 a 14 anos	7.282	7.132	14.414
15 a 19 anos	8.153	7.775	15.928
20 a 24 anos	7.904	7.844	15.748
25 a 29 anos	6.998	7.062	14.060
30 a 34 anos	6.533	6.793	13.326
35 a 39 anos	6.667	6.807	13.474
40 a 44 anos	5.985	6.164	12.149
45 a 49 anos	4.865	5.133	9.998
50 a 54 anos	4.028	4.449	8.477
55 a 59 anos	3.108	3.463	6.571
60 a 64 anos	2.605	3.008	5.613
65 a 69 anos	2.031	2.650	4.681
70 a 74 anos	1.719	2.292	4.011
75 anos e mais	1.955	3.350	5.305
Total da Seleção	83.028	86.880	169.908
Total Geral da População	83.028	86.880	169.908

Tabela 10.5.9. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2010 do município de Rio Claro

Faixa Etária – Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	5.718	5.340	11.058
05 a 09 anos	5.948	5.635	11.583
10 a 14 anos	6.954	6.934	13.888
15 a 19 anos	7.296	7.182	14.478
20 a 24 anos	8.132	7.924	16.056
25 a 29 anos	8.542	8.447	16.989
30 a 34 anos	7.978	8.084	16.062
35 a 39 anos	6.881	7.203	14.084
40 a 44 anos	6.461	6.814	13.275
45 a 49 anos	6.327	6.643	12.970
50 a 54 anos	5.488	6.026	11.514
55 a 59 anos	4.345	4.870	9.215
60 a 64 anos	3.383	4.059	7.442
65 a 69 anos	2.474	3.106	5.580
70 a 74 anos	1.878	2.535	4.413
75 anos e mais	2.808	4.680	7.488
Total da Seleção	90.613	95.482	186.095
Total Geral da População	90.613	95.482	186.095

Tabela 10.5.10. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2015 do município de Rio Claro

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	5.857	5.590	11.447
05 a 09 anos	5.760	5.383	11.143
10 a 14 anos	6.012	5.702	11.714
15 a 19 anos	7.120	7.143	14.263
20 a 24 anos	7.648	7.547	15.195
25 a 29 anos	8.538	8.386	16.924
30 a 34 anos	8.786	8.710	17.496
35 a 39 anos	7.996	8.146	16.142
40 a 44 anos	6.798	7.236	14.034
45 a 49 anos	6.356	6.805	13.161
50 a 54 anos	6.179	6.612	12.791
55 a 59 anos	5.265	5.924	11.189
60 a 64 anos	4.035	4.732	8.767
65 a 69 anos	3.046	3.868	6.914
70 a 74 anos	2.112	2.873	4.985
75 anos e mais	2.923	4.999	7.922
Total da Seleção	94.431	99.656	194.087
Total Geral da População	94.431	99.656	194.087

Tabela 10.5.11. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2020 do município de Rio Claro

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	5.740	5.476	11.216
05 a 09 anos	5.894	5.628	11.522
10 a 14 anos	5.814	5.439	11.253
15 a 19 anos	6.148	5.873	12.021
20 a 24 anos	7.416	7.444	14.860
25 a 29 anos	8.000	7.945	15.945
30 a 34 anos	8.761	8.615	17.376
35 a 39 anos	8.810	8.769	17.579
40 a 44 anos	7.918	8.180	16.098
45 a 49 anos	6.706	7.230	13.936
50 a 54 anos	6.231	6.781	13.012
55 a 59 anos	5.957	6.515	12.472
60 a 64 anos	4.928	5.776	10.704
65 a 69 anos	3.668	4.533	8.201
70 a 74 anos	2.634	3.604	6.238
75 anos e mais	3.228	5.551	8.779
Total da Seleção	97.853	103.359	201.212
Total Geral da População	97.853	103.359	201.212

Na Tabela 10.5.12 são apresentados os dados referentes às estimativas populacionais do município de Rio Claro de acordo com as metodologias analisadas no presente estudo.

Tabela 10.5.12. Dados do município de Rio Claro de acordo com a base de dados da Fundação Seade

Ano	População (Habitantes)
2010	186.095
2013	190.849
2014	192.460
2017	196.904
2020	201.212
2024*	205.571
2027**	207.998
2030	210.004
2034**	212.678

* valor estimado considerando uma extrapolação linear do período de 2020 a 2025

**valor estimado considerando uma extrapolação linear do período de 2025 a 2030

A projeção do crescimento populacional depende de fatores locais e externos de ordem social, econômica, política, além de condições ambientais e do meio físico da região. Esses fatores tornam bastante complexos uma projeção que venha a se confirmar ao longo do tempo, mas, mesmo com essas dificuldades é fundamental efetuar-la de forma consistente, embasada em hipóteses verificadas a partir de visitas e inspeções de campo, consultas a órgãos e entidades ligados ao desenvolvimento urbano e econômico.

Na Tabela 10.5.13 são apresentados os dados referentes as estimativas populacionais do município de Rio Claro de acordo com as metodologias analisadas no presente estudo.

Tabela 10.5.13. Resumo das estimativas populacionais do município de Rio Claro

Modelo	Ano 2013	Ano 2014	Ano 2017	Ano 2020	Ano 2024	Ano 2027	Ano 2030	Ano 2034
Linear	198.389	201.035	208.972	216.909	227.492	235.429	243.366	253.949
Exponencial	197.465	200.694	210.703	221.210	236.040	247.811	260.169	277.610
Curva Logística	187.780	190.803	193.471	195.619	197.832	199.103	200.113	201.141
Fundação Seade	192.619	194.794	200.265	205.210	211.803	216.747	221.692	228.285

Nos últimos anos, no município de Rio Claro, vem observando o surgimento de solicitação de aprovação para implantação de novos Loteamentos tais como pode-se observar na Tabela 10.5.14.

Tabela 10.5.14. Loteamentos concluídos aprovados e em fase de aprovação desde 2009

Nome do Loteamento	Ano	Vertical ou Horizontal	Nº de Lotes	População equivalente estimada
Aleixo		Horizontal	a definir	a definir
Araucárias/Jacarandá	2012	Vertical	N/D	N/D
Arnaldo e Ailton Becaro	2011	Vertical	a definir	a definir
Bianchini	2009	Horizontal	123	615
Boa Vista II	2012	Horizontal	185	925
Bom Retiro	2010	Horizontal	426	2130
Bosques de Rio Claro	2010	-	-	-
Brasil Negócios Imobiliários	2012	Horizontal	166	830
Campos do Conde	2010	Horizontal	312	1560
Chácara Assistência	2010	Horizontal	a definir	a definir

Continua...

Tabela 10.5.14. Loteamentos concluídos aprovados e em fase de aprovação desde 2009
 (Continuação)

Nome do Loteamento	Ano	Vertical ou Horizontal	Nº de Lotes	População equivalente estimada
Constic Construções e Projetos	2012	Vertical	520	2600
Corporate Park	2010	Horizontal Industrial	26	520
Diário Ville	2010	Horizontal	689	3445
Escala Empreendimentos Imobiliários	2012	Horizontal	200	1000
Flórida	2011	Horizontal	534	2670
Geraldo Zanello	-	Horizontal	a definir	a definir
Geromel - Chácara Lusa	2012	Vertical	256	1280
Geromel - Cidade Claret	2012	Vertical	184	920
Jasmim	2012	Horizontal	N/D	N/D
João Alberto Messetti	2012	Vertical	240	1200
Mario Castellanno Pieroni	2012	Horizontal	220	1100
Monte Libano	2010	Horizontal	372	1860
Monterrey	2012	Horizontal e Vertical	756	3780
MRV - Daniel Ribas	2012	Vertical	N/D	N/D
MRV - Rainha Bianca	2012	Vertical	N/D	N/D
MRV - Guanabara	2012	Vertical	192	960
Nelson Cardoso de Oliveira Filho	2012	Vertical	16	80
Odair Padron Junior	2012	Horizontal	a definir	a definir
Orquideas	2010	Horizontal	647	3235
Parada das Pedras	2009	Horizontal	78	390

Continua...

Tabela 10.5.14. Loteamentos concluídos aprovados e em fase de aprovação desde 2009
 (Continuação)

Nome do Loteamento	Ano	Vertical ou Horizontal	Nº de Lotes	População equivalente estimada
Park Palmeiras	2011	Horizontal	313	1565
Pq dos Eucaliptos	2012	Horizontal	70	350
Residencial dos Lírios	2012	Vertical	N/D	N/D
Residencial Campestre Vila Rica	2012	Horizontal	N/D	N/D
Residencial Ilha Bela	2012	Vertical	32	160
Residencial dos Pássaros	2012	Vertical	160	800
Rino - SP 191	2011	Horizontal	676	3380
Santa Rosa	2012	Horizontal	300	1500
São Caetano II	2012	Horizontal	482	2410
São José	2012	Horizontal	250	1250
Sebastião dos Santos Lima	2010	Horizontal	381	1905
Sítio Residencial Esmeralda	2011	Horizontal	119	595
Taise Litholdo	2012	Vertical	192	960
Terras de Ajapi	2011	Horizontal	430	2150
Vila do Sobrado	2010	Horizontal	405	2025
Vila do Horto	2011	Vertical	704	3520
Vila Verde	2010	Horizontal	229	1145
Vitória Gardens	2009	Horizontal	49	245
Wanderlei Gregório Pelarigo - Sítio São Paulo	2012	Horizontal Industrial	13	260
Wanderlei Gregório Pelarigo II	2012	Vertical	60	300
Total	-	-	11.007	55.620

Dos loteamentos acima citados alguns estão concluídos, em construção, em fase de aprovação e até parados.

Observa-se que existe um potencial para os próximos anos de surgirem aproximadamente 50 loteamentos entre verticais e horizontais, considerando 5 habitantes por residência tem-se um total de 55.620 habitantes residindo nestes cinquenta novos loteamentos em 20 anos.

Deve-se planejar adequadamente o aceite de novos empreendimentos, sendo sugerido que a mesma apresente diretrizes das infra-estruturas necessárias que o empreendedor deva executar para obter a aprovação do projeto. Na sequência é apresentado um modelo de diretriz para que a Foz – Unidade Rio Claro utilize para a aprovação de projetos de coleta e afastamento de esgoto sanitário.

Desta forma, o presente trabalho considerou seis (06) cenários do crescimento do município de Rio Claro, sendo adotado que o município pode a vir ter um crescimento acima do esperado, bem como o crescimento ser mais conservador. Assim, os cenários são:

- **Cenário 01:** crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamento. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Exponencial já apresentado, em que para o ano de 2034 tem-se uma população igual a 277.610 habitantes;

- **Cenário 02:** crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Linear já apresentado, somado pelo número de habitantes que residirão nos cinquenta loteamentos que estão sendo implantados, o que para o ano de 2034 tem-se uma população igual a 317.912 habitantes;

- **Cenário 03:** crescimento do município ocorrerá igual ao observado nos últimos 20 anos, no entanto, com uma taxa de crescimento inferior ao observado no Cenário 1. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Linear já apresentado, em que para o ano de 2034 tem-se uma população igual a 253.949 habitantes;

- **Cenário 04:** crescimento do município ocorrerá de forma intermediária entre o Cenário 01 e o Cenário 03, pois será considerado que o crescimento será ligeiramente superior ao observado nos últimos 20 anos em virtude dos novos loteamentos, porém não igual a uma taxa exponencial. Assim, para o ano de 2034 tem-se uma população igual a 265.779 habitantes.

- **Cenário 05:** será considerado que o município de Rio Claro não terá o crescimento tão significativo, sendo considerado uma redução na taxa de crescimento a medida que o município vai crescendo, tendendo a haver uma população de saturação. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método da Curva Logística já apresentado, em que para o ano de 2034 tem-se uma população igual a 201.141 habitantes;

- **Cenário 06:** será considerado que o município de Rio Claro terá o crescimento de forma mais conservadora, sendo considerado uma taxa de crescimento inferior a observada até a presente data. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método da Fundação Seade já apresentado, em que para o ano de 2034 tem-se uma população igual a 228.285 habitantes;

Na Tabela 10.5.15 é apresentada a estimativa do crescimento do município considerando o cenário 02.

Tabela 10.5.15. Estimativa do crescimento populacional considerando o cenário 02

Ano	População	Ano	População
2012	198.524	2025	269.071
2013	203.951	2026	274.498
2014	209.378	2027	279.925
2015	214.805	2028	285.352
2016	220.231	2029	290.778
2017	225.658	2030	296.205
2018	231.085	2031	301.632
2019	236.511	2032	307.058
2020	241.938	2033	312.485
2021	247.365	2034	317.912
2022	252.791		
2023	258.218		
2024	263.645		

Na Tabela 10.5.16 é apresentada a estimativa do crescimento do município considerando o cenário 04. Na Tabela 10.5.17 são apresentados os resumos dos cenários de

evolução da população do município de Rio Claro, visando prever os investimentos necessários para as melhorias no saneamento do município.

Tabela 10.5.16. Crescimento do município considerando o cenário 04

Ano	População estimada pelo modelo Linear	População estimada pelo modelo Exponencial	População estimada pelo Cenário 04
2010	190.452	188.085	189.269
2011	193.098	191.161	192.130
2012	195.743	194.288	195.016
2013	198.389	197.465	197.927
2014	201.035	200.694	200.865
2015	203.681	203.976	203.829
2016	206.326	207.312	206.819
2017	208.972	210.703	209.837
2018	211.618	214.149	212.883
2019	214.263	217.651	215.957
2020	216.909	221.210	219.060
2021	219.555	224.828	222.191
2022	222.200	228.505	225.352
2023	224.846	232.242	228.544
2024	227.492	236.040	231.766
2025	230.137	239.900	235.019
2026	232.783	243.823	238.303
2027	235.429	247.811	241.620
2028	238.075	251.863	244.969
2029	240.720	255.982	248.351
2030	243.366	260.169	251.767
2031	246.012	264.423	255.217
2032	248.657	268.748	258.702
2033	251.303	273.143	262.223
2034	253.949	277.610	265.779

Tabela 10.5.17. Cenários de evolução da população do município de Rio Claro

Cenário	Modelo de Crescimento	Situação	População para o ano de 2034
01	Exponencial	Crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos.	277.610
02	Linear + 50 Loteamentos	Crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos, sendo considerado que a taxa de crescimento será linear acrescida da população que irá residir nos quatro loteamentos que estão sendo implantados.	317.912
03	Linear	Crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos, no entanto, com uma taxa de crescimento inferior ao observado no Cenário 1.	253.949
04	Intermediário entre o linear e o exponencial	Crescimento do município ocorrerá de forma intermediária entre o Cenário 01 e o Cenário 03, pois será considerado que o crescimento será ligeiramente superior ao observado nos últimos 20 ano em virtude dos novos loteamentos, porém não igual a uma taxa exponencial;	265.779
05	Curva Logística	Será considerado que o município de Rio Claro terá o crescimento de forma mais conservadora, sendo considerado uma taxa de crescimento inferior a observada até a presente data.	201.141
06	Fundação Seade	Crescimento de forma mais conservadora, sendo considerado uma taxa de crescimento inferior a considerada no Cenário 01.	228.285

Desta forma, no presente trabalho será adotado o crescimento populacional apresentado no Cenário 03, pois está sendo suposto que o crescimento ocorrerá de forma acentuada em virtude da demanda de novos loteamentos, no entanto, com uma taxa de crescimento inferior ao observado no Cenário 01.

10.6. BIOMA

Na Bacia do Rio Corumbatai, onde está inserido o município de Rio Claro, a vegetação natural original era composta principalmente por florestas (tropical subcaducifólia), Cerrados e Campos Cerrados.

Os Cerrados eram observados nos solos mais profundos, muito permeáveis e pobres enquanto que a floresta tropical subcaducifólia predominava nos solos profundos, argilosos e menos pobres em nutrientes como os podzólicos e terras roxas.

As culturas, como café e algodão, as ferrovias e numerosas serrarias instaladas na bacia do rio Corumbataí no século XIX, foram as responsáveis pelo desmatamento da vegetação natural hoje presente somente como resíduos.

Atualmente no município de Rio Claro há poucos trechos com fragmentos de vegetação original, estando praticamente limitados à Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

No município, destaca-se a FEENA, que iniciou-se como um Horto Florestal de Rio Claro. Com o intuito de suprir a demanda de madeira para dormentes e carvão, a Companhia Paulista de Estradas de Ferro, criou Hortos Florestais, entre eles, o Horto Florestal Edmundo Navarro de Andrade, na cidade de Rio Claro, em homenagem a Edmundo Navarro de Andrade que, em 1914, trouxe da Austrália 144 espécies de eucalipto.

O Horto Florestal de Rio Claro, foi criado em 1909. Andrade teve sua residência no Horto, fazendo do local centro de diversas pesquisas sobre o eucalipto, onde foram arquivados os resultados de seus trabalhos, dando origem ao Museu do Eucalipto em 1916.

A partir de 2002, pelo Decreto Estadual n. 46.819, o antigo Horto Florestal de Rio Claro foi classificado na categoria de Florestal, que visa o manejo sustentável dos recursos, a pesquisa e a visitação pública, tornando-se a FEENA (Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade).

Criada em 1909, possui 2.230 hectares com a maior variedade de espécie de eucalipto do Brasil, o que a torna referência no cultivo e pesquisa da planta e a faz conhecida como “berço do eucalipto”. Entre outras atrações, possui o Museu do Eucalipto, criado pelo agrônomo Edmundo Navarro de Andrade. Originalmente a Floresta pertencia à CIA. Paulista de Estradas de Ferro, tendo sido transferida para a FEPASA na década de 70, época da estatização das vias férreas. A partir de 1998 passou a ser administrada pelo Instituto Florestal da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, através do Instituto Florestal.

Com relação às APPs, e às unidades de conservação a nível regional, a Figura 10.6.1 indica as principais unidades de conservação da região da bacia do PCJ, com detalhe para Rio Claro, que apresenta a Floresta Estadual (descrita anteriormente) no local.

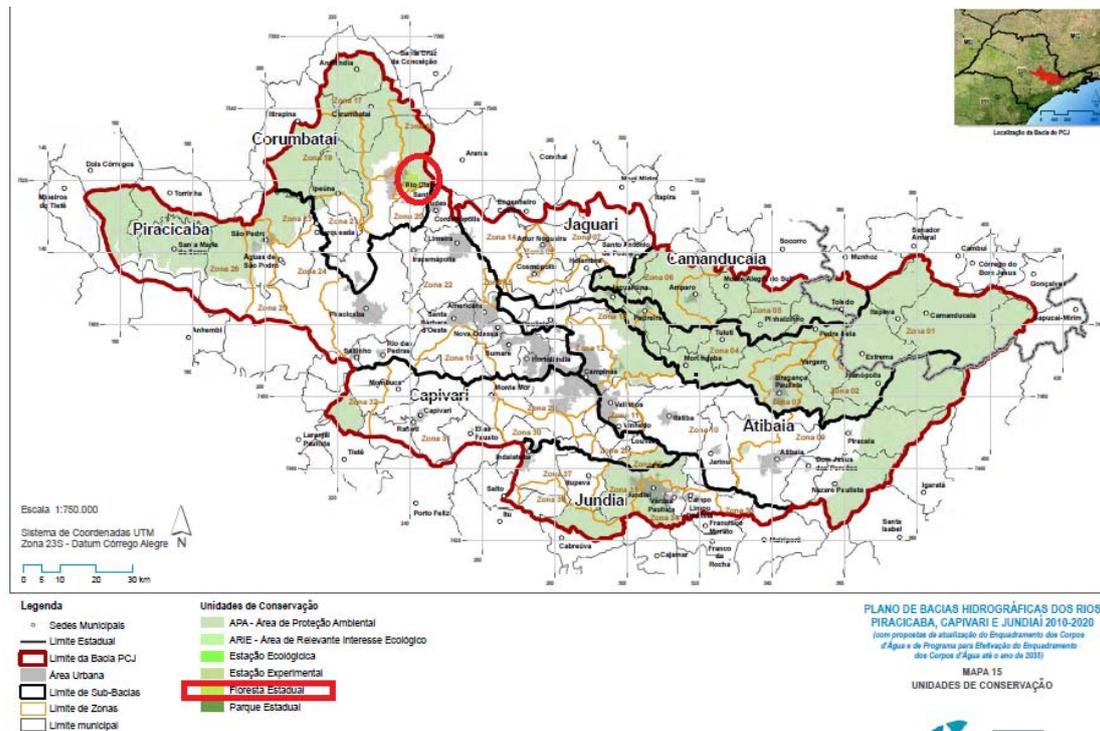


Figura 10.6.1. APPs na região da bacia do PCJ com detalhe para Rio Claro

A APP que tem: A Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, antigo Horto Florestal de Rio Claro, era uma propriedade da Companhia Paulista de Estradas de Ferro que, para suprir as suas necessidades de madeira para dormentes e lenha para as caldeiras das locomotivas, contratou o engenheiro agrônomo que deu o nome à unidade de conservação, em 1903. Navarro orientou a empresa a criar hortos florestais, o primeiro em Jundiá e o segundo em Rio Claro, em 1909, onde constituiu o “Berço do Eucalipto no Brasil”. Nesse local, desenvolveu estudos pioneiros com eucaliptos, criando um valioso acervo que totaliza, hoje, 60 espécies, das 144 trazidas da Austrália e da Oceania. Com a estatização da malha ferroviária do Estado, em 1971, o horto passou a pertencer a Ferrovias Paulista S.A. – FEPASA que, por sua vez, foi privatizada em 1998. Desta maneira, o Horto Florestal de Rio Claro, excluído da venda para a iniciativa privada, passou para a Secretaria do Meio Ambiente do Estado.

Em 07 de junho de 2002, o Governo do Estado atribuiu ao horto a condição de unidade de conservação na categoria floresta estadual, com a finalidade de proteger, conservar e manejar de forma sustentável todo o complexo ambiental, florestal, histórico e cultural da área.

Um caso de ocupação irregular em APP no município foi objeto de estudo em pesquisa de Melo et al (2010). A área de estudo envolve os bairros Jardim Boa Vista I e Jardim Bom Vista II (também conhecido como Conjunto Habitacional Recanto Verde), que se encontram na periferia da cidade de Rio Claro, próximos ao rio Corumbataí. Conforme definido no Plano Diretor, parte da área do Conjunto Habitacional Recanto Verde encontra-se irregular por a área de várzea do Rio Corumbataí (APP) não ser passível de ser urbanizada. A Figura 10.6.2 apresenta a localização do loteamento e a delimitação da APP.

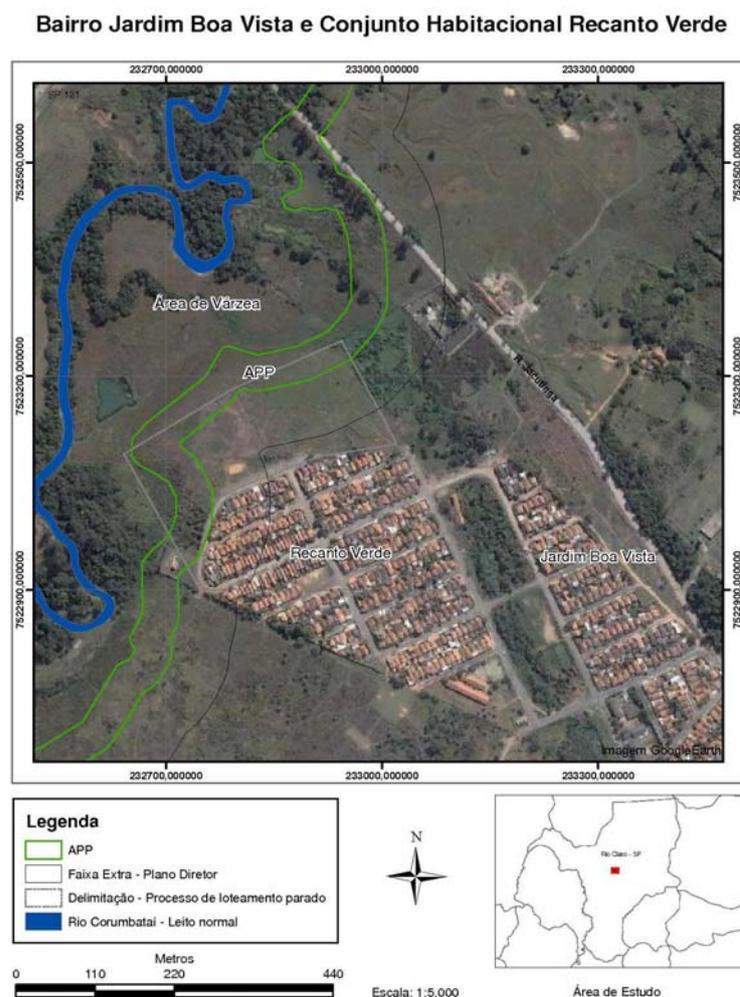


Figura 10.6.2. Localização do loteamento em área de APP. Fonte: (MELO et al, 2010)

De acordo com as restrições legais, pode-se concluir que estas estão de acordo com a fragilidade ambiental da área de estudo. No entanto, parte da ocupação do solo – atividades urbanas – não respeita estas restrições, pois está sobre a área de APP e também sobre a faixa paralela ao limite da APP, prevista pelo Plano Diretor municipal.

10.7. GEOLOGIA

O município de Rio Claro está inserido na área nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, representada, por rochas sedimentares da era Paleozóica (Formação Corumbataí) e da era Cenozóica (Formação Rio Claro e depósitos recentes).

A Formação Corumbataí é formada por argilitos de coloração arroxeada ou avermelhada com intercalações de lentes de arenitos muito finos, xistos argilosos de vasta ocorrência no vale do Rio Corumbataí. É constituída por siltitos cinza escuro a preto, argilitos e folhelhos cinza escuro a roxo, maciços, exibindo fraturas conchóide, e parte superior composta pela intercalação de argilitos, folhelhos e siltitos arroxeados a avermelhados, com intercalações carbonáticas e camadas de arenitos muito finos. Os leitos carbonáticos existentes são, por vezes, ricos em fragmentos de conchas.

Quanto às características da Formação Rio Claro, segundo Zaine (1994), de modo geral, sua litologia caracteriza-se por sedimentos predominantemente arenosos, esbranquiçados, amarelados e róseos, mal consolidados, com fraca litificação. São comuns as intercalações de lentes argilosas e também de níveis conglomeráticos. A fraca litificação dos depósitos arenosos torna estes altamente suscetíveis aos processos pedogenéticos e à erosão linear, de modo que a ocorrência de boçorocas é bastante frequente.

No contexto geomorfológico, considerando uma análise em escala regional, a área está inserida na Depressão Periférica Paulista, zona do Médio Tietê. Zaine (1994) caracteriza o sistema de relevo da região com o predomínio de colinas tabuliformes de vertentes suavemente convexas e patamares de fraca inclinação, dispostos entre 550 e 650 m.

10.8. HIDROGRAFIA

Desde 27 de dezembro de 1994, quando foi criada a Lei Estadual nº 9.034, o gerenciamento de recursos hídricos no Estado de São Paulo passou a ser feito por meio de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs). Atualmente existem 22

UGRHIs, que foram delimitadas a partir do conceito de bacia hidrográfica – segundo o qual cada unidade engloba os recursos hídricos que convergem para um corpo d’água principal.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são organismos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e existem no Brasil desde 1988. A composição diversificada e democrática dos Comitês contribui para que todos os setores da sociedade com interesse sobre a água na bacia tenham representação e poder de decisão sobre sua gestão. Os membros que compõem o colegiado são escolhidos entre seus pares, sejam eles dos diversos setores usuários de água, das organizações da sociedade civil ou dos poderes públicos. Suas principais competências são: aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia; arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa; estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água; entre outros.

A Figura 10.8.1, a seguir, mostra os 21 comitês de bacias existentes no estado de São Paulo.



Figura 10.8.1. Todos os Comitês de bacias existentes no estado de São Paulo

O município de Rio Claro encontra-se inserido na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 05 – denominada de PCJ, conforme apresentado nas Figuras 10.8.2 e 10.8.3.

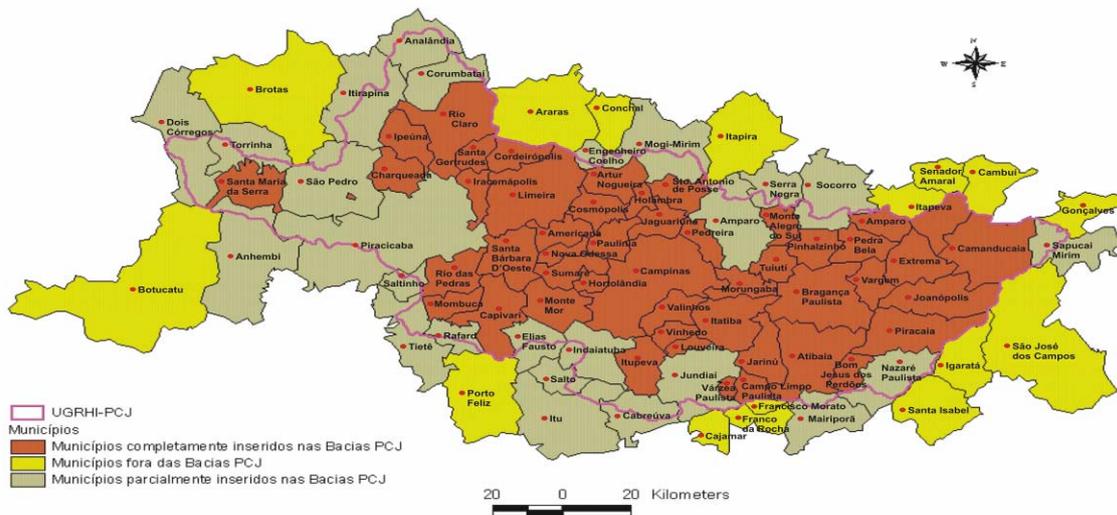


Figura 10.8.2. Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 5, onde está inserido o município de Rio Claro



Figura 10.8.3. Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 5, com a divisão das sub-bacias

Dentre os principais cursos d'água da região de Rio Claro, destacam-se: Rio Corumbataí que drena a porção Oeste, ele nasce na Serra de Santana no município de Analândia (SP), passa por Rio Claro, e deságua no Rio Piracicaba, na cidade de Piracicaba (SP). Possui cerca de 140 km de extensão, seus afluentes são:

- Rio Claro afluente a margem esquerda do Rio Corumbataí que drena a porção Sul;

- Ribeirão Claro afluente a margem direita do Rio Claro, que nasce no município de Corumbataí (SP), corta o setor Leste da área urbana de Rio Claro e deságua no Rio Corumbataí na usina da CESP, poucos Quilômetros ao sul de Rio Claro;
- Córrego da Servidão, afluente a margem esquerda do Rio Corumbataí que drena a parte central, forma a bacia hidrográfica regional;
- Rio Passa Cinco, nasce no município de Itirapina (SP) e é afluente da Margem direita do Rio Corumbataí;
- Ribeirão Mãe Preta afluente a margem direita do Rio Claro que drena a porção Nordeste
- Córrego Cachoeirinha, afluente do Ribeirão Claro;
- Córrego Lavapés, afluente do Ribeirão Claro;
- Córrego Ibitinga, rio que deságua no Ribeirão Claro, na área do Horto Florestal de Rio Claro;
- Córrego Santo Antonio, rio que deságua no Ribeirão Claro na área do Horto Florestal de Rio Claro; A Figura 10.8.4 apresenta uma vista do Rio Corumbataí no município de Rio Claro.



Figura 10.8.4. Vista do Rio Corumbataí no município de Rio Claro

O município de Rio Claro está situado na Bacia Hidrográfica do PCJ, sendo os principais rios da bacia: Atibaia, Jaguarí e Piracicaba. Os dois mais importantes afluentes são o Camanducaia e o Corumbataí (Figura 10.8.5)

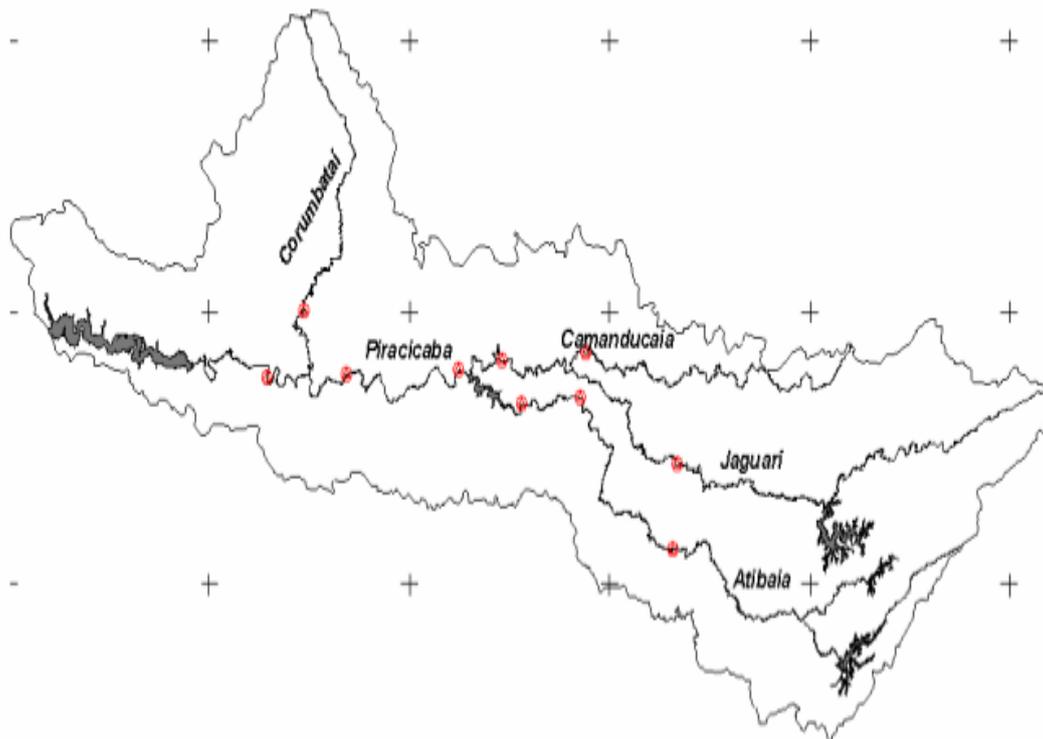


Figura 10.8.5. Principais rios e tributários da bacia do PCJ

A Figura 10.8.5 apresenta uma ilustração do Rio Corumbataí com seus afluentes no município de Rio Claro. Em anexo é apresentada a localização do Rio Corumbataí com seus afluentes no município de Rio Claro.

O município de Rio Claro possui quatro (04) distritos denominados: Assistência, Batovi, Ferraz e Ajapi. Estes distritos com exceção do distrito de Batovi margeiam o Rio Corumbataí, o Distrito de Batovi é margeado pelo Córrego Araras, que deságua no Rio Corumbataí, o qual recebe os despejos dos esgotos sanitários dos distritos. Nas Figuras 10.8.6 a 10.8.10 são apresentadas as hidrografias existentes nos distritos. De acordo com o Decreto Estadual n.º 10.755/1977 o Rio Corumbataí é classificado como pertencente à Classe 02, conforme classificação disposta no Decreto Estadual n.º 8.468/1976.



Figura 10.8.6. Ilustração do Rio Corumbataí com seus afluentes no município de Rio Claro



Figura 10.8.7. Hidrografia existente no Distrito de Ajapi



Figura 10.8.8. Hidrografia existente no Distrito de Assistência



Figura 10.8.9. Hidrografia existente no Distrito de Batovi



Figura 10.8.10. Hidrografia existente no Distrito de Ferraz

11. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO CLARO

11.1. Resíduos Sólidos Domésticos

11.1.1 Composição (Caracterização Qualitativa)

De acordo com a ABNT - NBR 10.007/2004, a caracterização gravimétrica, análise gravimétrica, ou ainda caracterização qualitativa, é a determinação dos constituintes e de suas respectivas percentagens em peso e volume, em uma amostra de resíduos sólidos, podendo ser físico, químico e biológico.

A caracterização gravimétrica tem por finalidade determinar a composição dos resíduos sólidos de origem doméstica e comercial, visando quantificar e distinguir a sua constituição. O conhecimento sobre as características e os fatores que determinam a origem e formação desses resíduos nos municípios é de fundamental importância, pois servem como subsídio para a gestão e gerenciamento de resíduos, contribuindo nos procedimentos operacionais e sistemas de tratamento condizentes com a realidade local, promovendo melhorias nos serviços do município.

A caracterização gravimétrica visa contribuir com informações sobre os principais fatores que determinam a origem e formação desses resíduos, além de inferir sobre mecanismos que poderão ser instituídos para viabilizar e implementar políticas públicas de gestão de resíduos no município.

A composição gravimétrica constitui uma informação importante na compreensão do comportamento dos resíduos, e expressa, em percentual, a presença de cada componente, em relação ao peso total da amostra dos resíduos. Esses estudos contribuem, ainda, para o monitoramento ambiental, na compreensão do processo de decomposição dos resíduos e na estimativa de vida útil da área de destinação final.

De acordo com Soares (2011), no Brasil, o percentual de matéria orgânica dos RSU varia entre 50 e 60%, típico de países em desenvolvimento. Este alto teor orgânico propicia, entre outros fatores, um elevado teor de umidade aos resíduos. A composição gravimétrica dos RSU tende a se alterar ao longo do tempo em função da deterioração da matéria orgânica.

Ao todo foram realizadas duas caracterizações gravimétricas de resíduos sólidos domiciliares no município de Rio Claro, coletando informações de diferentes setores e

localidades, de modo a proporcionar um melhor entendimento sobre as características particulares do município.

Os procedimentos de amostragem foram realizados com base na norma técnica ABNT NBR 10.007 (Amostragem de resíduos sólidos) e na dissertação de mestrado de Frésca (2007), de modo a ser o referencial teórico para o procedimento.

Para as caracterizações gravimétricas foram utilizados os seguintes materiais: 01 caminhão coletor compactador (capacidade 11 m³); 01 lona plástica (100 micras) de 6 x 6m; sacos plásticos de 100 litros; 01 balança de piso (pesa até 150 kg); 02 tambores plásticos com capacidade para 200 litros; 05 pares de luvas e chapéus. As Figuras 11.1.1.1 a 11.1.1.4 apresentam alguns dos materiais utilizados:



Figura 11.1.1.1. Pares de luvas de EPI



Figura 11.1.1.2. Sacos plásticos e chapéus utilizados



Figura 11.1.1.3. Detalhe do tambor plástico utilizado nas gravimetrias



Figura 11.1.1.4. Balança de piso utilizada nas gravimetrias

- Caracterização Gravimétrica I (25/04/2014):

A primeira caracterização foi realizada no dia 25 de abril de 2014 quando foram amostrados resíduos da Classe Baixa (Mãe Preta e Jardim São Miguel). A Figura 11.1.1.5 apresenta os locais em que foram coletados os resíduos amostrados.

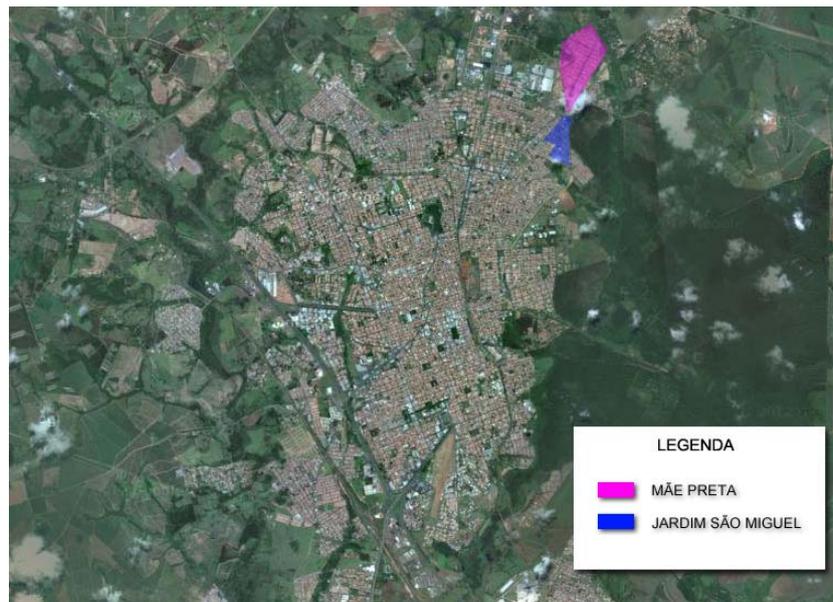


Figura 11.1.1.5. Bairros, de coleta dos resíduos amostrados na Gravimetria I

Após a coleta dos resíduos nos bairros citados foi instalada uma lona plástica em uma área do aterro com a finalidade de não misturar o resíduos com terra, de modo a não prejudicar a amostragem. As Figuras 11.1.1.6 e 11.1.1.7 apresentam o momento da instalação.



Figura 11.1.1.6. Lona plástica (6x6m) instalada para receber os resíduos



Figura 11.1.1.7. Detalhe da lona em área do aterro próxima à frente de operação

Após a instalação da lona plástica, o caminhão que realizou a coleta, com 7.620 kg de resíduos sólidos descarregou-os sobre a lona formando uma pilha central. As Figuras 11.1.1.8 e 11.1.1.9 apresetam o descarregamento.



Figura 11.1.1.8. Início do descarregamento em cima da lona plástica



Figura 11.1.1.9. Formação da pilha central de resíduos

Após a descarga do material em pilha central, os resíduos foram espalhados com o auxílio de máquina pá carregadeira de modo a nivelar os resíduos sobre a lona plástica, como mostram as Figuras 11.1.1.10 e 11.1.1.11.



Figura 11.1.1.10. Resíduos sendo espalhados na lona com auxílio de pá carregadeira



Figura 11.1.1.11. Resíduos espalhados sobre a lona plástica formando massa uniforme

Posteriormente a massa de resíduos foi quarteada com a ajuda da maquina e operários. O procedimento de quarteamento dividiu a massa de resíduos em aproximadamente quatro partes iguais, apresentadas nas Figuras 11.1.1.12 e 11.1.1.13.



Figura 11.1.1.12. Início do procedimento de quarteamento com separação manual



Figura 11.1.1.13. Massa de resíduos quarteada

Após o quarteamento, foi selecionado um quadrante que foi amostrado, sendo os outros 3 quadrantes desprezados.

Para a maior homogeneização possível, como indica a NBR 10.007, na qual deve ser analisada amostra homogênea (amostra obtida pela melhor mistura possível das alíquotas dos resíduos), os sacos plásticos dos resíduos foram rasgados manualmente e os resíduos foram misturados e espalhados na lona plástica.

Após a homogeneização da mistura os resíduos foram colocados em dois tambores de 200 litros para serem caracterizados e o restante foi desprezado. As Figuras 11.1.1.14 a 11.1.1.16 apresentam o procedimento.



Figura 11.1.1.14. Homogeneização dos resíduos a partir da rasgagem dos sacos plásticos



Figura 11.1.1.15. Massa de resíduos sendo homogeneizada



Figura 11.1.1.16 Amostras escolhida para a caraterização

Com os resíduos selecionados nos dois tambores de 200 litros, os mesmos foram pesados na balança. Após a pesagem dos tambores com os resíduos, e do desconto do peso dos mesmos (tara), chegou-se a um total de 75,800 kg que foi amostrado. Foram separados por tipos de materiais, em quantidade (peso) de: papel, papelão, vidro, metais, tetrapak, tecido, plástico duro, plástico mole, material orgânico, e outros (papel higiênico, absorventes e fraldas).

As Figuras 11.1.1.17 a 11.1.1.22 apresentam a pesagem, a separação e os sacos com materiais separados para serem pesados de acordo com o tipo.



Figura 11.1.1.17. Tambor com massa de resíduos homogênea sendo pesado para depois serem separados todos os materiais



Figura 11.1.1.18. Tambor com massa de resíduos homogênea sendo pesado para depois serem separados todos os materiais



Figura 11.1.1.19 Amostra de resíduos a serem separadas por material



Figura 11.1.1.20. Amostra de resíduos em processo de separação



Figura 11.1.1.21. Resíduos separados por material



Figura 11.1.1.22. Pesagem de todos os materiais separados

Os resultados da Gravimetria I são apresentados pela Tabela 11.1.1.

Tabela 11.1.1.1. Resultado da Gravimetria I

Material	Participação no peso total (%)
Material Orgânico	45,14
Papel	6,22
Papelão	6,76
Plástico Mole	7,03
Plástico Duro	5,95
Vidro	0,27
Tecido	12,16
Metais	0,81
Tetrapak	1,62
Outros	14,05
Total	100

No gráfico 11.1.1.1 é apresentado os resultados da Gravimetria I, com os valores extraídos da Tabela 11.1.1.1.

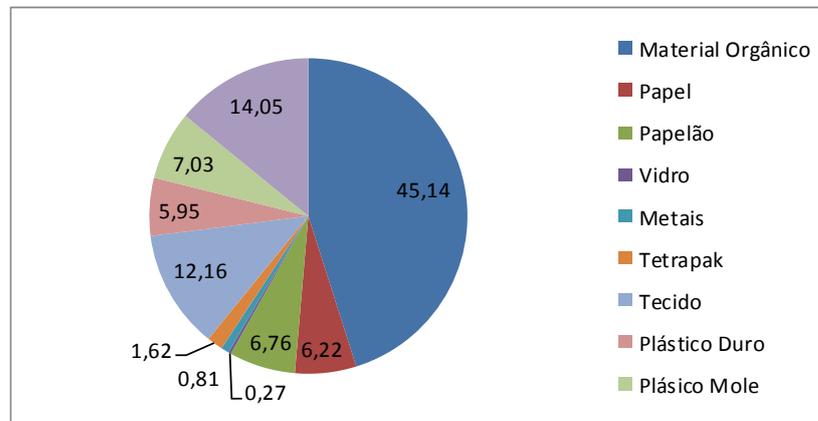


Gráfico 11.1.1.1. Resultado da Gravimetria I

- Caracterização Gravimétrica II (25/04//2014):

A segunda caracterização foi realizada no dia 25 de Abril de 2014 quando foram amostrados resíduos considerados de Classe Alta dos bairros Jardim América, Jardim Floridiana e parte do São Miguel O local de realização da caracterização gravimétrica foi o aterro sanitário do município de Rio Claro, e os procedimentos e a metodologia utilizada foi a mesma descrita anteriormente para na primeira caracterização gravimétrica.

A Figura 11.1.1.23 apresenta os locais em que foram coletados os resíduos amostrados.

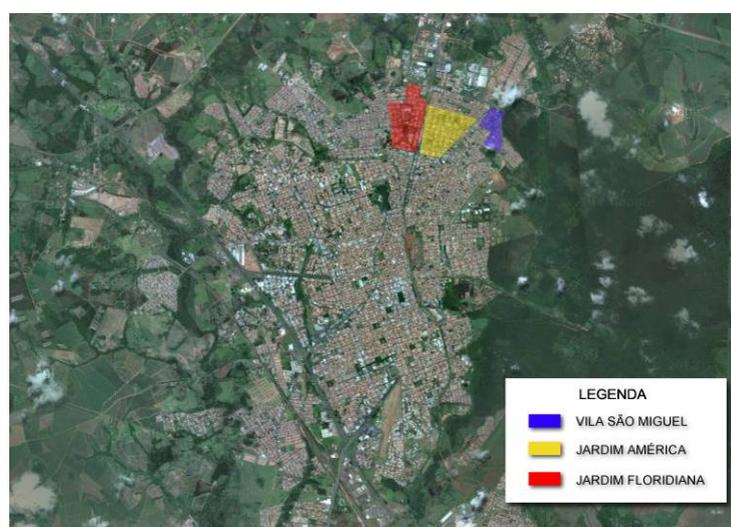


Figura 11.1.1.23. Bairros que foram amostrados para a Gravimetria II

As Figuras 11.1.1.24 a 11.1.1.32 apresentam os detalhes da metodologia utilizada e os procedimentos realizados para se chegar ao resultado final.



Figura 11.1.1.24. Lona plástica posicionada para o descarregamento do caminhão coletor



Figura 11.1.1.25. Massa de resíduos quarteada em partes iguais



Figura 11.1.1.26. Massa de resíduos sendo homogeneizada



Figura 11.1.1.27. Após procedimento de homogeneização do quartil escolhido, os resíduos foram escolhidos aleatoriamente para serem amostrados



Figura 11.1.1.28. Pesagem total de amostra homogênea escolhida para ser caracterizada.



Figura 11.1.1.29. Pesagem total de amostra homogênea escolhida para ser caracterizada



Figura 11.1.1.30. Início da separação da amostra por materiais



Figura 11.1.1.31. Materiais separados da amostra escolhida



Figura 11.1.1.32. Materiais segregados e pesados de acordo com o tipo

Os resultados da Gravimetria II são apresentados pela Tabela 11.1.1.2.

Tabela 11.1.1.2. Resultado da Gravimetria II

Material	Participação no peso total (%)
Material Orgânico	48,59
Papel	5,91
Papelão	4,37
Plástico Mole	10,03
Plástico Duro	2,83
Vidro	1,03
Tecido	13,88
Metais	1,80
Tetrapak	3,08
Outros	8,48
Total	100

No gráfico 11.1.1.2 é apresentado os resultados da Gravimetria II, com os valores extraídos da Tabela 11.1.1.2.

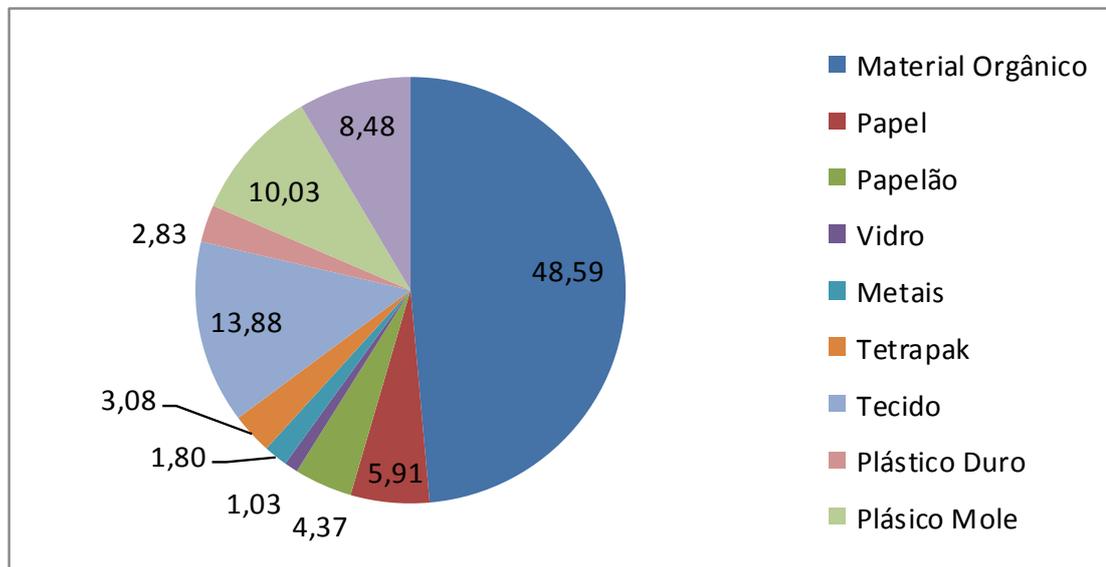


Gráfico 3.4.2. Resultado da Gravimetria II

- Caracterização Gravimétrica III (27/05//2014):

A terceira caracterização foi realizada no dia 27 de Maio de 2014 quando foram amostrados resíduos da Região Central do município. O local de realização da caracterização gravimétrica foi o aterro sanitário do município de Rio Claro, e os procedimentos e a metodologia utilizada foi a mesma descrita anteriormente para na primeira caracterização gravimétrica.

A Figura 11.1.1.33 apresenta os locais em que foram coletados os resíduos amostrados.



Figura 11.1.1.33. Bairros que foram amostrados para a Gravimetria III

As Figuras 11.1.1.34 a 11.1.1.42 apresentam os detalhes da metodologia utilizada e os procedimentos realizados para se chegar ao resultado final.



Figura 11.1.1.34. Massa de resíduos quarteada em partes iguais



Figura 11.1.1.35. Massa de resíduos sendo homogeneizada



Figura 11.1.1.36. Resíduos sendo colocados no tambor



Figura 11.1.1.37 Resíduos escolhidos aleatoriamente para amostragem Após homogeneização do quartil



Figura 11.1.1.38. Pesagem total de amostra homogênea escolhida para ser caracterizada



Figura 11.1.1.39. Pesagem total de amostra homogênea escolhida para ser caracterizada



Figura 11.1.1.40. Início da separação da amostra por materiais



Figura 11.1.1.41. Materiais separados da amostra escolhida



Figura 11.1.1.42. Materiais segregados e pesados de acordo com o tipo

Os resultados da Gravimetria III são apresentados pela Tabela 11.1.1.3.

Tabela 11.1.1.3. Resultado da Gravimetria III

Material	Participação no peso total (%)
Material Orgânico	58,76
Papel	7,25
Papelão	4,48
Plástico Mole	5,01
Plástico Duro	4,22
Vidro	1,98
Tecido	3,56
Metais	1,19
Tetrapak	1,98
Outros	11,59
Total	100,00

No gráfico 11.1.1.3 é apresentado os resultados da Gravimetria III, com os valores extraídos da Tabela 11.1.1.3.

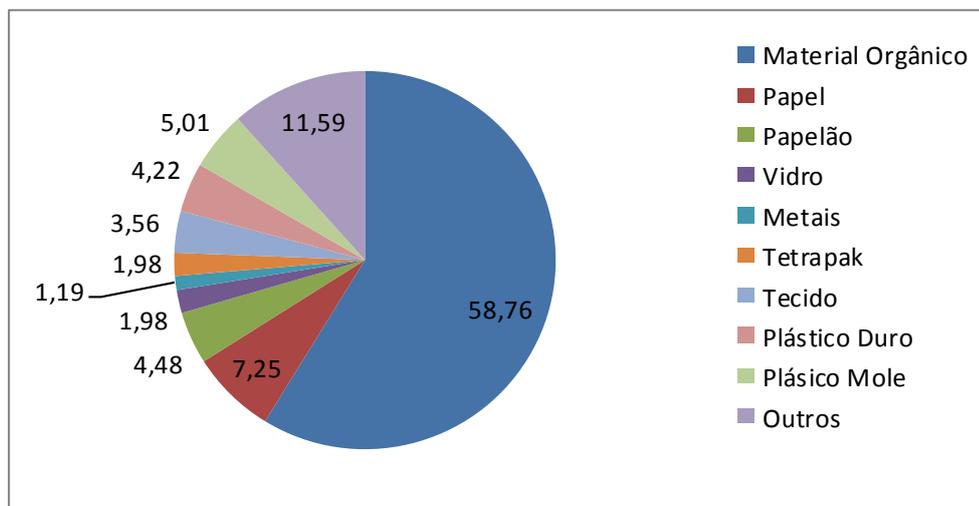


Gráfico 11.1.1.3. Resultado da Gravimetria III

A Tabela 11.1.1.4 apresenta a síntese de todas as gravimetrias realizadas, e as porcentagens de cada material, com as médias encontradas.

Tabela 11.1.1.4. Síntese dos resultados das gravimetrias realizadas e respectivas médias

	Gravimetria I	Gravimetria II	Gravimetria II	Média
Material Orgânico	45,14	48,59	58,76	50,83
Papel	6,22	5,91	7,25	6,46
Papelão	6,76	4,37	4,48	5,20
Vidro	0,27	1,03	1,98	1,09
Metais	0,81	1,80	1,19	1,27
Tetrapak	1,62	3,08	1,98	2,23
Tecido	12,16	13,88	3,56	9,87
Plástico Duro	5,95	2,83	4,22	4,33
Plástico Mole	7,03	10,03	5,01	7,35
Outros	14,05	8,48	11,59	11,38

A partir das médias apresentadas na Tabela 11.1.1.4 foi elaborado o Gráfico 11.1.1.4, síntese que representa a estimativa média da porcentagem de resíduos separados por tipologia.

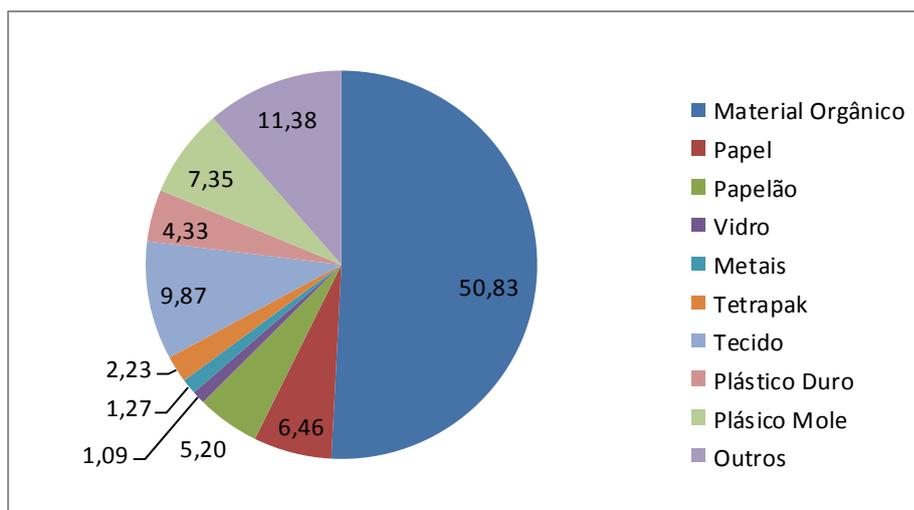


Gráfico 11.1.1.4. Média geral das caracterizações qualitativas, que representam porcentagem geral de cada tipo de resíduo encontrada no município de Rio Claro

A partir da análise do Gráfico 11.1.1.4 nota-se que a porcentagem de material orgânico média presente na massa de resíduos do município de Rio Claro é de aproximadamente 50,83%, que a quantidade de rejeitos é de aproximadamente 11,38% e, por fim, que fração reciclável que é disposta em aterro sanitário é de aproximadamente 37,79%. Estes números estão abaixo da média de geração dos municípios brasileiros, caracterizados pela alta porcentagem de material orgânico, entre 55 e 65% do total.

Vale ressaltar que até o fevereiro de 2014 de a coleta seletiva abrangia apenas 30% das residências do município de Rio Claro, e a partir desta data passou a ser de 100%, porem a população ainda não esta habituada com a mesma, e a quantidade de material reciclável a ser levado para a disposição final tende a ser maior, porém, sem sofrer grandes alterações do resultado final.

b) Geração e Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

A coleta domiciliar é entendida como os serviços de recolhimento e transporte do resíduo gerado pelos domicílios, estabelecimentos comerciais e industriais (com características domiciliares) desde que acondicionados em recipientes apropriados, cuja produção não exceda a 100 kg/dia divididos em sacos com no máximo 20 kg ou 200 l/dia por gerador. Acima destes limites, a responsabilidade de transporte é do gerador.

A coleta de resíduos domiciliares do município de Rio Claro recolhe os seguintes tipos de resíduos:

- Resíduos domiciliares;
- Materiais de varredura domiciliar e pública;
- Resíduos sólidos originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação e serviços públicos;
- Podas vegetais acondicionadas em sacos com no máximo 20 kg por saco e máximo de 100 litros;

Dessa forma, não são coletados os seguintes tipos de materiais na coleta regular:

- Animais mortos de pequeno e grande porte;
- Resíduos líquidos de qualquer natureza;
- Lotes de mercadorias e medicamentos;
- Resíduos provenientes de linha de produção industriais;
- Entulho, ferro, sobra de materiais da construção civil em quantidade superior a 20 kg;
- Restos de móveis, de mudança, de colchões e outros similares com volume superior a 100 litros;
- Podas de árvores

O serviço de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares é realizada por empresa terceirizada (“Ambientelix Serviços Ambientais Ltda.”) que realiza os serviços e encaminha os resíduos para o Aterro Sanitário do município. A empresa coleta 100% dos resíduos domésticos na área urbana do município de Rio Claro.

Pelo contrato entre a Empresa Ambientelix e a Prefeitura Municipal de Rio Claro foi estimado a geração de resíduos sólidos domésticos em 48.000 ton/ano = aprox. 4.000 ton/mês.

De acordo com o referido contrato, o preço unitário da tonelada de resíduo sólido domiciliar coletado pela empresa é de R\$ 76,81. Considerando a estimativa de 4.000 toneladas/mês, tem-se um custo mensal de R\$ 307.240,00 para realização dos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos.

A frota da empresa é composta por 8 caminhões coletores compactadores, como o apresentado na Figura 11.1.1.43. Todos os veículos possuem capacidade de 15 m³.



Figura 11.1.1.43. Vista do Caminhão da Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

Na Tabela 11.1.1.5 é apresentada as quantidades dos resíduos sólidos depositados no Aterro Municipal de Rio Claro nos anos de 2012 e 2013

Tabela 11.1.1.5. Quantidade de resíduos sólidos dispostos no Aterro Municipal de Rio Claro

Mês	Domiciliar (Toneladas)	Hospitalar (Toneladas)	Lixo Extra (Toneladas)	Industrial (Toneladas)	Transporte (Toneladas)	Valor Total (Tran/Extra/Ind.)
2012						
Janeiro	4.101,83	20,69	1.456,40	462,59	168,26	6.209,77
Fevereiro	3.579,10	21,44	1.361,66	594,16	161,78	5.718,14
Março	3.737,34	24,16	1.544,85	687,98	165,36	6.159,69
Abril	3.402,82	21,48	1.207,95	572,88	145,72	5.350,85
Maiο	3.649,16	23,75	1.588,03	732,82	149,24	6.143,00
Junho	3.545,24	23,17	1.497,38	635,76	154,11	5.855,66
Julho	3.590,44	26,64	1.354,58	750,18	116,45	5.836,29
Agosto	3.739,38	25,35	1.357,22	695,80	56,06	5.873,81
Setembro	3.592,75	21,64	1.185,73	568,53	48,06	5.416,71
Outubro	3.991,65	25,39	1.412,12	632,22	61,58	6.122,96
Novembro	3.778,53	21,95	2.158,09	550,89	56,64	6.566,10
Dezembro	4.313,06	21,09	1.388,68	493,79	68,65	6.285,27
2013						
Janeiro	4.342,62	22,87	2.310,10	521,68	60,51	7.257,78
Fevereiro	3.746,50	22,25	1.580,52	571,11	59,67	5.980,05
Março	3.800,68	17,78	1.225,55	563,15	60,81	5.667,97
Abril	3.945,74	13,89	1.399,64	634,72	68,31	6.062,30
Maiο	3.770,81	12,85	1.382,53	603,41	62,17	5.831,77
Junho	3.745,43	11,88	1.302,68	552,66	61,70	5.674,35
Julho	3.989,71	13,04	1.253,00	602,98	73,52	5.932,25
Agosto	3.889,20	14,48	1.170,86	690,21	74,60	5.839,35
Setembro	3.775,20	13,54	1.051,60	587,79	69,64	5.497,77
Outubro	4.043,67	14,12	1.261,06	748,13	76,57	6.143,55

Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O sistema de manejo de resíduos sólidos é de responsabilidade direta da Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente (SEPLADEMA) de Rio Claro, e de responsabilidade indireta através do gerenciamento de contratos com as empresas Ambientelix Serviços Ambientais LTDA e STMB Engenharia Ambiental LTDA.

Já o sistema de limpeza pública através de varrição é de responsabilidade da Secretaria de Manutenção e Paisagismo pertencente a Prefeitura Municipal de Rio Claro.

O município de Rio Claro não possui taxa de limpeza pública, então não existe arrecadação para as atividades de limpeza pública e remoção dos resíduos sólidos.

Coleta Domiciliar e Comercial

A coleta domiciliar no município de Rio Claro é realizada pela empresa Ambientelix Serviços Ambientais LTDA., sendo esta empresa responsável pela coleta, transporte e destinação final do resíduo sólido domiciliar e comercial. O resíduo coletado é disposto no aterro sanitário municipal.

A coleta é realizada diariamente com 50 funcionários no período da manhã e 25 funcionários que entram após as 16:30 horas, os quais realizam a coleta no município de segunda a domingo, cobrindo todos os bairros do município. Os bairros são divididos em 17 setores, onde cada setor é percorrido em um determinado período de tempo, por um determinado caminhão. A coleta de resíduos sólidos nos Distritos de Ajapi, Assistência, Ferraz e Batovi é realizada três (03) vezes por semana.

Nas Figuras 11.1.1.44 a 11.1.1.47 são apresentadas fotografias da coleta dos resíduos sólidos domésticos, bem como do acondicionamento destes nas frentes das casas.



Figura 11.1.1.44. Caminhão Compactador de coleta de resíduos sólidos domésticos



Figura 11.1.1.45. Caminhão Compactador durante a coleta



Figura 11.1.1.46. Disposição do resíduo doméstico em lixeira



Figura 11.1.1.47 Disposição do resíduo doméstico na calçada

A falta de acondicionamento adequado de objetos cortantes lançados no lixo vem causando acidentes aos trabalhadores da coleta no município de Rio Claro. Apesar do uso de todos os equipamentos obrigatórios para o serviço, objetos cortantes e perfurantes (como lâmpadas, copos e louças) têm machucado os coletores. No entanto não existe um cadastro dos registros dos acidentes envolvendo os profissionais que realizam a coleta dos resíduos sólidos.

O serviço de coleta de resíduos sólidos domésticos é setorizado, sendo realizado na Sede do município (área urbana) em dias alternados, ou seja, às segundas, quartas e sextas em um setor e às terças, quintas e sábados em outro setor, em locais mais afetados pelo fluxo de veículos e da população a coleta é realizada no período noturno. Nos Distritos a coleta é realizada com a mesma frequência, ou seja 03 vezes por semana.

Existem 17 setores de coleta de resíduos sólidos domésticos no município de Rio Claro, conforme apresentado na Figura 11.1.148. Em anexo é apresentado mapa contendo a delimitação dos setores de coleta de resíduos sólidos domésticos do município de Rio Claro.

Nas Tabelas 11.1.1.6 a 11.1.1.21 são apresentados os respectivos bairros com as frequências de coleta de resíduos sólidos para os 17 setores existentes no município de Rio Claro.

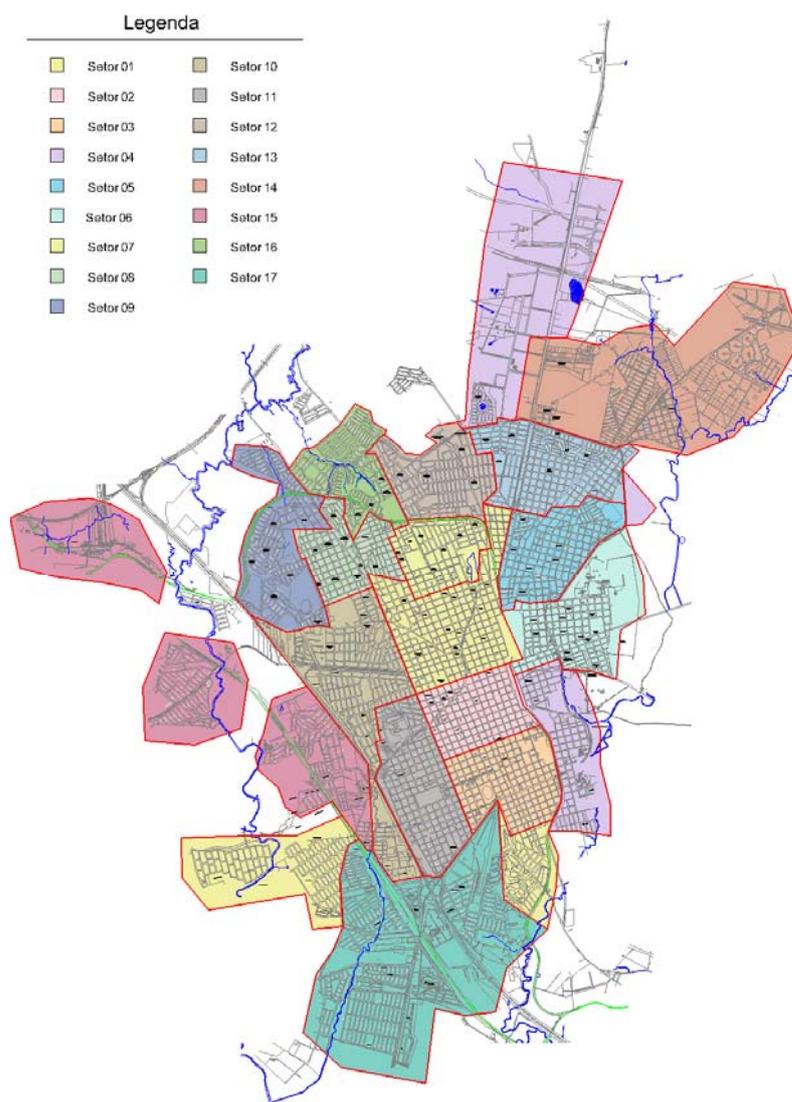


Figura 11.1.1.1.48 Setores da coleta de Resíduos Sólidos Domésticos no município de Rio Claro

Tabela 11.1.1.6. Setor 01 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	Diário
Período:	Noturno
Bairros:	Santa Cruz, Santana, Trecho Zona central, Vila Aparecida, Vila Martins

Tabela 11.1.1.7. Setor 02 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	Diário
Período:	Noturno
Bairros:	Boa Morte, Trecho Zona central, Vila do Rádio

Tabela 11.1.1.8. Setor 03 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	Diário
Período:	Noturno
Bairros:	Bairro Saúde, Cidade Jardim, Bairro do Estádio, Jardim Donângela, São Benedito e Vila Santo Antônio

Tabela 11.1.1.9. Setor 04 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	2ª, 4ª e 6ª Feiras
Período:	Diurno
Bairros:	Ajapí, Alan Grei, Cachoeirinha, Cidade Nova, Conjunto Hab. Oreste Armando Giovanni, Distrito Industrial, Ferraz, Jardim Conduta, Jardim do Horto, Loteamento Comercial, Residencial Parque Flórida, Vila Paulista

Tabela 11.1.1.10. Setor 05 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	2ª, 4ª e 6ª Feiras
Período:	Noturno
Bairros:	Ajapí, Alan Grei, Cachoeirinha, Cidade Nova, Conjunto Hab Oreste Armando Giovanni, Distrito Industrial, Ferraz, Jardim Conduta, Jardim do Horto, Loteamento Comercial, Residencial Parque Flórida, Vila Paulista

Tabela 11.1.1.11. Setor 06 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	3ª, 5ª e Sábado
Período:	Noturno
Bairros:	Bela Vista, Jardim Nossa Senhora da Saúde, Vila Bela, Vila Indaiá

Tabela 11.1.1.12. Setor 07 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	2ª, 4ª e 6ª Feiras
Período:	Noturno
Bairros:	Alto do Santana, Jardim Karan, Jardim Portugal, Jardim Primavera, Vila Operária, Vila Saibreiro

Tabela 11.1.1.13. Setor 08 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	3ª, 5ª e Sábado
Período:	Diurno
Bairros:	Jardim Araucária, Vila Santa Terezinha, Vila BNH, Jardim Olinda, Jardim Cidade Azul, Vila Santa Cruz, Parque Universitário, Jardim Wenzel

Tabela 11.1.1.14. Setor 09 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	2ª, 4ª e 6ª Feiras
Período:	Diurno
Bairros:	Conjunto habitacional Recanto Verde, Jardim Boa Vista, Jardim das Palmeiras, Jardim Figueira, Jardim Mateus Maniero, Jardim Panorama, Jardim Paulista II, Jardim Santa Elisa

Tabela 11.1.1.15. Setor 10 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	3ª, 5ª e Sábado
Período:	Diurno
Bairros:	Chácara Lusa, Jardim Bela Vista, Jardim Inocoop, Jardim Mirassol, Jardim São Paulo, Jardim São Paulo II, Residencial San Marino

Tabela 11.1.1.16. Setor 11 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	3ª, 5ª e Sábado
Período:	Noturno
Bairros:	Consolação, Jardim Claret, Jardim do Trevo, Jardim Olímpico, Jardim Quitandinha, Jardim Rio Claro e Jardim Shangrilá

Tabela 11.1.1.17. Setor 12 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	3ª, 5ª e Sábado
Período:	Diurno
Bairros:	Chácara Boa Vista, Conjunto Habitacional Boa Esperança, Jardim Chervezon, Jardim das Flores, Jardim Hipódromo, Jardim Independência, Jardim Ipanema, Parque das Indústrias

Tabela 11.1.1.18. Setor 13 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	2ª, 4ª e 6ª Feiras
Período:	Diurno
Bairros:	Conjunto habitacional Arco Íris, Jardim Floridiana, Jardim Santa Clara, Vila Cristina, Vila São Miguel

Tabela 3.4.34. Setor 14 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	2ª, 4ª e 6ª Feiras
Período:	Diurno
Bairros:	Cidade Azul II, Granja Rupira, Jardim Parque Residencial, Jardim Village, Loteamento Industrial Ferrari, Parque dos Eucaliptos, Parque Industrial Margarete, Parque Mãe Preta, Recreio Águas Claras, Residencial Vila Verde, Residencial Florença, Vila Industrial

Tabela 11.1.1.19. Setor 15 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	3ª, 5ª e Sábado
Período:	Diurno
Bairros:	Batovi, Benjamin de Castro, Jardim Bom Sucesso, Jardim Centenário, Jardim Maria Cristina, Jardim Nova Veneza, Jardim Novo Wenzel, Jardim Paulista, Vila Anhanguera

Tabela 11.1.1.20. Setor 16 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	2ª, 4ª e 6ª Feiras
Período:	Diurno
Bairros:	Jardim Azul, Jardim Progresso, Jardim Progresso II, Jardim Santa Maria, Jardim São Caetano, Jardim São João, Parque São Jorge, Residencial Flores, Residencial São José

Tabela 11.1.1.21. Setor 17 de coleta de Resíduo Sólido Doméstico no município de Rio Claro.

Frequência:	3ª, 5ª e Sábado
Período:	Diurno
Bairros:	Aeroclube, Agroceres, Assistência, Condomínio Industrial Conpark, Condomínio Residencial Portal do Sol, Condomínio Manacás, Jardim Anhanguera, Jardim Botânico, Jardim Brasília, Jardim Brasília II, Jardim Guanabara, Jardim Guanabara II, Jardim Itapuã, Jardim Kennedy, Jardim Novo, Jardim Novo II, Terra Nova, Vila Rosa

c) Coleta Seletiva

O município de Rio Claro conta com a Cooperativa Cooperviva - Cooperativa de trabalho dos catadores de materiais reaproveitáveis de Rio Claro a qual tem por finalidade a coleta seletiva de materiais recicláveis e estimular a população a criar gradativamente a cultura de separação e do destino correto dos resíduos recicláveis por toda a cidade. A cooperativa possui apoio da Prefeitura Municipal de Rio Claro, principalmente da Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente e da Secretaria Municipal de Ação Social.

A Cooperviva conta com 38 cooperados que coletam e separam aproximadamente 70 ton/mês de materiais.

A Cooperviva realiza a coleta, separação, enfardamento e comercialização dos materiais recicláveis. A cooperativa realiza coleta em aproximadamente 30% dos bairros do município, com frequência semanal.

Nas Figuras 11.1.1.49 a 11.1.1.52 pode-se observar desde o acondicionamento nas calçadas, transporte, separação, e o fardo já compactado de material reciclável para revenda.



Figura 11.1.1.49. Vista do antigo local onde existia uma tenda de triagem



Figura 11.1.1.50 Vista do barracão de triagem



Figura 11.1.1.51. Vista de uma das prensas



Figura 11.1.1.52. Vista de fardos compactados

d) Destinação Final

O empreendimento em questão abrange o aterro sanitário de resíduos domiciliares (Classe II-A) e o aterro de resíduos industriais (Classe II-B) do município de Rio Claro – SP, bem como as estruturas de apoio às obras. Além disso, há no local uma estação de transbordo que recebe resíduos de serviço de saúde e carcaças de animais. A Figura 3.4.48 é uma representação esquemática do funcionamento do empreendimento.

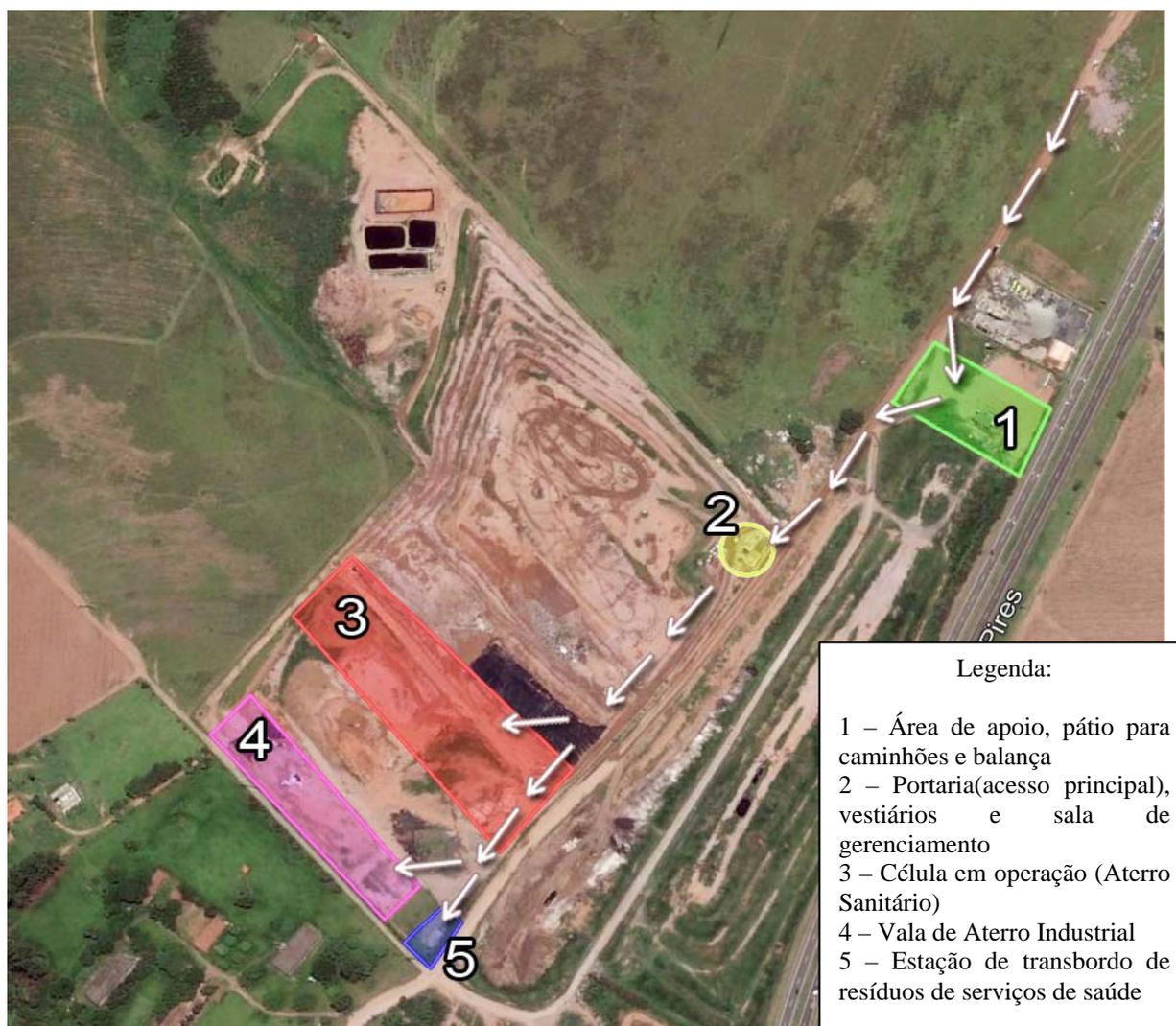


Figura 11.1.1.53. Vista aérea do aterro sanitário do município de Rio Claro

Na mesma área do aterro sanitário existente, o município entrou com pedido de licença para instalação de um aterro de resíduos inertes e da construção civil, mas o processo encontra-se em andamento pelo órgão licenciador, a CETESB.

Características da Área do Empreendimento

A área do aterro, localiza-se entre as coordenadas 513.938,91 e 513.523,07 de latitude Norte e 234.592,79 e 234.300,20 de longitude Leste, em terreno com cerca de 14 ha de área total, situado no município de Rio Claro, Estado de São Paulo. A localização se dá na estrada municipal que liga o município de Rio Claro ao distrito de Assistência, às margens da Rodovia Fausto Santomauro (SP-127), que liga o município de Rio Claro ao município de

Piracicaba. A área fica ao sul da sede de Rio Claro a aproximadamente 7,0 km desta e a 3,0 km do núcleo urbano do município. A Figura 3.4.49 indica a localização do empreendimento.



Figura 11.1.1.54. Localização do aterro sanitário do município de Rio Claro

A área ocupada pelos aterros está situada em região considerada um alto topográfico, caracterizando-se um divisor das águas superficiais entre as sub-bacias do Córrego da Servidão e Ribeirão Rio Claro, na bacia do Rio Corumbataí.

De acordo com Relatório Ambiental Preliminar, a área foi escolhida por apresentar características favoráveis, como: distâncias maiores de 500 m de residências rurais e de 3,0 km de núcleo urbano; facilidade de acesso em vias pavimentadas, área previamente delimitada topograficamente e favorável à instalação do empreendimento; a existência de solos adequados para utilização como cobertura operacional e sistemas de impermeabilização de base e a profundidade adequada do nível de água, influenciada pela característica geomorfológica de ser um alto topográfico tornaram fatores favoráveis à escolha da área. Ainda do projeto de instalação, a concepção dos aterros foi baseada na implantação de

sistemas de proteção das águas superficiais e subterrâneas com separação dos percolados, garantindo a qualidade das águas para jusante, no caso, o afluente Córrego da Servidão.

Descrição e Especificações do Empreendimento

Os aterros localizam-se em área contígua, devendo ser utilizadas as mesmas áreas de controle, gerenciamento e estruturas operacionais. Além disso, a estação de transbordo de resíduos de serviço de saúde encontra-se localizada em mesma área dos dois aterros. O acesso de ambos se dá por uma única entrada, localizada na estrada municipal Rio Claro – Assistência.

Antes da entrada principal dos aterros, na estrada de acesso, se localiza o ponto de pesagem dos caminhões, onde todos os veículos devem passar antes de dispor os resíduos nos aterros. As Figuras 11.1.1.55 a 11.1.1.58, mostram os detalhes do local onde existe a balança para pesagem dos caminhões que adentram o aterro sanitário.



Figura 11.1.1.55. Local da balança



Figura 11.1.1.56. Caminhão durante a pesagem



Figura 11.1.1.57. Vista da Balança



Figura 11.1.1.58. Caminhão durante a pesagem

Após a pesagem ser realizada, o valor do peso do veículo é informado e automaticamente é registrado por uma impressora, que autoriza a entrada no local. A Figura 11.1.1.59 detalha o procedimento.



Figura 11.1.1.59. Impressão da pesagem do caminhão que entra no aterro sanitário

A portaria central dispõe de área de gerenciamento, com guarita para segurança e controle, vestiários e salão geral. Na área se localiza a entrada operacional, por onde se acessa a área dos aterros. A Figura 11.1.1.60 mostra a área da entrada do aterro sanitário.



Figura 11.1.1.60. Vista da entrada do aterro sanitário

Quanto ao isolamento da área do aterro há instalação de cercas e da guarita, que objetivam impedir o acesso não controlado de veículos ao local. No local do prédio de gerenciamento, que recebe a guarita, vestiários e salão, obras para melhorias foram realizadas recentemente, como mostra a Figura 11.1.1.61.



Figura 11.1.1.61. Melhorias na infraestrutura do aterro sanitário

Além disso, o projeto orienta para toda a área do empreendimento receba um “cinturão verde” de 10 m de largura mínima, com o plantio de espécies vegetais nativas, formando uma barreira visual, fato que ainda não foi observado, de acordo com Figura 11.1.1.62.



Figura 11.1.1.62. Vista da área situada ao entorno do aterro sanitário

Ainda na parte de infraestrutura, o aterro sanitário é operado por 14 funcionários. O empreendimento conta com o seguinte maquinário para a operação das atividades:

- 1 pá carregadeira;
- 1 escavadeira hidráulica;
- 1 caminhão pipa;
- 2 tratores esteiras com lâminas;
- 3 caminhões basculantes traçados.

As Figuras 11.1.1.63 e 11.1.1.64, a seguir, mostram alguns equipamentos utilizados no aterro sanitário do município de Rio Claro.



Figura 11.1.1.63. Pá-carregadeira existente no aterro sanitário do município de Rio Claro



Figura 11.1.1.64. Escavadeira hidráulica existente no aterro sanitário do município de Rio Claro

Aterro Sanitário de Resíduos Domiciliares

Características Gerais

O aterro sanitário do município iniciou suas atividades em 2001 em uma área total de 141.637,68 m². Destes, aproximadamente 98.000m² são destinados à disposição de resíduos.

No projeto do aterro sanitário, a vida útil foi calculada em 16,2 anos, considerando-se 102 t/dia de produção de resíduos, que garantiria a operação 2017. Porém, com o aumento da quantidade gerada ao longo dos anos, a tendência da útil é ser diminuída.

A primeira célula de disposição foi utilizada até julho de 2012, quando se iniciou a operação da nova célula. A Figura 11.1.1.65 é uma representação esquemática dos limites das áreas do aterro sanitário.



Figura 11.1.1.65. Vista área do aterro sanitário de resíduos domésticos do município de Rio Claro

A célula atualmente em operação, representada por “Fase II” na Figura 3.4.60, possui uma área de 14.000 m² (200m x 70m). Assim como na área da “Fase I” o solo argiloso foi compactados e a base é impermeabilizada com manta. A célula em questão será operada até a cota da área desativada do aterro (Fase I). A Figura 11.1.1.66 indica os limites da célula em questão (Fase II) e o sentido de avanço da frente de trabalho.



Figura 11.1.1.66. Célula do aterro sanitário em operação do município de Rio Claro

Sistemas de Proteção Ambiental

Alguns itens são obrigatórios na gestão dos aterros a fim de proteger o meio ambiente de possíveis impactos ambientais decorridos da operação de aterros sanitários. Desta forma, busca-se a implantação de sistemas de proteção ambiental obrigatórios nestes empreendimentos, como cobertura da massa de resíduos, captação de gases, sistemas de impermeabilização, sistemas de drenagem superficial e sub-superficial, sistema de tratamento de líquidos percolados, entre outros.

De acordo com o Relatório Ambiental Preliminar, para a área destinada ao aterro sanitário, alguns sistemas de proteção ambiental foram concebidos, como:

- *Sistema de drenagem de base*: em formato espinha de peixe na fundação, é composto por drenos de brita, geotêxtil e tubos de PVC rígido perfurado. A drenagem foi projetada para

ser implantada anterior à camada impermeabilizante da fundação do aterro após a escavação dos solos de fundação. Sendo assim, o sistema serve também como drenos-testemunhos do desempenho dos sistemas de coleta de percolados e camada impermeabilizante;

- *Sistema de impermeabilização:* a camada impermeabilizante de fundação deve ser composta por solo compactado, com camada de 1,0 m de espessura total, com permeabilidade igual ou inferior a 10^{-7} cm/s e uma manta PEAD de 2,0 mm de espessura por sobre este solo. A geomembrana de PEAD deve revestir os taludes de vala, sendo ancorado nas laterais através de processo de escavação e reaterro de valas, como é possível a visualização na Figura 11.1.1.67. Assim, se busca o isolamento dos resíduos e dos líquidos percolados do contato com o solo natural, evitando-se a percolação de possíveis contaminantes para o lençol freático local. De acordo com os estudos prévios, a existência de solos superficiais argilosos facilitou a construção da camada impermeabilizante no local.



Figura 11.1.1.67. Detalhe do revestimento da manta de PEAD nas laterais das valas

- *Sistema de drenagem de líquidos percolados:* construídos acima da camada impermeabilizante, em contato com a massa de resíduos, é caracterizado por drenos de pedra e tubos perfurados em disposição de malha que direcionam os líquidos percolados para sistema de tratamento. À medida que os novos patamares forem sendo construídos,

serão implantados tubos verticais perfurados com concreto que conectarão os patamares superiores ao sistema instalado na base;

- *Sistema de cobertura da massa de resíduos*: realizada diariamente com solos compactados com espessura de 0,15 m, compondo a cobertura operacional. A cobertura definitiva do aterro, das camadas acabadas, foi projetada para ser realizada com solo compactado argiloso com espessura de 0,60 m, e uma camada drenante de areia de 0,15 m de espessura, protegidos por plantio de gramíneas e sistema de drenagem definitivo em camada de solo de 0,30 m de espessura.
- *Sistema de captação de gases*: se dará pelos tubos de concretos perfurados que drenarão os gases até o topo dos patamares, como mostra a Figura 11.1.1.68.



Figura 11.1.1.68. Dreno de gás existente no aterro sanitário de Rio Claro

- *Sistema de drenagem definitivo*: canaletas de concreto circundando as áreas do aterro, nas bermas dos taludes, desaguando num sistema de caixas de passagem, escadas de água em gabião tipo manta, tubos de concreto armado enterrados e caixa de retenção de areia. A drenagem dos taludes e bermas finais do aterro será composta por canaletas internas nas bermas dos taludes, bermas essas que terão declividades no sentido interno e longitudinal de 2%. A Figura 11.1.1.69 apresenta algumas das características indicadas:

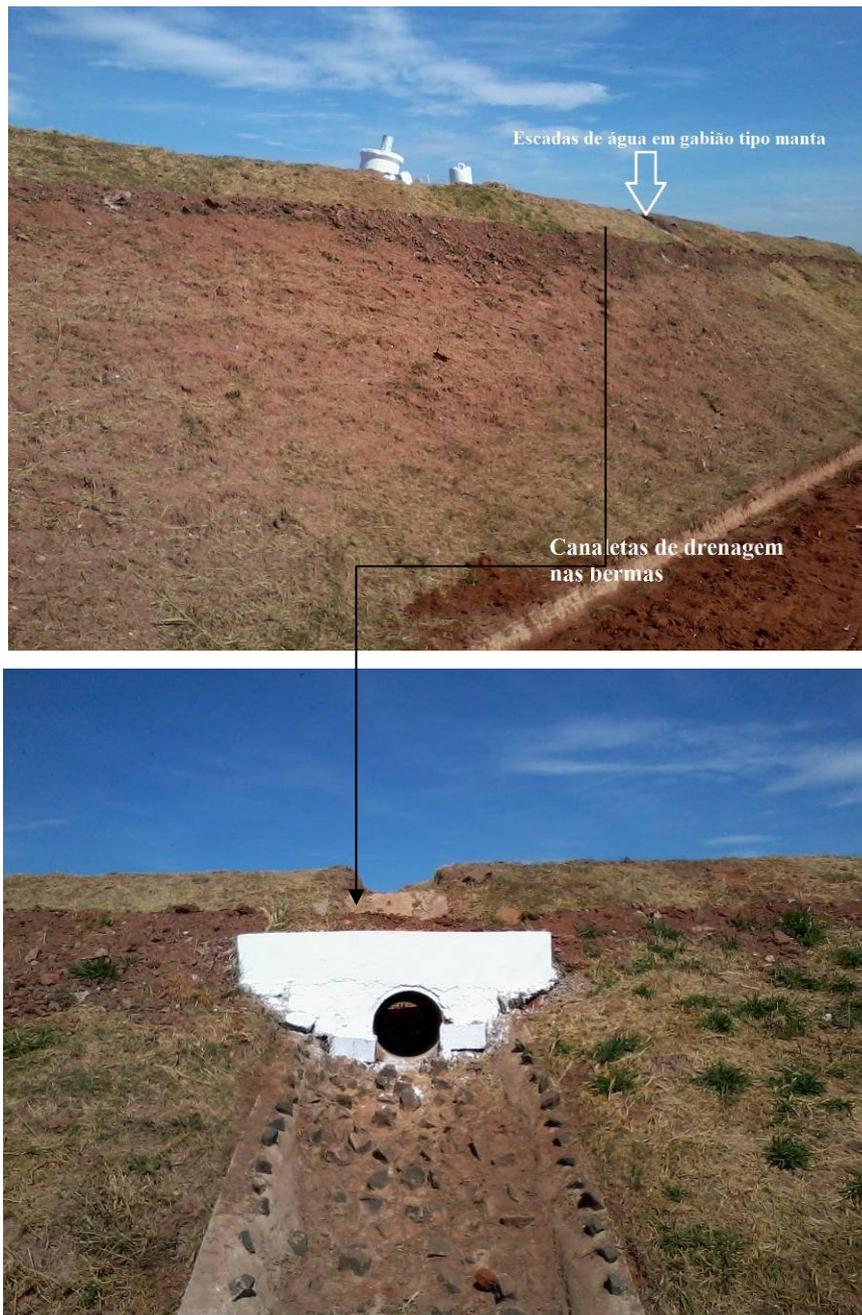


Figura 11.1.1.69. Sistema de drenagem pluvial existente no aterro sanitário de Rio Claro

- *Sistema de tratamento de efluentes:* os líquidos percolados são direcionados à estação de tratamento de efluentes, localizada a jusante do aterro sanitário, compostos por lagoas de acumulação com aeradores e lagoas de decantação e sedimentação, que seguem posteriormente para tratamento com membranas. Em virtude do não atendimento dos padrões de lançamento no corpo hídrico nas imediações, o efluente recebe este tratamento e é coletado com caminhão pipa pela operadora do sistema de esgoto do município, a empresa “Foz do Brasil”. São coletados em média, cerca de 600 m³/mês, que são enviados

para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Conduza As Figuras 11.1.1.70 e 11.1.1.71 indica a estação de tratamento de lixiviado no local.



Figura 11.1.1.70. Vista da ETE de Percolado do Aterro



Figura 11.1.1.71. Vista das lagoas de chorumes existentes no aterro sanitário do município de Rio Claro

- *Sistema de monitoramento de águas subterrâneas:* no local, existem 7 poços de monitoramento de águas subterrâneas, e estão previstos ou em construção mais 3 destes. Os poços são utilizados para coleta de amostras semestralmente, e até o momento, nenhuma amostra apontou problema de contaminação de águas subterrâneas, desde a implantação do aterro. A Figura 11.1.1.72 indica um poço de monitoramento.



Figura 11.1.1.72. Poços de monitoramento das águas subterrâneas existente no aterro sanitário do município de Rio Claro

Operação do Aterro Sanitário

A sequência de disposição do aterro sanitário se deu da jusante para montante na célula já desativada e no sentido norte-sul na célula em operação, como mostra a Figura 11.1.1.73. Os resíduos só são dispostos caso todos os sistemas de drenagem e proteção estejam implantados, inclusive os seus prolongamentos.



Figura 11.1.1.73 Sentido de avanço da frente de trabalho nas duas células, encerrada e em operação

Os caminhões-coletores de resíduos do Município descarregam junto à frente de trabalho onde um trator de esteira com lâmina, do tipo D4 ou D6, faz o empilhamento e a compactação por passagem, com execução ou fiscalização da Prefeitura. Os materiais de cobertura são trazidos por pá carregadeira ou caminhão para aplicação ao final dos trabalhos de enchimento e da vala. Em virtude da cobertura diária, não é observado no aterro sanitário o problema com maus odores, em virtude da decomposição dos resíduos.

A ampliação do aterro sanitário está prevista para área em que atualmente é realizado o empréstimo de terra, área contígua à célula em operação, como mostra a Figura 11.1.1.74. O projeto é semelhante ao da célula em operação e a vida útil prevista para o aterro é de mais 7 anos.



Figura 11.1.1.74. Área de expansão do Aterro Municipal

Resíduos Sólidos Domiciliares

São resíduos não perigosos e não inertes, como matérias orgânicas, papéis, vidros e metais podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, com a avaliação do potencial de reciclagem de cada item. Exemplo de resíduos: materiais orgânicos da indústria alimentícia, lamas de sistemas de tratamento de águas, limalha de ferro, poliuretano, fibras de vidro, resíduos provenientes de limpeza de caldeiras e lodos provenientes de filtros, EPIs (uniformes e botas de borracha, pó de polimento, varreduras, polietileno e embalagens, prensas, vidros (para-brisa), gessos, discos de corte, rebolos, lixas e EPIs não contaminados). Dessa forma, apenas estes materiais podem ser dispostos no Aterro Sanitário, descrito no presente documento.

O Município gera em média cerca de 170 t/dia de resíduos sólidos domiciliares, operando a coleta seis dias por semana. Dessa forma, a produção média é de aproximadamente 5.000 t/mês.

A coleta dos resíduos domiciliares é diária, seis dias por semana, e a disposição no aterro sanitário é realizada ao longo do dia, de Segunda a Sexta-feira, das 8:00 às 17:00 hs, Sábados das 8:00 às 12:00 hs.

O transporte realizado é realizado com caminhões especiais coletor-compactadores de resíduos domiciliares, que fazem a coleta e dirigem-se ao aterro sanitário para disposição.

A Figura 11.1.1.75 apresenta resíduos domiciliares aterrados no empreendimento (aterro sanitário).



Figura 11.1.1.75. Resíduos domiciliares aterrados no empreendimento

IQR

Segundo a CETESB, o IQR (Índice de Qualidade de Aterro Sanitário), indicador desenvolvido para acompanhar a qualidade do local de disposição de resíduos no estado de São Paulo. Entre 2008 e 2012 o aterro teve notas variando entre 8,30 e 7,38 sendo considerado em condições controladas. A Tabela 11.1.1.22, mostra as notas atribuídas para o aterro de Rio Claro durante as avaliações do IQR:

Tabela 11.1.1.22. Enquadramento de Rio Claro com relação à disposição final dos resíduos sólidos pelo IQR Fonte: CETESB

Município	2008	2009	2010	2011	2012
Rio Claro	8,30	8,20	8,00	7,38	8,00

O princípio de participação popular tem como função identificar o cumprimento do exercício do direito à igualdade, pois não pode haver exclusão de qualquer segmento da sociedade nos processos de tomada de decisões de interesse da coletividade. Portanto, qualquer pessoa humana tem o direito de participar do processo de planejamento municipal, seja ele de qualquer plano municipal.

11.2. Resíduos de Limpeza Pública

O serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreende a coleta, remoção e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares; a varrição e limpeza de vias e logradouros públicos; a remoção e transporte de resíduos das atividades de limpeza; a remoção de resíduos volumosos e de entulhos lançados em vias e logradouros públicos; a prestação de serviços de operação e manutenção dos sistemas de transferência de resíduos sólidos urbanos e das unidades de triagem e compostagem, incluindo a transferência dos rejeitos gerados nessas unidades para destino final disposto de forma correta, utilizando aterros sanitários em conformidade com a legislação ambiental.

No presente relatório será descrito todo o sistema de varrição e limpeza de vias e logradouros públicos, a remoção de resíduos verdes volumosos (serviço de poda), e capinação, desde a geração, coleta e destinação final.

11.2.1. Varrição

Os serviços de varrição de ruas no município de Rio Claro são de responsabilidade indireta da Secretaria de Manutenção e Paisagismo através do gerenciamento de contrato com a empresa Ecosystem Serviços Urbanos Ltda. A equipe congrega 50 funcionários, que trabalham de acordo com um cronograma estabelecido.

O calendário de varrição de guias e sarjetas é fixo e diário na região central da cidade, no trecho compreendido entre as Ruas 1 e 9 e Avenidas 29 e 40. Às segundas, quartas e sextas-feiras, há equipes atuando desde a Rua 10 até a Rua 14, da Avenida Kennedy até a Visconde do Rio Claro.

Já às terças, quintas e sábados, o serviço é realizado desde a Rua 10 até a Rua 13, compreendendo o trecho entre as Avenidas 40 e Visconde do Rio Claro, abrangendo, ainda, o início da Rua 14, a partir da Avenida 66, vindo também em direção à Avenida Visconde.

Em relação aos bairros mais afastados, a varrição ocorre pelo menos três vezes por mês, portanto, em intervalos de aproximadamente 10 dias.

A complementação do trabalho é feita com a varredeira mecânica (Figura 11.2.1), que é acoplada a um caminhão e tem sua atuação restrita as avenidas, atendendo a todas elas em intervalos de uma semana, aproximadamente.

Todos os funcionários utilizam uniformes e equipamentos de proteção individual.



Figura 11.2.1. Varredeira Mecânica

Todo o resíduo da varrição de ruas são encaminhados para o aterro sanitário do município de Rio Claro.

11.2.2. Capinação

Atualmente a prefeitura Municipal de Rio Claro através da Secretaria de Obras é responsável indiretamente pela capina manual das áreas públicas através do gerenciamento de contrato com a empresa Alttec a qual realiza o trabalho nas áreas públicas e conta com 44 funcionários. A prefeitura também disponibiliza de 10 a 15 funcionários para auxiliar na capinação.

A capina é realizada durante todo o ano, sem dias e períodos determinados. Nas escolas do município este trabalho é realizado quatro (4) vezes ao ano.

Quando um proprietário de terreno particular não realiza a capina em seus terrenos, a prefeitura envia uma notificação ao proprietário, com prazo de trinta (30) dias para a realização da capina no terreno. Caso a capina não seja realizada pelo proprietário, a Prefeitura aplica uma multa de 500 UFIR, a qual deve ser paga em 15 dias sob pena de dívida ativa de acordo com a Lei Complementar nº20 de 20 de abril de 2007.

O município de Rio Claro faz uso de capinação química, como produto que tem como princípio ativo Arsenal e o mata-mato.

Todos os resíduos da capina são encaminhados para o aterro sanitário do município de Rio Claro.

11.2.3. Coleta de Materiais de Poda e Supressão

A Prefeitura de Rio Claro é responsável pela coleta de materiais de Poda e Supressão. A Prefeitura possui uma equipe que percorre a cidade o dia todo coletando os materiais e encaminhando-os para o Aterro Municipal.

Para efetuar uma poda ou solicitar um corte, o cidadão deve protocolar pedido no Atende Fácil da prefeitura. A Sepladema recebe o protocolo e envia um funcionário ao local para verificar a situação da árvore, bem como confirmar se o pedido procede e se os motivos alegados são justificáveis. A ordem, então, é repassada à equipe da Secretara de Manutenção e Paisagismo e se limita a executar o serviço quando autorizado.

11.2.4. Destinação final dos resíduos de limpeza pública

Todos os resíduos sólidos de limpeza pública tem como destinação final o aterro sanitário municipal, o mesmo destino dos resíduos sólidos domiciliares, que está descrito detalhadamente no item Aterro Sanitário Municipal.

11.3. Resíduos de Serviço de Saúde

São definidos como geradores de resíduos de serviços de saúde todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizam atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Os RSS são divididos em cinco grupos, sendo eles:

- Grupo A: Resíduos Potencialmente Infectantes – Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.

- Grupo B: Resíduos Químicos – Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- Grupo C: Rejeitos Radioativos - Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

- Grupo D: Resíduos equiparados aos resíduos domiciliares (Resíduos comuns) - Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- Grupo E: Resíduos Perfurocortantes - Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todo utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

A correta gestão dos resíduos de serviço de saúde inclui vários módulos como minimização da geração, manuseio seguro, segregação na origem, acondicionamento, identificação, tratamento interno, coleta e transporte internos, armazenamento temporário, coleta e transporte externos, transbordo e disposição final.

- A minimização da geração é importante para a diminuição de riscos e custos;
- O correto manuseio envolve riscos de acidente e para isso deve ser realizado e as medidas devem ser adotadas com base no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA do estabelecimento;

- A segregação na origem deve ser realizada de acordo com as características físicas, químicas e biológicas do resíduo, estado físico (sólido e líquido) e forma química, além de se observar a compatibilidade química dos resíduos;

- O acondicionamento deve ser de acordo com o tipo do resíduo e os limites de enchimento devem ser obedecidos e devem ser acondicionados em saco plástico contido em recipiente (lixeira) confeccionado com material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e resistentes ao tombamento;

- A identificação deve utilizar rótulos (símbolos e expressões) para identificar os recipientes de acondicionamento, carros de transporte interno e externo, salas e abrigos de

resíduos (locais de armazenamento), de acordo com uma orientação específica do Ministério da Saúde;

- O tratamento interno consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes a cada tipo de resíduo, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente, na qual especificamente os subgrupos A1 e A2 devem ser tratados, obrigatoriamente, dentro do estabelecimento de saúde, salvo as bolsas de sangue rejeitadas e vacinas de campanha de vacinação;
- Na coleta e transporte internos O carro ou recipiente utilizado para o transporte interno dos resíduos deve ser de uso exclusivo e específico para cada grupo de resíduo. Deve ser constituído de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, com cantos e bordas arredondados e identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo nele contido. Deve ser provido de rodas revestidas de material que reduza o ruído. Os recipientes com mais de 400L de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo. O uso de recipientes desprovidos de rodas deve observar os limites de carga permitidos para o transporte pelos trabalhadores, conforme normas reguladoras do Ministério do Trabalho e Emprego. O roteiro deve ser previamente definido e ocorrer em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades;
- O armazenamento temporário poderá ser dispensado se a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo não for grande. Os aspectos construtivos devem obedecer a RDC nº 306/2004, RDC nº 50/2002, RDC nº 307/2002 e RDC nº 189/2003 da ANVISA;
- A coleta e transporte externo consiste no recolhimento dos resíduos do abrigo de resíduos e na sua remoção para a destinação visando ao tratamento ou à disposição final. Devem ser realizados de acordo com as normas NBR 12810 e NBR 14652 da ABNT. A empresa transportadora deve observar o Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988, e a Portaria Federal nº 204, de 20 de maio de 1997. Os veículos e equipamentos devem atender ao disposto na norma NBR 7.500 da ABNT e resoluções da ANTT (nº 420/2004, nº 701/2004 e nº 1644/2006);
- Os sistemas para tratamento externo dos RSS são passíveis de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/1997, e de fiscalização e controle

pelos órgãos de vigilância sanitária. Os sistemas de tratamento térmico por incineração devem obedecer a Resolução CONAMA n° 316/2002;

- A estação de transbordo é recomendada quando é grande a distância a ser percorrida pelos resíduos até o ponto de disposição final, não havendo beneficiamento algum ou tratamento do resíduo nessa operação;
- A disposição final consiste na disposição definitiva de resíduos no solo ou em locais previamente preparados para recebê-los. Pela legislação brasileira a disposição deve obedecer a critérios técnicos de construção e operação, para as quais é exigido licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA n° 237/97. O projeto deve seguir as normas da ABNT. As formas de disposição final dos RSS atualmente utilizadas são: aterro sanitário, aterro de resíduos perigosos classe I (para resíduos industriais), aterro controlado, lixão ou vazadouro e valas.

Para o correto manejo de RSS, todos os geradores devem elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS é o documento onde estão estabelecidas as diretrizes de manejo dos RSS. É composto basicamente por vários procedimentos operacionais exclusivos do estabelecimento de saúde. O PGRSS deve ser elaborado conforme a RDC ANVISA n° 306/2004, Resolução CONAMA n° 358/2005 e normas do Ministério do Trabalho e Emprego.

A gestão dos resíduos de serviço de saúde no município de Rio Claro é realizada por empresa particular (“STMB Engenharia Ambiental Ltda. Do grupo Stericycle”), que é responsável pela coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSS, através do contrato n° 78/2013, ano firmado com a prefeitura.

A empresa é responsável pela coleta de resíduos sólidos de serviço de saúde dos grupos A e E, bem como de carcaças de animais de pequeno e médio porte. Após a coleta, os resíduos podem ser transportados para a estação de transbordo existente junto ao aterro sanitário do município de Rio Claro, desde que os resíduos permaneçam por, no máximo 2 dias. Vale ressaltar que apenas os resíduos de pequenos geradores são levados para estação de transbordo, enquanto que os maiores geradores, em função do volume, têm seus resíduos transportados diariamente. O transporte dos resíduos de serviço de saúde a partir da estação de transbordo é realizado todas as terças e quintas feiras no período noturno. Além disso, a empresa também realiza a coleta de RSS do grupo B, porém, de maneira separada. Os resíduos do grupo A e E são levados para Hortolândia, onde são tratados com micro-ondas, e descaracterizados e levados ao ESTRE em Paulínia.

Na tabela 11.3.1 é apresentada a descrição dos serviços e o valor cobrado por Kg conforme apresentado no contrato nº 78/2013 Ressalta-se que o preço pago é o preço medido por Kg.

Tabela 11.3.1. Descrição dos serviços e valor cobrado

Item	Descrição dos Produtos/Serviços	Quantidade	Unidade	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
1	Coleta dos RSS dos geradores A e E	20.000,00	Kg	1,20	24.000,00
2	Transporte, tratamentos e destinação final em Aterro Sanitário Licenciado dos RSS dos grupos A e E			1,81	36.200,00
3	Coleta dos RSS dos geradores B	245,00	Kg	2,27	556,15
4	Transporte, tratamentos e destinação final em Aterro Sanitário Licenciado dos RSS do grupo B			4,22	1.033,90
Valor Total					61.790,05
Valor Total por 12 meses					741.480,60

O município de Rio Claro possui um cadastrado de todos os locais que tem seus resíduos de serviços de saúde encaminhados a estação de transbordo, a cada dia de coleta, de acordo com as Tabela 11.3.1 a 11.3.4.

Tabela 11.3.1. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as segundas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro

Santa Casa	Rua 1 n. 279 Centro
PSMI Santa Casa	Av. 15 Ruas 3 e 2 n.
PSM – 29	Av. 29 Ruas 12 e 13 Cj
UBS Família	Bairro Assistência
UBS Família Jardim Novo I	Jardim Novo I
CMS (Projeto Padre)	Rua Dezenove JN Terra Nova
Hospital Santa Filomena	Av. 2 Ruas 4 e 5 n.353 Centro
Bezera de Menezes	Av. 27 Ruas 11 e 12 n. Cj
Hospital Vet	Rua 9 Av. 19 e 17 Centro
PSM da 10 + Instituto Adolfo Lutz + CTA e SAE	Rua 10 Av. Saudade n. S. Benedito
Veterinária Rio Claro	Rua 6 Av.25 e 27 n.132 Cj
Dr. Sérgio Mitiake	Rua 6 Av.25 e 27 n.172 Cj

Continua...

Tabela 11.3.1. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as segundas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro
(Continuação)

DPI Distribuidor Implantes Ortopédicos (4aS)	Rua 5 n. Esquina c/ Av. 21 Cj
Clinica Reis	Rua 6 Av. 27 n.182 Cj
José Antônio Ungaretti	Rua 4 Av. 21 e 23 n.14 Cj
Clinica de Implantes	Rua 4 Av. 21 e 23 n.35 Cj
Clinica + Vida	Rua 4 Av. 21 e 23 n.36 Cj
Clinica Murbarac	Rua 4 Av. 21 e 23 n.46 Cj
Dra. Dayane de O. Tito – Orto (+ -)	Rua 4 n. 176 Esquina Av. 27
Clinica de Especialidades	Rua 1 Av. 27 e 25 n.137 Cj
Cliniderma – Clinica Zorzeto	Rua 1 Av. 25 n.106 Cj
Instituto de Orologia / Oroger	Av. 25 n.254 Esquina Rua 1
Veterinária Clivesan	Rua 1 Av. 25 e 23 n.31 Cj
Endocárdio Medicina Integrada (+ -)	Rua 1 Av. 25 e 23 n.41 Cj
Instituto Médico Rio Claro	Rua 1 Av. 23 n.236 Cj
Aergo Plandental	Rua 7 Av. 11 e 9 n.640 Centro
Clinica Integrada	Rua 7 Av. 11 e 9 n.632 Centro
Idioma Genesis Mastologia "BUTTROS"	Rua 7 Av. 11 e 9 n.635 Centro
Dra. Mariana Epiphanio	Av. 11 Ruas 11 e 12 n.1084 Centro
Dra. Simone	Av. 11 Ruas 11 e 12 n.1050 Centro
Dr. Eduardo Faitoroni	Av. 11 Esq. Rua 8 n.568 Centro
Clinica Letizio	Av. 11 Ruas 7 e 6 n.589 Centro
Laboratório Paulista	Rua 4 Av. 11 e 13 n.570 Centro
Dra. Maria Suzana Pitta	Av. 11 Ruas 3 e 2 n.251 Centro
Clinica Médica Dermatologica	Av. 11 Ruas 2 e 1 n. 126 Centro
Laboratório Hermodiag	Av. 11 Ruas 2 e 1 n. 125 Centro
Clinica Dr. Greici Rotto / Dr. Ravena	Rua 1 Av. 11 e 9 n.681 Centro
Clinica Visão – Serv. Médicos (4as)	Rua 1 Av. 11 e 9 n.656 Centro
Dr. Paulo Branco	Av. 9 Ruas 2 e 3 n.190 Centro
Clinica Albuquerque	Av. 9 Ruas 2 e 3 n.211 Centro
Dra. Silvia Akamine	Av. 9 Ruas 8 e 9 n.769 Centro
Audi Med (4as)	Rua 9 Av. 9 e 7 n.716 Centro
R. T. Estudio de Tatuagem	Av. 7 Ruas 5 e 6 n. 526 Centro
GR Imagem	Rua 1 Av. 7 e 5 n.847 Centro
Podologia Tek Pé	Rua 2 n.1234 Av. 4 e 2 Centro
Circulo Operário	Rua 2 Av. 2 e 1 n. 1117 Centro
Uniodonto (Atendendo na Unimed)	Rua 2 Av. 5 e 3 n.918 Centro
Clinica Dentária	Av. 2 Ruas 1 e 2 n.59 Centro
Clinica Dentária	Av. 2 Ruas 1 e 2 n.61 Centro
Clinica Dentária Dr. Reynaldo	Av. 2 Ruas 1 e 2 n.68 Centro
Clinica Dentária	Av. 2 Ruas 1 e 2 n.72 Centro
Clinica Dentária	Av. 2 Ruas 2 e 3 n.118 Centro
Labaratório São Lucas	Av. 2 Ruas 6 e 7 n.529 Centro
C.A Psicossocial Alcool e Droga (+ -)	Av. 2 Ruas 6 e 7 n.522 Centro

Continua...

Tabela 11.3.1. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as segundas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro
(Continuação)

Dr. Humberto Epiphanio	Rua 8 Av. 1 e 3 n.1029 Centro
Canova Odontologia	Rua 8 Av. 3 n.671 Centro
Laboratório Rio Claro	Av. 3 Ruas 5 e 6 n.544 Centro
Podologia Pise Leve	Av. 1 Ruas 7 e 8 n.636 Centro
Dra. Sônia Pelegrineti	Rua 9 n.1114 Av. 1 e 2 Centro
Farmacia Super	Rua 9 Av.Visconde do R. Branco n.773
Dra. Ruth Antunes	Av. Visconde Rua 11 n.1874
Farmacia São Paulo	Av. 3 Ruas 15 e 16 n.1450 Claret
Odonto Clinic	Av. Visconde Ruas 12 e 11 n.1975
Clinica Odontologica Sulyana Amaral	Rua 10 n.956 Av. 3 e 5 Centro
Clinica Dentária	Av. 5 Ruas 12 e 13 n.1130 Centro
Miller Estudio de Tatuagem	Av. 10 Ruas 2 e 3 n. Centro
Clinica Dr. Luiz Wehmuth Neto	Av. 10 Ruas 3 e 4 n.315 Centro
Odontologia Especializada	Av. 10 Ruas 3 e 4 n.342 Centro
Podologia Pise Bem	Rua 3 Av. 10 e 12 n.1645 Centro
Dra. Mônica Pascon	Rua 6 Av. 14 e 12 n.1772 Centro
Ass. dos Policias Aposentado	Av. 18 Ruas 2 e 3 n.238 Centro
Sindicato dos Trabalhadores	Rua 2 Av. 18 e 20 n.2009 Centro
Engmed	Rua 1 Av. 26 e 28 n.2438 Centro
Escola Dam Pedro I	Rua 3A Av. 36A e 38A n. Vila Alemã
SAMU	Av. Brasil Av. 46A e 48A n. V. Martins
Veterinária Cervezão	Rua 3A Av. M19 n. V. Martins
PSM – Cervezão	Rua M19 Av. M15 e M17 Cervezão
UBS Família Novo Wenzel	Jd. Novo Venzel
Casa Escola (+ -)	Rodovia Charqueada – Rio Claro
Sest Senat	Via Marginal Centenário
UBS Família Centenário	Av. 10 J. Centenário
Farmacia Santana	Rua 8 Av. 38 e 36 n.2936 Santana
Dr. Marco Aurélio	Rua 8 Av. 38 e 36 n.2902 Santana
Dra. Patrícia Mendes – Odontologia	Av. 32 Esquina c/ Rua 7
Dra. Adriana Kassanara	Av. 32 Ruas 4 e 3 n. 425 Santana
CEDVET Laboratório Veterinária	Av. 34 Rua 5 n.425 Santana
Clinica Dr. Alvaro F. Dos Santos (+ -)	Rua 4 n.2320 Av. 24 e 26 Santana
Secretária Municipal da Saúde	Rua 6 Av. 20 e 22 n.2100 Santana
Dra. Renata	Rua 8 Av. 20 e 22 n.2109 Santana
Labaratório Evangelico	Av. 20 Rua 8 e 7 n. 2020 Santana
Unimed NAS	Av. 20 Rua 8 e 7 n. Santana
Dr. Sérgio Sartori	Rua 8 Av. 18 e 16 n.1914 Santana
Droga Farma	Rua 8 Av. 16 e 14 n.1813 Santana
Dr. Vanilde	Rua 8 Av. 16 e 14 n.1812 Santana
Dra. Vera Fittipaldi	Av. 18 Ruas 12 e 13 n.1218 Santana
MED CLIM	Rua 12 Av. 18 e 16 n. 1926 Santana

Continua...

Tabela 11.3.1. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as segundas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro
(Continuação)

Hospital Unimed	Av. 16 Ruas 12 e 13 n. Santana
Framacia Jardim Novo I	Jardim Novo I

Tabela 11.3.2. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as terças-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro

Santa Casa	Av. 15 Ruas 3 e 2 n.
PSMI Santa Casa	Av. 15 Ruas 3 e 2 n.
PSM da 29	Av. 29 Rua 12 e 13
Ind. IBR Tatuzinho 3 Fazenda (4a S)	Av. Presidente Kanedy n. 1005
Hospital Santa Filomena	Av. 2 Rua 4 e 5 n.345 Centro
Previmed	Rua 15 n 608 Esq. Av. Pres. Kanedy
Fabrica de Balas Riclan (+ -)	Rua 16 n.754 B. Do Estadio
CPP	Rua 16 Av. 31 e 29 n.441 B. Do Estadio
Velório Municipal	Av. 23 Rua 15 B. Do Estadio
Clinica Gobatto	Rua 9 Av. 27 n.978 Cj
Adriana Cristina Lopes	Av. 25 n.979 Cj
AME	Av. da Saudade Ruas 9 e 10 B. Morte
Hospital Vet	Rua 9 Av. 19 e 17 Boa Morte
Clinica Dentária	Av. 19 Ruas 9 e 8 n.934 Centro
Clinica Dentária	Av. 19 Ruas 7 e 8 n.826 Centro
Clinica Médica Dra. Renata	Rua 5 Av. 25 e 23 n.50 Cj
Psicoterapia Corporal	Rua 6 Av. 27 e 29 n.229
Aurora Esmeralda	Rua 7 Av. 29 e 27 n.260 Cj
Clinica Sassi	Rua 7 Av. 27 n.203 Cj
Odontologia Dra. Desirê Sella	Rua 7 Av. 23 e 21 n.51 Cj
Emagrecentro Centro de E. Zotarelli	Av. 21 n.831 Ruas 7 e 8
Clinica Dentária	Rua 8 Av. 23 e 25 n.69
Abrigo São Vicente	Rua 1 n.270 Centro
Uoi	Rua 2 Av. 21 e 23 n.60 Centro
Veterinária Pet Mania (+ -)	Rua 2 Av. 21 e 23 n. 11 Saúde
Clinica Ginecologica	Rua 3 Av. 19 e 21 n. 139 Centro
Farmacia Cantinho da Terra	Av. 17 Ruas 4 e 5 n.559 Saúde
Clinica Dr. Cesar Artur	Rua 5 Av. 17 n.316 Saúde (Esq)
Clinica Angiologia	Av. 17 Ruas 5 e 6 n.677 Saúde
Dr. Antônio S. Perroni Pinheiro	Rua 7 n. 379 aV.17 e 15 Centro
Clinica Dr. Eleri	Rua 4 Av. 13 e 15 n.441 Centro
Orto Trauma	Av. 19 Ruas 4 e 3 n.462 Centro
Gold Imagem	Av. 19 Rua 3 n. 187 Centro
Podorio	Av. 13 Rua 1 n. 213 Sala 4 Centro
Podologia Araps	Rua 1 Av. 13 e 11 n.541 Centro
Clinica Nalte	Av. 11 Ruas 1 e 0 n. 36 Centro

Continua...

Tabela 11.3.2. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as terças-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro

Centro de Endoscopia Digestiva	Rua 1 Av. 9 n. 74 Centro
Dra. Cristina	Av. 13 Ruas 2 e 3 n.310 Centro
Clinica Dentária	Av. 13 Ruas 2 e 3 n.365 Centro
Dr. Carlos Machado	Rua 3 Av. 13 e 11 n.558 Centro
Dr. Waldecy	Rua 3 Av. 13 e 11 n.568 Centro
Elzio F. de Paula / Maria Ap. Perez	Rua 3 Av. 13 e 11 n.582 Centro
Dr. Guilherme	Rua 3 Av. 11 e 09 n.626 Centro
Clinica Médica Venturelli	Rua 3 Av. 9 e 7 n. 721 Centro
Soraia C. Cassab Acosta (+ -)	Rua 3 Av. 9 e 7 n.751 Centro
Ortodontia – Dr. Roberto Lauderer	Rua 5 Av. 5 e 3 n.938 Centro
Edifício Columbia (Andares 11 e 1)	Av. 3 Ruas 4 e 3 n.245 Centro
Clinica Dentária	Av. 3 Ruas 3 e 2 n.150 Centro
Rede Orto	Av. 3 Ruas 3 e 2 n.134 Centro
Clinica Cidade Azul	Av. 3 Ruas 2 e 1 n.59 Centro
Salão de Beleza Speranza	Av. 3 Ruas 2 e 1 n.28 Centro
Laboratório São Lucas	Av. 2 Rua 6 e 7 n.529 Centro
Farmácia Nativa	Av. 8 Rua 2 e 1 n.124 Centro
Sindicato da Alimentação SINTIARC	Rua 1 Av. 8 e 10 n.1491 Centro
Ortho Rio	Rua 3 Av. 12 e 14 n. Centro
Stética Bem Star (+ -)	Rua 3 Av. 14 e 16 n.1796 Centro
Clinica Dentária	Rua 2 n.2254 Esquina Av. 24
Horto Gim	Rua 1 n.2022 Av 18 e 20
Clinica Brada	Rua 1 n.2036 Av 18 e 20
Farmácia Chis Formulas	Rua 1 Av. 22 e 24 n.2239 Centro
Veterinária Kanyl	Rua 1 Av. 24 e 26 n.2300 Centro
Centro Avançado Oftamologico	Av. 26 Esquina Rua 2 n.334
Droga 26	Av. 26 Ruas 5 e 6 n. 2385 Santana
Acunputura (+ -)	Av. 26 Ruas 5 e 6 n. 695 Santana
Dr. Marcelo Cerri	Av. 28 Ruas 4 e 3 n.448 Santana
Clinica Dentária	Av. 28 Ruas 3 e 2 n.364 Santana
CPA Radiologia	Rua 3 Esq. Av. 22 n.2181 Centro
CEO II	Rua 4 Av. 18 e 20 n.2031 Centro
Clinica Dentária	Rua 3B n.11 c/ Av. 16A Vila Indaia
Veterinária Bela Vista	Av. 16 Ruas 9B e 10B n.584 B. Vista
Veterinária Vila dos Bichos – Dra. Daniela	Rua 3A n. 910 Av. 38A e 40A V. Alemã
Veterinária é o Bicho – Dra. Daniela	Av. 3A n. 910 Vila Alemã
Guarda Mirin	Av. Brasil n.600 Vila Martins
Casa de Pepouso Luz Divina	Rua 9A Av 38A e 40A Vila Nova
Clinica Dentária (Dr. Gumercindo)	Av. 44 Rua 5A n.279 Jd. Ypê
UBS Vila Cristina	R. Felicio Castelano Av. 58A V. Cristina
Dr. Edesio Paiva	Rua 9A Av 62 e 64A n.637 Jd. America
UBS Mãe Preta	Av. 1 Rua 12 n.300 Mãe Preta
Eriberto Henrique Aguiar (Tatroo)	Av. 1 n.569 Mãe Preta

Continua...

Tabela 11.3.2. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as terças-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro

PSM Cervezão	Rua M19 Av. M15 e M19 Cervezão
Marle Pereira de Souza	Av. M17 Rua M14 n.1230 Cervezão
Farmacia Saibreiro	Rua Saibreiro 2 Vila Aparecida n.489
Farmacia Raizes	Rua 2A n.876 Vila Aparecida
Farmacia Cobrão (+ -)	Rua 2A n. 505 Vila Aparecida
André Tatroo	Av. 32 Rua 1 e 1A n.151 V. Aparecida
Veterinária Santa Clara	Av. Visconde Av. 24 e 26 n.383 Centro
Veterinária Riovét	Av. 22 Rua 5 e 6 n.659 Santana
Veterinária Kayano	Rua 7 Esq. Av. 18 n.1921 Santana
Clinica Médica	Rua 7 Av. 16 e 18 n.1884 Santana
Laboratório Evangelico	Av. 20 Ruas 8 e 7 n.2066 Santa Cruz
Hórus Centro de Especialidades	Av. 12 Rua 10 n.988 Santa Cruz
Dr. Douglas	Av. 12 Ruas 10 e 9 n.928 Santa Cruz
Dr. Vasques Fernandes	Av. 12 Ruas 10 e 9 n.931 Santa Cruz
Centro de Doenças Renais (+ -)	Rua 12 n.1548 Av. 10 e 8
Clinica Scatolin	Rua 12 Av. 6 e 4 n.1385 Santa Cruz
Hospital Unimed	Rua 12 Av. 14 e 16 n.1277 Santa Cruz
Farmacia Art Farmaco	Av. 4 Ruas 14 e 13 n. Santa Cruz
Clinica José Portes	Av. 4 Ruas 14 e 13 n.1241 Santa Cruz
Harplex (+ -)	Av. 12 n.2741 Jd. São Paulo
Instituto de Olhos	Rua 15 Av. 16 e 18 n.1881 Jd. S. Paulo
Dr. Gustavo (Pronto Vet)	Av. 7 Rua 18 Jd. Claret

Tabela 11.3.3. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as quartas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro

PSM Guanabara	Rua 9 Av. 1 e 4 n. Guanabara
Escola Caique	Av. dos Costa n. Palmeiras
PSM Palmeiras	Av.7 Ruas 9 e 8 n. Palmeiras
Santa Casa	Rua 1 n. 279 Centro
PSMI Santa Casa	Av. 15 Ruas 3 e 2 n.
PSM da 29	Av. 29 Ruas 12 e 13 Cj
Hospital Santa Filomena	Av. 2 Ruas 4 e 5 n.345 Centro
Bezerra de Menezes	Av. 27 Ruas 11 e 12 Cj
Velorio Municipal	Rua 15 Av.23 B. Do Estadio
Penitenciária Femenina	Rua 12 Av. Saudade n. S. Benedito
PM – Cia	Rua 12 Av. Saudade n. S. Benedito
Escola Diva	Rua 11 Av. Saudade n. S. Benedito
Hospital Vet	Rua 9 Av. 19 e 17 Centro
Clinica Dentária	Rua 10 Av. 17 e 19 n.256 S. Benedito
PSM da 10 + Instituto Adolfo Lutz + CTA e SAE	Rua 10 Av. Saudade n. S. Benedito
Clinica Dentária	Rua 6 Av. 25 e 27 n.691 Cj (Esq.)
Veterinária Rio Claro	Rua 6 Av. 25 e 27 n.132 Cj

Continua...

Tabela 11.3.3. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as quartas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro (Continuação)

Dr. Sérgio Mitiake	Rua 6 Av. 25 e 27 n.172 Cj
Clinica Reis	Rua 6 Av. 25 e 27 n.182 Cj
Dr. Celso Pimenta	Av. 25 Ruas 0 e 1 n. 137 Cj
Clinica Cardiologia (+ -)	Av. 25 Ruas 0 e 1 n.157 Cj
Dr. Euclides Ferro	Av. 25 Ruas 0 e 1 n.167 Cj
Poli Clinica	Rua 1 Av. 25 e 23 n.31 Cj
Veterianária Clevisan	Rua 1 Av. 25 e 23 n.32 Cj
Clinica Gisele	Rua 4 Av. 17 e 19 n. 282 Centro
Laboratório Labocenter (Cedil)	Av. 15 Esquina c/ 3 n. 403 Centro
Clinica Dentária	Av. 13 Rua 4 e 5 n.542 Centro
Viviane Scatolin	Av. 13 Esquina c/Rua 6 n.494 Centro
Dra. Eduarda - Dental X	Av. 13 Ruas 7 e 8 n.804 Centro
Dra. Renata H. Zenarato	Rua 10 Av. 15 e 17 n. 383 S. Benedito
Dr. Nelson Augusto Letizio	Av. 11 Ruas 7 e 6 n.589 Centro
Clinica Dentária Hebling	Rua 5 Av. 11 e 9 n.621 Centro
Clinica Dentária Dr. Plíniio	Av. 11 Ruas 5 e 4 n.454 Centro
Centro de Ortopedia João Vieira	Av. 11 Ruas 3 e 2 n.269 Centro
Laboratório Hermodiag	Av. 11 Rua 2 e 1 n.125 Centro
Clinica Médica Dermatologica	Av. 11 Rua 2 e 1 n.126 Centro
Dr. Paulo Branco	Av. 9 Ruas 2 e 3 n.190 Centro
Clinica Albuquerque	Av. 9 Ruas 2 e 3 n.211 Centro
Dr. Marco Antônio Letizio	Av. 9 n.347 Esq. Rua 4 Centro
Clinica Volpato	Av. 9 n.441 Esq. Rua 5 Centro
Laboratório Labormac	Av. 7 Rua 7 n.774 Centro
Centro de Especialidades	Rua 7 Av. 7 e 5 n. Centro
Farmacia - Droga Cinco	Rua 7 Av. 7 e 5 n.853 Centro
Escola Purissimo	Rua 7 Av. 5 e 3 n.957 Centro
Laboratório Rio Claro	Av. 3 Ruas 7 e 6 n. Centro
Dra. Jaqueline	Av. 7 Ruas 3 e 2 n.172 Centro
Santa Filomena - Laboratório	Av. 7 Ruas 3 e 2 n.202 Centro
Clinica Dentária	Av. 7 Esq. Rua 2 n.139 Centro
Clinica Médica	Rua 2 Av. 7 e 9 n.743 Centro
Dr. João A. Messetti – Oftamogica	Rua 2 Av. 7 e 9 n.712 Centro
Clinica Dentária	Rua 2 Av. 7 e 9 n.720 Centro
Clinica Dentária	Rua 2 Av. 9 e 11 n.690 Centro
Clinica Dentária	Rua 2 Av. 9 e 11 n.635 Centro
Clinica Dentária	Rua 2 Av. 11 e 13 n.537 Centro
Tatoo PAN	Rua 2 Av. 11 e 13 n.536 Centro
CLL – Clínica Má dica Ocupacional (+ -)	Rua 2 Av. 13 e 15 n.440 Centro
Pro Odonto	Rua 2 Av. 13 e 15 n.419 Centro
Clinica Médica Canappelle	Rua 1 Av. 9 e 7 n.754 Centro
Dra. Sirlei Cardoso – Ortondontia	Av. 2 Ruas 2 e 3 n.127 Centro
Farmazul Com.Farmacêutico	Av. 2 n. 322 Esq. c/ Rua 4

Continua...

Tabela 11.3.3. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as quartas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro (Continuação)

Andreia Hummell	Rua 5 Av. 4 e 6 n.1305 Centro
Clinica Dentária Dra. Noemia	Rua 6 Av. 4 e 6 n.1259 Centro
Vagner Augusto Vollet (Tatoo)	Rua 6 Av. 2 e 4 n.1256 Centro
Laboratório São Lucas	Rua 2 Av. 6 e 7 n.529 Centro
Farmacia São João	Rua 7 Av. 3 e 1 n.1047 Centro
Clinica Dentária	Rua 7 Av.1 e 2 n.1102 Centro
Clinica	Av. 1 Ruas 7 e 8 n.607 Centro
Pise Leve	Av. 1 Ruas 7 e 8 n.636 Centro
Clinica Dentária (+ -)	Av. 1 Ruas 7 e 8 n.646 Centro
Edifício Apolo – Podolaga	Av. 4 Ruas 6 e 5 n.436 Centro
Clinica Dr. Ricardo	Av. 4 Ruas 5 e 4 n.355 Centro
Funerária João de Campos	Av. 4 Ruas 5 e 4 n.336 Centro
Clinica Ortodontia Dr. Freitas	Av. 4 n.77 Esq. C/ Rua 2 Centro
Podologia Tek Pé	Rua 2 Av.4 e 2 n.1234 Centro
Clinica Hélio Epiphanio	Rua 4 Av. 4 e 2 n.1253 Centro
Llaboratório Histolab	Rua 4 Av. 3 e 5 n.949 Centro
Rio Clinica	Rua 5 Av. 6 e 8 n. 1416 Centro
Sindicato do Cemércio	Rua 5 Av. 10 e 12 n.1619 Centro
Dra. Mônica Pascon	Rua 6 Av. 14 e 12 n.1772 Centro
Clinica Barsotti	Rua 6 Av. 10 e 8 n.1556 Centro
Clinica Ondontologica	Rua 6 Av. 10 e 8 n.1565 Centro
Clinica Domingos L. Puzzi	Rua 6 Av. 8 e 6 n.1460 Centro
Clinica Médica – Ana Eliza Dias	Rua 6 Av. 8 e 6 n.1453 Centro
Clinica Dr. Luize – Ortodontia (+ -)	Av. 10 Ruas 7 e 8 n.722 Santa Cruz
Clinica Nivaldo Hebling	Rua 8 Av.12 e 10 n.1654 Santa Cruz
Farmacia Santa Cruz	Rua 8 Av.12 e 10 n. 1224 Santa Cruz
Dra. Regiane Cristina Santos	Rua 9 Av. 6 e 8 n.1423 Santa Cruz
Podologia Pise Bem	Rua 3 Av. 10 e 12 n.1645 Centro
Clinica Dermatologica – Dra. Marília	Rua 4 Av. 14 e 16 n.1840 Centro
Droga Sete	Av.7 Ruas 9 e 8 n. Palmeiras
Clinica Sara (JR Veterinária)	Rua 14 Av. 8 e 10 n.1542
Dr. José Roberto Berotte (+ -)	Rua 13 n. 1966 Av. 16 e 18
Hospital Unimed	Rua 12 Av. 14 e 16 n. Santana
Dra. Renata	Rua 8 Av. 22 e 20 n.2109 Santana
Laboratório Evangelico	Av. 20 Ruas 8 e 7 n.2066 Santana
Unimed NAS	Av. 20 Ruas 8 e 7 n. Santana
Clinica Diniz	Rua 7 Av. 20 e 18 n.1993 Santana
Clinica Dentária	Rua 6 Av. 20 e 18 n. 2020 Santana
Dr. Fausto Emilio Corrêa	Av. 16 n.267 c/ Rua 3 Centro
Dra. Margareti – Odontologia	Av. 14 Ruas 1 e 1A n.39 Centro
PSM Cervezão	Rua M9 Av. M15 e M19 Cervezão
NAN / CTA – Centro Adm. Municipal	Rua 6 n. 3265
Dr. Giuliano Bassi – Odontologia	Av. 40 Ruas 6 e 7 n.

Continua...

Tabela 11.3.3. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as quartas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro (Continuação)

Clinica Dentária	Estrada Municipal p/ Jacutinga n.1009
Dr. Messatti	Rua 2 n. 145 Jardim Inicoop
Dra. Andreia - Hortodontia	Rua 5 Av. Costa e 7 n. 1217 Palmeiras
Droga Sete	Av.7 Ruas 9 e 8 n. Palmeiras
Farma Rio (+ -)	Rua 11 n. 16 43 Palmeiras

Tabela 11.3.4. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as quintas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro

Santa Casa	Rua 1 n. 279 Centro
PSMI Santa Casa	Av. 15 Ruas 3 e 2 n.
Hospital Unimed	Av. 16 Ruas 12 e 13 n. Santana
Hospital Santa Filomena	Av. 2 Rua 4 e 5 n.345 Centro
Apae	Rua 17 Av. 5 n.960
Clinica Dentária Horto Master	Av. 8 Esq. C/ Rua 16 n.1503
Angiomed	Rua 11 Av. 6 n. 1004 Santa Cruz
Farmacia da Unimed	Rua 11 Av. 6 e 8 n.1441 Santa Cruz
Clinica Dentária	Av. 12 Ruas 11 e 10 n.1053 Santa Cruz
Clinica Dentária	Av. 12 Ruas 10 e 9 n.928 Santa Cruz
Clinica Dentária	Av. 12 Ruas 10 e 9 n.931 Santa Cruz
Clinica Dentária	Av. 14 Ruas 7 e 8 n. 746
Clinica Dentária	Av. 14 Ruas 8 e 9 n. 869
Clinica Dentária	Av. 14 Ruas 9 e 10 n. 926
Clinica Dentária	Rua 9 Av. 16 e 18 n.1893 Santana
Dra. Aline	Rua 13 Av.16 e 18 n. 1960
Veterinária Santa Cruz	Av. 14 Ruas 7 e 8 n. 1351
Veterinária Polivet	Rua 14 Av. 16 e 18 n. Santa Cruz
Emaus	Av. 22 Ruas 13 e 14 n. 1482
Dra. Rosaria Rudin – Ondontologia	Rua Samanbaia n. 647
CEAD (3 Pontos de Coletas)	Rua 11 Av. 32 e 34 n.2627 Santana
Odontoclinica Sanchez	Rua 11 Av. 36 n.2811 Alto Santana
João Reder Neto (Escola)	Rua 11 Av. 38 e 40 Alto Santana
Clinica Dentária	Av. 38 Ruas 11 e 12 n.1462
Droga Olinda - RC Farma (+ -)	Rua 14 Av. BNH n. 3482
Veterinária Wenzel	Rua 15 Av. 52 n. 3720
Dr. Mauricio Ribeiro	Av. 52 n.1969 Ruas 17 e 18 Universitário
Salão de Depilação	Av. 48 n. 1991 Park Universitário
Clinica Dentária	Estrada Municipal p/ Jacutinga n.1109
Clinica Dentária	Estrada Municipal p/ Jacutinga n.1258
Farmacia Ideal	Estrada Municipal p/ Jacutinga n.1288
Drogaria São Lucas – Gente	Estrada Municipal p/ Jacutinga n.
Dra. Esthefania	Estrada Municipal p/ Jacutinga n.1398
Bruno (Tatroo) (+ -)	Rua 5 n.194 Esq. Av. 68 Jd. Araucária

Continua...

Tabela 11.3.4. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as quintas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro (Continuação)

UBS Wenzel	Av. 62 Rua 21 Wenzel
UBS Paineira / Panorama	Av. 64 Esquina Rua 24
Drogaria Nosso Teto (+ -)	Estrada Municipal p/ Jacutinga n.4924
UBS Nosso Teto	Av. 38 Rua 19 Nosso Teto
UBS Jardim das Flores	Av. M51 Rua 6
Odontologia Souza & Bueno	Av. M 25 Rua M 18 Cervezão
Escola Antônio S. Silva	Rua M17 Av. M25 e M27 Cervezão
Dra. Gabriela Freschi	Av. M23 N. 1182 Cervezão
Drogal	Av. M 23 Esq. Rua M14 Cervezão
Farmacia Drogalar	Av. M23 Rua 11 n.533 Cervezão
Clinica Dentária Dr. Claudio Tavares	Av. M23 Ruas 11 e 12 n. 990 Cervezão
Centro Odontologico Paulista	Av. M23 Ruas 10 e 9 N. 866 Cervezão
Clinica Dentária (Sorriso)	Av. M25 Rua 11 n. 967 Cervezão
Escola Victorino Machado	Av. M27 Rua M9 n.58 Cervezão
Casa de Repouso – Rio Claro	Av. M31 n.186 Esq. Rua M1A
SESI – Portão 4	Av. M29 n. 450 Jardim Floridiana
PSM – Cervezão	Rua M19 Av. M15 e M17 Cervezão
Veterinária Cervezão	Rua 3A Av.M19 n. 1032 Vila Martins
Escola Lúgia do Carmo – Arco Iris	Rua. 11 n. 13 - Arco Iris
Escola Ephraim Ribeiro (Escola)	R. J. F. Castelano 54 e 58A V. Cristina
Pricesa Vitória (Escola)	R. J. F. Castelano 54 e 58A V. Cristina
UBS Vila Cristina	R. J. F. Castelano 58A Vila Cristina
Farmazul (Box 1 Lava Pés)	R. J. F. Castelano - Vila Cristina
Farmacia Arco Ires (Farmavip)	R. J. F. Castelano n.2414 Vila Cristina
Clinica de Implantes	R. J. F. Castelano n.2306 Vila Cristina
Dr. Dorival	R. J. F. Castelano n.2298 Vila Cristina
UBS Mãe Preta	Av. 1 n.300 Mãe Preta
Whirlpool (+ -)	Av. 80A n.777
DNP (+ -)	Av. Brasil
Brascabos (+ -)	Av. Brasil
Farmacia AJAPI (+ -)	Av. Ajapi
UBS Ajapi	Rua 4 Ajapi
Chemson (+ -)	Av. Brasil n. 4633
Tigre (+ -) = Nc-C	Av. Brasil n. 4233
Centro de Zoonezes	Av. Brasil Rua Alfa
Owens Cornig (+ -)	Av. Brasil n. 2567
Drogaria Dinâmica (RC Farma)	Estrada da Bomba Rua 13A
UNESP (6 P. Coletas = 1a e 3a S)	AV. 24A Ruas 11 e 12B Bela Vista
Escola Elplidio Mina	Rua 11B Av. 24A Bela Vista
Veterinária Bela Vista	Av. 16 Ruas 9B e 10B n.584 Bela Vista
Essencial Cabeleiros Esteticista (1aS)	Rua 9B n. 700 Av. 6A e 4A Bela Vista
Clube dos Cavaleiros (+ -)	Horto Florestal
Dr. Carlos Carneiro	Rua 6B n. 550 Av. 4 e 6B Cidade Nova

Continua...

Tabela 11.3.4. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as quintas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro (Continuação)

Escola Municipal Dante e Grégio	Rua P4 x p23 e P25 Santo Antônio
Veterinária Naturavet (+ -)	Av. Navarro de Andrade n. 426
Escola Bejamim Ferreira	Rua 4B n. 70 Cidade Nova
Novo Espaço (+ -)	Av. 7 n. 237 Cidade Nova
Tattoo (2 Pontos de Coleta)	Rua 2 n. 817 Av. 5 e 7
Dra. Arlete	Av. 13 Rua 0 e 1 n. 77 Centro
Clinica Cartolano	Av. 13 Rua 0 e 1 n.119 Centro
Veterinária Vet Vida	Rua 8 Av. 15 e17 n.352 Centro
Clinica Integrada	Rua 7 Av. 11 e 9 n.632 Centro
Tattoo Studio 9	Rua 7 Esq. Av.9
Podologia Pro Pé	Av. 9 Ruas 7 e 6 n. 616 Centro
Sérgio Francisquini	Av. 7 n.404 Entre Ruas 5 e 4 Centro
Casa do Advogado	Av. 7 Rua 5 n.466 Centro
Dr. Euler Marola	Rua 4 Av. 7 e 9 n.726 Centro
Laboratório Paulista	Rua 4 Av. 11 e 13 n.570 Centro
Acupuntura – Anestesiologista (+ -)	Rua 5 Av. 7 e 9 n.756 Centro
Dr. Leonardo (Oral Premier)	Rua 5 Av. 7 e 9 n.750 Centro
Laboratório São Lucas	Av. 2 Ruas 6 e 7 n.529 Centro
Clinica Dentária	Av. 5 Rua 10 n.891 Centro
Clinica Dentária Dr. Sérgio Dahnone	Av. 5 Ruas 10 e 11 n.961 Centro
Clinica Médica	Av. 5 Ruas 11 e 12 n.1025 Centro
Escola Paulo Koelle	Rua 12 Av. 5 e 7 n. 867
Dr. Nilton Catandi / Clinica dos Olhos	Rua 12 Av. 7 e 9 n.732
Clinica Dentária	Rua 12 Av. 9 e 11 n.648
Clinica Dentária	Rua 14 Av. 19 e 17 n.222
PSM – 29	Av. 29 Ruas 11 e 13 Cj.

Tabela 11.3.5. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as sextas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro

Santa Casa	Rua 1 n. 279 Centro
PSMI Santa Casa	Av. 15 Ruas 3 e 2 n.
PSM – 29	Av. 29 Ruas 12 e 13 Cj
Hospital Santa Filomena	Av. 2 Ruas 4 e 5 n.345 Centro
Bezerra de Menezes	Av. 27 Ruas 11 e 12 Cj
Escola Marrotti	Rua 17 Esq. Av. 29 Bairro do Estádio
Velório Municipal	Rua 15 Av. 23 – Bairro do Estadio
Lar Bethel - Teresa N. Bento	Av. 25 Rua 14 n.1432
Veterinária Clivesan	Rua 1 Av. 25 e 23 n.32 Centro
Poli Clinica	Rua 1 Av. 25 e 23 n. 31 Centro
Clinica Ginecologica	Rua 3 Av. 21 e 19 n. 139 Centro
Gold Imagem	Rua 3 Av. 19 n. 187 Centro
Farmacia Copacabana	Av. 15 Rua 3 n. Centro

Continua...

Tabela 11.3.5. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as sextas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro (Continuação)

Laboratório Labocenter (Cedil)	Av. 15 Rua 3 n. 403 Centro
Center Vet	Av. 13 Ruas 5 e 6 n.633 Centro
Viviane Scatolin	Av. 13 Rua 6 n. 494 Centro
Clinica Dentária	Av. 15 Ruas 6 e 5 n.610 Centro
Dra. Sandra Torres (Hebling)	Rua 5 Av. 11 e 9 n. 621 Centro
Clinica Fonseca	Rua 6 Av. 9 e 11 n. 640 Centro
Clinica Endogastro	Rua 6 Av. 11 e 12 n. 568 Cj
Veterinária Rio Claro	Rua 6 Av. 25 e 27 n. 132 Cj
Dr. Sérgio Mitiake	Rua 6 Av. 25 e 27 n. 172 Cj
Clinica Reis	Rua 6 Av. 25 e 27 n. 182 Cj
Droga Cobrão – Posto (+ -)	Av. 29 C/ Rua 9
Clinica Gobatto	Rua 9 Av. 27 n. Cj
Clinica Banhos	Rua 9 Av. 27 e 25 n.58 Cj
Odonto Avançada	Rua 9 Av. 23 e 21 n.34 Cj
Hospital Vet	Rua 9 Av. 19 e 17 n.388 Centro
PSM da 10 + Instituto Adolfo Lutz + CTA e SAE	Rua 10 Av. Saudade Centro
Dr. Nelson Augusto Letizio	Av. 11 Ruas 7 e 6 n. 589 Centro
Clinica Dentária Dr. Plínio	Av. 11 Ruas 5 e 4 n.454 Centro
Clinica Dra. Maria Suzana S. Pitta	Av. 11 Ruas 3 e 2 n.251 Centro
Clinica Médica Dermatologica	Av. 11 Ruas 2 e 1 n.126 Centro
Laboratório Hermodiag	Av. 11 Ruas 2 e 1 n.125 Centro
Centro de Endoscopia Digestiva	Av. 9 Rua 1 n. 74 Centro
Dr. Paulo Branco	Av. 9 Ruas 2 e 3 n.190 Centro
Laboratório Albuquerque	Av. 9 Ruas 2 e 3 n.211 Centro
Clinica Volpato	Av. 9 n.441 Esq. C/ Rua 5 – Centro
Laboratório Labormac	Rua 7 Av. 7 n.774 Centro
Odontologia Dra. Beatriz (Cartório)	Rua 5 Av. 7 e 5 n.855 Centro
Paulo César Marques	Av. 7 Rua 10 n. 942 Centro
Consultório Odontologico (4 Ponto)	Av. 3 Ruas 10 e 9 n.846 Centro
Ondontologia Dra. Maria Regina	Av. 3 Ruas 9 e 8 n.738 Centro
Colégio Purissimo	Av. 3 Ruas 8 e 7 n.957 Centro
Laboratório Rio Claro	Av. 3 Ruas 7 e 6 n.544 Centro
Clinica Médica	Av. 3 Ruas 6 e 5 n.426 Centro
Clinica Dentária	Av. 3 Ruas 6 e 5 n.409 Centro
Clinica Goldinho	Av. 7 Ruas 4 e 3 n. 278 Centro
Santa Filomena (Laboratório)	Av. 7 Rua 2 n.783 Centro
Clina Médica	Rua 2 Av. 7 e 9 n.720 Centro
Clinica Dentária	Rua 2 Av. 9 e 11 n.690 Centro
Clinica Centro Médico Ocupacional	Rua 2 Av. 9 e 11 n.635 Centro
Dra. Jaqueline	Rua 2 Av. 9 e 11 n.647 Centro
Pro Odonto	Rua 2 Av. 13 e 15 n.419 Centro
Dra. Simone Fleming	Rua 1 Av. 9 e 7 n.754 Centro
Farmacia de Manipulação	Rua 1 Av. 9 e 7 n.775 Centro

Continua...

Tabela 11.3.5. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as sextas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro (Continuação)

UFA – União dos Ferroviários	Av. 5 Ruas 4 e 5 n.346 Centro
Clinica Dentária	Rua 5 Av. 5 e 3 n.938 Centro
Ed. Columbia (Andares 11 e 1)	Av. 3 Ruas 4 e 3 n.245 Centro
Clinica Dentária	Av. 3 Rua 2 e 1 n.150 Centro
Rede Orto	Av. 3 Ruas 3 e 2 n.134 Centro
Clinica Cidade Azul	Av. 3 Rua 2 e 1 n.59 Centro
Clinica Dentária	Av. 1 Ruas 1 e 2 n. 46 Centro
Drogaria Droga Nova	Rua 2 Av. 4 n. 1260 Centro
Podologia Tek Pé	Rua 2 Av. 4 e 2 n.1234 Centro
Farmacia Homeoderma	Av. 2 Ruas 5 e 6 n.438 Centro
Laboratório São Lucas	Av. 2 Ruas 6 e 7 n.529 Centro
Clinica Pediátrica	Av. 2 Ruas 6 e 7 n.551 Centro
Clinica Odontologica Gnathion	Av. 4 Rua 7 e 6 n.541 Centro
Clinica Hélio Epiphanio	Rua 4 Av. 4 e 2 n.1253 Centro
Vico Farma	Rua 4 Av. 4 e 2 n. Centro
Clinica Dentária	Rua 5 Av. 8 e 10 n.1539 Centro
Dra. Monica Pascon	Rua 6 Av. 14 e 12 n.1772 Centro
Dr. Barsoti (Dermatologica)	Rua 6 Av. 10 e 8 n.1556 Centro
Fernanda Veiga	Rua 6 Av. 10 e 8 n.1565 Centro
Clinica de Olhos Balarin	Rua 6 Av. 6 e 4 n.1353 Centro
Podologia Pise Bem	Rua 3 Av. 10 e 12 n.1645 Centro
CEO II – Centro Esp. Odontologica	Rua 4 Av. 18 e 20 n.2031 Centro
Mariangela “ Sala 4 “	Rua 4 Av. 14 e 12 n.1740 Centro
Clinica Paulista	Rua 4 Av. 10 e 8 n. 1500 Centro
Farmacia Ouroderma	Rua 4 Av.6 n. 1389 Centro
Veterinária 4 Patas	Av. 6 Rua 5 e 6 n. 439 Centro
Clinica Paulista	Rua 4 Av. 10 e 8 n. 1500 Centro
ABIL Centro Profissionalizante Rio Claro	Av. 8 Esquina Rua 4 n. 390 Centro
Dr. Eliphio (Consultório)	Rua 4 Av. 10 e 8 n. 1503 Centro
Dr. Eduardo – Implante Care	Rua 2 Av. 18 e 16 n.1906 Centro
Clinica Dr. Meyer	Rua 2 Av. 14 e 12 n.1705 Centro
Clinica Narkevitz	Rua 2 Av. 14 e 12 n.1700 Centro
Clinica Dentária Dr. Paulo	Rua 2 Av. 14 e 12 n.1683 Centro
Clinica Gynecologica	Rua 2 Av. 14 e 12 n.1679 Centro
Clinica Dentária	Rua 2 Av. 10 n. 1569 Centro
Farmacia Chris Formulas	Rua 1 Av. 22 e 24 n.2239 Centro
Veterinária Kanyl	Rua 1 Av. 24 e 26 n.2300 Centro
Clinica Dentária	Rua 1 Esquina c/ Av. 26 n.229 Centro
Sindicato dos Químicos	Rua 3A Av. 26A e 28A n. 144
Drogaria Droga Nossa	Av. 24A Esquina c/ Rua 4A
Clinica de Depilação (+ -)	Av. 40A Rua 7A n.520
Farmacia Drogal	Rua 3A Av. 36A n.758
Veterinária Pet Family	Rua 3A n.1852 Jd. America

Continua...

Tabela 11.3.5. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos as sextas-feiras na estação de transbordo do município de Rio Claro (Continuação)

PSM Cervezão	Rua M19 Av. M15 e M17 Cervezão
Clinica Dentária “Ferreira”	Rua 5 Av. 46 e 48 n.3379 Jd. Portugal
SAS	Av. 40 Rua 5 e 6 n.737 Alto Santana
Dra. Cristiane Helena Russo	Rua 6 Av. 38 e 36 n.2907 Alto Santana
Farmacia de Manipulação (+ -)	Rua 6 Av. 38 e 36 n. 2904 Alto Santana
Michela S. Zanfelice (SPA Pé)	Rua 5 n.2870 Esq. Av. 36 Alto Santana
Clinica Vanvelli Odontologia	Rua 4 Av. 26 e 24 n.2344 Alto Santana
Clinica Dentária	Rua 6 Av. 22 e 20 n.2089 Alto Santana
Clinica Dentária	Rua 6 Av. 20 e 18 n.2020 Alto Santana
Veterinária Kayano	Rua 7 Av. 18 n. 1921 Alto Santana
Farmacia Santa Luzia	Rua 8 Av. 26 e 28 n.2159 Alto Santana
Sharne Cabelhereiro (4aS)	Rua 8 Av. 26 e 24 n.2319 Alto Santana
Farmacia Ideal	Rua 8 Av. 26 e 24 n. Alto Santana
Dra. Renata	Rua 8 Av. 22 e 20 n.2109 Alto Santana
Laboratório Evangelico	Av.20 Ruas 8 e 7 n.2066 Alto Santana
Unimed NAS	Av.20 Ruas 8 e 7 n. Alto Santana
Droga Farma	Rua 8 Av. 16 e 14 n.1813 Alto Santana
Farmacia Botânica	Rua 8 Av. 8 e 6 n. 1442 Santa Cruz
Dra. Regiane Cristina Santos	Rua 9 Av. 6 e 8 n.1423 Santa Cruz
Hospital Unimed	Av. 16 Ruas 12 e 13 n.1277 S. Cruz
Clinica Vacime (+ -)	Av. 8 Ruas 12 e 11 n.1127 Santa Cruz
Clinica Scatolin	Rua 12 Av. 6 e 4 n.1385 Santa Cruz
Farmacia Art Farmaco	Av. 4 Ruas 14 e 13 n.1241 Santa Cruz
Clinica José Portes	Av. 4 Ruas 14 e 13 n.1241 Santa Cruz
Drogaria Cobrão (+ -)	Av. 7 Rua 20 n. 797
Veterinária Pronto Vet	Rua 18 Av. 7 n. 1706
CAPS (+ -)	Rua 15 Av. 13 e 15 n.442 Consolação

Tabela 11.3.6. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos aos sábados na estação de transbordo do município de Rio Claro

Santa Casa	Rua 1 n. 279 Centro
PSMI Santa Casa	Av. 15 Ruas 3 e 2 n.
PS – 29	Av. 29 Ruas 12 e 13 C. Jardim
Hospital Unimed	Rua 16 Ruas 12 e 13 n. Santana
Hospital Santa Filomena	Av. 2 Ruas 4 e 5 n. 345 Centro
Laboratório São Lucas	Av. 2 Ruas 6 e 7 n. 529 Centro
Farmacia Super Drogão	Rua 3 Av. 3 Centro
Droga Raia + São Paulo	Rua 3 Av. 2 Centro
Droga São Paulo + Raia	Av. 2 Ruas 3 e 2 Centro
Droga 3 (Di-farma)	Rua 3 n. 1239 Av. 4 e 6 Centro
Drogadim (+ -)	Rua 17 Av. 25 B. do Estadio
Velório Municipal	Av. 23 Rua 15 B. do Estadio

Continua...

Tabela 11.3.6. Geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde que depositam seus resíduos aos sábados na estação de transbordo do município de Rio Claro (Continuação)

Farmacia (Posto Gasolina) (+ -)	Rua 14 n. Av. Saudade
Droga 5	Rua 14 n. 406 Av. 13 e 15
Orto Qualit	Rua 14 Av. 5 n. 40
Hospital Vet	Rua 9 n. AV. 19 e 17
Dr. Miguel Laprega Neto – Odontologia	Rua 1 n. 41 Av. 23 e 21 Centro
Droga Nova II	Rua 3B n. 527 Cidade Nova
Dr. Rogério – Odontologia	Rua 2B n.452 Esq. Av. N. Sra. da Saúde
Veterianária Bela Vista	Av. 16 n. 584 Ruas 9B e 10B B. Vista
SOS Animal	Rua 8A Av.2L e 24 n. 121
Farmacia Campos (+ -)	Rua 6A n. 701 Esquina 36A V. Alemã
Drogaria Cobrão	Av. 50A Ruas 3A e 4A n. 39
Veterianária Cervezão	Rua 3A Av. M19 Vila Martins
PSM – Cervezão	Rua M19 Av. M15 e M19 Cervezão
Droga Azul	Av. M23 n. 890 Esq. Rua M10 Cervezão
Farmacia São Caetano	Av. M25 Rua M11 n.1028 Cervezão
Abimael Boni – Tatuoo (Fechado)	Rua M11 n.702 Esq. Av. M25 Cervezão
Farmacia Droga-Serv	Av. M25 n.1212 Cervezão
Dr. Chiarone – Odontologia	Rua M14 Av. M25 e M23 n. 540
Hodontologia Souza & Bueno	Av. M 25 Rua M 18 Cervezão
Farmacia Cervezão Matriz >> 5a	Rua 6 n. 650
Farmacia Cervezão Filial >> 5a	Av. M47 c/ Rua 6
Veterianária Mundo Animal Av. 40	Av. 40 Ruas 6 e 7 n. 835
Veterianária Wenzel	Rua 15 Av.52 n. 3720
Podologia	Rua Samambaia / Estrada. Batovi, 139
Clinica é o Bicho	Rua 14 n. 2566
Veterianária Polivet	Rua 14 Av. 18 e 16 n. 1907
Droga Raia	Rua 14 Av. 12 e 14
Farmazul	Rua 11 Esq c/ Av. 14 n. 1283
Laboratório Evangelico	Av. 20 Rua 8 e 7 n. 2066 Sta. Cruz
Veterianária Riovet	Av. 22 Ruas 5 e 6 n.659 Santana
Veterinária Dr. Ricardo (Palmeiras)	Avenida dos Costa N. 415 Jd. Palmeiras
Farmacia São Luiz	Avenida dos Costa N. Jd. Palmeiras

As Figuras 11.3.1 a 11.3.6 são exemplos de locais que constam na listagem descrita, que geram resíduos de serviço de saúde no município de Rio Claro.



Figura 11.3.1. Vista da casa de saúde particular



Figura 11.3.2. Vista de um Laboratório de Análises Clínicas



Figura 11.3.3. Vista da Maternidade São Rafael



Figura 11.3.4. Vista do Posto de Saúde Cervezão



Figura 11.3.5. Vista da Santa Casa



Figura 11.3.6. Vista do Hospital Unimed

O sistema de coleta varia de acordo com o porte do estabelecimento, tendo a seguinte frequência:

- Hospitais: diariamente;
- Grandes geradores: 3 vezes por semana;
- Pequenos geradores: 1 vez por semana.

Dessa forma, os grandes geradores, em função do volume gerado, são enviados diretamente para o tratamento, enquanto que apenas os pequenos geradores tem seus resíduos coletados e enviados para a estação de transbordo.

O Acondicionamento consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo. Entre outras orientações, os resíduos sólidos de serviço de saúde devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável, baseado em norma técnica da ABNT, respeitados os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento. Além disso, os sacos devem estar contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistente ao tombamento. As Figuras 11.3.7 e 11.3.8 apresenta um saco como descrito anteriormente para o acondicionamento dos resíduos de serviço de saúde utilizados nos estabelecimentos públicos do município de Rio Claro.



Figura 11.3.7. Vista do acondicionamento dos resíduos de serviço de saúde



Figura 11.3.8. Vista do acondicionamento dos resíduos de serviço de saúde

O armazenamento externo consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores, como mostra as Figuras 11.3.9 e 11.3.10, caso de armazenamento externo

de resíduos de serviço de saúde classificados como classe A existentes nos estabelecimentos públicos do município de Rio Claro.



Figura 11.3.9. Vista do local de armazenamento de Resíduos da Saúde



Figura 11.3.10. Vista do local de armazenamento de Resíduos da Saúde

Os resíduos de serviço de saúde dos estabelecimentos citados são coletados por veículos de empresa especializada, seguindo as recomendações para a coleta a transporte do material, como mostra as Figura 11.3.11 e Figura 11.3.12. Nota-se que o caminhão utilizado é da Empresa Stericycle, pois a STMB Engenharia pertence ao Grupo Stericycle.



Figura 11.3.11. Vista do caminhão de Coleta de Resíduos da Saúde



Figura 11.3.12. Vista do caminhão de Coleta de Resíduos da Saúde

11.4. Resíduos da Construção Civil

Segundo a definição da Resolução 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre a gestão destes resíduos, são denominados Resíduos da Construção Civil aqueles que são resíduos provenientes de construções,

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

Destacam-se como causas de grande geração de resíduos da construção civil a falta de qualidade dos bens e serviços, podendo isto dar origem às perdas de materiais, que saem das obras na forma de entulho; a urbanização desordenada que faz com que as construções passem por adaptações e modificações gerando mais resíduos; o aumento do poder aquisitivo da população e as facilidades econômicas que impulsionam o desenvolvimento de novas construções e reformas; a criação de estruturas de concreto mal concebidas que ocasionam a redução de sua vida útil e necessitam de manutenção corretiva; desastres naturais e desastres provocados pelo homem.

Uma classificação mais adequada é dada pela Resolução CONAMA n° 307, a qual classifica os resíduos da construção civil em 4 classes. A resolução 348, de 16 de Agosto de 2004, e a Resolução 431, de 24 de maio de 2011, modificaram a classificação da Resolução 307, inserindo o amianto como material perigoso (classe D) e mudando a classificação do gesso, de Classe C para a Classe B, respectivamente. A classificação dos resíduos conforme a CONAMA 307 é apresentada a seguir:

- Classe A: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados e construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive os solos de terraplanagem;
- Classe B: resíduos comuns como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.
- Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação;
- Classe D: tintas, óleos, solventes e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, telhas e demais objetos que contenham amianto.

Porém, ressalva-se que embora o gesso tenha sido reclassificado como resíduo classe B, este ainda necessita ser depositado em recipiente próprio, não sendo permitido a sua mistura com os demais resíduos classe B, muito menos com os das outras classes.

Com relação à geração, o setor da construção civil é grande responsável pela enorme quantidade de resíduos sólidos gerada por habitante, uma vez que no Brasil, a tecnologia construtiva normalmente aplicada favorece o desperdício na execução das novas edificações. O índice de perdas de material é cerca de três vezes maior que em países desenvolvidos, podendo chegar a 300 kg/m² de edificação. Com relação à proporção de geração dos RCCs em relação à quantidade geral produzida por um habitante, estima-se que em termos quantitativos este valor seja de 40 a 60 % do geral.

Segundo a Resolução CONAMA n° 448 de 2012, é obrigatório, além do presente trabalho, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e apresentação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios em consonância com este trabalho. Neste Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, deverão constar as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores. Estes Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem ser elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, e deverão ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

Atualmente o município vive uma fase de transição na gestão dos resíduos da construção civil. Ainda não existe licenciado em Rio Claro nenhum local público para destinação deste tipo de resíduos. A disposição é feita em área de aterro particular localizado próxima ao distrito de Assistência. A nova área, de responsabilidade da prefeitura está em fase de licenciamento e se localiza entre as Rodovias Fausto Santomauro e Washington Luís.

No aterro particular os valores cobrados são de R\$ 10,00/m³ ou R\$ 50,00/caçamba de 5 m³. Estima-se que chegam ao aterro aproximadamente 150 toneladas/dia, porém, ainda não é realizado nenhum tipo de controle sobre as quantidades e taxa de geração.

No ano de 2012 foi criado no município uma Cooperativa de Caçambeiros, que conta com 9 empresários do setor. A Cooperativa recebeu área para realizar a triagem do material antes do mesmo ser disposto no aterro particular. A área recebe cerca de 150 toneladas diárias e cerca de 95% do material é aproveitável, resultando, após a triagem, em 60% de entulhos

limpos e 40% de recicláveis, onde se destacam metais, plásticos e madeiras. No caso, do entulho limpo (sobras de concreto, tijolos, revestimentos cerâmicos etc.) a cooperativa se propõe a doar este material para uso da prefeitura, que poderá empregá-lo na melhoria das estradas rurais, erosões e até mesmo como base para a pavimentação asfáltica. A cooperativa deverá comercializar os demais materiais que permitem reciclagem, sendo esta responsável por depositar o restante do material em aterro particular. Dessa forma, é reduzida a quantidade de material que é disposto em aterro, fato que é bom para a Prefeitura e, ao mesmo tempo, permite aos cooperados a comercializarem o material reciclável.

Um problema com relação aos resíduos da construção civil no município é a ocorrência de disposição de outros tipos de materiais, como resíduos comuns, colocados pela própria população nas caçambas, aumentando a quantidade de resíduos considerados da construção civil e acarretando em prejuízos.

A Figura 11.4.1 apresenta uma caçamba para recolhimento de resíduos da construção civil em Rio Claro.



Figura 11.4.1. Vista de uma caçamba de resíduos da construção civil

A regulamentação da Lei 3.429/94, que se deu com a publicação do Decreto 9.754/2013, concedeu o prazo até 7 de junho de 2013 para que as empresas do segmento de caçambas, que recolhem entulhos da construção civil no município, se ajustem às normas de maneira a organizar a prestação desses serviços em Rio Claro.

As empresas que atuam na locação de caçambas estão cientes da necessidade de se adequarem à legislação. Basicamente, o que a lei preconiza é que as caçambas tenham cores claras para facilitar a visualização, que tragam bem legível o nome da empresa locadora,

endereço e telefone e, além disso, um número de identificação de cada unidade, para facilitar o controle, as faixas reflexivas, que tornam as caçambas bem visíveis à noite, também são imprescindíveis para reduzir a possibilidade de acidentes, e a localização correta das caçambas junto ao meio-fio ajuda muito na questão da segurança.

11.5. Resíduos Industriais

De acordo com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo, são considerados resíduos industriais os provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como os provenientes das atividades de mineração e extração, de montagem e manipulação de produtos acabados e aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito e de administração das indústrias e similares, inclusive resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água - ETAs e Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs. As indústrias são responsáveis por seus resíduos gerados, independentemente de porte e ramo de atividade.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 313/2002, alguns ramos industriais são obrigados a apresentar informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos, as indústrias com as seguintes tipologias:

- preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados;
- fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool;
- fabricação de produtos químicos;
- metalurgia básica;
- fabricação de produtos de metal, excluindo máquinas e equipamentos;
- fabricação de máquinas e equipamentos;
- fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática;
- fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias;
- fabricação de outros equipamentos de transporte.

Na Tabela 11.5.1 é apresentada uma relação de indústrias que encaminham seus resíduos até o aterro municipal. Todas as empresas listadas na tabela possuem autorização da SEPLADEMA para lançamento dos seus resíduos industriais no Aterro Municipal. O transporte até o aterro é de responsabilidade das indústrias.

Para solicitar esta autorização é realizado um pré-cadastro no Atende Fácil da prefeitura o qual é encaminhado para a SEPLADEMA. O mesmo é analisado e quando necessário é solicitado o CADRI (Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental), e então é concedida a autorização.

O valor cobrado estão de acordo com o Decreto nº 9.616 de 26 de junho de 2012, o qual define que os valores a serem recolhidos mensalmente de cada Empresa usuária do Aterro Sanitário e/ou Vala Industrial serão cobrados exclusivamente segundo os seguintes critérios:

I - Resíduos com Densidades até 500Kg/m³, o valor a ser cobrado será de R\$68,00 (sessenta e oito reais) por tonelada (não inerte).

II - Resíduos com Densidades no intervalo de 501Kg/m³ à 1000Kg/m³, o valor a ser cobrado será de R\$54,00 (cinquenta e quatro reais) por tonelada (não inerte).

II - Resíduos com Densidades acima de 1000Kg/m³, o valor a ser cobrado será de R\$46,00 (quarenta e seis reais) por tonelada (não inerte).

IV - Resíduos comuns e orgânicos, o valor a ser cobrado será de R\$43,00 (quarenta e três reais) por tonelada, depositado junto ao Aterro Sanitário.

Tabela 11.5.1. Indústrias cadastradas no SEPLADEMA que possuem autorização para despejo dos resíduos sólidos indústrias no aterro do município de Rio Claro

ÁGUA BRANCA AGRO AVÍCOLA LTDA EPP
AIR LESS SERRANA SERVIÇOS LTDA (“Resíduo Extra”)*
ALFIBER FIBRA DE VIDRO E MÁRMORE SINTÉTICO LTDA.
AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA PAULISTA S/A – ALL
ANCEL PEÇAS TÉCNICAS EM FIBRA DE VIDRO LTDA.
ARCO FIBRAS COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.
ATTO MONTAGENS ESPECIAIS LTDA.
AVIAGEN AMÉRICA LATINA LTDA.
BARSOTTI & BARSOTTI LTDA. (“Resíduo Extra”)*
BASESTACA FUNDAÇÕES, ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES (“Resíduo Extra”)*
BECCARO EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.
BIOSET IND. TECNOLOGIA ELETRÔNICA LTDA.
BRUMATTI ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA. (“Resíduo Extra”)*
BULL ELETRÔNICA

Continua...

Tabela 11.5.1. Indústrias cadastradas no SEPLADEMA que possuem autorização para despejo dos resíduos sólidos indústrias no aterro do município de Rio Claro (Continuação)

CAF CHRISTINA APARECIDA FREDERICH & CIA LTDA.
CARBO FIBRAS IND. COM. LTDA.
CERÂMICA SAVANE LTDA.
CEREALISTA BELLATO LTDA.
CICA – Centro Indl. Coml. Cidade Azul LTDA. (“Resíduo Extra”)*
COLLORE MOSAICOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
COMERCIAL DE PAPÉIS PRIMOS DE RIO CLARO LTDA.
COMERCIAL JOÃO AFONSO LTDA. (“Resíduo Extra”)*
COMÉRCIO DE SUCATA EM GERAL ELY SILVEIRA (Resíduo Industrial)
COMÉRCIO DE SUCACTAS JARDIM NOVO LTDA.
COMUNIDADE EVANGÉLICA DE CONFISSÃO LUTERANA DE RIO CLARO (CEMITÉRIO EVANGÉLICO) (“Resíduo Extra”)*
CONATRIL
CONDOMÍNIO SHOPPING CENTER RIO CLARO (“Resíduo Extra”)*
CONPAR – Constr. Pavim. e Rodovias LTDA. (Resíduo Industrial)
CONPAR CONSTR. PAVIM. (“Resíduo Extra”)*
CONSTRUTORA GEROMEL LTDA.
CORI INGREDIENTES ALIMENTÍCIOS LTDA.
DELTA INDÚSTRIACERÂMICA S. A.
DEPÓSITO DE FERRO VELHO GODOY LTDA. EPP
DIZA COMERCIAL E IMPORTADORA LTDA.
ECOLOGY PLASTIC INDÚSTRIA DE PRODUTOS ECOLÓGICOS LTDA.
ECOPRIMOS PLASTIC IND DE PRODUTOS ECOLÓGICOS LTDA.
ESMALGLASS DO BRASIL – Fritas, esmaltes e corantes cerâmicos Ltda.
ESMALTEC INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
EXPRESSO LIMEIRA DE VIAÇÃO LTDA.
FB MIX
FEMBRÁS FERRAMENTARIA LTDA.
FISCHER INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA. (Resíduo Industrial e “Extra”)*
FLORIDIANA TÊNIS CLUBE (“Resíduo Extra”)*
FLECHA DOURADA Com. Resíduos e Sucatas Ltda. (Resíduo Industrial e “Extra”)*
FOZ DE RIO CLARO S.A. (Saneamento) (Resíduo Industrial e “Extra”)*
FRANCOCIDADE COM. VIDROS LTDA. ME
GODOY MÓVEIS PARA ESCRITÓRIO
GOMES RECUPERADORA DE AUTOS RIO CLARO LTDA. ME
GRÊMIO CIA. PAULISTA ESTR. FERRO (“Resíduo Extra”)*
GRUPO GINÁSTICO RIO CLARENSE (“Resíduo Extra”)*
HALLITE DO BRASIL TECNOLOGIA EM VEDAÇÕES
HARPEX ARTEFATOS DE MADEIRA LTDA. (Resíduo Industrial e “Extra”)*
IBRAC – Ind. Brasileira de aditivos e condimentos
IGREJA BATISTA NACIONAL
IND. MECÂNICA CURILA
IND. METALÚRGICA PICELLI
INDÚSTRIA DE PAPELÃO RIO CLARO LTDA. EPP

Continua...

Tabela 11.5.1. Indústrias cadastradas no SEPLADEMA que possuem autorização para despejo dos resíduos sólidos indústrias no aterro do município de Rio Claro (Continuação)

INDUSTRIAL CERÁMICOS FORTALEZA
INOPLAST FIBRAS INDUSTRIAIS LTDA.
INOVAÇÃO Instalações Com. E Serviços Frigoríficos Ltda. (“Resíduo Extra”)*
INTERFIBER ARTEFATOS DE FIBRA DE VIDRO LTDA.
IRB TATUINHO TRÊS FAZENDAS LTDA.
JAW PLÁSTICOS
JEFER CHANDLER HELEODORO ME
JOÃO CARLOS CORREA FILHO ME
JOSÉ ROBERTO PINHATT ME (Marcenaria Pinhatt)
KERRY DO BRASIL LTDA. (Di Carne)
LAVORART MATRIZES SERIGRÁFICAS LTDA.
LOJÃO DA BORRACHA LTDA. (“Resíduo Extra”)*
LOJÃO DOS PARABRISAS LTDA
LUC LVE LAVANDERIA INDUSTRIAL EPP
LUIZZI INDÚSTRIA E COMERCIO DE SOFÁS LTDA. (GRUPO LUDIVAL)
MAGMA IND. COM. LTDA.
MAIORAL E MARTINS LTDA. (CASA DO GESSO)
MARBEL RC COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
MARCENARIA E CARPINTARIA BARBI (“Resíduo Extra”)*
MARIA DAS DORES DA SILVA ME
MARIO FAUSTO AGATÃO ME
MEC FIBRAS
METABIO INDUSTRIAL LTDA
MICHEL AMORETY AUGUSTO ME
MOINHOS PEDRA BRANCA LTDA. EPP.
NEVITON DE PAULA SCHULLER ME
NHEEL QUÍMICA
NIDO – NÚCLEO DE INICIAÇÃO E DESENV. E ORG. (“Resíduo Extra”)*
NUTRIFARMS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL LTDA.
OK SERVIÇOS OUTDOOR S/C LTDA. EPP
OLAVO RECICLAGEM RIO CLARO ME.
OWENS CORNING FIBERGLASS S.A. LTDA.
P.Q. SÍLICAS DO BRASIL LTDA. (“Resíduo Industrial e “Extra”)*
PAVAN PLANEJAMENTOS E CONSTR. LTDA.
PETROLUNA DISTRIBUIDORA DE PETRÓLEO
PLANETA AZUL COLETORA DE RESÍDUOS LTDA.
POTENCIAL MANUTENÇÃO E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA. (Resíduo Industrial e “Extra”)*
PRÓ-M MONTAGENS ESPECIAIS
PRÓ-MEDIC Ind. Com. Materiais Médicos ltda.
RECICLAGEM RIO CLARO (“Resíduo Extra”)*
RG DE LIMA LAVANDERIA INDUSTRIAL ME
RICLAN S.A. (Resíduo Industrial e “Extra”)*
RIPGRAPH COMÉRCIO E SERVIÇOS GRÁFICOS LTDA.
ROCHA GRES PISOS E REVESTIMENTO

Continua...

Tabela 11.5.1. Indústrias cadastradas no SEPLADEMA que possuem autorização para despejo dos resíduos sólidos indústrias no aterro do município de Rio Claro (Continuação)

RZF Projetos, Serv. Agrícolas e Rodov. Ltda. (“Resíduo Extra”)*
S.R.S. DO BRASIL COMERCIAL LTDA.
SCHOBEL INDUSTRIAL LTDA.
SÉRGIO LAERTE BRAGHIN
SEW EURODRIVE BRASIL LTDA.
SOFTEXIL IND. CONFEC.
SORGON & BAGATTI RECICLAGEM LTDA. (“Resíduo Extra”)*
SUCATAS TÔFOLO LTDA. (Resíduo Industrial e “Extra”)*
SULPLAST FIBRA DE VIDRO E TERMOPLÁSTICO LTDA.
SUPERMERCADO LAVAPÉS S.A. (“Resíduo Extra”)*
SYSTEM DO BRASIL COM. MÁQ. PEÇAS P/IND LTDA.
TEC BOR BORRACHA TÉCNICA LTDA.
TECNOMIX RETÍFICA E COMPLEMENTOS CERÂMICOS LTDA.
TECNOITALIA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA.
TERMOTÉCNICA LTDA.
TIGRE S.A. TUBOS E CONEXÕES (Resíduo Industrial e “Extra”)*
TOLDOS ROMA IND. COM. LTDA. ME
TRANSPOLIX
TRANSPORTADORA GRAÚNA LTDA. (“Resíduo Extra”)*
TRANSPORTES RODOLEMI
U.P.R. – UNIÃO PLÁSTICOS REFORÇADOS LTDA. EPP
UNICOLOR Ind.Com. Esmaltes Cerâmicos Ltda. (“Resíduo Extra”) *
USIFERC Usinagem e Ferramentaria Correa Ltda. (“Resíduo Extra”)*
WHIRPOOL S.A.
ZARKOS MOTEL (“Resíduo Extra”)*

* Resíduo Extra são resíduos comuns e orgânicos

Destinação Final dos Resíduos Industriais

O aterro para resíduos industriais comporta 17.334 m³, sendo indicado para receber os resíduos provenientes das indústrias. O empreendimento foi projetado para ter vida útil de 10,8 anos, considerando uma produção média de 500 toneladas por mês e iniciou suas atividades em 2004. A Figura 11.5.1 apresenta a vala de resíduos industriais:



Figura 11.5.1. Vala de Resíduos Industriais

Sistemas de Proteção Ambiental

O aterro industrial possui uma vala unitária de forma retangular com cerca de 200 metros de comprimento total e 26 metros de largura. De acordo com o Relatório Ambiental Preliminar, os estudos prévios indicaram solos de caráter areno-argiloso com permeabilidade natural da ordem de $1,25 \times 10^{-5}$ cm/s, nível de água encontra-se em profundidades superiores a 14,0 metros e a inclinação média do terreno em torno de 5%.

Os taludes internos da vala tem inclinação média de 1,0:1,2 (V:H) em direção ao dreno de percolados.

Alguns sistemas de proteção ambiental foram projetados de maneira muito semelhante ao aterro sanitário, como nos casos do sistema de impermeabilização e o sistema de cobertura dos resíduos. Os outros sistemas serão detalhados a seguir e foram projetados para serem implantados no local:

- *Sistema de drenagem:* localizado acima do sistema de impermeabilização a camada drenante é recoberta com manta de geotêxtil, conectada a um sistema de drenagem lateral de percolados composto por tubos de PVC perfurados, em uma vala preenchida por brita envolta por manta geotêxtil. Este dreno acompanha toda a lateral da vala no seu comprimento longitudinal em uma das laterais;

- *Sistema de captação e tratamento de efluentes:* líquidos percolados direcionados para bacia de captação localizada no fundo da vala, retirados por bombeamento e levados para estação de tratamento de efluentes;
- *Sistema de drenagem de gases:* inicialmente realizado com camada de areia drenante colocada abaixo do sistema de cobertura e acima da massa de resíduos industriais. Além disso, composto por malha retangular de tubos PVC perfurados de no mínimo 2 polegadas, envoltos em geotêxtil, colocados nessa camada de areia drenante por sobre os resíduos industriais e abaixo da cobertura definitiva. A saída dos gases se dará na superfície por um tubo vertical de PVC em forma de bengala, com a distância entre as saídas de 10 metros;
- *Sistema de drenagem de águas pluviais:* realizada no topo da massa de resíduos, no sistema de cobertura, que serão coletadas e lançadas na rede de drenagem do município. A Figura 11.5.2 mostra as canaletas do sistema de drenagem de águas pluviais da vala.



Figura 11.5.2. Canaletas de drenagem pluvial existentes no aterro de resíduos industriais do município de Rio Claro

Operação do Aterro Industrial

A seqüência de implantação da vala industrial se dará da sua face sul em direção à face norte. Os caminhões-coletores de resíduos do Município descarregam junto à frente de trabalho onde um trator de esteira com lâmina, do tipo D4 ou D6, faz o empilhamento e a compactação por passagem, com execução ou fiscalização da Prefeitura. Os materiais de cobertura são trazidos por pá carregadeira ou caminhão para aplicação ao final dos trabalhos de enchimento e coroamento da vala.

Alguns dos sistemas de proteção ambiental projetados não foram de fato executados. Por exemplo, há o bombeamento de lixiviado, e os líquidos percolados permanecem na vala de disposição, o que não é indicado pela Cetesb, pelo fato dos líquidos percolados possuírem contaminantes, em alguns casos, até de metais pesados.

Esta vala está em processos de finalização, tendo a previsão de encerramento no final do ano 2013, como mostra a Figura 11.5.3, que apresenta á pequena área final ainda disponível da vala, a seguir:



Figura 11.5.3. Área destinada para aterrar os resíduos industriais do município de Rio Claro

A previsão é de uma expansão de outras valas de resíduos industriais (Classe II-A e II-B), de acordo com informações da empresa operadora. As outras valas deverão ser construídas em área contígua ao aterro, e o pedido de licença prévia para um novo empreendimento já foi pedido pela prefeitura para a continuação do serviço de disposição de resíduos não inertes e o parecer da licença deve ser expedido até o final de 2014. O projeto de ampliação das valas contempla a construção de 21 valas com as dimensões de 20x40x9 m, com previsão de vida útil de 45 anos. A Figura 11.5.4 apresenta a representação do local de expansão em que serão construídas as novas valas.



Figura 11.5.4. Área de expansão do aterro industrial do município de Rio Claro

11.6. Resíduos de serviços públicos de saneamento básico

Segundo o Decreto Federal nº 7.217/2010, são definidos como serviços públicos de saneamento básico o conjunto dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais, bem como infraestruturas destinadas exclusivamente a cada um destes serviços.

Os resíduos são resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs), Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) e manutenção do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais – envolvendo considerável carga orgânica nas estações e predominância de material inerte nos sistemas de drenagem.

A carga orgânica é comum a quase todos os resíduos de serviços públicos de saneamento básico, porém, a composição dos resíduos é totalmente diferente uns dos outros, sendo muito diversificada, variando de acordo com o tipo de tratamento utilizado nas estações. Assim, a destinação adequada deve considerar as características de cada caso.

- ETA I:

A Estação de Tratamento de Água fica localizada na Avenida 08 A nº 360 – Bairro Cidade Nova, foi construída no ano de 1.949, tendo sido reformada no ano de 1.963. A ETA I é do tipo convencional, com mistura de produtos químicos na Calha Parshall, a floculação é feita através de agitadores mecânicos nos Floculadores, a decantação é feita em decantadores longitudinais e a filtração através de filtros com camadas filtrantes.

A capacidade nominal atual da ETA I é de 400 L/s com produção diária da ordem de 30.240 m³/dia.

A Adutora com diâmetro 450 mm encaminha a água até a chegada da Calha Parshall (Figura 3.2.28), enquanto as demais seguem para a caixa de chegada.

A toda água recebida da captação é adicionado Cal Hidratada para a correção do pH, gás cloro para pré cloração (desinfecção) e Ácido Fluorsilícico para a fluoretação.

Na Calha Parshall é adicionado o Cloreto Férrico e então a água segue para os Floculadores.

O sistema de floculação é composto por seis (06) módulos de Floculadores, que são dotados de agitadores mecânicos quais são acionados por motor elétrico.

Posteriormente a água é distribuída para duas unidades independentes que possuem decantadores. Existem dois (02) módulos de decantadores do tipo convencional de fluxo longitudinal que são divididos em duas câmaras de decantação.

Dos decantadores a água segue por um canal até os filtros. O descarte do Lodo dos decantadores é encaminhado para o Ribeirão Claro.

A Recuperação e o Reuso Planejado de Água de Lavagem de Filtros e Decantadores utilizada Estação de Tratamento de Água faz parte da Estratégia Global para a Administração

da Qualidade da água proposta pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e pela Organização Mundial da Saúde.

Nela se prevê o alcance simultâneo de três importantes elementos coincidentes com objetivos estratégicos da Prefeitura: Proteção da Saúde Pública, Manutenção da Integridade dos Ecossistemas e Uso Sustentado da água. As águas utilizadas atualmente nas operações de lavagem dos filtros, bem como nas descargas intermediárias realizadas nos decantadores, são descartadas sem nenhum procedimento preliminar de tratamento, sendo lançadas “in natura”.

Esse procedimento cada vez mais vem aumentar a carga poluidora nas águas de nossos córregos, contribuindo para a degeneração dos recursos hídricos que a cada momento vão se tornando mais escassos.

O DAAE possui um projeto para construção de Estação de Tratamento de Lodo para a ETA I, sendo que esta em fase de busca de recursos via Governo Federal para implantação da obra. Torna-se um investimento prioritário uma vez que o lançamento destas águas residuárias diretamente nos mananciais provocam impactos ambientais.

- **ETA II**

A Estação de Tratamento ETA II está localizada na Estrada Municipal Rio Claro – Ajapi, km 08 foi construída no ano de 1982. A ETA II também é do tipo convencional, com mistura de produtos químicos na Calha Parshall, a floculação é feita através de agitadores mecânicos nos Floculadores, a decantação é feita em decantadores longitudinais e a filtração através de filtros com camadas filtrantes.

A capacidade nominal atual da ETA II é de 534,00 L/s com a produção diária da ordem de 38.880 m³/dia.

A água da adutora com diâmetro 600 mm chega até a caixa de chegada. Aonde é adicionado o Cal Hidratado para a correção do pH, Cloreto Férrico e gás Cloro para pré-cloração (desinfecção), e segue para os Floculadores.

O sistema de floculação é composto por oito (08) módulos de Floculadores (Figura 3.2.49), que são dotados de agitadores mecânicos quais são acionados por motor elétrico.

A partir dos Floculadores, a água é distribuída para duas unidades independentes que possuem decantadores.

Existem dois (02) módulos de decantadores do tipo convencional de fluxo longitudinal que são divididos em duas câmaras de decantação.

Dos decantadores a água segue por um canal até os filtros. O descarte do Lodo dos decantadores é realizado a cada 50 ou 80 dias, ele é encaminhado para as lagoas de retenção onde é separada a fase líquida do lodo, retornando esta última para o início do processo. O lodo seco nas lagoas é removido e encaminhado para a Secretária de Agricultura a qual o utiliza como adubo em canteiros de flores do município de Rio Claro.

- ETE

O município de Rio Claro celebrou contrato de Parceria Público-Privada com a empresa Foz do Brasil para manutenção e ampliação do sistema de esgotamento sanitário da cidade, que conta hoje com 3(três) ETEs na área urbana e 5(cinco) ETEs nos distritos, além de 9 estações elevatórias.

O município de Rio Claro conta com oito (08) Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) em operação, sendo três (03) na sede do município e cinco (05) nos distritos existentes no município. A sede do município conta com as seguintes Estações de Tratamento de Esgotos:

- ETE Jardim Flores: Estação de tratamento de esgotos que possui 06 Estações Elevatórias de Esgoto que são: EEE Santa Clara II, EEE Regina Picelli, EEE Progresso, EEE Progresso II, EEE Boa Vista e EEE Jardim Flores;

- ETE Jardim Conduta: Estação de tratamento de esgotos que possui 03 Estações Elevatórias de Esgoto que são: EEE Trevo, EEE Vila Industrial e EEE Conduta;

- ETE Jardim Palmeiras: Estação de tratamento de esgotos que possui uma (01) Estação Elevatória de Esgoto que é: EEE Jardim Palmeiras.

Os quatro (04) distritos do município contam com as seguintes Estações de Tratamento de Esgotos:

- Distrito de Ajapi: possui uma (01) Estação de Tratamento de Esgotos a ETE Ajapi e uma Estação Elevatória de Esgoto a EEE Terras de Ajapi;

- Distrito de Assistência: possui duas (02) Estações de Tratamento de Esgotos, a ETE Assistência Alta, e ETE Assistência Baixa;

- Distrito de Batovi: possui uma (01) Estação de Tratamento de Esgoto a ETE Batovi;

- Distrito de Ferraz: possui uma (01) Estação de Tratamento de Esgoto a ETE Ferraz.

O sistema de tratamento de esgoto sanitário da ETE Jardim Palmeiras está localizado na Rua 15 JP nº 801- Jardim Palmeiras, ela consiste em um processo misto com reator UASB

seguido por Lagoa de Aeração e Decantação. O projeto prevê uma eficiência de remoção de matéria orgânica de 90%. A ETE é alimentada pela Estação Elevatória de Esgotos – EEE Jardim Palmeiras que está localizada no mesmo terreno da ETE.

O sistema de tratamento de esgoto sanitário da ETE Jardim Flores está localizado na Rua Estrada de Jacutinga nº 5246 – Jardim Portugal, ela consiste em um processo misto com reator UASB seguido por Lodos Ativados. A ETE é alimentada pela Estação Elevatória de Esgotos – EEE Jardim Flores (Final) e pela Linha de Recalque da EEE Boa Vista.

O sistema de tratamento de esgoto sanitário da ETE Jardim Conduta está localizado na Avenida P 43 nº 400 – Jardim Conduta, sendo que o processo de tratamento é do tipo misto com reator UASB seguido por Lodos Ativados. O projeto prevê uma eficiência de remoção de matéria orgânica de 96,7%. A população de projeto foi estimada para o ano de 2018 igual a 78.228 habitantes.

O sistema de tratamento de esgoto sanitário da ETE Ajapi está localizado na Rodovia Rio Claro – Ajapi s/n – Distrito de Ajapi. Consiste em 02 conjuntos em paralelo de lagoas de estabilização, sendo cada conjunto formado por: 01 lagoa anaeróbia, 01 lagoa facultativa e 01 lagoa de maturação com cultivo de aguapés em série.

O sistema de tratamento de esgoto sanitário da ETE Assistência Alta está localizada em uma propriedade particular. Consiste em um processo misto de fossa séptica com filtro anaeróbio.

O sistema de tratamento de esgoto sanitário da ETE Assistência Baixa está localizada na Avenida 01 – Distrito de Assistência. Consiste em um processo misto de fossa séptica com filtro anaeróbio.

O sistema de tratamento de esgoto sanitário da ETE Batovi está localizada na Avenida 05– Distrito de Batovi. Consiste em um processo misto de fossa séptica, reator UASB com um biofiltro aerado submerso. O projeto prevê uma eficiência de remoção de matéria orgânica de 90%.

O sistema de tratamento de esgoto sanitário da ETE Ferraz está localizado na Rua 04 nº 610 – Distrito de Ferraz. Consiste em um processo misto de fossa séptica, reator UASB e vala de infiltração.

Todos os resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Esgoto (lodos), que não terão reaproveitamento, são secados e enviados para o Aterro Sanitário Municipal.

11.7. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Antes da apresentação do prognóstico, se faz necessária a apresentação dos conceitos e fundamento da Logística Reversa, instituída pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010 regulamentada pelo Decreto Lei 7.404/2010).

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. É através desse sistema, por exemplo, que materiais recicláveis de um produto eletrônico em fim de vida útil descartado pelo consumidor poderão retornar ao setor produtivo na forma de matéria-prima.

Para a implantação da Logística Reversa é necessário o acordo setorial, que representa: “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”. Nesse sentido, sem este acordo prévio e o conhecimento da realidade local, regional ou nacional, o planejamento de metas e ações poderá ser inadequado e, assim, os benefícios da gestão de resíduos sólidos não serão eficientes e/ou eficazes e os prejuízos ambientais e socioeconômicos continuarão a representar um ônus à sociedade e ao ambiente.

Os itens obrigatórios da logística reversa nos termos da PNRS são: pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Além disso, existem outros itens que já existem projetos de logística reversa, como por exemplo: embalagens de agrotóxicos; medicamentos e óleos de cozinha.

A legislação obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a: investir no desenvolvimento, fabricação e colocação no Mercado de produtos aptos à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível; divulgar informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos; assumir o compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa

implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

O papel do consumidor nesse processo é o de efetuar a devolução de seus produtos e embalagens aos comerciantes ou distribuidores após o uso. Aos comerciantes e distribuidores compete efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos. Por sua vez, os fabricantes e os importadores deverão dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens. Cabe ao poder público municipal buscar os acordos setoriais de modo a dividir a responsabilidade principalmente relacionada ao grande desafio da logística reversa do custo associado à operacionalização do sistema. É sabido que qualquer sistema que seja estabelecido incorrerá em maiores dispêndios. Porém, o aparente aumento de custo para operacionalizar o sistema não configura de fato um aumento, mas sim a antecipação de custos que incorreriam no futuro para remediar o impacto negativo ao meio-ambiente causado pelo descarte inadequado de resíduos.

Os itens obrigatórios da logística reversa nos termos da PNRS são:

1. pilhas e baterias;
2. pneus;
3. lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista,
4. óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens,
5. produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Além disso, existem outros itens que já existem projetos de logística reversa, como por exemplo:

6. Agrotóxicos
7. Medicamentos
8. Óleos de cozinha
9. Óleos Lubrificante e Embalagens (postos de combustível)

Desta forma, para entender o funcionamento da logística reversa no município se faz necessário o entendimento de detalhes como, o acordo setorial, o conhecimento da população do projeto, a quantidade de resíduos gerada e recolhida, o custo para o município, e a destinação final dada no projeto.

A seguir, são apresentados os detalhes do funcionamento de cada item da logística reversa:

Pilhas e baterias - No município de Rio Claro o banco Santander, a rede de Drogarias São Paulo e o *Supermercado Assaí* realizam o recolhimento de pilhas e baterias com destinação adequada para a empresa Suzaquim Indústrias Químicas Ltda em Suzano/SP. Os munícipes têm a opção de levar as pilhas e baterias até um dos seis Ecopontos em operação, sendo que os materiais recolhidos nos Ecopontos posteriormente são encaminhados a um dos pontos de coleta citados.

Pneus - A prefeitura de Rio Claro mantém parceria com a Reciclanip que coleta mensalmente os pneus armazenados no aterro sanitário municipal, além dos pneus do departamento de próprios municipais, a prefeitura recebe no aterro pneus de borracharias e pequenos geradores. A Reciclanip se responsabiliza pelo transporte e destinação dos pneus inservíveis, tendo como principais destinações o Coprocessamento, a Laminação, Artefatos de Borracha e Asfalto-Borracha.

Lâmpadas Fluorescentes – A prefeitura municipal recebe lâmpadas fluorescentes dos munícipes nos seis (06) Ecopontos em operação, as lâmpadas recebidas são encaminhadas para um barracão no aterro sanitário e armazenadas juntamente com as lâmpadas recolhidas pelo Departamento de Próprios Municipais. Após armazenamento as lâmpadas são encaminhadas a empresa “Naturalis Brasil” para descontaminação e reciclagem a um custo de R\$ 0,77 por unidade. No ano de 2013 foram encaminhadas um total de 11.000 lâmpadas fluorescentes, tendo um custo aproximado de R\$ 8.470,00.

Óleos Lubrificantes (resíduos e embalagens) – a destinação destes resíduos é fiscalizada e controlada pela Agencia Ambiental - CETESB.

Produtos eletrônicos e seus componentes – Os seis Ecopontos municipais recebem os materiais eletrônicos destinados pela população, além do programa cata bagulho que recolhe mensalmente em todos os bairros do município. Os materiais recebidos em boas condições de uso são encaminhados ao Fundo Social de Solidariedade e destinados a famílias carentes. A prefeitura mantém parceria com a empresa “Ecoview Technologies Importação e Exportação Ltda” que recolhe os resíduos eletrônicos inservíveis destinando para reciclagem e reutilização dos componentes. As Tabelas 11.7.1 e 11.7.2 a seguir, apresentam detalhadamente cada material recolhido.

Tabela 11.7.1. Descrição dos materiais recolhidos pela empresa responsável no mês de novembro/2013

Descrição do material	Quantidade (Unidade)
TV	65
Monitor	38
CPU	11
Impressora	6
DVD	15
Fax	3
Aparelho de Som	6
Estabilizador	3
Máquina de Escrever	1
Vídeo Cassete	5

Tabela 11.7.2. Descrição dos materiais recolhidos pela empresa responsável no mês de dezembro/2013

Descrição do Material	Quantidade (Unidade)
TV	69
Monitor	45
CPU	10
Impressora	21
DVD	5
Vídeo Cassete	3

Agrotóxicos – Os estabelecimentos do município que vendem e distribuem agrotóxicos já se encontram adequados à política reversa, sendo de responsabilidade do estabelecimento a destinação final. Após a tríplice lavagem o munícipe retorna os recipientes de agrotóxicos ao estabelecimento onde foi adquirido.

Medicamentos – Os medicamentos descartados pelas unidades de saúde e drogarias do município assim como os resíduos sólidos de saúde em geral são recolhidos e destinados para tratamento pela empresa contratada pela prefeitura STMB Engenharia Ambiental Ltda (não há logística reversa com embalagens e medicamentos com empresas privadas). O tratamento recebido é por processo de microondas e as quantidades mensais tratadas, bem como a média dos meses são mostradas na Tabela 11.7.3.

Tabela 11.7.3. Quantidades mensais e média dos resíduos de serviço de saúde, onde estão incluídos as embalagens de medicamentos

Mês	Quantidade (kg)
Janeiro	21.430
Fevereiro	21.480
Março	27.293
Abril	21.008
Mai	25.252
Junho	21.560
Julho	25.210
Agosto	24.870
Setembro	23.720
Outubro	24.080
Novembro	23.960
Média	23.624

Óleos de Cozinha – A prefeitura municipal mantém parceria com a empresa Planeta Azul que recolhe óleo de cozinha usado nas escolas municipais e mantém também um ponto de coleta nas dependências do Núcleo Administrativo Municipal. No ano de 2013 foram coletadas aproximadamente 30 toneladas de óleo usado nas escolas municipais. O óleo usado é destinado para fabricação de produtos de limpeza e biocombustível.

Óleos Lubrificantes e Embalagens (postos de combustível)

Os postos de combustíveis de Rio Claro contam com a empresa Lubrasil Lubrificantes Ltda. que recolhe o óleo a cada um ou dois meses, essa empresa cobra em torno de R\$ 0,35/Litro recolhido e a mesma dá o destino adequado. As embalagens do filtro de óleo e embalagens plásticas em geral são recolhidas pela TGAtch Ambiental, a mesma é responsável pela limpeza das caixas duas vezes por ano, e cobra aproximadamente R\$300,00/mês.

Com relação aos óleos lubrificantes há algumas considerações a serem feitas em função da logística reversa.

11.8 Áreas Contaminadas

De acordo com a CETESB existem quatro áreas contaminadas no município de Rio Claro, todas relacionadas a contaminações envolvendo resíduos. Desde imediato, chama a

atenção a não existência de áreas contaminadas por postos de gasolina, principal fator de contaminação de áreas nos últimos anos.

A primeira área está localizada na Rodovia Vicinal 318, no Parque Jequitibá em Rio Claro e atualmente foi classificada como contaminada sob investigação. A fase atual é de investigação detalhada e gerenciamento do risco da área contaminada por resíduos, na fase de descarte/disposição ocorrida por metais e gases como metano. A área contaminada abrange águas subterrâneas dentro e fora da propriedade e subsolo dentro da propriedade. As medida emergencial tomada foi o monitoramento do índice de explosividade e medida de remediação foi a cobertura do solo contaminado.

Já a segunda área encontra-se na Estrada Municipal Rio Claro – Araras no km 07 em área da “Nheel Química Ltda.”, também contaminada por resíduos na fase de descarte/disposição. Além disso também se encontra na fase atual é de investigação detalhada e a contaminação ocorreu em águas subterrâneas dentro da propriedade e as medidas emergenciais tomadas foi o isolamento da área com proibição de acesso e o monitoramento da mesma.

A terceira área contaminada está localizada na Avenida Brasil 2.567 no Distrito Industrial, em área da “Owens Corning Fiberglas A. S. Ltda.”, também ocorrendo na fase de descarte/disposição de resíduos e contaminando águas subterrâneas dentro e fora da propriedade. Esta área já encontra em fase de monitoramento para reabilitação e as medidas emergenciais tomadas foram o isolamento da área com proibição de acesso, o monitoramento ambiental e a proibição de escavações, enquanto que as medidas de remediação foram a cobertura de resíduo/solo contaminado e a atenuação natural monitorada.

Por fim a quarta e última área contaminada e acompanhada sob os cuidados da CETESB encontra-se na Estrada do Sitinho 1610 RCL – Campo do Cocho, em área da “Tute Mineração Ltda.”. Esta, encontra-se em fase de investigação, ocorrendo a investigação confirmatória e detalhada em uma área com contaminação por resíduos na fase de descarte/disposição, ocorrendo a contaminação do subsolo dentro da propriedade por metais. As medidas emergenciais e de remediação tomadas, fora, respectivamente, a remoção dos produtos e materiais e a remoção do solo/resíduo.

11.9. Análise Financeira do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos

Parte dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos gerados no município de Rio Claro são realizados por Empresas Terceirizadas, que possuem contrato com a Prefeitura e recebem pagamentos mensais. Na Tabela 10.9.1 é apresentado os custos mensais que a Prefeitura de Rio Claro possui com as Empresas Terceirizadas que realizam serviços relacionados aos resíduos sólidos do município.

Tabela 10.9.1. Empresas Terceirizadas que realizam serviços relacionados aos resíduos sólidos do município

Empresa	Resíduo Sólido	Valor de Contrato Mensal
STMB Engenharia Ambiental Ltda	Serviços de Saúde dos grupos A e E	R\$ 60.200,00
STMB Engenharia Ambiental Ltda	Serviços de Saúde do grupo B	R\$ 1.590,00
Ambientelix Serviços Ambientais Ltda	Resíduos Sólidos Domésticos	R\$ 307.240,00
Ecosystem Serviços Urbanos Ltda	Varição de Ruas	R\$ 295.833,33
Sustentare Serviços Ambientais	Operação do Aterro Sanitário	R\$ 500.000,00
Total		R\$ 1.164.863,33

Na Tabela 10.9.2 é apresentado os custos mensais que a Prefeitura de Rio Claro possui com as secretarias responsáveis pelos serviços de resíduos sólidos de limpeza pública, ou seja, Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente e a Secretaria de Manutenção e Paisagismo, incluindo a folha salarial dos funcionários

Tabela 10.9.2. Secretarias relacionados aos resíduos sólidos do município

Secretaria da Prefeitura	Despesas Mensal
Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	R\$ 53.032,07
Secretaria de Manutenção e Paisagismo	R\$ 241.304,75
Total	R\$ 294.336,82

Não está incluso na Tabela 10.9.2. as despesas existentes na Prefeitura relacionados ao serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos no município de Rio Claro, para os seguintes itens:

- manutenção e reposição dos materiais, equipamentos e maquinários utilizados nos serviços de resíduos sólidos do município;
- valor mensal disponibilizado para auxílio da cooperativa dos catadores da coleta seletiva.

Observa-se que a Prefeitura Municipal de Rio Claro possui despesas mensais direta com as Empresas Terceirizadas (R\$ 1.164.863,33) e com as Secretarias (R\$ 294.336,82) responsáveis pelo gerenciamento e manutenção dos sistemas de resíduos sólidos e limpeza pública do município, totalizando um custo mensal igual a R\$ 1.459.200,15. No entanto, não existe arrecadação no município para os serviços de resíduos sólidos e limpeza pública, sendo recomendado um estudo para viabilizar a implantação de uma tarifa para ser aplicada aos contribuintes residentes no município. Para tanto, recomenda-se que seja criada também uma tarifa social para as famílias que possuem baixa renda, sendo para tanto, necessário envolver a participação do departamento de assistência social neste estudo.

Em uma análise simplificada, considerando que existem aproximadamente 70.000 residências no município de Rio Claro, e conforme já descrito as despesas totais mensais é igual a R\$ 1.459.200,15, tem-se uma tarifa a ser implantada para cada residência igual a R\$ 20,85 por mês. Assim, com esta arrecadação a Prefeitura Municipal de Rio Claro se torna sustentável quanto aos serviços de resíduos sólidos e limpeza pública.

Atualmente no município de Rio Claro não existem receitas para o sistema de resíduos sólidos. A Lei 11.445/2007 que institui a Política Nacional de Saneamento Básico estabelece as bases legais para garantir a sustentabilidade econômica financeira da prestação dos serviços públicos, conforme segue:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

II.. de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Assim, recomenda-se que sejam implantadas taxas para serem aplicadas junto ao IPTU visando realizar os serviços de no município limpeza pública e coleta, afastamento e disposição final dos resíduos sólidos do município.

12. PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO CLARO

Na sequência é apresentado o prognóstico do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Estimativa da Produção de Resíduos Sólidos no Município de Rio Claro

Na Tabela 12.1 é apresentada a estimativa do crescimento populacional da área urbana do município de Rio Claro, incluindo os distritos existentes no município. Assim, como atualmente em toda área urbana do município é realizada a coleta dos resíduos sólidos domésticos, o presente trabalho irá considerar que para os próximos 20 anos estes serviços continuarão existindo para a área urbana do município. Desta forma, tem-se que para o ano de 2034 a população geradora de resíduos sólidos no município de Rio Claro será igual a 250.533 habitantes.

Tabela 12.1. Estimativa do crescimento populacional da área urbana do município de Rio Claro

Ano	Ajapí	Assistência	Batovi	Ferraz	Sede	Total
2013	2.026	1.280	348	364	190.955	194.973
2014	2.098	1.335	351	368	193.468	197.619
2015	2.169	1.389	374	392	195.940	200.265
2016	2.241	1.444	379	397	198.449	202.910
2017	2.313	1.499	384	402	200.959	205.556
2018	2.384	1.553	389	407	203.468	208.202
2019	2.456	1.608	393	412	205.978	210.847
2020	2.528	1.663	398	417	208.487	213.493
2021	2.599	1.717	403	422	210.997	216.139
2022	2.671	1.772	408	427	213.506	218.784
2023	2.743	1.827	413	432	216.016	221.430
2024	2.814	1.881	417	437	218.525	224.076
2025	2.886	1.936	422	442	221.035	226.721
2026	2.958	1.991	427	447	223.544	229.367
2027	3.029	2.045	432	452	226.054	232.013
2028	3.101	2.100	437	457	228.563	234.659
2029	3.173	2.155	441	462	231.073	237.304
2030	3.244	2.209	446	467	233.583	239.950
2031	3.316	2.264	451	472	236.092	242.596
2032	3.388	2.319	456	477	238.602	245.241
2033	3.459	2.373	461	482	241.111	247.887
2034	3.531	2.428	465	488	243.621	250.533

Na Tabela 12.2 é apresentada a quantidade média de resíduos sólidos gerados por mês durante o ano de 2013 no município de Rio Claro que entram no aterro sanitário do município. Considerando que a população urbana no município para o ano de 2013 é igual a 194.973 habitantes, tem-se que o índice médio de 0,667 kg/hab.dia de resíduos sólidos domésticos gerados no município de Rio Claro. No entanto antes do resíduo sólido chegar no aterro sanitário existe o processo de coleta seletiva no município que atualmente coleta 70 toneladas de resíduos recicláveis por mês. Assim, a quantidade de resíduos sólidos domésticos gerados por mês no município é igual a 3.974,96 toneladas (3.904,96 + 70,00), fato este que representa o índice médio de 0,679 kg/hab.dia de resíduos sólidos domésticos gerados no município de Rio Claro.

Tabela 12.2. Quantidade de Resíduos Sólidos gerados por mês no município de Rio Claro que entram no aterro sanitário do município

Tipo de Resíduo Sólido	Quantidade Mensal (Toneladas)
Domiciliar	3.904,96
Industrial	607,58
Lixo Extra	1.393,75

No presente trabalho, será considerado que a coleta seletiva ocorrerá em 100% do município a partir do ano de 2016. Assim, será considerado que 25% dos resíduos sólidos domésticos serão reduzidos em virtude dos resíduos reciclados serem retirados do volume total gerado. Também será considerado que em média o índice de geração de resíduos sólidos per capita irá aumentar ao longo dos próximos 20 anos, sendo considerado que em média no ano de 2034 o per capita de geração de resíduos sólidos no município de Rio Claro será igual a 1,00 kg/hab.dia.

Na Tabela 12.3 é apresentada a geração de resíduos sólidos domésticos para o município de Rio Claro nos próximos 20 anos.

Na Tabela 12.4 é apresentada a quantidade de resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados por mês no município de Rio Claro durante o ano de 2013. Observa-se que em média tem-se uma geração igual a 23.624 kg de RSS. A geração de resíduos de serviços de saúde também são proporcionais a população do município, sendo, portanto considerado no presente trabalho que a quantidade de resíduos sólidos de serviços de saúde aumentará na mesma proporção do número de habitantes. Desta forma, na Tabela 12.5 é apresentada a estimativa da quantidade de resíduos sólidos de serviços de saúde para os próximos 20 anos a serem geradas no município de Rio Claro.

Tabela 12.3. Quantidade de Resíduos Sólidos Gerados no município de Rio Claro nos próximos 20 anos

Ano	População Total	Porcentagem de Atendimento (%)	População Atendida	Geração Per Capta (kg/hab.dia)	Porcentagem de Reciclados (%) - retirado na coleta seletiva	Geração Per Capta de Reciclados (kg/hab.dia)	Quantidade de Resíduos Sólidos Recicláveis Gerados por dia (kg/dia)	Geração Per Capta de Resíduos Orgânicos (kg/hab.dia)	Quantidade de Resíduos Sólidos Orgânicos Gerados por dia (kg/dia)	Quantidade de Resíduos Sólidos Orgânicos Gerados por mês (ton/mês)
2013	194.973	100	194.973	0,679	2	0,012	2.333	0,667	130.053	3.901,6
2014	197.619	100	197.619	0,683	2	0,012	2.333	0,671	132.611	3.978,3
2015	200.265	100	200.265	0,699	15	0,105	20.989	0,594	118.938	3.568,1
2016	202.910	100	202.910	0,715	25	0,179	36.248	0,536	108.744	3.262,3
2017	205.556	100	205.556	0,730	25	0,183	37.536	0,548	112.607	3.378,2
2018	208.202	100	208.202	0,746	25	0,187	38.844	0,560	116.533	3.496,0
2019	210.847	100	210.847	0,762	25	0,191	40.174	0,572	120.521	3.615,6
2020	213.493	100	213.493	0,778	25	0,194	41.524	0,583	124.572	3.737,2
2021	216.139	100	216.139	0,794	25	0,198	42.896	0,595	128.687	3.860,6
2022	218.784	100	218.784	0,810	25	0,202	44.288	0,607	132.863	3.985,9
2023	221.430	100	221.430	0,826	25	0,206	45.701	0,619	137.104	4.113,1
2024	224.076	100	224.076	0,841	25	0,210	47.136	0,631	141.407	4.242,2
2025	226.721	100	226.721	0,857	25	0,214	48.591	0,643	145.773	4.373,2
2026	229.367	100	229.367	0,873	25	0,218	50.067	0,655	150.202	4.506,0
2027	232.013	100	232.013	0,889	25	0,222	51.565	0,667	154.694	4.640,8
2028	234.659	100	234.659	0,905	25	0,226	53.083	0,679	159.249	4.777,5
2029	237.304	100	237.304	0,921	25	0,230	54.622	0,691	163.866	4.916,0
2030	239.950	100	239.950	0,937	25	0,234	56.182	0,702	168.547	5.056,4
2031	242.596	100	242.596	0,952	25	0,238	57.763	0,714	173.290	5.198,7
2032	245.241	100	245.241	0,968	25	0,242	59.365	0,726	178.096	5.342,9
2033	247.887	100	247.887	0,984	25	0,246	60.989	0,738	182.966	5.489,0
2034	250.533	100	250.533	1,000	25	0,250	62.633	0,750	187.899	5.637,0

Tabela 12.4. Quantidade de resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados por mês no município de Rio Claro durante o ano de 2013

Mês/2013	Quantidade de RSS (Kg)
Janeiro	21.430
Fevereiro	21.480
Março	27.293
Abril	21.008
Maiο	25.252
Junho	21.560
Julho	25.210
Agosto	24.870
Setembro	23.720
Outubro	24.080
Novembro	23.960
Média	23.624

Tabela 12.5. Estimativa da quantidade de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados por mês no município de Rio Claro para os próximos 20 anos

Ano	População	Quantidade de RSS (Kg) gerados por mês
2013	194.973	23.624
2014	197.619	23.945
2015	200.265	24.265
2016	202.910	24.586
2017	205.556	24.906
2018	208.202	25.227
2019	210.847	25.547
2020	213.493	25.868
2021	216.139	26.189
2022	218.784	26.509
2023	221.430	26.830
2024	224.076	27.150
2025	226.721	27.471
2026	229.367	27.791
2027	232.013	28.112
2028	234.659	28.433
2029	237.304	28.753
2030	239.950	29.074
2031	242.596	29.394
2032	245.241	29.715
2033	247.887	30.035
2034	250.533	30.356

Atualmente o município vive uma fase de transição na gestão dos resíduos da construção civil. Ainda não existe licenciado em Rio Claro nenhum local público para destinação deste tipo de resíduos. A disposição é feita em área de aterro particular localizado

próxima ao distrito de Assistência. A nova área, de responsabilidade da prefeitura está em fase de licenciamento e se localiza entre as Rodovias Fausto Santomauro e Washington Luís. A previsão da CETESB é de parecer sobre a licença de instalação até o final de 2013.

No ano de 2012 foi criado no município uma Cooperativa de Caçambeiros, que conta com 9 empresários do setor. A Cooperativa recebeu área para realizar a triagem do material antes do mesmo ser disposto no aterro particular. A área recebe cerca de 150 toneladas diárias de resíduos da construção civil.

Sabe-se que o volume de resíduos da construção civil é proporcional ao volume de obras que estão sendo executadas no município, sendo, portanto diretamente proporcional a economia. Atualmente o mercado da construção civil está aquecido, e, portanto o presente trabalho irá considerar que a quantidade de resíduos sólidos da construção civil gerados na atualidade que é aproximadamente 150 toneladas diárias é uma situação de mercado aquecido. Ao longo dos 20 anos, será considerado que o mercado da construção civil terá altos e baixos e, portanto esta quantidade será diretamente influenciada, tendo reduções de geração ao longo deste período. Sendo a favor da segurança, recomenda-se que seja considerada a quantidade de 150 toneladas de resíduos da construção civil gerados por dia ao longo dos próximos 20 anos no município, uma vez que, mesmo que a economia venha reduzir o volume de obras, deve-se atentar que com a implantação dos EcoPontos os locais de despejos irregulares tendem a reduzir significativamente.

Destino Final dos Resíduos Sólidos do Município de Rio Claro para os Próximos 20 anos

Atualmente os resíduos sólidos gerados no município de Rio Claro possuem os seguintes destinos finais.

- Resíduos Sólidos Domésticos: tem como destino final o Aterro Sanitário Municipal. Recomenda-se que seja continuada a disposição destes resíduos no aterro sanitário, no entanto faz-se necessário ampliar a área em virtude da vala atual está chegando a sua capacidade máxima. Ressalta-se que já existe protocolado na CETESB solicitação de ampliação do aterro sanitário e a licença de operação foi emitida no fim do ano de 2013.

- Resíduos Coleta Seletiva: tem como destino final a Cooperativa e posteriormente são vendidos aos intermediários de Rio Claro e região. Atualmente a coleta seletiva abrange 30%

da área do município, sendo recomendado que até o ano de 2016 este serviço compreenda a 100% da área municipal;

- Resíduos Industriais: tem como destino final o Aterro Industrial Municipal. Recomenda-se que seja continuada a disposição destes resíduos no aterro industrial existente, no entanto faz-se necessário ampliar a área em virtude da vala industrial está chegando a sua capacidade máxima. Ressalta-se que já existe protocolado na CETESB solicitação de ampliação do aterro sanitário e a licença de operação foi emitida no fim do ano de 2013.

- Resíduos da Construção Civil: atualmente estão sendo encaminhados para um Área Particular próximo ao Distrito de Assistência, tendo o valor cobrado de R\$10,00 por metro cúbico de resíduo. A nova área municipal (que fica ao lado do Aterro Municipal) tem previsão de entrar em operação no início do ano de 2014. Ressalta-se que já existe protocolado na CETESB solicitação da implantação do aterro de inerte e a licença de operação deve ser emitida no primeiro semestre de 2014;

- Resíduos da Varrição de Ruas: tem como destino final o Aterro Sanitário Municipal. Recomenda-se que seja continuada a disposição destes resíduos no aterro sanitário, no entanto faz-se necessário ampliar a área em virtude da vala atual está chegando a sua capacidade máxima. Ressalta-se que já existe protocolado na CETESB solicitação de ampliação do aterro sanitário sendo esperado que a licença de operação seja emitida no ano de 2014;;

- Resíduos Capinação: tem como destino final o Aterro Sanitário Municipal. Recomenda-se que seja continuada a disposição destes resíduos no aterro sanitário, no entanto faz-se necessário ampliar a área em virtude da vala atual está chegando a sua capacidade máxima. Ressalta-se que já existe protocolado na CETESB solicitação de ampliação do aterro sanitário sendo esperado que a licença de operação seja emitida no ano de 2014;

- Resíduos de Materiais de Poda e Supressão: tem como destino final o Aterro Sanitário Municipal. Recomenda-se que seja continuada a disposição destes resíduos no aterro sanitário, no entanto faz-se necessário ampliar a área em virtude da vala atual está chegando a sua capacidade máxima. Ressalta-se que já existe protocolado na CETESB solicitação de ampliação do aterro sanitário sendo esperado que a licença de operação seja emitida no ano de 2014;

- Resíduos de Serviços de Saúde: tem como tratamento o uso de microondas seguido de incinerador realizado no município de Hortolândia pela Empresa STMB Engenharia

Ambiental Ltda. Recomenda-se que a coleta, tratamento e destino final deste resíduo continue sendo realizada por empresa especializada terceirizada.

Diretrizes para melhorias da gestão dos resíduos sólidos do município de Rio Claro

As ações reconhecem o papel importante que a coleta seletiva desempenha dentro de todo o sistema de resíduos sólidos e aponta para a necessidade de ampliar a conscientização da população sobre a sua importância e, assim, ampliar o serviço, garantindo uma vida útil maior ao aterro sanitário.

A Prefeitura aponta para a necessidade de capacitar os recursos humanos existentes na Central de Triagem de Recicláveis, de forma a que esta trabalhe com o máximo potencial de resíduos a serem reciclados. Assim, faz-se necessário também ampliar a coleta seletiva para toda a área do município, pois atualmente este serviço compreende aproximadamente a 30% da área urbana.

Com base nessas propostas apresentadas, as diretrizes gerais definidas para o serviço de resíduos sólidos do município de Rio Claro, compreendendo os setores de coleta, coleta seletiva, resíduos de serviços de saúde, entulhos e limpeza pública são as seguintes:

I. Ampliar o sistema de coleta seletiva e os pontos de coleta incluindo campanhas de conscientização da população para aumentar a quantidade de resíduos recicláveis a serem coletados;

II. Encontrar formas integradas entre os diferentes setores da Prefeitura e da sociedade civil, como associações de bairros, de forma a solucionar os depósitos irregulares nos terrenos e áreas públicas, através de fiscalização rigorosa e ações sócio-educativas. Para tanto está sendo proposto a criação do disque denúncia, onde será possível autuar os geradores de resíduos que estejam dispendo estes irregularmente no meio ambiente;

III. Somar esforços para regulamentar o trabalho com os catadores evidenciados no aterro sanitário, visando associar estes a cooperativa dos catadores existentes.

IV. Encontrar formas que possam subsidiar os custos do serviço da coleta seletiva, através de parcerias ou comercialização de reciclados. Atualmente o sistema de coleta seletiva não é sustentável, pois a quantidade de resíduos coletados com potencial de reciclagem ainda possui potencial de ser ampliado para a área total do município. Assim, recomenda-se que a

Prefeitura continue assessorando a cooperativa até que a mesma possua potencial de ser sustentável;

V. Criar condições para o recolhimento e disposição final dos resíduos especiais, como baterias, pilhas, lâmpadas, etc. envolvendo os produtores, consumidores e gestores públicos.

VI. Elaboração de estudos técnicos, envolvendo todos os elementos e instituições que participam do sistema desde a produção, coleta, transporte e disposição dos resíduos de serviço de saúde de maneira a minimizar os riscos à saúde através de contaminação.

VII. Viabilizar a implantação do aterro sanitário de resíduos da construção civil, sendo recomendado a aquisição de uma unidade de triturador de resíduos de demolição visando a sua reutilização em obras da prefeitura.

VIII. Implantar o programa de compostagem de resíduos sólidos domésticos no município junto ao aterro sanitário, visando reduzir uma parcela do resíduo orgânico que atualmente está sendo enterrado. Assim, neste programa de compostagem também visa-se utilizar os resíduos de poda e supressão que atualmente também são encaminhados para o aterro sanitário;

IX. Intensificar a campanha de coleta de óleo de cozinha usado.

X. Aumentar a campanha de divulgação para a população da existência dos Eco Pontos visando receber os entulhos de construção civil e de limpeza em geral. Está sendo sugerido a implantação de mais 14 Eco Pontos distribuídos ao longo de todo o município;

XI. Que a Prefeitura acompanhe a operação do aterro sanitário (tanto quanto dos recursos humanos como equipamentos) para que este siga as normas técnicas de operação recomendadas pela CETESB;

XII. Readequar a situação do passivo ambiental existente ao lado do aterro sanitário do município, bem como implantar um estrutura física para armazenar os pneus descartados no município e estabelecer parceria com empresa de reciclagem destes resíduos;

XIII. Somar esforços para implantar a Terceira Fase do Aterro Sanitário de resíduos sólidos domésticos, uma vez que já foi obtida a licença de implantação da terceira fase junto a CETESB;

XIV. Somar esforços para implantar a Segunda Fase do Aterro Sanitário de resíduos sólidos industriais, uma vez que já foi obtida a licença de implantação da segunda fase junto a CETESB;

XV. Somar esforços para implantar o Aterro de Inertes, uma vez que está sendo obtida a licença de operação junto a CETESB.

XVI. Estabelecer mecanismos para exigir que as indústrias apresentem o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Industriais para que as mesmas continuem a ter autorização de despejarem os seus resíduos no aterro sanitário industrial do município. Mesmo as indústrias que não despejam seus resíduos sólidos no aterro municipal, deve ser exigido por parte do SEPLADEMA o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Industriais da referida indústria.

XVII. Estabelecer mecanismos para exigir que as Empresas de Construção Civil do município apresentem o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil para que as mesmas continuem a ter autorização de executarem os seus serviços no município. Para toda a obra que a Prefeitura venha contratar empresa através de processo de licitação, deve ser exigido no ato da assinatura do contrato o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil da obra a ser executada.

13. INVESTIMENTOS E PLANO DE EXECUÇÃO

As ações reconhecem o papel importante que a coleta seletiva desempenha dentro de todo o sistema de resíduos sólidos e aponta para a necessidade de ampliar a conscientização da população sobre a sua importância e, assim, ampliar o serviço, garantindo uma vida útil maior ao aterro sanitário.

A Prefeitura aponta para a necessidade de capacitar os recursos humanos existentes na Central de Triagem de Recicláveis, de forma a que esta trabalhe com o máximo potencial de resíduos a serem reciclados. Assim, faz-se necessário também ampliar a coleta seletiva para toda a área do município, pois atualmente este serviço compreende aproximadamente a 30% da área urbana.

Com base nessas propostas apresentadas, as diretrizes gerais definidas para o serviço de resíduos sólidos do município de Rio Claro, compreendendo os setores de coleta, coleta seletiva, resíduos de serviços de saúde, entulhos e limpeza pública são as seguintes:

I. Ampliar o sistema de coleta seletiva e os pontos de coleta incluindo campanhas de conscientização da população para aumentar a quantidade de resíduos recicláveis a serem coletados;

II. Encontrar formas integradas entre os diferentes setores da Prefeitura e da sociedade civil, como associações de bairros, de forma a solucionar os depósitos irregulares nos terrenos e áreas públicas, através de fiscalização rigorosa e ações sócio-educativas. Para tanto está sendo proposto a criação do disque denúncia, onde será possível autuar os geradores de resíduos que estejam dispendo estes irregularmente no meio ambiente;

III. Somar esforços para regulamentar o trabalho com os catadores evidenciados no aterro sanitário, visando associar estes a cooperativa dos catadores existentes.

IV. Encontrar formas que possam subsidiar os custos do serviço da coleta seletiva, através de parcerias ou comercialização de reciclados. Atualmente o sistema de coleta seletiva não é sustentável, pois a quantidade de resíduos coletados com potencial de reciclagem ainda possui potencial de ser ampliado para a área total do município. Assim, recomenda-se que a

Prefeitura continue assessorando a cooperativa até que a mesma possua potencial de ser sustentável;

V. Criar condições para o recolhimento e disposição final dos resíduos especiais, como baterias, pilhas, lâmpadas, etc. envolvendo os produtores, consumidores e gestores públicos.

VI. Elaboração de estudos técnicos, envolvendo todos os elementos e instituições que participam do sistema desde a produção, coleta, transporte e disposição dos resíduos de serviço de saúde de maneira a minimizar os riscos à saúde através de contaminação.

VII. Viabilizar a implantação do aterro sanitário de resíduos da construção civil, sendo recomendado a aquisição de uma unidade de triturador de resíduos de demolição visando a sua reutilização em obras da prefeitura.

VIII. Implantar o programa de compostagem de resíduos sólidos domésticos no município junto ao aterro sanitário, visando reduzir uma parcela do resíduo orgânico que atualmente está sendo enterrado. Assim, neste programa de compostagem também visa-se utilizar os resíduos de poda e supressão que atualmente também são encaminhados para o aterro sanitário;

IX. Intensificar a campanha de coleta de óleo de cozinha usado.

X. Aumentar a campanha de divulgação para a população da existência dos Eco Pontos visando receber os entulhos de construção civil e de limpeza em geral. Está sendo sugerido a implantação de mais 14 Eco Pontos distribuídos ao longo de todo o município;

XI. Que a Prefeitura acompanhe a operação do aterro sanitário (tanto quanto dos recursos humanos como equipamentos) para que este siga as normas técnicas de operação recomendadas pela CETESB;

XII. Readequar a situação do passivo ambiental existente ao lado do aterro sanitário do município, bem como implantar um estrutura física para armazenar os pneus descartados no município e estabelecer parceria com empresa de reciclagem destes resíduos;

XIII. Somar esforços para implantar a Terceira Fase do Aterro Sanitário de resíduos sólidos domésticos, uma vez que já foi obtida a licença de implantação da terceira fase junto a CETESB;

XIV. Somar esforços para implantar a Segunda Fase do Aterro Sanitário de resíduos sólidos industriais, uma vez que já foi obtida a licença de implantação da segunda fase junto a CETESB;

XV. Somar esforços para implantar o Aterro de Inertes, uma vez que está sendo obtida a licença de operação junto a CETESB;

XVI. Estabelecer mecanismos para exigir que as indústrias apresentem o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Industriais para que as mesmas continuem a ter autorização de despejarem os seus resíduos no aterro sanitário industrial do município. Mesmo as indústrias que não despejam seus resíduos sólidos no aterro municipal, deve ser exigido por parte do SEPLADEMA o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Industriais da referida indústria.

XVII. Estabelecer mecanismos para exigir que as Empresas de Construção Civil do município apresentem o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil para que as mesmas continuem a ter autorização de executarem os seus serviços no município. Para toda a obra que a Prefeitura venha contratar empresa através de processo de licitação, deve ser exigido no ato da assinatura do contrato o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil da obra a ser executada.

Na sequência é apresentada as ações a serem realizadas no sistema de resíduos sólidos do município de Rio Claro, incluindo a estimativa de investimentos necessários.

13.1. Implantar para toda a área do município o Programa de Coleta Seletiva bem como conscientizar a população da importância do assunto

Para implantar o processo da coleta seletiva em 100% da área urbana do município de Rio Claro, deve-se primeiramente realizar uma campanha de educação e conscientização da população. Para tanto, faz-se necessário investir em panfletos, divulgação em rádios, televisão e jornais, bem como apresentação de palestras junto as escolas municipais e estaduais. Também, faz-se necessário ampliar o barracão da coleta seletiva, bem como adquirir mais novos dois caminhões e treinamento para os cooperados. Destaca-se que a cooperativa “Cooperviva” assinou recentemente convênio com a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmética (Abihpec) e a Associação Brasileira das Indústrias de Produtos para Limpeza e Afins (Abipla), no qual receberá nos próximos 2 anos R\$ 300.000,00 de investimentos para aquisição de equipamentos e materiais para melhorias do processo de coleta seletiva. Este convênio faz parte do projeto “Dê a Mão para o Futuro”.

Destaca-se que a Prefeitura deve focar esforços para que a cooperativa “Cooperviva” seja sustentável. Assim, o presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos está prevendo investimentos conforme descrito:

- Investimentos de R\$ 100.000,00 por ano para realização da divulgação junto a população da conscientização da importância da coleta seletiva.

- Aquisição de mais novos dois caminhões para realizar a coleta dos materiais recicláveis. Valor por caminhão igual a R\$ 70.000,00. Esta aquisição pode ser realizada através da verba do convênio do projeto “Dê a Mão para o Futuro”;

- Investimentos de R\$ 50.000,00 por ano para realização de treinamentos dos cooperados da Cooperviva, visando melhorar a eficiência do processo existente. Este investimento deve ser realizado pela prefeitura somente nos primeiros dois anos, sendo que após este período a cooperativa tem que ser sustentável e assumir o treinamento dos seus funcionários;

- Ampliação e reforma do barracão existente da coleta seletiva. Não será previsto a aquisição de novos equipamentos uma vez que cooperativa possui prensa e esteira que foram adquiridas recentemente. Destaca-se que ampliação do barracão deve ser realizada junto com o aumento da demanda de coleta de novos resíduos recicláveis e pode ser utilizado recurso obtido no projeto “Dê a Mão para o Futuro”.

13.2. Implantar mais 14 Ecopontos no município, visando arrecadar resíduos sólidos, galhos e materiais recicláveis dos pequenos usuários (até 1m³)

Conforme já descrito no diagnóstico e prognóstico faz-se necessário implantar mais 14 Ecopontos na área urbana do município de Rio Claro. Para tanto, está sendo estimado o custo de R\$150.000,00 para cada EcoPonto a ser implantado, sendo necessário existir guarita, baias, alambrado e pedrisco no piso. Não foi considerado a aquisição do terreno, sendo recomendado que estes EcoPontos sejam implantados em terrenos pertencentes a Prefeitura.

A meta é implantar estes 14 EcoPontos nos próximos 5 anos, sendo para tanto necessário um recurso total igual a R\$2.100.000,00.

13.3. Campanhas de educação para melhorias nas condições e redução da geração do lixo

Faz-se necessário existir campanhas contínuas de conscientização da população da importância de acondicionar adequadamente os resíduos sólidos, bem como não despejar qualquer tipo de resíduo em locais inapropriados. Torna-se interessante realizar treinamentos de professores do ensino fundamental para que os mesmos possam divulgar estes conhecimentos para os seus alunos.

Assim, este investimento deve ser realizado de forma contínua, sendo estimado um valor de R\$ 60.000,00 por ano para realizar este trabalho de divulgação.

13.4. Implantar o Parque de Educação Ambiental (PEA)

Está sendo proposto a criação do Parque de Educação Ambiental (PEA) em parceria com a iniciativa privada como um centro de valorização dos resíduos sólidos e de inclusão social. Está sendo recomendado que esta estrutura seja implantada junto com o aterro de inertes que está em fase de obtenção de licença. O PEA poderá abrigar:

- Área de Triagem e Trituração (ATT) de Resíduos da Construção Civil (RCC) e inertes, sendo necessário adquirir um triturador de resíduos da construção civil;
- Área para trituração de resíduos verdes, sendo necessário adquirir um triturador de resíduos verdes;

- Área para compostagem dos resíduos domésticos (está sendo considerado um pátio para receber 1.500 kg de resíduos sólidos orgânicos por dia);
- Centro de valorização de resíduos recicláveis da coleta seletiva;
- Área comercial para armazenamento e expedição de materiais recicláveis da construção civil;
- Centro de educação ambiental;
- Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil;
- Usina de Trituração de galhos.

Na Tabela 13.1 é apresentado os custos para implantação do Parque de Educação Ambiental (PEA) que está sendo proposto para o município de Rio Claro. Em anexo é apresentado o referido projeto.

Tabela 13.1. Investimento necessário para implantação do Parque Eco Industrial (PEI) proposto para o município de Rio Claro

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Nivelamento do Terreno	m ²	3400	R\$ 5,00	R\$ 17.000,00
Alambrado para cercar a área	m	247	R\$ 120,00	R\$ 29.640,00
Portão de acesso (2,5x4,00m)	unid.	2	R\$ 7.500,00	R\$ 15.000,00
Galpão Triagem de Resíduos	m ²	270	R\$ 1.000,00	R\$ 270.000,00
Pátio para armazenamento de materiais de construção civil	m ²	300	R\$ 230,00	R\$ 69.000,00
Pátio para compostagem	m ²	1000	R\$ 230,00	R\$ 230.000,00
Triturador de Materiais de Construção Civil	unid.	1	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00
Triturador de Podas de Árvores	unid.	1	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00
Ar condicionado instalado	unid.	2	R\$ 2.600,00	R\$ 5.200,00
Carteiras para assentos de sala de aula	unid.	40	R\$ 180,00	R\$ 7.200,00
Lousa para apresentação das aulas	unid.	1	R\$ 2.900,00	R\$ 2.900,00
Datashow para apresentações	unid.	1	R\$ 5.500,00	R\$ 5.500,00
Esteira para triagem de recicláveis	unid.	1	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
Grama esmeralda	m ²	300	R\$ 4,00	R\$ 1.200,00
Árvores Ipês	unid.	50	R\$ 36,00	R\$ 1.800,00
Computador para o escritório	unid.	1	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
Reservatório metálico de água (50m ³)	unid.	1	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
Total				R\$ 821.940,00

Destaca-se que junto ao PEI, a Prefeitura permita que população encaminhe até 1 m³ de resíduos da construção civil e podas de árvores. Desta forma, este local torna-se um espaço organizado para que a população possa fazer o descarte correto dos resíduos de material de construção e podas de árvores.

No presente plano, sugere-se implantar o processo de compostagem, cujo objetivo é transformar os resíduos sólidos domiciliares (parte orgânica) em adubo. Assim, além da

questão ambiental (depositar menos resíduos sólidos em valas nos aterros sanitários) e econômica (evitar custos de transporte e disposição dos resíduos nos aterros sanitários), também existe a questão educacional, onde será possível conscientizar as crianças do município, através de visitas na usina de compostagem, das contribuições ao meio ambiente que o ser humano pode realizar.

Assim, foi projetado um pátio de compostagem que será implantado no Parque Eco Industrial (PEI). Desta forma, devem-se seguir os seguintes procedimentos:

- a) a matéria-prima, será o resíduo doméstico urbano, não sendo necessário a correção da relação carbono / nitrogênio, porém aconselha-se que as partículas do material sejam menores que 50 mm;
- b) as leiras devem ser montadas com umidade em torno de 55% e devem apresentar seção reta de forma triangular com 1,40 metros de altura e 2,00 metros de base. O comprimento é função do volume da massa de compostagem;
- c) o ciclo de reviramento manual deverá ser feito a cada 3 dias durante os primeiros 40 dias, seguindo-se um reviramento a cada 5 dias por mais 30, quando o material deverá apresentar temperaturas inferiores a 40°C. Durante a fase de reviramento, deve-se evitar que a temperatura exceda os 65°C e que a umidade do material permaneça na faixa de 45 a 55%;
- d) a leira de compostagem deverá ser coberta com uma camada (30 a 50mm) de composto maturado, durante os primeiros 10 dias do processo, para evitar emissão de odores e atração de vetores (moscas, mosquitos, etc.) e também permitir o desenvolvimento de temperaturas termofílicas favoráveis ao processo em toda a massa de compostagem;
- e) na fase de maturação, as leiras poderão permanecer empilhadas (forma cônica), não sendo mais necessário efetuar o seu reviramento. A fase de maturação deve ocorrer no prazo de 35 dias;
- f) após a maturação, o material deverá ser peneirado e estará pronto para o uso.

Para o dimensionamento do pátio de compostagem adotou-se os seguintes parâmetros:

- Quantidade de Resíduos Sólidos Orgânicos encaminhados para o pátio de compostagem: 1.500 kg MO/dia

- O peso específico da matéria orgânica solta é igual a 500 kg/m³

- Assim, o volume de matéria orgânica gerada por dia é:

$$V_{MO} = \frac{1.500 \text{ kg / dia}}{500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 3,00 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- A compostagem será realizada através de leiras triangulares prismáticas retas, com as seguintes dimensões:

- Altura da leira triangular prismática = 1,40 m;
- Largura da leira triangular prismática = 2,00 m;

O comprimento (L) linear de cada leira necessário por dia será:

$$V = A_{\text{triangulo}} \cdot L$$
$$3,00 = \frac{2,00 \cdot 1,40}{2} \cdot L$$

L = 2,15 metros por dia

A área (A) da leira ocupada por dia é:

$$A = 2,15 \times 2,0 = 4,30 \text{ m}^2/\text{dia}$$

- O tempo total do processo de compostagem é de 120 dias. Assim, a área necessária para comportar as leiras será de:

$$A_{\text{Leira}} = 4,3 \frac{\text{m}^2}{\text{dia}} \cdot 120 \text{ dia} = 516,00 \text{ m}^2$$

Considerou-se que há necessidade de dobrar a área calculada para as leiras de compostagem, visando o reviramento das mesmas. Assim, a área necessária do pátio de compostagem será igual a:

$$A_{\text{total}} = 516,00 \cdot 2 = 1032 \text{ m}^2$$

Será considerado ainda uma área de 10x10 metros (100m²), junto ao pátio de compostagem para que o caminhão possa depositar o resíduo sólido doméstico.

Assim, será adotado um pátio de compostagem de 1.132 m², sendo apresentada em anexo a planta de locação do referido pátio de compostagem. Assim, o pátio terá 20 metros de largura e 56,60 metros de comprimento.

13.5. Implantar o Aterro de Inertes

Conforme já descrito, existe um projeto de aterro de inertes para ser implantado no município de Rio Claro, sendo que já foi protocolado na CETESB e a expectativa de obter a

licença de operação ainda para o primeiro semestre de 2014. Assim, será necessário investir aproximadamente o valor de R\$ 2.000.000,00 nos próximos 5 anos para implantar o aterro de inertes.

13.6. Executar a Ampliação do Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Domésticos

Conforme já descrito, foi aprovada pela CETESB a licença de ampliação da terceira fase do aterro sanitário de resíduos sólidos domésticos do município de Rio Claro. Assim, está previsto o investimento de R\$ 1.500.000,00 para os próximos 5 anos, quando tem-se a vida útil desta fase do aterro sanitário.

Deve-se já elaborar o projeto de ampliação do aterro sanitário para o ano de 2018, sendo esta denominada “Quarta Fase”. Assim, está sendo previsto mais um investimento no valor de R\$ 3.000.000,00 para ser executado a partir do ano de 2019, quando termina a vida útil do aterro sanitário da terceira fase.

13.7. Executar a Ampliação do Aterro Sanitário de Resíduos Industriais

Conforme já descrito, foi aprovada pela CETESB a licença de ampliação da segunda fase do aterro sanitário de resíduos industriais do município de Rio Claro. Assim, está previsto o investimento de R\$ 4.000.000,00 para os próximos 20 anos, quando tem-se a vida útil desta fase do aterro sanitário.

13.8. Resumo dos Investimentos dos Resíduos Sólidos

Os investimentos devem ser distribuído em 4ª fases (os primeiros 5 anos, os segundos 5 anos, entre os anos 11 a 15 e entre os anos 16 a 20), sendo estes considerados emergencial, curto prazo, médio prazo e longo prazo). Na Tabela 13.2 são apresentados os investimentos necessários para realização de melhorias no sistema de resíduos sólidos de Rio Claro.

Tabela 13.2. Investimentos para melhorias no sistema de resíduos sólidos do município de Rio Claro

Item	Atividades	Subtotal - emergencial	Subtotal - curto prazo	Subtotal - médio prazo	Subtotal - longo prazo	Total
		1 a 5 anos	6 a 10 anos	11 a 15 anos	16 a 20 anos	
1	Implantar para toda a área do município o Programa de Coleta Seletiva bem como conscientizar a população da importância do assunto	R\$ 5.000.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 6.500.000,00
2	Realizar cursos e treinamentos para os cooperados da Central de Triagem visando melhorar a eficiência, bem como o lucro das vendas dos recicláveis	R\$ 100.000,00				R\$ 100.000,00
3	Implantar mais 14 EcoPontos no município, visando arrecadar resíduos sólidos, galhos e materiais recicláveis dos pequenos usuários (até 1m ³)	R\$ 2.100.000,00				R\$ 2.100.000,00
4	Campanhas de educação para melhorias nas condições e redução da geração do lixo	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 1.200.000,00
5	Criar o pátio de compostagem, incluindo o barracão e sala para eventos de educação ambiental.	R\$ 1.000.000,00				R\$ 1.000.000,00
6	Implantar o aterro de inertes	R\$ 2.000.000,00				R\$ 2.000.000,00
7	Implantar a Terceira Fase do Aterro Sanitário	R\$ 1.500.000,00				R\$ 1.500.000,00
8	Implantar a Quarta Fase do Aterro Sanitário		R\$ 3.000.000,00			R\$ 3.000.000,00
9	Implantar a Segunda Fase do Aterro Industrial	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 4.000.000,00
TOTAL		R\$ 13.000.000,00	R\$ 4.800.000,00	R\$ 1.800.000,00	R\$ 1.800.000,00	R\$ 21.400.000,00
TOTAL GERAL		R\$ 21.400.000,00				

14. PLANEJAMENTO E METAS

Com base no diagnóstico realizado, na identificação das deficiências em resíduos sólidos no município de Rio Claro, foram definidas as ações e metas para melhorias nesta área, assim como os recursos físicos para se atingir essas metas e as fontes potenciais dos recursos financeiros necessários. Desta forma está sendo apresentado cronograma físico das ações necessárias até o ano de 2034.

No Quadro 14.1 a seguir, está apresentada a Síntese do Plano de Resíduos Sólidos.

Quadro 14.1. Síntese Parcial das Atividades de Melhorias no Setor de Resíduos Sólidos do Município de Rio Claro – SP

Carências / Deficiências	Objetivos e Metas	Recursos Físicos Necessários	Origem dos Recursos	Ano			
				2019	2024	2029	2034
Inexistência de coleta seletiva em algumas áreas do município de Rio Claro	Implantar para toda a área do município o Programa de Coleta Seletiva bem como conscientizar a população da importância do assunto	Ampliar o barracão da coleta seletiva, bem como adquirir mais novos dois caminhões e treinamento para os cooperados	PREFEITURA/ Governo Federal e Estadual				
Treinamento dos funcionários	Realizar cursos e treinamentos para os cooperados da Central de Triagem visando melhorar a eficiência, bem como o lucro das vendas dos recicláveis	Contratação de Especialistas para ministrar cursos bem como realizar visitas a outros municípios que possuem uma Central de Triagem em boas condições de operação	PREFEITURA				
Necessidade de locais para a população enviar resíduos como RCC, Volumosos e Especiais	Implantar mais 14 Ecopontos no município, visando arrecadar resíduos sólidos, galhos e materiais recicláveis dos pequenos usuários (até 1m ³)	Deve-se elaborar um projeto de Ecoponto e buscar recursos junto a Governo Federal e Estadual	PREFEITURA/ Governo Federal e Estadual				
Campanhas de Educação Ambiental	Campanhas de educação para melhorias nas condições e redução da geração do lixo	Material de divulgação, campanhas educacionais	PREFEITURA/Entidades Privadas				
Inexistência de programa para reaproveitamento de resíduos orgânicos	Criar o pátio de compostagem, incluindo o barracão e sala para eventos de educação ambiental.	Criação de área no Parque de Educação Ambiental para a construção de área para compostagem	PREFEITURA/ Governo Federal e Estadual				
Necessidade de local para a disposição final de resíduos inertes	Implantar o aterro de inertes	Elaboração de Projeto de Aterro e busca de recursos junto aos governos	PREFEITURA/ Governo Federal e Estadual				
Necessidade de local para a disposição final de resíduos classe II-A	Implantar a Terceira Fase do Aterro Sanitário	Elaboração de Projeto de Aterro e busca de recursos junto aos governos	PREFEITURA/ Governo Federal e Estadual				

15. INDICADORES TÉCNICOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O serviço de coleta e tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos, deverão ser devidamente avaliados por um conjunto de indicadores adequados. Os indicadores de performance que avaliarão este serviço serão os seguintes:

- **RU1 – Eficiência física do serviço de coleta de resíduos urbanos (%)**

Porcentagem do número de residências e outros locais com serviço de recolhimento na área de intervenção da Prefeitura Municipal:

$$RU1 = RC / TR * 100$$

RC = Residências e outros locais com serviço de recolhimento de resíduos (n.º)

TR = Residências e outros locais existentes (n.º)

Valores de referência:

Qualidade do serviço BOA: 95% a 100%

Qualidade do serviço MEDIANA: 80% a 95%

Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 80%

- **IQR – Índice de qualidade de aterros sanitários**

A avaliação dos destinos finais avaliados segundo as exigências da CETESB é um procedimento atual com novos critérios de pontuação e classificação. As informações são coletadas a partir de um questionário padronizado que é detalhado na Tabela 15.1, que avalia as características locais, estruturais e operacionais dos locais de tratamento de disposição dos resíduos sólidos. A partir destes dados é possível se apresentar um Panorama Geral do Estado de São Paulo com relação à destinação final e propor objetivos e metas de melhoria na gestão.

Tabela 15.1. Modelo atual do questionário aplicado pela CETESB para avaliação do Índice de qualidade de aterros sanitários – IQR

Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR			
ITEM	AValiação	PESO	VALOR
Portaria, Balança e Vigilância	Sim/Suficiente	2	
	Não/Insuficiente	0	
Isolamento Físico	Sim/Suficiente	2	
	Não/Insuficiente	0	
Isolamento Visual	Sim/Suficiente	2	
	Não/Insuficiente	0	
Acesso à Frente de Descargas	Adequados	3	
	Inadequados	0	
Dimensões de frente de trabalho	Adequados	5	
	Inadequados	0	
Compactação dos resíduos	Adequados	5	
	Inadequados	0	
Recobrimento dos resíduos	Adequados	5	
	Inadequados	0	
Dimensões e Inclinações	Adequados	4	
	Inadequados	0	
Cobertura de Terra	Adequados	4	
	Inadequados	0	
Proteção Vegetal	Adequados	3	
	Inadequados	0	
Afloramento de Chorume	Não/Raros	4	
	Sim/Numerosos	0	
Nivelamento da Superfície	Adequados	4	
	Inadequados	0	
Homogeneidade da Cobertura	Sim	5	
	Não	0	
Impermeabilização do Solo	Sim/Adequada	10	
	Não/Inadequada	0	
Profundidade do Lençol Freático x Permeabilidade do Solo	P > 3m; K < 10e-6	2	
	1m > P > 3m; K < 10e-6	1	
	Condição Inadequada	0	
Drenagem de Chorume	Sim/Suficiente	4	
	Não/Insuficiente	0	
Tratamento de Chorume	Sim/Adequada	4	
	Não/Inadequada	0	
Drenagem de Águas Pluviais	Suficiente/Desneces	4	
	Insuficiente/Neces	0	
Drenagem de Gases	Sim/Suficiente	4	
	Não/Insuficiente	0	
Monitoramento de Águas Subterrâneas	Adequado/Suficiente	4	
	Inadequado/Insuficien	1	
	Inexistente	0	
Monitoramento Geotécnico	Adequado/Suficiente	4	
	Inadequado/Insuf	1	
	Inexistente	0	
Presença de Catadores	Não	2	
	Sim	0	
Queima do Resíduo	Não	2	
	Sim	0	

Continua...

Tabela 12.1. Modelo atual do questionário aplicado pela CETESB para avaliação do Índice de qualidade de aterros sanitários – IQR. (continuação...)

Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR			
ITEM	AValiação	PESO	VALOR
Ocorrência de Moscas e Odores	Não	2	
	Sim	0	
Presença de Aves e Animais	Não	2	
	Sim	0	
Proximidade de Núcleos Habitacionais	>500m	2	
	<500m	0	
Proximidade de Corpos d'Água	>200m	2	
	<200m	0	
Licença de Operação	Sim		
	Não/Vencida		
Restrições Legais ao Uso do Solo	Sim		
	Não		
TOTAL			

Em seguida da avaliação é realizada uma média ponderada de acordo com critérios da CETESB e atribuída uma nota de 0 a 10. Ao final, obtém-se o IQR, sendo que:

$0 < \text{IQR} \leq 7$ – aterro em condições inadequadas;

$7 < \text{IQR} \leq 10$ – aterro em condições adequadas.

16. SITUAÇÕES DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA (PLANO DE CONTINGÊNCIA)

Define-se por contingência o ato que não é previsível ou sobre cuja ocorrência não há certeza, que depende de circunstâncias não controláveis, ou ainda qualquer relação de dependência entre eventos ambientais ou entre eventos comportamentais e ambientais que enfatiza a probabilidade de um evento pode ser afetada ou causada por outros eventos. Desse modo, muitas vezes é caracterizada por situações de risco decorrentes de atividades, processos, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais e que, quando ocorre, se caracteriza em uma emergência, que não está nos parâmetros de controle dos processos e que podem gerar danos às pessoas, meio ambiente ou instituições.

Entendido também como um Plano de Riscos, em se havendo alguma situação de emergência ou contingência, se faz obrigatório o acionamento do setor responsável pelo serviço de limpeza pública ou os órgãos de segurança e fiscalização, além da necessidade de se conhecer os Instrumentos Legais (leis, regulamentações e normas técnicas relacionadas ao assunto) e os responsáveis pela emergência e pelos desdobramentos que podem ocorrer. Quando há essas ocorrências, os serviços de coleta e limpeza pública poderão, em situações críticas, ter suas regras de atendimento e funcionamento operacional modificado pelo poder público visando melhor atender o interesse público, em especial as questões de saúde pública.

O Plano de Contingência e ações emergenciais visa propor diretrizes e estratégias para ações e medidas de prevenção e controle de situações de riscos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Rio Claro. A apresentação deste Plano de Contingência é importante pois auxiliará o município na tomada de decisão sobre ações decorrentes de emergências, que são naturalmente, situações não previstas, e que podem comprometer a qualidade dos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza pública urbana.

Em Rio Claro, jamais ocorreu interrupção dos serviços de limpeza pública e coleta dos resíduos sólidos.

Os serviços essenciais, como a coleta, transporte são realizadas pela Sepladema. Desta forma, deve sempre realizar as manutenções preventivas nos caminhões, evitando assim parada dos mesmos para concertos. A disposição final dos resíduos sólidos no município é no aterro sanitário que pertencem ao município, sendo recomendado sempre verificar a

capacidade limite do aterro, para não ser pego desprevenido e não ter onde despejar estes resíduos.

Os serviços de varrição das vias públicas, operam com reserva técnica suficiente para atuar temporariamente em emergências, através do deslocamento temporário de pessoal ou veículos de outros setores, se necessário.

No Quadro 16.1 são apresentadas as ocorrências, os instrumentos legais aplicáveis e responsáveis pelo plano de contingência, origem e respectivo plano de contingência para cada uma delas.

Quadro 16.1. Plano de Contingência para cada tipo de serviço

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
Paralisação da Varrição Manual e manutenção de vias e logradouros	Legislação pertinente e aplicável → Departamento Municipal de Meio Ambiente e Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços)	Greves de pequena duração ou paralizações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.	- Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergência (contrato emergencial). - Imputar penalidades previstas em contrato
Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	Legislação pertinente e aplicável → Departamento Municipal de Meio Ambiente Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços)	Greves de pequena duração ou paralizações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços	- Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergência (contrato emergencial). - Comunicar através de panfletos distribuídos a população a situação e solicitar a colaboração da população. - Imputar penalidades previstas em contrato.
Disposição Irregular de resíduos Classe II - Não Perigosos, em “área pública” (sem identificação de autoria)	Legislação pertinente e aplicável → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal Órgãos de segurança pública	Falta de educação ambiental, e ineficiência do sistema de coleta do município	- Recolher e dar destinação adequada aos resíduos
Disposição Irregular de resíduos Classe II - Não Perigosos, em “área pública” (com identificação de autoria)	Legislação pertinente e aplicável → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal Órgãos de segurança pública	Falta de educação ambiental, e ineficiência do sistema de coleta do município.	- Recolher e dar destinação adequada aos resíduos -Notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do despejo

Continua...

Quadro 16.1. Plano de Contingência para cada tipo de serviço (Continuação)

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
Disposição Irregular de resíduos Classe I - Perigosos	Legislação pertinente e aplicável → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; Órgãos de segurança pública (Polícia Ambiental); Departamento de Meio Ambiente	Falta de educação ambiental; ineficiência do sistema de gestão dos resíduos do município; falta de fiscalização ambiental; falta de punições severas ao responsável	- Isolar e sinalizar a área; - Identificar/tipificar o produto perigoso; - Determinar a limpeza/remoção e destinação adequada do produto; - Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área; - Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.
Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD	Legislação pertinente e aplicável → Departamento Municipal de Meio Ambiente. Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços)	Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor	- No caso da compostagem da matéria orgânica, o Plano de Contingência recomenda os mesmos procedimentos aplicados à prestação de serviços públicos, ou seja, a mobilização de equipes de outros setores da municipalidade, se a paralisação continuar, a contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial - No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenham em contrapartida o compromisso por parte dele de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado

Continua...

Quadro 16.1. Plano de Contingência para cada tipo de serviço (Continuação)

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD)	Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → Departamento Municipal de Meio Ambiente. Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços) Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal	-A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisação por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço - Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelo aterro sanitário, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.	<ul style="list-style-type: none"> - Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores. - Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendado trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta de serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental. - Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providencia poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente. - A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB; - Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço; - Com relação a explosão ou mesmo incendio, o Plano de Contingências prevê a evacuação imediata da área e adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamentoda CETESB e dos Bombeiros. - Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles tem mais chance de extravasar nas lagoas, seja por problemas operacioanais ou mesmo por excesso de chuvas de grandes proporções. - A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção de vazamentos e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa. - Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Área Contaminadas, emitido pela CETESB

Continua...

Quadro 16.1. Plano de Contingência para cada tipo de serviço (Continuação)

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Industriais (RSI)	Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → Departamento Municipal de Meio Ambiente. Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços) Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal	<ul style="list-style-type: none"> - Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelo munícipes nos ecopontos. - Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como na operação dos ecopontos. - No que se refere aos serviços de triagem e pré beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisação por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desse serviço. - No caso de aterros de inertes a paralisação do serviço também pode ocorrer devido a demora na obtenção das licenças necessárias sobre elevação e/ou ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduo, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos. - Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final de rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando. - Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carregados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixos, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Por se tratar de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas. - Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial. - Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida em que a situação retome a normalidade. - Caso esta providência se retarde ou se constate demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. - Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas. - Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas. - Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço

Continua...

Quadro 16.1. Plano de Contingência para cada tipo de serviço (Continuação)

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → Departamento Municipal de Meio Ambiente. Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços) Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal	- Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPIs necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.	- Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento. - Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência
Acidente com Resíduos Perigosos (Classe I)	Legislação pertinente e aplicável; e Procedimentos específicos para acidentes com cargas perigosas → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; Departamento Municipal de Meio Ambiente; Órgãos de segurança pública	Acidente, falta de equipamentos de proteção industrial (EPI's), falta de orientação para realização da atividade.	- Isolar e sinalizar a área; - Identificar/tipificar o produto perigoso; - Determinar a limpeza/remoção e destinação adequada do produto; - Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área; - Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.

17. ACOMPANHAMENTO DO PLANO

De acordo com a Lei Federal n.º 12.305, a qual instituiu a implantação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, este deve ser revisto a cada 04 (quatro) anos, sendo ouvida a população, reavaliadas as carências e revistos os objetivos e metas, de forma a transmitir ao Plano a dinâmica das administrações municipais e a evolução positiva ou negativa dos serviços de saneamento básico prestados à população. A recomendação é que este também seja o prazo para revisão dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Além da revisão quadrienal do Plano, o Poder Executivo Municipal deverá preparar e tornar públicos relatórios gerenciais anuais, de própria lavra ou de concessionários, prestando contas à população do cumprimento das metas do Plano, contendo:

- A evolução dos atendimentos de coleta de lixo domiciliar, varrição de vias públicas, comparando os indicadores com as metas do plano;
- Plantas ou mapas indicando as áreas atendidas pelos serviços;
- Informações de evolução das instalações existentes no município, como por exemplos, situação da coleta de lixo e da coleta seletiva, condições do aterro sanitário, etc;
- Balanço patrimonial dos ativos afetados na prestação dos serviços;
- Informações operacionais indicando as ações realizadas no município, como por exemplos, quantidade de lixo domiciliar coletado reciclável e não reciclável, quantidade de resíduos resultantes da varrição de vias públicas, entulho coletado, galhos etc.
- Dados relativos ao atendimento ao munícipe, identificando o tipo de solicitação e a forma de atendimento (call center, balcão de atendimento e outros);
- Informações contendo Receitas, Despesas e Investimentos realizados por ano por setor.

A Prefeitura deverá prever a responsabilidade pela implementação do plano que, na grande maioria dos casos, estará a cargo do Prefeito Municipal. Deverá, também, monitorar todas as ações que estão sendo propostas no plano. Neste caso, o Ministério Público é acionado no caso de não estarem sendo cumpridas as metas propostas.

Como já foi dito, a revisão do plano está prevista para cada 04 anos, levando em consideração que o surgimento de novas questões serão tratadas por ocasião da referida revisão.

Além disso, deve-se buscar a implementação de programas de capacitação para os agentes públicos tornarem-se aptos a implementar e operacionalizar o plano.

18. FONTES DE RECURSOS

Em virtude da insuficiência de tarifa de resíduos sólidos e limpeza pública no município de Rio Claro, torna-se evidente que não há recurso por parte da Prefeitura para realizar novos investimentos para melhorias propostas no presente trabalho. Desta forma, as principais fontes de recursos para o atendimento aos investimentos necessários descritos neste trabalho estão relacionadas a seguir:

- i. Recursos próprios (tarifas e tributos a serem criados ou reavaliados)
- ii. FEHIDRO (cobrança através do uso da água)
- iii. Financiamentos Nacionais – BNDES e CEF (FAT e FGTS)
- iv. Financiamentos Internacionais (BID, BIRD, JBIC etc)
- v. Recursos Privados (PPPs, Concessões e BOTs)
- vi. Empreendedores Imobiliários
- vii. Orçamento Fiscal (União, Estado e Municípios)
- viii. Doações e Fundos de Cooperação (ONGs e Universidades)
- ix. Recursos Federais e Estaduais a Fundo Perdido

De posse dos valores apresentados conclui-se que Rio Claro deverá ser enquadrável em programas públicos de financiamento de infraestruturas de saneamento. Contudo, independentemente das alternativas de financiamento público Estadual ou Federal, entendem os autores deste estudo que, de acordo com as modernas políticas ambientais e de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento, devem ser implantadas tarifas a serem pagas pelos usuários visando a implantação de um sistema sustentável.

19. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA – **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC n° 306 de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Amostragem de Resíduos sólidos**. NBR 10.007. São Paulo: 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Procedimento para obtenção de extrato de lixiviado de Resíduos Sólidos**. NBR 10.005. São Paulo: 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de Resíduos Sólidos**. NBR 10.006. São Paulo: 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos sólidos – Classificação**. NBR 10.004. São Paulo: 2004.

BRASIL. **Lei de Consórcios Públicos**. Lei número 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF, Presidência da República, 2005.

BRASIL. **Política Nacional de Saneamento Básico**. Lei número 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico. Brasília, DF, Presidência da República, 2007.

BRASIL. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Lei número 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Brasília, DF, Presidência da República, 2010.

BRASIL. **Regulamentação da Lei de Consórcios Públicos**. Lei número 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a lei que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF, Presidência da República, 2007.

BRASIL. **Regulamentação da Política Nacional de Saneamento Básico**. Decreto Federal número 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, DF, Presidência da República, 2010.

BRASIL. **Regulamentação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Decreto número 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Brasília, DF, Presidência da República, 2010.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Mercado de materiais recicláveis**. 2014. Disponível em: < http://www.cempre.org.br/servicos_mercado.php >.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Aterro sanitário. Definições**. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Aterro%20Sanit%C3%A1rio/21-Aterro%20Sanit%C3%A1rio>>.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Consulta de Processos de Licença Ambiental**. 2014. Disponível em: < http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp >.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos – IQR (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos)**. 2012.
FRÉSCA, F. R. C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir de caracterização física**. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2007.

FUNDAÇÃO SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Dados Educação**. 2014. Disponível em: < https://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=27/ >.

FUNDAÇÃO SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Projeção Populacional**. 2014. Disponível em: < <https://www.seade.gov.br/produtos/projpop/> >.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades**. 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2008. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf >.

MELO, S. N. **Uso de Geotecnologias para regionalização municipal em zonas rurais – o caso de Rio Claro – SP**. XII Simpósio Nacional de Geografia Urbana. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, UERJ. 2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**. 2014. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/>>.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n° 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n° 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, 1997.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n° 362, de 23 de junho de 2005.** Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Brasília, 2005.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente.** Resolução 307, de 5 de julho de 2002 Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, 2002.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente.** Resolução 334, de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Brasília, 2003.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente.** Resolução 05, de 5 de agosto de 1993. dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Brasília, 1993.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente.** Resolução 448, de 12 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução n° 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente.** Resolução 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília, 2002.

MORUZZI, R. B., CUNHA, C. M. L., CONCEICAO, F. T., PEREIRA, L. H. **Efeito da ocupação urbana e de obras de drenagem sobre o hidrograma de cheia de uma bacia urbanizada: O caso da bacia do Córrego da Servidão em Rio Claro (SP).** Revista de Engenharia e Tecnologia. , v.1, p.1 - 12, 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO – SP. Secretaria Municipal de Desenvolvimento, Planejamento e Meio Ambiente. Disponível em: < <http://www.rioclaro.sp.gov.br/secretarias/sepladema.php> >.

RECILANIP – Logística Reversa de Pneumáticos. 2014. Disponível em: < <http://www.reciclanip.org.br/v3/> >.

SÃO PAULO. **Política Estadual dos Resíduos Sólidos**. Lei Estadual número 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. São Paulo, SP. Governo do Estado de São Paulo, 2006.

SÃO PAULO. **Regulamentação da Política Estadual dos Resíduos Sólidos**. Decreto Estadual número 54.645, de 05 de agosto de 2009, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos. São Paulo, SP. Governo do Estado de São Paulo, 2009.

SOARES, E. L. S. F. **Estudo da Caracterização Gravimétrica e Poder Calorífico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Dissertação (mestrado). XVII, 133 p.: il.; 29,7 cm. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Civil, 2011.

SIFESP – Sistemas de Informações Florestais do Estado de São Paulo. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. Disponível em: < <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/inventario.html> >.

ZAINE, J.E. **Geologia da formação Rio Claro na folha Rio Claro (SP)**. Rio Claro, 1994. 90 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.