

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
Maio	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 avaliado 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 avaliado 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.	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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.	<ul style="list-style-type: none"> - 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 providência 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 incêndio, o Plano de Contingências prevê a evacuação imediata da área e adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da 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 operacionais 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 caminamento 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 nº 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.