

SISTEMA INTEGRADO E DESCENTRALIZADO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS

dos municípios que integram o

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – CONRESOL

Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira (EVTE)

Conresol 2018

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. BASE DE DADOS	8
2.1 DEMANDA	8
2.1.1 CENTROS GERADORES DE RESÍDUOS	13
2.1.2 QUANTIDADE DE RESÍDUOS POR CENTRO GERADOR	18
2.1.3 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS	21
2.2 ESTUDOS DE DISPONIBILIDADE DE ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO	27
2.3 CUSTOS DO TRANSPORTE	38
2.3.1 DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE	39
2.3.2 VELOCIDADE DE TRANSPORTE	43
2.3.3 TEMPO DE TRANSPORTE	46
2.3.4 CAPACIDADE DE CARGA DOS VEÍCULOS DE TRANSPORTE	49
2.3.5 CUSTOS DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS POR VEÍCULOS DE COLETA, POR VEÍCULOS DE TRANSPORTE SECUNDÁRIO E CUSTO DE OPERAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRANSBORDO EXISTENTES.....	50
2.4 TECNOLOGIAS E CUSTOS	50
3. SIMULAÇÃO DO SISTEMA	56
3.1 PREMISSAS.....	56
3.2 CENÁRIOS	62
3.3 ESTUDO ECONÔMICO-FINANCEIRO	71
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	92

ÍNDICE DE QUADRO

Quadro 1: Quantidade de resíduos dispostos em aterro sanitário - nov/2010 a jul/2017.....	9
Quadro 2: Quantidade de resíduos dispostos em aterro sanitário - jul/2016 a jun/2017	11
Quadro 3: Projeção da população.....	12
Quadro 4: Localização dos centros geradores de resíduos (exceto Curitiba).....	16
Quadro 5: Localização dos centros geradores de resíduos de Curitiba	17
Quadro 6: Quantidade de resíduos por centro gerador (exceto Curitiba)	19
Quadro 7: Quantidade de resíduos por centro gerador de Curitiba.....	20
Quadro 8: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos dispostos no Aterro Sanitário da Empresa Estre – ano de 2012.....	22
Quadro 9: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba – ano de 2015.....	23
Quadro 10: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos dispostos no aterro sanitário Empresa Estre - ano de 2016	24
Quadro 11: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos – 2017	25
Quadro 12: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba – 2017	26
Quadro 13: Análise da composição gravimétrica dos resíduos - dezembro/2017	27
Quadro 14: Áreas avaliadas pelo CONRESOL no município de Curitiba	29
Quadro 15: Localização das áreas	36
Quadro 16: Distância dos centros geradores (exceto Curitiba) até as unidades	41
Quadro 17: Distância dos centros geradores de Curitiba até as unidades	42
Quadro 18: Velocidades adotadas na simulação	43
Quadro 19: Velocidades dos trajetos para os centros geradores (exceto Curitiba)	44
Quadro 20: Velocidades dos trajetos para os centros geradores de Curitiba	45
Quadro 21: Tempo de percurso dos centros geradores dos municípios (exceto Curitiba)	47
Quadro 22: Tempo de percurso dos centros geradores de Curitiba até as unidades	48
Quadro 23: cenários e dados para dimensionamento.....	51
Quadro 24: Propostas de tratamento de resíduos	53
Quadro 25: Percentual triado de recicláveis, orgânico, CDR e rejeito.....	58
Quadro 26: Evolução anual dos preços dos materiais recicláveis	60
Quadro 27: Peso dos diversos tipos de plásticos rígidos na composição gravimétrica dos resíduos no Aterro Sanitário.....	61
Quadro 28: Valor unitário dos materiais recicláveis adotado no orçamento.....	61
Quadro 29: Unidades previstas no cenário selecionado.....	62
Quadro 30: Unidade de destinação de cada centro gerador (exceto Curitiba).....	69
Quadro 31: Unidade de destinação de cada centro gerador do município de Curitiba	70
Quadro 32: Taxa mínima de atratividade	75
Quadro 33: Investimentos unidade de triagem Norte.....	77
Quadro 34: Depreciação unidade de triagem Norte.....	77
Quadro 35: Investimentos unidade de triagem Oeste	78
Quadro 36: Depreciação unidade de triagem Oeste	78
Quadro 37: Investimentos unidade de triagem Leste	79
Quadro 38: Depreciação unidade de triagem Leste	79
Quadro 39: Investimentos unidade de triagem Sul	80
Quadro 40: Depreciação unidade de triagem Sul	80
Quadro 41: Investimentos unidade de tratamento biológico Norte	81
Quadro 42: Depreciação unidade de tratamento biológico Norte.....	81
Quadro 43: Investimentos unidade de tratamento biológico Sul.....	82

Quadro 44: Depreciação unidade de tratamento biológico Sul.....	82
Quadro 45: Investimentos unidade de transbordo Extremo Sul.....	83
Quadro 46: Depreciação unidade de transbordo Extremo Sul.....	83
Quadro 47: Investimentos do transporte secundário.....	84
Quadro 48: Depreciação do transporte secundário.....	84
Quadro 49: Custos operacionais.....	85
Quadro 50: Demonstrativo quantitativos.....	86
Quadro 51: Demonstrativo quantitativos e receita - materiais recicláveis.....	87
Quadro 52: Estimativa de produção de energia elétrica.....	88
Quadro 53: Receita bruta estimada.....	89
Quadro 54: Valores da outorga.....	90
Quadro 55: Fluxo de caixa do empreendimento.....	91
Quadro 56: Comparação entre cenário atual e cenário de referência.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Agrupamento dos setores de coleta de Curitiba em centros geradores de resíduos.....	14
Figura 2: Localização dos centros geradores de resíduos	15
Figura 3: Localização das áreas estudadas para implantação do sistema	34
Figura 4: Localização da unidade Norte (município de Colombo)	36
Figura 5: Localização da unidade Sul (município de São José dos Pinhais).....	37
Figura 6: Localização da unidade Leste (município de Pinhais)	37
Figura 7: Localização da unidade Oeste (município de Curitiba)	38
Figura 8: Localização da unidade Extremo Sul (município de Fazenda Rio Grande).....	38
Figura 9: Ano 2 (Ano 1 da operação), fluxo de transporte das coletas públicas para entrega de resíduos nos pontos de recepção (balança) do sistema	63
Figura 10: Ano 2 (Ano 1 da operação), fluxo de transporte (resíduos e rejeitos) entre unidades do sistema	64
Figura 11: Ano 4 (Ano 3 da operação), fluxo de transporte das coletas públicas para entrega de resíduos nos pontos de recepção (balança) do sistema	65
Figura 12: Ano 4 (Ano 3 da operação), fluxo de transporte (resíduos e rejeitos) entre unidades do sistema	66
Figura 13: Ano 6 (Ano 5 da operação), fluxo de transporte das coletas públicas para entrega de resíduos nos pontos de recepção (balança) do sistema	67
Figura 14: Ano 6 (Ano 5 da operação), fluxo de transporte (resíduos e rejeitos) entre unidades do sistema	68

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo apresentar o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira para a implantação do SISTEMA INTEGRADO E DESCENTRALIZADO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS, QUE CONSISTE NOS SERVIÇOS DE RECEPÇÃO, TRIAGEM MECANIZADA, TRANSBORDO, TRANSPORTE SECUNDÁRIO, TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS E DOS REJEITOS dos municípios que integram o Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos – Conresol.

Até 30 de outubro de 2010, os resíduos gerados em Curitiba e mais 14 outros municípios da Região Metropolitana eram dispostos no Aterro Sanitário de Curitiba, localizado na região sul do Município, a 23 km do centro, no bairro da Caximba, entre os municípios de Araucária e Fazenda Rio Grande.

Com o encerramento da disposição neste Aterro, o CONRESOL abriu processo de credenciamento, que resultou na contratação de 2 (dois) aterros sanitários privados para prestar serviço de disposição final dos resíduos dos municípios do Consórcio, sendo eles a Estre Ambiental SA, no Município de Fazenda Rio Grande e Essencis Soluções Ambientais SA, em Curitiba. O serviço é remunerado mensalmente pelo CONRESOL, e rateado pelos Municípios, em função da quantidade total de resíduos encaminhados para disposição final, no período de um mês.

Atualmente os aterros credenciados recebem por meio do contrato do CONRESOL os resíduos de Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Curitiba, Itaperuçu, Mandirituba, Quatro Barras, Quitandinha, Piên, Pinhais, Piraquara, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Tunas do Paraná.

Como alternativa a situação atual foi realizado o presente estudo, que atende ao previsto no art. 11, inciso II, da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB). Foi elaborado pelos representantes nomeados para a Comissão Especial de

Licitação (Portarias nº 001/2018 e 006/2018), com auxílio do Conselho técnico e de representantes das prefeituras integrantes do CONRESOL.

O sistema foi concebido de forma a atender ao Plano de Gerenciamento do Tratamento e Destinação dos Resíduos Sólidos do CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, o qual foi objeto de consulta pública e audiência pública em julho de 2018 e aprovado pela Resolução 003/2018/CONRESOL de 22 de agosto de 2018, elaborado em conformidade com as disposições da Lei Nacional de Saneamento - Lei nº 11.445/2007 e da Lei Federal nº 12.305/2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O sistema elimina a destinação de resíduo bruto em aterro sanitário, através da valorização dos materiais reaproveitáveis nele presentes, reciclagem, produção de composto orgânico, utilização como insumo energético e outros. Pretende também agregar valor econômico aos produtos resultantes dos processos de aproveitamento, reduzindo custos com tratamento e disposição final de resíduos. Como consequência, contribui-se para a não geração de passivos ambientais. Outro aspecto relevante do novo sistema é a redução das distâncias percorridas pelos caminhões de coleta, com conseqüente diminuição dos custos de transporte dos Municípios. Isto vai ser conseguido com a descentralização das unidades de tratamento.

Outros conceitos aplicados na concepção do Sistema estudado são a economia de escala, a integração das unidades de tratamento e a melhor gestão dos serviços.

Em linhas gerais, o presente estudo visa a implantação e a operação de um sistema integrado e descentralizado de tratamento de resíduos sólidos urbanos que deve prever triagem mecanizada, tratamento biológico, transbordo, transporte e disposição final dos rejeitos, formado por múltiplas unidades, estrategicamente distribuídas de forma a otimizar as distâncias de transporte dos Municípios até as plantas de tratamento.

2. BASE DE DADOS

2.1 DEMANDA

O levantamento de dados sobre a disposição final dos resíduos nos aterros sanitários desde o início do Credenciamento identificou que: 17 municípios encaminharam seus resíduos durante todo o período analisado (nov/2010 a Jul/2017), 4 municípios apenas em partes do período e 2 deles não dispuseram neste período. Os dados constam no Quadro 1.

A fim de verificar a variação da quantidade de resíduos foram considerados apenas os municípios que dispuseram de forma ininterrupta, utilizando assim uma base fixa de dados.

Quadro 1: Quantidade de resíduos dispostos em aterro sanitário - nov/2010 a jul/2017

PERÍODO (JUL-JUN)	Quantidade em tonelada								Continuidade no período
	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	Total Geral	
ADRIANÓPOLIS	-	-	-	-	513	703	677	1.893	não
AGUDOS DO SUL	-	-	-	-	-	-	-	-	não dispôs
ALMIRANTE TAMANDARÉ	10.512	16.761	17.791	18.378	18.997	18.672	18.499	119.610	sim
ARAUCÁRIA	16.710	26.129	26.120	26.331	27.558	27.350	27.452	177.651	sim
BALSA NOVA	-	-	-	-	-	-	-	-	não dispôs
BOCAIÚVA DO SUL	786	1.224	1.361	1.413	1.735	1.837	2.000	10.356	sim
CAMPINA GRANDE DO SUL	4.034	6.269	6.619	7.090	6.839	6.740	6.624	44.216	sim
CAMPO LARGO	11.525	18.206	19.373	20.189	21.558	21.165	20.850	132.867	sim
CAMPO MAGRO	2.354	3.881	3.813	4.285	4.639	4.548	4.390	27.910	sim
COLOMBO	29.587	46.628	50.010	51.236	50.983	49.163	48.608	326.215	sim
CONTENDA	1.078	1.712	1.763	1.844	2.259	2.185	2.176	13.017	sim
CURITIBA	377.410	578.654	568.749	577.168	572.566	562.277	550.571	3.787.394	sim
FAZENDA RIO GRANDE	9.779	15.979	17.992	19.632	21.104	1.874	-	86.361	não
ITAPERUÇU	-	-	-	-	1.030	3.391	3.276	7.697	não
MANDIRITUBA	1.503	2.681	2.734	2.884	3.131	3.107	3.181	19.220	sim
PIÊN	-	-	251	1.062	1.050	1.060	1.069	4.492	não
PINHAIS	18.185	28.636	28.905	30.452	32.787	31.543	30.970	201.479	sim
PIRAQUARA	9.129	14.102	15.590	16.197	17.551	17.629	18.194	108.392	sim
QUATRO BARRAS	2.003	3.201	3.545	3.730	4.127	3.976	3.754	24.336	sim
QUITANDINHA	744	1.241	1.296	1.357	1.456	1.524	1.501	9.119	sim
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	39.325	56.887	63.119	65.139	70.313	71.237	68.201	434.220	sim
TIJUCAS DO SUL	820	1.501	1.551	1.579	1.634	1.727	1.684	10.496	sim
TUNAS DO PARANÁ	480	688	706	809	908	1.067	880	5.539	sim
TOTAL DO PERÍODO	535.964	824.380	831.288	850.775	862.739	832.774	814.558	5.552.479	23 municípios
Total (municípios com disposição ININTERRUPTA)	526.185	808.401	813.045	830.081	839.043	825.747	809.535	5.452.036	17 municípios
Total DO PERÍODO	9.779	15.979	18.243	20.695	23.696	7.028	5.023	100.443	6 municípios
% Variação período anterior (TOTAL DO PERÍODO)	parcial	-	0,84%	2,34%	1,41%	-3,47%	-2,19%	-	-
% Variação período anterior (municípios com disposição ININTERRUPTA)	parcial	-	0,57%	2,10%	1,08%	-1,58%	-1,96%	-	-

OBS.: AGUDOS DO SUL e BALSA NOVA não dispuseram resíduos neste período

Os resultados, conforme última linha do Quadro 1, mostram o decréscimo na geração de resíduos nos últimos dois períodos (-1,58% e -1,96%), e um aumento de 0,01% em relação

ao primeiro período completo (2011/2012 em relação a 2016/2017), provavelmente afetado pela situação econômica.

Para fins de cálculo foi considerada a geração de resíduos entre julho de 2016 a junho de 2017, último período completo, uma vez que os estudos foram iniciados em dezembro 2017. Essa quantidade de resíduos foi mantida para os 25 anos de projeto.

O Quadro 2 apresenta a demanda de resíduos para o período de julho de 2016 a junho de 2017. Com relação aos municípios que não dispuseram seus resíduos nos aterros sanitários através do Credenciamento, seus dados foram estimados conforme consta no quadro de demanda.

Quadro 2: Quantidade de resíduos dispostos em aterro sanitário - jul/2016 a jun/2017

Município	Quantidade Resíduos (t)
Adrianópolis	677,48
Agudos do Sul	895,97
Almirante Tamandaré	18.498,65
Araucária	27.452,40
Balsa Nova	1.788,00
Bocaiúva do Sul	1.999,86
Campina Grande do Sul	6.624,29
Campo Largo	20.850,35
Campo Magro	4.389,78
Colombo	48.607,67
Contenda	2.176,10
Curitiba	550.570,57
Fazenda Rio Grande	21.104,17
Itaperuçu	3.276,29
Mandirituba	3.180,60
Piên	1.069,46
Pinhais	30.970,29
Piraquara	18.193,59
Quatro Barras	3.754,20
Quitandinha	1.501,12
São José dos Pinhais	68.200,53
Tijucas do Sul	1.684,27
Tunas do Paraná	880,40
TOTAL	838.346,04

1. Agudos do Sul dados fornecidos pelo município

2. Balsa Nova dados fornecidos pelo município referente a jan/17 a dez/17

3. Fazenda Rio Grande dados referentes a jul/14 a jun/15

No presente estudo não foram aplicados coeficientes de redução ao longo do período com a expectativa de retomada da economia. Também não foram aplicados coeficientes positivos (crescimento) pois onerariam a solução inicial sem haver garantia de crescimento.

As projeções de população total foram revisadas pelo IPARDES em 2018, conforme Quadro 3. Os estudos concluíram que em Curitiba a população total deve crescer 0,26% ao ano (média) entre 2017 e 2040, totalizando 6,11 % no período do estudo, sendo que a partir de 2038 é previsto a redução da população. Para os demais municípios do CONRESOL é previsto um crescimento médio de 1,16% ao ano, totalizando 30,28% no período do estudo.

Quadro 3: Projeção da população

Projeção da População dos Municípios	Previsões IPARDES																				taxas de crescimento					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2017/2040 IPARDES	Média anual
Adrianópolis	6.214	6.544	6.557	6.567	6.582	6.594	6.601	6.612	6.619	6.631	6.638	6.649	6.656	6.659	6.657	6.652	6.653	6.647	6.637	6.623	6.615	6.602	6.595	6.573	5,78%	0,24%
Agudos do Sul	9.305	9.357	9.479	9.592	9.716	9.832	9.960	10.074	10.178	10.295	10.402	10.520	10.621	10.721	10.825	10.922	11.028	11.121	11.206	11.294	11.380	11.461	11.543	11.613	24,80%	0,97%
Almirante Tamandaré	117.285	117.975	119.519	121.045	122.579	124.062	125.506	126.904	128.269	129.658	130.996	132.276	133.525	134.720	135.928	137.089	138.190	139.257	140.295	141.325	142.314	143.272	144.189	145.080	23,70%	0,93%
Araucária	141.714	143.343	146.116	148.868	151.761	154.593	157.377	160.106	162.801	165.639	168.416	171.132	173.798	176.428	179.171	181.850	184.479	187.048	189.582	192.200	194.760	197.273	199.725	202.153	42,65%	1,56%
Balsa Nova	12.429	12.429	12.536	12.634	12.738	12.836	12.932	13.024	13.109	13.192	13.265	13.346	13.413	13.479	13.543	13.600	13.659	13.711	13.758	13.801	13.838	13.873	13.906	13.934	12,11%	0,50%
Bocaiúva do Sul	12.863	12.920	13.150	13.365	13.609	13.851	14.087	14.319	14.544	14.788	15.035	15.268	15.503	15.727	15.974	16.221	16.457	16.694	16.919	17.158	17.402	17.636	17.866	18.091	40,64%	1,49%
Campina Grande do Sul	42.890	42.980	43.385	43.781	44.170	44.543	44.904	45.248	45.585	45.916	46.239	46.533	46.824	47.102	47.366	47.619	47.857	48.080	48.292	48.499	48.691	48.873	49.043	49.202	14,72%	0,60%
Campo Largo	129.690	130.781	132.792	134.791	136.848	138.849	140.807	142.719	144.598	146.522	148.392	150.188	151.949	153.659	155.409	157.093	158.715	160.284	161.819	163.376	164.872	166.310	167.700	169.056	30,35%	1,16%
Campo Magro	29.017	29.301	29.803	30.290	30.805	31.317	31.810	32.298	32.772	33.268	33.755	34.218	34.674	35.123	35.594	36.044	36.488	36.917	37.340	37.773	38.192	38.610	39.016	39.403	35,79%	1,34%
Colombo	239.314	240.230	242.987	245.720	248.402	250.987	253.481	255.895	258.256	260.566	262.778	264.869	266.900	268.867	270.766	272.583	274.287	275.925	277.500	279.017	280.447	281.795	283.069	284.299	18,80%	0,75%
Contenda	18.252	18.389	18.663	18.934	19.211	19.483	19.753	20.014	20.270	20.529	20.789	21.043	21.285	21.524	21.767	22.000	22.242	22.463	22.680	22.895	23.102	23.309	23.504	23.694	29,82%	1,14%
Curitiba	1.889.303	1.889.062	1.900.864	1.912.757	1.923.186	1.933.149	1.942.578	1.951.715	1.960.779	1.968.013	1.974.746	1.980.882	1.986.722	1.992.368	1.996.237	1.999.519	2.002.210	2.004.487	2.006.517	2.007.237	2.007.409	2.006.931	2.005.995	2.004.739	6,11%	0,26%
Fazenda Rio Grande	99.644	98.134	100.018	101.877	103.841	105.769	107.654	109.491	111.305	113.212	115.073	116.888	118.663	120.411	122.257	124.060	125.820	127.547	129.243	131.031	132.781	134.495	136.181	137.844	38,34%	1,42%
Itaperuçu	28.122	28.387	28.895	29.401	29.923	30.435	30.945	31.439	31.924	32.430	32.924	33.406	33.874	34.343	34.832	35.310	35.784	36.240	36.692	37.152	37.607	38.053	38.485	38.912	38,37%	1,42%
Mandirituba	26.638	26.575	27.078	27.571	28.118	28.655	29.187	29.708	30.215	30.760	31.298	31.818	32.335	32.832	33.369	33.887	34.396	34.891	35.375	35.883	36.375	36.857	37.331	37.788	41,86%	1,53%
Piên	12.587	12.631	12.774	12.912	13.059	13.204	13.339	13.474	13.602	13.728	13.845	13.971	14.080	14.186	14.292	14.390	14.491	14.585	14.672	14.761	14.846	14.923	15.005	15.075	19,77%	0,79%
Pinhais	128.991	129.183	130.347	131.497	132.575	133.610	134.609	135.561	136.492	137.340	138.132	138.880	139.586	140.268	140.887	141.462	141.989	142.479	142.932	143.326	143.681	143.997	144.271	144.522	12,04%	0,50%
Piraquara	112.578	112.081	114.246	116.387	118.635	120.836	122.983	125.100	127.177	129.345	131.468	133.536	135.583	137.594	139.688	141.741	143.769	145.750	147.712	149.749	151.758	153.730	155.664	157.580	39,97%	1,47%
Quatro Barras	23.358	23.604	24.021	24.437	24.876	25.311	25.741	26.162	26.575	27.006	27.426	27.849	28.252	28.658	29.079	29.498	29.907	30.312	30.705	31.113	31.518	31.908	32.303	32.683	39,92%	1,47%
Quitandinha	18.779	18.828	19.012	19.183	19.366	19.535	19.712	19.873	20.030	20.194	20.349	20.496	20.638	20.769	20.905	21.032	21.155	21.263	21.369	21.464	21.560	21.646	21.726	21.794	16,06%	0,65%
São José dos Pinhais	319.754	316.292	322.235	328.137	334.379	340.499	346.492	352.373	358.181	364.298	370.271	376.101	381.835	387.487	393.395	399.158	404.807	410.351	415.829	421.560	427.190	432.709	438.144	443.514	38,70%	1,43%
Tijucas do Sul	16.433	16.554	16.768	16.980	17.206	17.426	17.645	17.849	18.055	18.274	18.482	18.683	18.882	19.074	19.283	19.478	19.666	19.850	20.030	20.205	20.386	20.557	20.727	20.879	27,06%	1,05%
Tunas do Paraná	7.518	7.263	7.385	7.505	7.632	7.760	7.893	8.014	8.136	8.272	8.406	8.537	8.669	8.799	8.941	9.078	9.212	9.347	9.480	9.612	9.744	9.866	9.997	10.125	34,68%	1,30%
Total CONRESOL	3.442.678	3.442.843	3.478.630	3.514.231	3.549.217	3.583.136	3.615.996	3.647.972	3.679.472	3.709.876	3.739.125	3.767.089	3.794.267	3.820.798	3.846.165	3.870.286	3.893.261	3.915.249	3.936.584	3.957.054	3.976.468	3.994.686	4.011.985	4.028.553	17,02%	0,69%
Total CONRESOL sem Curitiba	1.553.375	1.553.781	1.577.766	1.601.474	1.626.031	1.649.987	1.673.418	1.696.257	1.718.693	1.741.863	1.764.379	1.786.207	1.807.545	1.828.430	1.849.928	1.870.767	1.891.051	1.910.762	1.930.067	1.949.817	1.969.059	1.987.755	2.005.990	2.023.814	30,28%	1,16%
Curitiba	1.889.303	1.889.062	1.900.864	1.912.757	1.923.186	1.933.149	1.942.578	1.951.715	1.960.779	1.968.013	1.974.746	1.980.882	1.986.722	1.992.368	1.996.237	1.999.519	2.002.210	2.004.487	2.006.517	2.007.237	2.007.409	2.006.931	2.005.995	2.004.739	6,11%	0,26%
Varição anual CONRESOL	0,005%	1,039%	1,023%	0,996%	0,956%	0,917%	0,884%	0,863%	0,826%	0,788%	0,748%	0,721%	0,699%	0,664%	0,627%	0,594%	0,565%	0,545%	0,520%	0,491%	0,458%	0,433%	0,413%			
Varição anual sem Curitiba	0,026%	1,544%	1,503%	1,533%	1,473%	1,420%	1,365%	1,323%	1,348%	1,293%	1,237%	1,195%	1,155%	1,176%	1,126%	1,084%	1,042%	1,010%	1,023%	0,987%	0,949%	0,917%	0,889%			
Varição anual Curitiba	-0,013%	0,625%	0,626%	0,545%	0,518%	0,488%	0,470%	0,464%	0,369%	0,342%	0,311%	0,295%	0,284%	0,194%	0,164%	0,135%	0,114%	0,101%	0,036%	0,009%	-0,024%	-0,047%	-0,063%			

Para o CONRESOL como um todo é previsto um crescimento médio de 0,69% ao ano, totalizando 17,02% no período do estudo.

Estes estudos referem-se a população total e ao período de 2017 a 2040, sendo que o período da concessão é de 2019 a 2046 (operação de 2020 a 2045).

O próximo censo será em 2020 e existe uma incerteza significativa sobre os dados sendo bastante arriscado prever crescimento de serviços neste período, principalmente comprometendo investimentos de porte. Os serviços devem ser monitorados frequentemente e ter margem para ampliação sem perda de qualidade.

2.1.1 CENTROS GERADORES DE RESÍDUOS

Para cada município integrante do CONRESOL foi estabelecido um centro gerador de resíduos, determinado através da identificação do centro geométrico do principal maciço de ocupação populacional em sua área urbana. As exceções foram Campo Largo, Campo Magro e Almirante Tamandaré, para os quais foram estabelecidos 2 centros geradores cada devido a identificação de mais de um maciço populacional isolado de grande representatividade.

Outra exceção ocorreu no município de Curitiba que, tendo em vista tratar-se de área extensa e densamente ocupada, optou-se pela sua subdivisão em 62 centros geradores de resíduos, baseada no agrupamento, por afinidade, dos 240 setores de coleta conforme figura 1.

A figura 2 ilustra as áreas urbanas dos municípios da CONRESOL (IBGE, 2010), exceto Curitiba que é 100 % urbana, e os centros geradores de resíduos considerados no estudo. Os quadros 4 e 5 contém a localização dos centros geradores de resíduos.

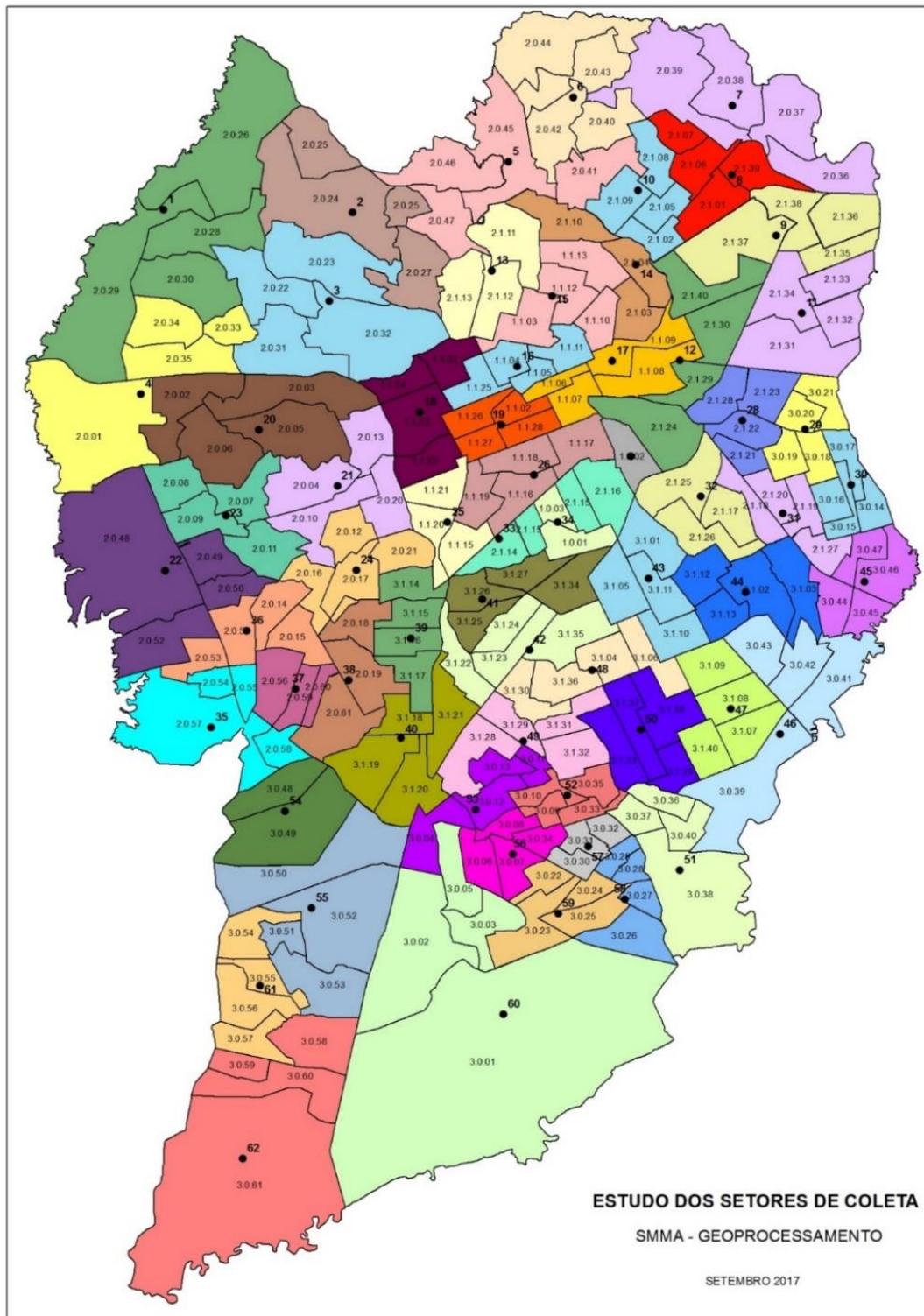


Figura 1: Agrupamento dos setores de coleta de Curitiba em centros geradores de resíduos

Quadro 4: Localização dos centros geradores de resíduos (exceto Curitiba)

Centro Gerador de Resíduo	Coordenada UTM		Coordenadas geográficas		Endereço Próximos
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	
Adrianópolis	703246.60 m E	7271367.20 m S	-48.991647°	-24.658605°	Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 1695
Agudos do Sul	666816.01 m E	7124498.55 m S	-49.333439°	-25.988757°	A. Brasil, 72
Almirante Tamandaré (1)	670275.00 m E	7205892.00 m S	-49.309270°	-25.253663°	R. Jacob Camilo Benato, 823
Almirante Tamandaré (2)	673147.00 m E	7196860.00 m S	-49.279612°	-25.334863°	Rua Ns. De Lourdes, 247
Araucária	659929.00 m E	7169403.00 m S	-49.407645°	-25.584193°	Rua Francisco Dranka, 1002
Balsa Nova	637801.00 m E	7169700.00 m S	-49.627942°	-25.583744°	Rua Vereador Luís Antônio Pellizari, 508
Bocaiuva do Sul	690324.00 m E	7210401.00 m S	-49.110905°	-25.210552°	Rua Bento Munhoz da Rocha Neto, 57
Campina Grande do Sul	693681.00 m E	7197034.00 m S	-49.075697°	-25.330769°	Rua Francisco Simioni, 329
Campo Largo (1)	648488.00 m E	7181062.00 m S	-49.522817°	-25.480138°	Rua Floresval Leal, 264
Campo Largo (2)	659478.00 m E	7183019.00 m S	-49.413751°	-25.461330°	R. Mato Grosso, 6800
Campo Magro (1)	656462.00 m E	7193120.00 m S	-49.444911°	-25.370467°	Estrada do Cerne (PR-090), 20056
Campo Magro (2)	665061.00 m E	7192034.00 m S	-49.359340°	-25.379343°	Rua Hortência, 386
Colombo	682137.00 m E	7196392.00 m S	-49.190259°	-25.338017°	Rua José Donizete Sena, 179
Contenda	646896.54 m E	7159137.14 m S	-49.536245°	-25.678223°	Av. João Franco, 366
Fazenda Rio Grande	669552.81 m E	7162002.04 m S	-49.310925°	-25.649923°	Rua Jacarandá, 145
Itaperuçu	665788.12 m E	7209155.81 m S	-49.354205°	-25.224711°	Av. Crispim Furquim Siqueira, 2094
Mandirituba	667774.60 m E	7147784.56 m S	-49.326837°	-25.778464°	Travessa Augusto Dissenha, 44
Piên	656851.54 m E	7112179.19 m S	-49.431484°	-26.101065°	R. Bahia, 320
Pinhais	685701.00 m E	7186647.00 m S	-49.153523°	-25.425535°	Rua Mal. Floriano Peixoto, 740
Piraquara	692911.00 m E	7184162.00 m S	-49.081508°	-25.447045°	Rua Princesa Isabel, 494
Quatro Barras	693676.00 m E	7191771.00 m S	-49.074995°	-25.378271°	Rua Luís Tolardo, 348
Quitandinha	650389.61 m E	7137656.72 m S	-49.499010°	-25.871779°	José de Sá Ribas, 130
São José dos Pinhais	683263.00 m E	7176117.00 m S	-49.176322°	-25.520881°	Rua Ângelo Porfírio Berton, 743
Tijucas do Sul	682292.62 m E	7131090.15 m S	-49.179803°	-25.927398°	Rua Quinze de Novembro, 1422
Tunas do Paraná	693188.00 m E	7236515.00 m S	-49.086162°	-24.974484°	Rua Eros Rupel Abdala, 212

Quadro 5: Localização dos centros geradores de resíduos de Curitiba

Centro Gerador de Resíduo	Coordenada UTM		Coordenadas geográficas		Endereço Próximos
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	
1	665242.50 m E	7190546.93 m S	-49.357359°	-25.392755°	Rua Liguaru Espírito Santo, 210
2	669600.88 m E	7190418.42 m S	-49.314036°	-25.393420°	Rua Nápoli, 90
3	669038.29 m E	7188160.18 m S	-49.319338°	-25.413866°	Rua Joanna Costa, 205
4	664665.00 m E	7185837.07 m S	-49.362519°	-25.435326°	Rua Paulo Henrique Lopes Furtado, 110
5	673205.09 m E	7191668.09 m S	-49.278372°	-25.381722°	Rua das Esmeraldas, 42
6	674713.49 m E	7193290.92 m S	-49.263597°	-25.366905°	Rua Tenente Coronel Servando de Loyola e Silva, 295
7	678275.19 m E	7192777.10 m S	-49.228142°	-25.371113°	Estrada Guilherme Weiget, 141
8	678346.75 m E	7191254.36 m S	-49.227236°	-25.384852°	Rua João Batista Trentin, 680
9	679348.07 m E	7189700.24 m S	-49.217074°	-25.398758°	Rua Adolpho Melzer, 108
10	676188.48 m E	7190898.22 m S	-49.248632°	-25.388322°	Travessa Francisco Freitas Saldanha, 20
11	679907.04 m E	7187704.84 m S	-49.211253°	-25.416707°	Rua Arnaldo Pisseti, 328
12	677078.29 m E	7186530.35 m S	-49.239216°	-25.427643°	Rua Madre Leonie, 412
13	672785.01 m E	7188878.57 m S	-49.282189°	-25.406955°	Rua Antônio Duarte Velloso, 127
14	676107.91 m E	7188993.94 m S	-49.249189°	-25.405527°	Rua Ver. Garcia Rodrigues Velho, 234
15	674164.87 m E	7188225.63 m S	-49.268399°	-25.412688°	Rua Deputado Mario de Barros, 1250
16	673344.38 m E	7186433.28 m S	-49.276319°	-25.428959°	Rua Desembargador Ermelino de Leão, 417
17	675527.44 m E	7186546.57 m S	-49.254635°	-25.427683°	Rua Marechal Deodoro, 1884
18	671078.81 m E	7185287.20 m S	-49.298698°	-25.439566°	Travessa Dr. Lourival Schwansce Tôres, 810
19	672947.37 m E	7184950.15 m S	-49.280075°	-25.442392°	Rua Pasteur, 255
20	667394.07 m E	7185051.33 m S	-49.335293°	-25.442116°	Rua Jeremias Maciel Perretto, 646
21	669158.68 m E	7183428.13 m S	-49.317552°	-25.456567°	Rua Nardy Muller da Costa, 673
22	665170.29 m E	7181309.51 m S	-49.356944°	-25.476144°	Rua Lodovico Kaminski, 1100
23	666583.83 m E	7182708.80 m S	-49.343066°	-25.463357°	Rua Domingos Farias de Mello, 284
24	669575.39 m E	7181275.92 m S	-49.313135°	-25.475953°	Rua Alberto Rutz, 406
25	671680.54 m E	7182476.18 m S	-49.292356°	-25.464870°	Rua José Ferreira Pinheiro, 57
26	673683.89 m E	7183659.24 m S	-49.272592°	-25.453959°	Rua José Kloss, 213
27	675834.23 m E	7184306.87 m S	-49.251291°	-25.447866°	Rua Guabirotuba, 488
28	678414.00 m E	7184992.89 m S	-49.225733°	-25.441366°	Rua Sebastião Francisco Cortiano, 222
29	679950.37 m E	7184739.73 m S	-49.210430°	-25.443464°	Rua Araguaia, 57
30	680982.75 m E	7183309.88 m S	-49.199979°	-25.456246°	Rua Rubens Culpí, 36
31	679410.87 m E	7182590.68 m S	-49.215512°	-25.462927°	Rua João Gribogi, 112
32	677527.74 m E	7183052.64 m S	-49.234295°	-25.458983°	Rua Edmundo Angely, 362
33	672863.46 m E	7182027.57 m S	-49.280535°	-25.468786°	Rua Abel Scussiato, 236
34	674218.01 m E	7182443.32 m S	-49.267116°	-25.464872°	Rua Montese, 620
35	666303.90 m E	7176816.65 m S	-49.345121°	-25.516574°	Rua José Cheinfert, 60
36	667010.12 m E	7180102.76 m S	-49.338497°	-25.486833°	Rua Des. Cid Campêlo, 7310
37	668123.91 m E	7178249.95 m S	-49.327196°	-25.503433°	Rua Orestes Thá, 674
38	669361.66 m E	7178463.67 m S	-49.314909°	-25.501360°	Rua Gilberto Pinto Mileo, 436
39	670803.20 m E	7179516.06 m S	-49.300700°	-25.491690°	Rua Francisco Ader, 740
40	670542.89 m E	7176968.27 m S	-49.302973°	-25.514720°	Rua Doutor Waldemiro Pereira, 710
41	672460.10 m E	7180490.00 m S	-49.284346°	-25.482706°	Rua Oscar Wilde, 1233
42	673386.29 m E	7179163.08 m S	-49.274966°	-25.494576°	Rua Dr. Francisco Soares, 990
43	676294.25 m E	7180971.28 m S	-49.246282°	-25.477914°	Rua Frei Henrique de Coimbra, 379
44	678521.75 m E	7180597.69 m S	-49.224087°	-25.481023°	Rua Adolfo Werneck, 70
45	681257.70 m E	7180828.92 m S	-49.196911°	-25.478606°	Rua Rivadávia Fonseca de Macedo, 173
46	679097.24 m E	7177224.28 m S	-49.217910°	-25.511399°	Rua José Guercheski, 1210
47	678140.35 m E	7177622.26 m S	-49.227482°	-25.507922°	Rua das Carmelitas, 4036
48	674979.11 m E	7178644.07 m S	-49.259055°	-25.499074°	Rua Álvaro Bello Sovinski, 32
49	673352.22 m E	7176852.35 m S	-49.275006°	-25.515440°	Rua Rodolfo Amodeo, 575
50	676069.63 m E	7177107.13 m S	-49.248013°	-25.512818°	Rua Henrique Martins Tôres, 1409
51	676727.17 m E	7173673.44 m S	-49.241016°	-25.543735°	Rua Orlando Molinari, 52
52	674352.69 m E	7175458.06 m S	-49.264878°	-25.527906°	Rua Affonso Jorge Von Trompowski, 123
53	672238.60 m E	7175120.88 m S	-49.285865°	-25.531204°	Rua Rogerio Xavier Rocha Loures, 100
54	667850.95 m E	7175136.33 m S	-49.329522°	-25.531564°	Rua Paul Garfunkel, 300
55	668427.32 m E	7172648.98 m S	-49.323469°	-25.553956°	Rua Roberto Ozório de Almeida, 1891
56	673077.20 m E	7173973.81 m S	-49.277370°	-25.541459°	Rua Apucarana, 1745
57	674820.47 m E	7174140.50 m S	-49.260051°	-25.539747°	Rua Nova Aurora, 2228
58	675633.73 m E	7172781.73 m S	-49.251784°	-25.551917°	Rua Iretama, 239
59	674099.62 m E	7172439.04 m S	-49.267003°	-25.555186°	Rua Radialista Souza Moreno, 106
60	673153.97 m E	7170062.65 m S	-49.276109°	-25.576752°	Rua Nicola Pellanda, 6232
61	667215.80 m E	7170678.39 m S	-49.335284°	-25.571876°	Rua Ferdinand Otto muller, 711
62	666770.24 m E	7166270.35 m S	-49.339163°	-25.611716°	Estrada Delegado Bruno de Almeida, 6630

2.1.2 QUANTIDADE DE RESÍDUOS POR CENTRO GERADOR

Os Quadros 6 e 7 apresentam os quantitativos de resíduos adotados para cada centro gerador no presente estudo.

Para o município de Curitiba, o quantitativo de resíduos de cada centro gerador foi estabelecido com base no montante de resíduos domiciliares encaminhados pelos setores de coleta que englobam cada centro, adicionados aos resíduos de limpeza pública que foram divididos entre os centros geradores conforme informação do município.

Para os municípios em que foram estabelecidos mais de um centro gerador, a divisão da quantidade de resíduos foi estimada conforme informações dos municípios.

Quadro 6: Quantidade de resíduos por centro gerador (exceto Curitiba)

Município	Quantidade Resíduos (t)
Adrianópolis	677,48
Almirante Tamandaré (1)	14.798,92
Almirante Tamandaré (2)	3.699,73
Araucária	27.452,40
Bocaiúva do Sul	1.999,86
Campina Grande do Sul	6.624,29
Campo Largo(1)	17.514,29
Campo Largo (2)	3.336,06
Campo Magro (1)	1.097,45
Campo Magro (2)	3.292,34
Colombo	48.607,67
Contenda	2.176,10
Fazenda Rio Grande	21.104,17
Itaperuçu	3.276,29
Mandirituba	3.180,60
Piên	1.069,46
Pinhais	30.970,29
Piraquara	18.193,59
Quatro Barras	3.754,20
Quitandinha	1.501,12
São José dos Pinhais	68.200,53
Tijucas do Sul	1.684,27
Tunas do Paraná	880,40

Quadro 7: Quantidade de resíduos por centro gerador de Curitiba

Centro Gerador	Quantidade Resíduos Domiciliares (t)	Quantidade Resíduos Limpeza Pública (t)	Total (t)
01	7.206,47	289,73	7.496,19
02	5.422,07	276,80	5.698,87
03	7.033,70	380,21	7.413,91
04	7.075,03	276,80	7.351,83
05	7.377,80	276,80	7.654,60
06	7.116,01	276,80	7.392,81
07	7.412,57	742,17	8.154,73
08	7.167,14	276,80	7.443,94
09	8.020,92	276,80	8.297,72
10	7.187,42	276,80	7.464,21
11	7.993,24	276,80	8.270,04
12	7.773,94	276,80	8.050,74
13	5.390,10	276,80	5.666,89
14	5.603,91	276,80	5.880,71
15	13.976,79	2.852,14	16.828,93
16	21.407,66	2.179,94	23.587,57
17	13.687,01	2.179,94	15.866,95
18	13.003,79	2.179,94	15.183,73
19	13.076,59	2.179,94	15.256,53
20	7.956,60	431,92	8.388,52
21	7.680,41	276,80	7.957,21
22	7.635,59	276,80	7.912,38
23	7.749,11	276,80	8.025,91
24	8.358,80	276,80	8.635,60
25	10.407,87	2.179,94	12.587,81
26	12.148,12	2.179,94	14.328,06
27	3.491,86	2.179,94	5.671,80
28	7.227,58	276,80	7.504,38
29	6.662,67	1.314,88	7.977,55
30	6.735,08	1.314,88	8.049,96
31	6.934,04	276,80	7.210,83
32	5.299,74	328,51	5.628,25
33	4.748,93	276,80	5.025,73
34	7.021,45	2.179,94	9.201,39
35	7.092,38	1.517,78	8.610,16
36	7.784,86	1.207,53	8.992,39
37	4.247,29	276,80	4.524,09
38	5.801,38	276,80	6.078,18
39	7.893,13	1.314,88	9.208,02
40	7.692,03	1.314,88	9.006,92
41	7.273,88	1.314,88	8.588,76
42	7.738,33	1.470,01	9.208,33
43	7.354,73	1.314,88	8.669,62
44	7.419,10	1.314,88	8.733,99
45	6.939,97	1.625,13	8.565,10
46	7.472,73	1.314,88	8.787,61
47	7.747,87	1.935,37	9.683,24
48	8.130,50	1.314,88	9.445,38
49	8.400,93	1.314,88	9.715,82
50	8.147,65	1.314,88	9.462,53
51	7.741,82	1.418,30	9.160,12
52	6.641,38	1.314,88	7.956,27
53	6.280,46	1.625,13	7.905,58
54	3.730,61	2.607,57	6.338,18
55	7.473,09	1.470,01	8.943,09
56	6.988,00	1.314,88	8.302,89
57	5.433,43	1.314,88	6.748,32
58	7.204,78	1.314,88	8.519,66
59	8.434,83	2.555,86	10.990,69
60	6.603,36	1.314,88	7.918,24
61	7.576,28	1.314,88	8.891,17
62	7.079,93	1.470,01	8.549,94

2.1.3 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS

Neste item são apresentados resultados de caracterização da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos. Os Quadros 8, 9 e 10 se referem a caracterizações realizadas em 2012, 2015 e 2016, respectivamente. O Quadro 11 apresenta resultados da caracterização de Araucária, Campo Largo, Colombo, Piraquara e São José dos Pinhais realizada em 2017. O Quadro 12 apresenta os resultados da caracterização das amostras de resíduos de Curitiba para o mesmo ano.

Os resultados representam os resíduos sólidos provenientes da coleta convencional domiciliar e da limpeza pública, exceto para o Município de Curitiba, onde estão caracterizados os resíduos sólidos da coleta convencional domiciliar.

Quadro 8: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos dispostos no Aterro Sanitário da Empresa Estre – ano de 2012

Material	%
Sulfite	2,88%
Higiênicos	9,31%
Jornais e revistas	5,74%
Ondulado 1	1,70%
Ondulado 2	0,80%
Kraft	4,32%
PEBD Flexível	5,76%
PEAD Flexível	4,03%
PVC Flexível	0,17%
PET Cristal	0,81%
PET Colorida	0,31%
PEAD Rígido	0,83%
PP Recipiente	2,22%
PP Aparas	1,67%
PS Copos	0,24%
PS Rígido	0,19%
PS Expandido	0,45%
PVC Rígido (Civil)	0,17%
Ferrosos	0,91%
Alumínio	0,75%
Não ferrosos	0,01%
Cobre encapado	0,07%
Vidro	2,48%
Embalagem cartonada Longa Vida	1,09%
Madeira	0,66%
Trapo	3,14%
Fraldas	7,56%
Borracha	0,18%
Pedra	0,57%
Eletrônicos	0,23%
Hospitalar	0,17%
Orgânicos	40,57%

Fonte: Estre

Quadro 9: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba – ano de 2015

Material	%
Papel	9,00%
Papelão	4,00%
Plástico filme	6,00%
Plástico duro	10,00%
Metais Ferrosos	1,00%
Metais não ferrosos	5,00%
Vidro	4,00%
Embalagem cartonada Longa Vida	2,00%
Madeira	1,00%
Trapos	3,00%
Fraldas	5,00%
Borrachas	2,00%
Outros	11,00%
Couro	0,00%
Matéria orgânica	37,00%

Fonte: Departamento de Limpeza Pública – Município de Curitiba

Quadro 10: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos dispostos no aterro sanitário Empresa Estre - ano de 2016

Material	%
Sulfite	0,85%
Higiênicos	11,00%
Jornais e Revistas	1,30%
Ondulado 1	1,05%
Ondulado 2	0,42%
Kraft	3,49%
PEBD Flexível	3,70%
PEAD Flexível	6,38%
PVC Flexível	0,03%
PET Cristal	0,75%
PET Colorida	0,09%
PEBD Rígido	0,57%
PP Recipiente	1,75%
PP Aparas	1,39%
PS Copos	0,08%
PS Rígido	0,41%
PS Expandido	0,55%
PVC Rígido (Civil)	0,11%
Ferrosos	0,68%
Alumínio	0,63%
Não ferrosos	0,00%
Cobre encapado	0,00%
Vidro	1,41%
Embalagem cartonada Longa Vida	1,46%
Madeira	0,13%
Trapo	5,59%
Fralda	12,57%
Borracha	0,07%
Pedra	0,68%
Eletrônicos	0,68%
Orgânicos	42,18%

Fonte: CONRESOL

Quadro 11: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos – 2017

DATA	29/nov	30/nov	28/nov	28/nov	29/nov
MUNICÍPIO	ARAUCÁRIA	CAMPO LARGO	COLOMBO	PIRAQUARA	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
MATERIAL	%	%	%	%	%
ALUMINIO	0,55%	0,80%	0,17%	0,41%	0,48%
METAIS FERROSOS	0,55%	0,86%	1,33%	1,14%	1,01%
PAPELÃO	6,32%	2,21%	4,30%	5,47%	4,40%
PAPEL MISTO	1,22%	0,80%	0,69%	7,27%	0,60%
PAPEL BRANCO	0,44%	0,00%	0,64%	2,37%	5,65%
JORNAL E REVISTA	1,33%	0,91%	2,66%	0,65%	5,00%
EMBALAGEM CARTONADA LONGA VIDA	0,33%	1,91%	1,07%	0,90%	1,79%
HIGIÊNICOS	7,32%	11,07%	8,59%	5,31%	12,98%
FRALDA	5,65%	9,66%	8,51%	10,37%	2,98%
PET CRISTAL	1,00%	0,80%	0,95%	0,65%	0,95%
PET COLORIDA	1,33%	0,70%	0,60%	0,82%	0,71%
PEAD RÍGIDO	4,66%	4,53%	5,16%	5,88%	3,69%
PLÁSTICO FILME	10,86%	13,93%	14,53%	13,96%	10,95%
ISOPOR E ESPUMAS	0,55%	0,96%	0,56%	0,16%	0,60%
TRAPO	9,70%	9,15%	6,57%	2,45%	2,62%
BORRACHA	0,78%	0,30%	0,17%	0,49%	0,60%
MADEIRA	1,77%	0,60%	0,30%	0,16%	1,55%
PEDRA	0,78%	0,00%	2,36%	0,90%	0,00%
VIDRO	5,76%	3,12%	1,46%	3,43%	3,21%
LIXO ELETRÔNICO	0,06%	0,15%	0,95%	0,73%	0,36%
ORGÂNICOS	39,02%	37,53%	38,42%	36,49%	39,88%

Fonte: CONRESOL

Quadro 12: Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba – 2017

DATA	29/nov	29/nov	30/nov	30/nov	30/nov	30/nov
BAIRRO	CENTRO	SANTA CÂNDIDA	SANTA FELICIDADE	BOQUEIRÃO	SITIO CERCADO	UMBARA
SETOR	1.0.04	2.0.37	2.0.28	3.1.02	3.0.29	3.0.03
MATERIAL	%	%	%	%	%	%
ALUMINIO	0,64%	0,68%	0,57%	0,36%	0,98%	0,64%
METAIS FERROSOS	0,40%	1,10%	1,35%	0,57%	0,06%	0,08%
PAPELÃO	3,84%	4,38%	4,52%	4,51%	3,79%	3,76%
PAPEL MISTO	3,28%	0,82%	2,44%	1,29%	2,45%	2,56%
PAPEL BRANCO	8,96%	3,15%	0,05%	1,00%	0,73%	1,12%
JORNAL E REVISTA	2,96%	1,64%	1,04%	1,15%	0,37%	0,08%
EMBALAGEM CARTONADA LONGA VIDA	0,48%	1,51%	0,52%	1,15%	2,69%	1,52%
HIGIÊNICOS	22,48%	6,85%	9,61%	8,17%	6,24%	7,20%
FRALDA	0,96%	5,07%	10,28%	9,74%	9,30%	3,84%
PET CRISTAL	1,92%	1,23%	2,13%	1,79%	1,71%	0,80%
PET COLORIDA	0,48%	0,27%	0,93%	0,43%	1,10%	3,20%
PEAD RÍGIDO	5,76%	3,97%	1,51%	5,73%	3,06%	2,88%
PLÁSTICO FILME	11,36%	11,51%	14,85%	15,33%	10,64%	12,64%
ISOPOR E ESPUMAS	0,96%	0,82%	0,73%	1,72%	1,59%	0,96%
TRAPO	0,24%	7,67%	0,67%	7,59%	2,81%	5,44%
BORRACHA	0,88%	0,27%	0,05%	0,43%	1,47%	0,08%
MADEIRA	0,32%	1,51%	2,23%	2,44%	1,83%	2,24%
PEDRA	0,40%	0,00%	0,05%	0,29%	0,49%	0,64%
VIDRO	1,44%	2,33%	1,09%	0,07%	6,24%	1,36%
LIXO ELETRÔNICO	0,08%	3,56%	2,39%	0,57%	0,00%	0,64%
ORGÂNICOS	32,16%	41,64%	42,99%	35,67%	42,45%	48,32%

Fonte: CONRESOL

No presente estudo foram utilizados os dados de composição gravimétrica mais recentes disponíveis na ocasião em que o mesmo foi iniciado. Trata-se do resultado da análise realizada pelo CONRESOL sobre as caracterizações datadas de dezembro de 2017, apresentado no Quadro 13.

Quadro 13: Análise da composição gravimétrica dos resíduos - dezembro/2017

Material	Percentual	
Papel branco	2,02%	15,12%
Higiênicos	9,34%	
Papel misto	2,05%	
Jornal e revista	1,71%	
Papelão	4,55%	4,55%
Plástico filme	13,04%	13,04%
Pet cristal	1,24%	7,28%
Pet colorida	0,91%	
Plástico duro	4,18%	
Isopor e espumas	0,95%	
Metais ferrosos	0,74%	0,74%
Alumínio	0,54%	0,54%
Vidro	2,58%	2,58%
Tetra pack	1,28%	1,28%
Madeira	1,33%	1,33%
Trapo	4,98%	4,98%
Fralda	6,51%	6,51%
Borracha	0,53%	0,53%
Pedra	0,55%	1,35%
Lixo eletrônico	0,80%	
Orgânicos	40,17%	40,17%

Fonte: Conresol

2.2 ESTUDOS DE DISPONIBILIDADE DE ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO

Para a concepção do novo sistema integrado e descentralizado de tratamento de resíduos o CONRESOL buscou a identificação de áreas para a implantação das novas unidades, seguindo as seguintes premissas:

- Localização próxima a geração de resíduos, diminuindo custo de transporte;
- Zoneamento compatível;
- Atendimento das condicionantes da legislação ambiental vigente;

- Áreas acima de 10.000 m² para unidades de recepção e 20.000m² unidades de tratamento;
- Sistema viário com boas condições de acesso;
- Custo da área compatível com os impactos nos custos de transporte;
- Preferencialmente áreas públicas, desocupadas, sem projetos de uso e sem necessidades de revitalização;
- Interesse do município na implantação de unidades.

Nota-se que os municípios de Araucária, Campo Largo, Contenda e Mandirituba não foram considerados pelo fato da legislação municipal apresentar restrições total ou parcial a resíduos vindos de outros municípios.

Almirante Tamandaré, Colombo, Curitiba, Pinhais e São José dos Pinhais manifestaram interesse na implantação de unidades em seus municípios e indicaram áreas para o estudo.

O Quadro 14 apresenta um resumo das áreas avaliadas. A figura 3 apresenta a localização das áreas.

Quadro 14: Áreas avaliadas pelo CONRESOL no município de Curitiba

MUNICÍPIO	REFERÊNCIA OU INDICAÇÃO FISCAL	TITULARIDADE	ENDEREÇO	USO ATUAL OU PREVISTO	ENQUADRAMENTO LEGAL (ATIVIDADE COMÉRCIO E SERVIÇO GERAL)	ZONEAMENTO	RESULTADO (ENQUADRAMENTO LEGAL X CONDIÇÕES AMBIENTAIS)	ÁREA ESTIMADA (M ²)
Curitiba	29.123.015	MUNICÍPIO DE CURITIBA	R SYLVANO ALVES DA ROCHA LOURES	DEPOSITO DA SMMA	PERMITIDO (consta do Quadro IV do Decreto 250/04), desde que não gere efluentes líquidos e emissão atmosférica. OUVIR SMU	ZES- ZONA ESPECIAL DE SERVIÇO - APA PASSAUNA	POTENCIAL FAVORÁVEL, restrição tratamento biológico	9.586,07
	29.123.016	MUNICÍPIO DE CURITIBA	R EURICO JULIO BETTEGA - CIC	DEPOSITO DA SMMA	PERMITIDO (consta do Quadro IV do Decreto 250/04), desde que não gere efluentes líquidos e emissão atmosférica. OUVIR SMU	ZES- ZONA ESPECIAL DE SERVIÇO - APA PASSAUNA	POTENCIAL FAVORÁVEL, restrição tratamento biológico	13.526,23
	29.128.018	MUNICÍPIO DE CURITIBA	R BENEDITO CAROLLO x R SAMUEL DA ROCHA COELHO - CIC	DISTRITO DA SMOP	PERMITIDO (consta do Quadro IV do Decreto 250/04), desde que não gere efluentes líquidos e emissão atmosférica. OUVIR SMU	ZES- ZONA ESPECIAL DE SERVIÇO - APA PASSAUNA	POTENCIAL FAVORÁVEL, restrição tratamento biológico	29.514,56
	49.087.067	REC SUL S/A (Sr. Wady)	Av. JK x R ALFREDO CONSTANTINO MORO x LUDOVICO KAMINSKI - CIC	CENTRO LOGISTICO ESSEX	PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, outro uso compatível, particular	375.025,04
	89.160.040 89.160.017 89.160.039 (89.160.043 89.160.069 – confirmar IF	COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE CURITIBA	AV. J.K. LD - CIC	VALA SÉPTICA	PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e CDC	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL sujeito a análise da recuperação da Vala	
	89.174.005	MUNICÍPIO DE CURITIBA	R. VICENTE MICHELOTTO, 4500 - CIC	USINA DE ASFALTO SUL	PERMITIDO (lei 9800/00)	ZS2 - ZONA DE SERVIÇOS 2	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	40.045,00
	89.171.013	ANGELA PIROG	R. JOÃO BETTEGA, 5590 - CIC	ÁREA DE TRANSBORDO DA ESTRE (FUTURA)	PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e CDC	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular, outros usos	13.063,00
	85.537.044	ARAUCO DO BRASIL S/A	LINHA VERDE X CONTORNO SUL - CIC	FUTURA ÁREA DO METRO	PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e IPPUC	ZI LV- ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular, outros usos indefinido	335.740,00
	19.084.012	CODAPAR	RODOVIA CURITIBA PONTA GROSSA BR-277, 4855 - CIC		PERMITIDO (consta do Quadro XI da Lei 9800/00). OUVIR SMU	ZS1 - ZONA DE SERVIÇOS 1	POTENCIAL FAVORÁVEL, pública, estado	29.076,00
	19.104.012	J MALUCELLI	RODOVIA CURITIBA PONTA GROSSA BR-277, 6790 - RIVIEIRA		Caso omissso pelo Decreto Municipal 250/04	ZOO - APA PASSAUNA	Sujeito análise detalhada da ZOO, particular	36.691,00
	19.107.016	JOÃO SCHAWARTZ	RODOVIA CURITIBA PONTA GROSSA BR-277, 6809 - RIVIEIRA		Caso omissso pelo Decreto Municipal 250/04	ZOO - APA PASSAUNA	Sujeito análise detalhada da ZOO, particular	53.550,00

MUNICÍPIO	REFERÊNCIA OU INDICAÇÃO FISCAL	TITULARIDADE	ENDEREÇO	USO ATUAL OU PREVISTO	ENQUADRAMENTO LEGAL (ATIVIDADE COMÉRCIO E SERVIÇO GERAL)	ZONEAMENTO	RESULTADO (ENQUADRAMENTO LEGAL X CONDIÇÕES AMBIENTAIS)	ÁREA ESTIMADA (M ²)
Curitiba	87.065.006 e 007	PERFIMEC S/A	GAL POTIGUARA, 1327 - CIC		PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e CDC	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular	79.886,95
	87.346.013	TRANSPORTADOR A DIAMANTE LTDA	R ANTONIO LACERDA BRAGA, 655 - CIC		PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e CDC	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular	30.399,00
	88.267.048	FILHOS HENRIQUE MEHL	R. GENERAL ARNALDO DOS SANTOS, 455 - UBERABA		PERMITIDO (lei 9800/00)	ZS2 - ZONA DE SERVIÇOS 2	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular	23.105,00
	88.276.002	OTHON MARTINS FRANCO	RODOVIA BR 277, 6203 - CAJURU		Caso omissso pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE USO ESPORTIVO - APA IGUAÇU	Previsto outros usos	144.150,00
	88.250.030	ROYALPAR PARTICIPAÇÕES LTDA	AV. COMENDADOR FRANCO, 8695 - UBERABA	PQ IMIGRAÇÃO JAPONESA	PERMITIDO pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE SERVIÇOS - APA IGUAÇU	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	96.772,00
	88.255.140 e 141	MUNICÍPIO DE CURITIBA	VARIANTE ESTRADA CURITIBA ENG BLEY RFFSA - UBERABA		PERMITIDO pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE SERVIÇOS - APA IGUAÇU	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	47.863,00
	83.510.010	CARLOS AUGUSTO GASPARIN	ROD. CTBA-QUATRO BARRAS BR-277, 475 - TATUQUARA		PERMITIDO (lei 9800/00)	ZS2 - ZONA DE SERVIÇOS 2	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular	61.185,50
	85.539.031	ISDRA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA	R. HASDRUBAL BELLEGARD, 3305 - CIC	ISDRALIT	PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e CDC	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular, próximo linha de transmissão	341.659,00
	85.539.003	COPEL	R. HASDRUBAL BELLEGARD, 3305 - CIC	ISDRALIT	PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e CDC	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, restrição linha de transmissão	50.700,00
	85.539.032	BERNARD KRONE DO BRASIL	R JOÃO LUNARDELLI, 225 - CIC		PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e CDC	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular	76.569,00
	87.346.010	LIBRELATO IMPLEMENTOS AGRICOLAS E RODOV. LTDA	AV JK, LE, 12285 - CIC		PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e CDC	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL	57.532,00
	88.267.041	CITC LTDA	AV. SALGADO FILHO - UBERABA	BIOPARQUE	PERMITIDO pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE SERVIÇOS - APA IGUAÇU	POTENCIAL FAVORÁVEL	402.198,00
89.174.004	CIC EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SPE LTDA	ESTRADA CURITIBA ARAUCÁRIA RFFSA, 7225 - CIC	ATRÁS DO CARGO SHOP	PROIBIDO (não consta do Quadro XI da Lei 9800/00). OUVIR SMU	SEHIS - SETOR ESPECIAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular	73.412,00	

MUNICÍPIO	REFERÊNCIA OU INDICAÇÃO FISCAL	TITULARIDADE	ENDEREÇO	USO ATUAL OU PREVISTO	ENQUADRAMENTO LEGAL (ATIVIDADE COMÉRCIO E SERVIÇO GERAL)	ZONEAMENTO	RESULTADO (ENQUADRAMENTO LEGAL X CONDIÇÕES AMBIENTAIS)	ÁREA ESTIMADA (M ²)
Curitiba	85.507.032	AYRA CONSTRUTORA E INCORPORADORA LTDA	RODOVIA BR 116, 24137 - TATUQUARA		PERMITIDO (lei 9800/00)	ZS2 - ZONA DE SERVIÇOS 2	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular	28.734,00
	85.537.004	LOG CURITIBA I SPE LTDA	AV. J.K. LE, 13335 - CIC		PERMISSÍVEL (consta do Quadro XVII da Lei 9800/00). OUVIR SMU e CDC	ZI - ZONA INDUSTRIAL	POTENCIAL FAVORÁVEL, particular	102.747,83
	87.060.019	MUNICÍPIO DE CURITIBA	RODOVIA BR 116, 29342 - CAMPO DO SANTANA		Caso omissio pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE MÉDIA RESTRIÇÃO - APA DO IGUAÇU	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	128.503,00
	87.060.020	MUNICÍPIO DE CURITIBA	RODOVIA BR 116, 29192 - CAMPO DO SANTANA		Caso omissio pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE MÉDIA RESTRIÇÃO - APA DO IGUAÇU	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	223.018,21
	88.361.001	MUNICÍPIO DE CURITIBA	AV. MAL. FLORIANO PEIXOTO, 12205 - BOQUEIRÃO		Caso omissio pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE USO ESPORTIVO - APA IGUAÇU	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	941.680,00
	86.454.001	MUNICÍPIO DE CURITIBA	AV. MAL. FLORIANO PEIXOTO, 11850 - ALTO BOQUEIRÃO		Caso omissio pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE TRANSIÇÃO - APA DO IGUAÇU	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	941.680,00
	86.455.001	MUNICÍPIO DE CURITIBA	RUA JOSÉ SILVEIRA, 590 - ALTO BOQUEIRÃO		Caso omissio pelo Decreto Municipal 26/15	INDEFINIDO	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	999.000,00
	88.276.001	MUNICÍPIO DE CURITIBA	RUA ANTONIO MOREIRA LOPES, 190 - CAJURU		Caso omissio pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE USO ESPORTIVO - APA DO IGUAÇU	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	144.881,00
	78.114.010	MUNICÍPIO DE CURITIBA	RUA ARNOLDO WOLFF GAENSLY, 759 - ATUBA		PROIBIDO (não consta do Quadro IV da Lei 9800/00). OUVIR SMU	ZR2 - ZONA RESIDENCIAL 2	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	54.630,00
	78.114.018	MUNICÍPIO DE CURITIBA	RUA PINTOR RICARDO KRIEGER, 550 - ATUBA		PROIBIDO (não consta do Quadro IV da Lei 9800/00). OUVIR SMU	ZR2 - ZONA RESIDENCIAL 2	POTENCIAL DESFAVORÁVEL	95.541,06
	68.107.013	ASSOCIAÇÃO POPULAR PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA E OUTROS	RUA ANTONIO MOREIRA LOPES, 640 - CAJURU		Caso omissio pelo Decreto Municipal 26/15	SETOR DE TRANSIÇÃO E USO ESPORTIVO - APA DO IGUAÇU	POTENCIAL DESFAVORÁVEL, outros usos	100.000,00
	87.339.002	URBS URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S/A	RUA ALFRED NOBEL X VICENTE MIQUELOTTO X NELSON PIZZANI -CIC		PERMITIDO (lei 9800/00)	ZS2 - ZONA DE SERVIÇOS 2	POTENCIAL FAVORÁVEL, ocupação com previsão de regularização, área URBS	57.216,00
São José dos Pinhais	Área 01	Município de São José dos Pinhais	Contorno x BR-376, Aruja		Possível a Instalação de Usina de Triagem, acesso complexo	ZIS (Zona Industrial e de Serviços)	POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, particular	01 - 16.179,43 02 - 176.495,40 03 - 36.300,00

MUNICÍPIO	REFERÊNCIA OU INDICAÇÃO FISCAL	TITULARIDADE	ENDEREÇO	USO ATUAL OU PREVISTO	ENQUADRAMENTO LEGAL (ATIVIDADE COMÉRCIO E SERVIÇO GERAL)	ZONEAMENTO	RESULTADO (ENQUADRAMENTO LEGAL X CONDIÇÕES AMBIENTAIS)	ÁREA ESTIMADA (M ²)
São José dos Pinhais	Área 02		Rodo Norte (BR-376) - Marginal Contorno Leste		Apta, Área Industrial		POTENCIAL FAVORÁVEL, melhorar acesso, uso da área limitada a parcela fora da curva de cheias do Iguaçu, particular, município tem interesse em desenvolver	93.009,00 (verificar) (parte de área maior)
	Área 03		Contorno x Rui Barbosa 2 (frente para a Rua Benjamin Claudino Barbosa continuação da Avenida Rui Barbosa), JD Aristocrata		Apta, Área Industrial, bom acesso	ZR1 (Zona Rural 1)	POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, particular	26.388,00
	Área 04	Cotragon Minérios	Estrada Interna Mineradora Cotragon		Possível a Instalação de Usina de Triagem	ZR1 (Zona Rural 1)	POTENCIAL DESFAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, área sujeita inundações, particular	410.656,00
	Área 05 - Perin	Hipermix Brasil / Gregório Sizanoski	Rua Onofre Holthman, 1519, Jurema		Possível a Instalação de Usina de Triagem	ZEIS (Zona Especial de Serviços Intermodais)	POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, particular	01 - 18.466,12 02 - 50.870,16
	Área 06 - Recanto	Francisco Trevizani	Rua Celia Terezinha Bassa, Jurema		Possível a Instalação de Usina de Triagem	ZEIS (Zona Especial de Serviços Intermodais)	POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, particular	67.200,61
Almirante Tamandaré	Área 01	Sanetran Saneamento Ambiental	Rodovia Contorno Norte		Possível a Instalação de Usina de Triagem	ZI (Zona Industrial)	POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, particular	
	Área 02	Uso garagem ônibus escolar	Rodovia dos Minérios		Próximo a área residencial	ZCSK (Zona de Comércio e Serviço do Karst)	POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, pública	
	Área 03	Usipar / Reciclagem Garcia	Rodovia Contorno Norte		Possível a Instalação de Usina de Triagem	ZI (Zona Industrial)	POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, particular	
	Área 04	Área do Município	Rodovia Contorno Norte		Possível a Instalação de Usina de Triagem	ZI (Zona Industrial)	POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, pública	
Colombo	Área 01		Rua Olímpio Cardoso, 693, São Dimas		Possível a Instalação de Usina de Triagem		POTENCIAL FAVORÁVEL, pública	214.143,00
	Área 02		Rua Angelo Basseti, São Gabriel		Área de Transbordo		POTENCIAL DESFAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, pública	7.278,65

MUNICÍPIO	REFERÊNCIA OU INDICAÇÃO FISCAL	TITULARIDADE	ENDEREÇO	USO ATUAL OU PREVISTO	ENQUADRAMENTO LEGAL (ATIVIDADE COMÉRCIO E SERVIÇO GERAL)	ZONEAMENTO	RESULTADO (ENQUADRAMENTO LEGAL X CONDIÇÕES AMBIENTAIS)	ÁREA ESTIMADA (M ²)
Pinhais	Área 01 - Área Pinhais		Avenida Ayrton Senna da Silva, 360, Pineville		Possível a Instalação de Usina de Triagem	ZS (Zona de Serviço)	POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, particular	01- 60.097 02- 14.431
	Área 02 - Castelo Branco		Rua Humberto de Alençar Castelo Branco, Jardim Amélia		Possível a Instalação de Usina de Triagem		POTENCIAL FAVORÁVEL, outros usos, acesso complexo, particular	72.607,25
	Área 03 - Alto Paraná		Rua Alto Paraná, Emiliano Pernetá		Possível a Instalação de Usina de Triagem		POTENCIAL FAVORÁVEL, particular, acesso complexo	16.118,44
	Área 04 - Maringá		Avenida Maringá, Emiliano Pernetá		Possível a Instalação de Usina de Triagem		POTENCIAL FAVORÁVEL, particular, município tem interesse em desenvolver.	107.394,42
Fazenda Rio Grande	Área 01		Rua João Quirino Leal		Possível a Instalação de unidade de transbordo		POTENCIAL FAVORÁVEL, particular	4.000,00

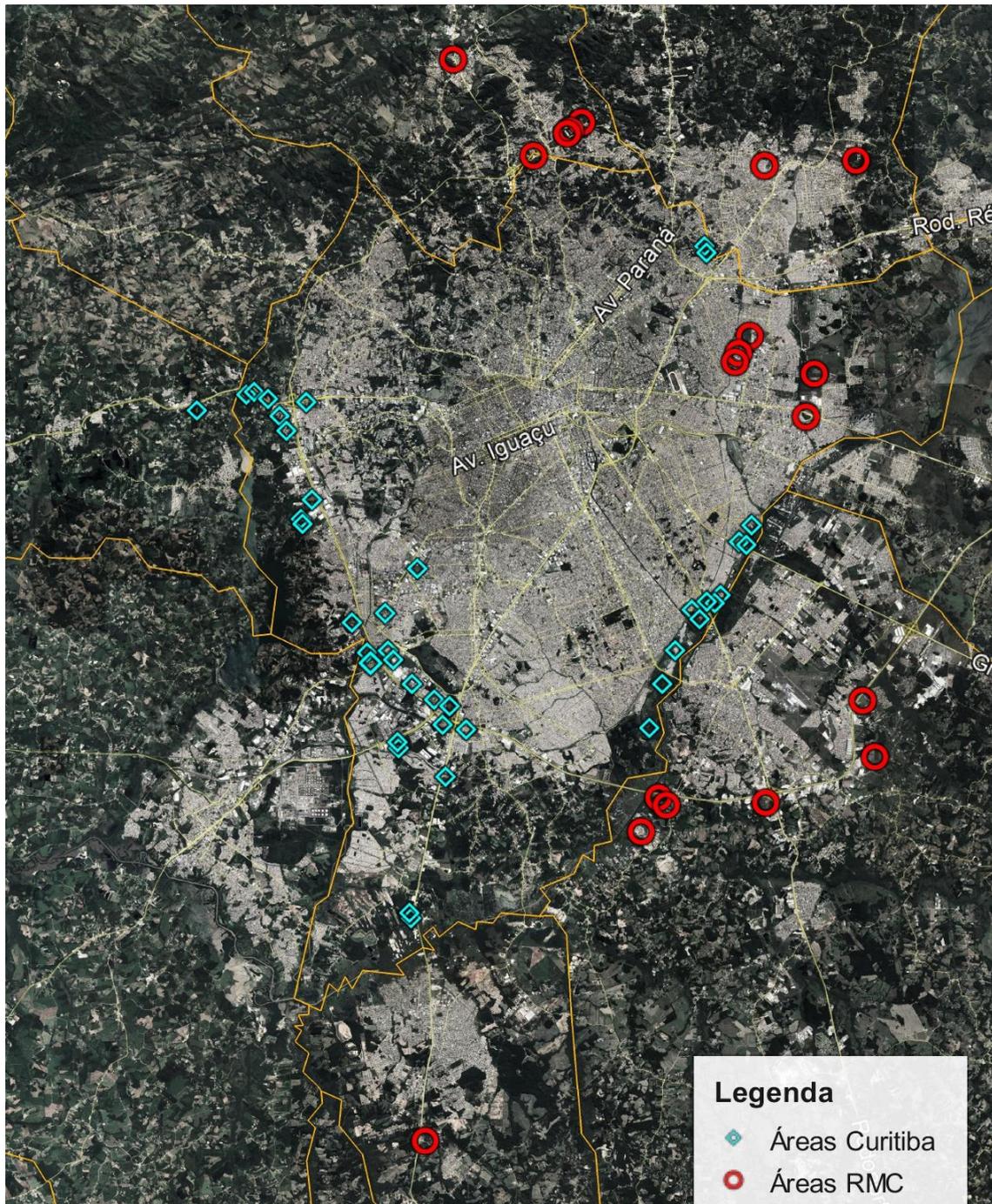


Figura 3: Localização das áreas estudadas para implantação do sistema

Para a seleção das áreas utilizadas no presente estudo foram determinadas as distâncias, tempos e velocidades de transporte entre as áreas favoráveis e os centros geradores de resíduos.

Foi considerada a distribuição espacial da geração de resíduos, que é concentrada em Curitiba e seu entorno, e a presença do anel viário, que facilita o transporte.

Com relação ao número de unidades, verificou-se em pesquisas de mercado que unidades de tratamento apresentam melhor viabilidade econômica entre 500 e 2.000 t/dia, sendo necessárias desta forma de 2 a 6 unidades para atendimento da demanda do CONRESOL.

Embora unidades maiores apresentem custo unitário de processamento menor devido a economia de escala, a implantação de um número maior de unidades descentralizadas e próximas às áreas de geração, acarreta na redução dos custos de transporte para os municípios.

Com base nos dados citados foram realizadas simulações alterando o número, capacidade e localização das unidades, onde os melhores resultados foram verificados para a configuração de quatro unidades distribuídas próximas ao anel viário, sendo então selecionadas áreas nesta região. Foi ainda selecionada uma área adicional de transbordo, com a finalidade de atender especificamente os municípios que estão ao sul do sistema proposto e próximos do aterro sanitário atualmente em uso.

As áreas selecionadas são as seguintes:

1. uma área em Curitiba para triagem mecanizada
2. uma área em Pinhais para triagem mecanizada
3. uma área em Colombo para triagem mecanizada e tratamento biológico
4. uma área em São José dos Pinhais para triagem mecanizada e tratamento biológico
5. uma área em Fazenda Rio Grande para transbordo

O Quadro 15 e as figuras 4 a 8 detalham a localização das áreas selecionadas.

Quadro 15: Localização das áreas

Unidade	Município	Endereço	Coordenadas (UTM)		Proprietário
			Longitude	Latitude	
Norte	Colombo	Rua Olímpio Cardoso	686240.00 m E	7195264.00 m S	Município de Colombo
Sul	São José dos Pinhais	Rodo Norte (BR-376) - Marginal Contorno Leste	678576.67 m E	7170384.31 m S	Particular (com decreto de utilidade pública)
Leste	Pinhais	Rua Alto Paraná / Rua Projetada	681595.00 m E	7187845.00 m S	Particular
Oeste	Curitiba	Rua Sylvano Alves da Rocha Loures / Rua Eurico Julio Bettega	663965.00 m E	7185621.00 m S	Município de Curitiba
Extremo Sul	Fazenda Rio Grande	Rua João Quirino Leal	669090.97 m E	7157449.47 m S	Particular



Figura 4: Localização da unidade Norte (município de Colombo)



Figura 5: Localização da unidade Sul (município de São José dos Pinhais)



Figura 6: Localização da unidade Leste (município de Pinhais)



Figura 7: Localização da unidade Oeste (município de Curitiba)



Figura 8: Localização da unidade Extremo Sul (município de Fazenda Rio Grande)

2.3 CUSTOS DO TRANSPORTE

Para a avaliação dos custos do transporte foi utilizada uma modelagem que considera os centros de geração, as unidades de transbordo, as unidades de tratamento e local de disposição final dos resíduos e rejeitos.

Na sequência é apresentada a metodologia de obtenção dos dados utilizados.

2.3.1 DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

No presente estudo foram verificados os principais caminhos e as respectivas distâncias que interligam os centros geradores até as unidades de tratamento/transbordo em estudo, o aterro sanitário terceirizado localizado em Fazenda Rio Grande e a garagem dos veículos.

Nota-se que foram consideradas apenas as “distâncias mortas”, ou seja, o total das distâncias percorridas pelos veículos transportadores excluindo o trajeto realizado durante a coleta dos resíduos propriamente dita.

Para o município de Curitiba as distâncias mortas estimadas para os resíduos domiciliares englobam o caminho percorrido pelos veículos desde a garagem até os centros geradores de resíduos, destes até as unidades de tratamento/transbordo ou aterro sanitário e seu retorno até os centros geradores ou garagem, conforme o caso. Para os resíduos da limpeza pública foram consideradas apenas as distâncias de ida e volta entre os centros geradores e as unidades de tratamento/transbordo ou aterro sanitário.

Para os outros municípios integrantes do CONRESOL, segue-se a mesma lógica que Curitiba. Para estes, entretanto, as distâncias das garagens até os centros geradores foram estimadas em 4 km, bem como foi simulado o retorno de todos os veículos compactadores até os centros geradores e destes até as garagens. Para os municípios que utilizam estações de transbordo foram consideradas as distâncias dos centros geradores até as estações e destas até a unidade de tratamento/transbordo ou aterro sanitário, fazendo o caminho inverso na volta.

Para a determinação das distâncias, primeiro foram adotadas as medidas fornecidas pelo Google Earth para as melhores rotas de transporte, usando preferencialmente vias principais, que normalmente suportam tráfego de caminhões. Foram evitadas vias em áreas residenciais ou em áreas em que o tráfego de veículos pesados possa causar inconvenientes. A partir destas medidas foi realizado o ajuste, tendo como

base as medidas reais de distâncias mortas (aferidas pela fiscalização do município) percorridas pelos veículos compactadores em Curitiba no período de outubro/2016 a setembro/2017 no cenário em que os resíduos são transportados direto dos centros geradores ao aterro sanitário localizado em Fazenda Rio Grande. Com a diferença entre a medida realmente percorrida e a medida estimada no Google Earth foi estabelecido um fator de correção de distância de 1,1 que foi aplicado nas distâncias dos veículos compactadores. Este fator visa considerar eventuais mudanças de rota dos veículos em função do tráfego local, tal como observado na experiência prática dos técnicos, ficando assim na mesma ordem de grandeza dos registros da fiscalização de distância percorrida pelos veículos. Para as carretas, que realizam o transporte dos resíduos após o transbordo, foi considerado um fator de correção de 1,05. No caso das carretas observou-se que as mudanças de rotas eram menos frequentes, possivelmente pelas características das vias percorridas que são de deslocamento regional, com menos alternativas.

Os Quadros 16 e 17 apresentam as diversas distâncias levantadas no presente estudo, já aplicados os fatores de correção.

Nas situações onde os veículos transportam até o aterro sanitário utilizado no estudo foi adicionada uma distância de 3 km por viagem nos cálculos de transporte, que equivale a média do deslocamento (entrada e saída) dos veículos no interior da unidade de disposição final.

Quadro 16: Distância dos centros geradores (exceto Curitiba) até as unidades

Centro Gerador	Distância (km)															
	Garagem até centro gerador		Centro Gerador até transbordo		Centro Gerador ou transbordo até Aterro Sanitário		Centro Gerador ou transbordo até unidade Norte		Centro Gerador ou transbordo até unidade Leste		Centro Gerador ou transbordo até unidade Oeste		Centro Gerador ou transbordo até unidade Sul		Centro Gerador ou transbordo até unidade Extremo Sul	
	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta
Adrianópolis	4,0		7,3	7,3	163,0	168,0	113,4	113,4	123,9	125,0	144,9	142,8	175,5	168,9	-	-
Agudos do Sul	4,0				49,8	46,3	97,2	93,8	83,2	82,3	76,1	76,7	70,3	70,3	41,6	42,0
Almirante Tamandaré (com transbordo)	4,0		5,5	5,4	52,0	54,8	17,6	17,1	18,7	18,8	17,4	18,1	44,0	44,3	-	-
Almirante Tamandaré 1 (sem transbordo)	4,0		-	-	66,9	70,8	29,7	32,6	35,2	34,3	30,8	32,3	56,4	57,8	-	-
Almirante Tamandaré 2 (sem transbordo)	4,0		-	-	55,7	59,5	21,8	21,3	23,4	23,0	19,5	21,0	45,2	46,4	-	-
Araucária	4,0		-	-	38,8	40,3	53,1	48,3	39,1	36,9	29,2	28,9	25,9	25,9	-	-
Balsa Nova	4,0		-	-	50,1	50,1	80,2	79,6	66,9	66,9	46,2	48,0	64,8	65,8	-	-
Bocaiúva do Sul (com transbordo)	4,0		1,3	1,3	73,3	79,0	24,4	24,5	34,8	36,3	55,2	54,1	66,7	70,0	-	-
Bocaiúva do Sul (sem transbordo)	4,0		-	-	73,1	77,7	24,4	23,2	37,1	35,2	56,8	52,6	70,8	66,1	-	-
Campina Grande do Sul (com transbordo)	4,0		4,7	4,7	58,7	61,2	13,4	14,2	19,6	18,6	38,9	39,3	43,1	54,5	-	-
Campina Grande do Sul (sem transbordo)	4,0		-	-	79,5	65,9	12,3	12,3	21,0	20,6	42,5	42,2	48,6	48,2	-	-
Campo Largo (com transbordo)	4,0		11,0	9,7	58,2	62,3	56,8	61,6	43,5	49,5	23,6	31,3	50,5	52,1	-	-
Campo Largo 1 (sem transbordo)	4,0		-	-	60,6	63,9	58,9	57,5	45,5	44,8	24,9	25,9	50,5	51,2	-	-
Campo Largo 2 (sem transbordo)	4,0		-	-	42,5	45,5	45,1	44,4	31,9	32,3	9,6	9,6	32,0	32,5	-	-
Campo Magro 1	4,0		-	-	54,1	57,3	40,2	40,0	35,3	38,5	17,8	18,8	43,7	44,2	-	-
Campo Magro 2	4,0		-	-	44,7	47,9	30,7	30,6	25,3	29,0	8,5	9,4	34,2	34,8	-	-
Colombo (com transbordo)	4,0		2,5	2,3	48,3	51,8	5,7	5,7	9,7	10,3	29,4	30,1	44,9	38,9	-	-
Colombo (sem transbordo)	4,0		-	-	65,9	69,1	7,8	7,8	12,0	12,0	29,8	30,6	47,7	43,1	-	-
Contenda	4,0		-	-	35,2	34,3	72,1	67,7	57,9	56,1	48,0	48,2	44,8	45,1	52,5	52,8
Fazenda Rio Grande	4,0		-	-	8,8	10,8	50,9	48,5	36,9	37,1	29,8	31,5	21,8	26,4	6,1	5,5
Itaperuçu	4,0		3,2	3,2	70,6	74,3	36,0	39,7	41,6	41,3	37,8	39,4	65,3	66,7		
Mandirituba	4,0		-	-	24,6	16,3	67,4	63,8	53,2	52,4	46,3	46,8	40,5	41,7	11,8	12,0
Piên	4,0		-	-	73,7	65,6	116,6	113,3	102,4	101,5	95,4	95,9	89,7	90,9	60,9	61,3
Pinhais (com transbordo)	4,0		8,4	7,3	42,4	44,3	16,1	15,7	0,0	0,0	22,9	22,4	34,3	38,7	-	-
Pinhais (sem transbordo)	4,0		-	-	48,6	50,7	15,5	15,5	7,3	7,4	28,3	27,8	33,1	33,7	-	-
Piraquara	4,0		-	-	58,0	58,7	27,1	35,5	17,9	18,3	45,3	44,8	27,1	26,4	-	-
Quatro Barras (com transbordo)	4,0		4,5	4,3	70,3	59,9	17,6	12,8	23,8	17,2	43,1	37,9	42,7	43,3	-	-
Quatro Barras (sem transbordo)	4,0		-	-	68,5	76,2	14,1	13,9	19,8	18,5	41,1	40,2	37,7	43,9	-	-
Quitandinha	4,0		-	-	52,5	50,8	95,3	91,7	81,2	80,3	74,1	74,7	68,4	69,6	40,0	40,5
São José dos Pinhais (com transbordo)	4,0		14,5	14,5	39,1	40,2	48,7	44,1	34,3	34,1	33,0	34,2	10,1	9,8	-	-
São José dos Pinhais (sem transbordo)	4,0		-	-	44,6	42,6	33,7	34,2	22,4	18,2	38,1	36,3	9,7	9,7	-	-
Tijucas do Sul	4,0		-	-	75,5	73,9	97,1	99,2	82,1	82,2	79,5	79,9	55,1	53,8	62,7	63,1
Tunas do Paraná	4,0		-	-	113,6	117,6	63,6	63,6	73,9	75,5	94,5	93,2	122,7	116,1	-	-

Quadro 17: Distância dos centros geradores de Curitiba até as unidades

Centro Gerador	Distância (km)											
	Garagem até Centro Geradores		Centro Gerador até Aterro Sanitário		Centro Gerador até unidade Norte		Centro Gerador até unidade Leste		Centro Gerador até unidade Oeste		Centro Gerador até unidade Sul	
	ida		ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta
01	16,0		44,2	47,2	29,8	30,1	24,5	28,3	8,1	8,6	33,8	33,9
02	11,3		49,8	52,1	30,4	28,1	18,4	18,6	13,3	13,8	39,1	39,1
03	9,7		46,3	48,5	25,7	27,4	17,9	16,8	9,8	9,7	35,5	35,5
04	14,4		37,8	40,3	39,3	38,1	22,4	22,4	4,5	4,2	27,1	27,3
05	9,7		55,1	56,5	20,6	20,7	14,3	14,2	18,6	18,2	44,3	43,6
06	11,8		58,3	60,2	17,4	17,6	13,9	14,0	21,8	21,8	36,6	38,4
07	12,5		47,9	50,6	12,4	12,9	9,1	9,1	29,7	30,4	34,8	35,3
08	10,2		45,9	49,4	12,9	13,3	7,9	7,9	21,1	21,2	32,8	36,6
09	10,3		43,1	45,8	12,5	12,4	7,0	6,9	22,1	21,9	30,5	30,6
10	9,4		46,9	48,0	16,0	16,1	11,3	11,2	20,4	19,8	33,6	31,8
11	8,9		43,2	43,8	18,5	15,8	3,6	3,6	22,1	20,9	30,0	28,5
12	4,5		39,3	42,6	20,4	18,3	6,8	7,4	17,7	16,7	26,0	27,4
13	7,3		50,8	52,6	20,5	21,0	13,5	13,3	14,3	13,9	29,6	39,6
14	5,9		43,0	45,5	16,0	16,6	9,6	10,3	17,4	17,5	29,7	29,0
15	5,9		41,7	46,3	18,8	19,4	11,7	11,1	15,3	14,9	27,7	28,5
16	3,2		39,2	41,0	20,9	21,7	11,6	11,3	13,0	12,7	27,1	27,7
17	3,2		41,0	44,0	22,1	19,8	8,5	8,7	15,7	15,0	25,9	26,1
18	5,6		46,8	48,6	24,1	26,1	14,5	15,0	10,3	9,8	26,7	27,2
19	3,2		36,3	39,4	23,9	23,4	13,2	12,3	13,3	13,0	25,7	26,7
20	11,1		40,2	41,7	27,7	29,9	18,4	19,1	7,3	6,5	29,4	28,7
21	8,4		34,8	40,0	33,7	29,5	16,8	18,0	9,7	10,0	24,3	27,1
22	14,9		33,1	35,8	43,2	40,6	28,1	25,3	6,4	5,7	22,3	22,8
23	10,3		35,3	37,7	40,3	40,5	19,9	21,1	5,6	5,6	24,4	24,6
24	8,9		33,3	35,9	34,5	30,7	17,5	18,7	10,7	12,2	22,2	22,6
25	5,5		32,3	36,3	32,0	27,2	14,6	15,7	14,1	12,5	21,8	23,7
26	2,8		35,4	37,5	28,7	24,2	11,9	12,7	15,1	14,5	25,0	24,9
27	1,8		36,5	37,8	25,5	21,9	8,8	10,3	18,3	17,3	22,4	22,4
28	4,6		39,3	40,7	22,2	20,7	6,1	6,7	20,4	20,0	23,4	24,6
29	6,6		40,7	42,2	23,1	19,4	5,3	5,3	21,7	21,8	24,9	23,9
30	8,8		43,1	45,0	25,3	21,3	7,3	7,0	26,0	24,3	21,7	17,9
31	7,7		41,8	42,8	24,5	23,9	8,5	8,7	23,1	23,0	19,9	16,4
32	4,6		38,4	38,7	24,0	22,0	8,4	8,6	20,8	20,0	20,8	21,5
33	5,0		33,4	35,4	30,7	27,1	13,1	15,5	14,9	14,3	22,7	22,8
34	3,9		33,8	35,8	29,0	25,4	12,4	14,0	16,9	16,5	23,3	23,1
35	17,2		28,8	31,0	45,5	40,0	29,2	28,9	11,6	13,4	18,3	17,8
36	12,3		32,0	34,2	38,5	34,2	21,3	22,2	8,4	8,4	20,9	21,9
37	12,2		29,6	31,6	37,6	34,1	20,6	22,0	10,7	12,5	18,8	18,6
38	11,4		28,8	32,2	36,1	33,3	20,5	21,3	11,7	13,8	18,3	19,6
39	8,9		29,0	32,7	34,1	30,7	17,2	18,7	13,1	14,1	18,5	20,0
40	11,9		26,6	29,4	36,0	32,1	21,9	20,7	14,1	17,3	16,1	16,9
41	7,7		31,2	35,2	32,0	27,8	17,9	16,3	16,4	16,0	20,8	22,6
42	9,1		28,8	30,8	32,1	27,2	18,0	15,7	15,8	18,6	18,6	21,5
43	5,3		34,1	35,1	28,2	25,2	11,2	11,7	20,5	20,0	20,1	15,3
44	7,0		37,5	41,1	29,0	26,0	11,7	12,1	23,7	22,3	14,0	14,3
45	11,0		45,4	46,1	26,2	27,2	9,5	9,6	26,7	26,3	21,1	17,4
46	11,7		47,1	50,1	32,8	29,9	18,7	15,1	29,7	27,0	12,8	11,6
47	9,8		34,7	36,2	32,8	28,5	18,8	17,1	27,7	30,4	11,3	11,4
48	8,9		31,5	32,7	31,2	28,5	17,2	17,1	18,2	20,0	15,2	15,5
49	11,4		29,4	30,4	34,3	31,1	20,2	19,6	17,8	19,6	18,9	17,7
50	10,5		32,1	33,7	33,2	30,9	19,3	19,5	20,6	25,3	12,7	13,0
51	14,5		28,6	28,8	37,6	35,6	23,5	25,0	24,5	26,0	11,2	14,6
52	13,6		28,3	30,9	36,5	33,3	22,4	21,9	21,8	25,1	14,1	13,6
53	13,9		25,6	27,7	36,4	33,6	22,3	22,1	19,1	21,9	15,2	15,1
54	17,2		26,2	28,3	42,6	37,7	28,5	26,2	13,3	14,4	15,3	15,2
55	18,6		21,9	29,0	42,7	38,2	28,6	26,7	17,1	20,0	15,6	16,1
56	15,4		26,3	27,4	40,9	35,1	26,8	23,5	19,4	21,2	10,8	11,2
57	15,2		28,7	29,6	38,3	35,1	24,2	23,7	21,9	23,3	12,5	12,1
58	18,4		27,4	27,4	44,0	38,1	25,2	26,6	22,3	24,5	9,8	12,9
59	17,8		27,6	26,4	42,2	39,9	28,2	28,5	20,8	22,4	8,8	11,3
60	19,8		20,4	22,2	43,6	39,5	29,5	27,9	22,4	25,4	10,6	13,8
61	21,1		20,0	25,0	44,9	40,7	30,8	29,3	18,6	22,1	17,6	18,6
62	25,0		17,7	26,4	49,7	44,6	35,6	33,1	28,6	27,5	22,8	22,4

2.3.2 VELOCIDADE DE TRANSPORTE

Para todos os trajetos foram estimadas as respectivas velocidades dos veículos transportadores de resíduos de acordo com o tipo da via. Foram adotadas as seguintes velocidades, conforme o Quadro 18.

Quadro 18: Velocidades adotadas na simulação

Local	Velocidade Estimada (km/h)
Rodovias em zona urbana, vias rápidas, preferenciais	46,75
Vias mais lentas, vias com semáforo	36,00
Vias secundárias	28,00
Vias locais	20,00

Os Quadros 19 e 20 mostram as velocidades adotadas para os trajetos estudados.

Quadro 19: Velocidades dos trajetos para os centros geradores (exceto Curitiba)

Centro Gerador	Velocidades (km/h)															
	Garagem até centro gerador		Centro Gerador até transbordo		Centro Gerador ou transbordo até Aterro Sanitário		Centro Gerador ou transbordo até unidade Norte		Centro Gerador ou transbordo até unidade Leste		Centro Gerador ou transbordo até unidade Oeste		Centro Gerador ou transbordo até unidade Sul		Centro Gerador ou transbordo até unidade Extremo Sul	
	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta
Adrianópolis	28	36	28	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	-	-
Agudos do Sul	28	-	-	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75
Almirante Tamandaré (com transbordo)	28	20	20	46,75	46,75	28	28	28	28	46,75	46,75	46,75	46,75	-	-	
Almirante Tamandaré 1 (sem transbordo)	28	-	-	46,75	46,75	28	28	28	28	36	36	46,75	46,75	-	-	
Almirante Tamandaré 2 (sem transbordo)	28	-	-	46,75	46,75	28	28	28	28	46,75	46,75	46,75	46,75	-	-	
Araucária	28	-	-	46,75	46,75	36	36	36	36	46,75	46,75	46,75	46,75	-	-	
Balsa Nova	28	-	-	36	36	46,75	46,75	36	36	46,75	46,75	46,75	46,75	-	-	
Bocaiúva do Sul (com transbordo)	28	20	20	46,75	46,75	36	36	36	36	46,75	46,75	46,75	46,75	-	-	
Bocaiúva do Sul (sem transbordo)	28	-	-	36	36	36	36	36	36	46,75	46,75	46,75	36	-	-	
Campina Grande do Sul (com transbordo)	28	28	28	46,75	46,75	36	36	36	36	36	36	46,75	46,75	-	-	
Campina Grande do Sul (sem transbordo)	28	-	-	46,75	46,75	20	20	36	36	36	36	46,75	46,75	-	-	
Campo Largo (com transbordo)	28	36	28	46,75	46,75	36	36	36	36	36	36	46,75	46,75	-	-	
Campo Largo 1 (sem transbordo)	28	-	-	46,75	46,75	36	36	28	28	36	36	46,75	46,75	-	-	
Campo Largo 2 (sem transbordo)	28	-	-	46,75	46,75	36	36	28	28	20	20	46,75	46,75	-	-	
Campo Magro 1	28	-	-	46,75	46,75	36	36	28	28	36	46,75	46,75	46,75	-	-	
Campo Magro 2	28	-	-	46,75	46,75	28	28	20	28	36	36	46,75	46,75	-	-	
Colombo (com transbordo)	28	20	20	46,75	46,75	20	20	20	20	36	36	46,75	36	-	-	
Colombo (sem transbordo)	28	-	-	46,75	46,75	20	20	20	20	36	36	36	36	-	-	
Contenda	28	-	-	36	36	36	36	36	36	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	
Fazenda Rio Grande	28	-	-	46,75	46,75	36	36	36	36	46,75	46,75	36	46,75	46,75	46,75	
Itaperuçu	28	20	20	46,75	46,75	28	28	28	28	36	36	46,75	46,75			
Mandirituba	28	-	-	46,75	36	36	36	36	36	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	
Piên	28	-	-	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	
Pinhais (com transbordo)	28	20	20	46,75	46,75	28	28	0	0	28	28	46,75	46,75	-	-	
Pinhais (sem transbordo)	28	-	-	36	36	20	20	20	20	28	28	46,75	46,75	-	-	
Piraquara	28	-	-	46,75	46,75	28	36	28	28	36	36	46,75	46,75	-	-	
Quatro Barras (com transbordo)	28	36	28	46,75	46,75	36	36	36	36	36	36	46,75	46,75	-	-	
Quatro Barras (sem transbordo)	28	-	-	46,75	46,75	28	28	36	36	28	28	46,75	46,75	-	-	
Quitandinha	28	-	-	46,75	46,75	46,75	36	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	
São José dos Pinhais (com transbordo)	28	36	36	46,75	46,75	36	36	46,75	46,75	46,75	46,75	36	36	-	-	
São José dos Pinhais (sem transbordo)	28	-	-	46,75	46,75	28	28	28	20	46,75	46,75	20	20	-	-	
Tijucas do Sul	28	-	-	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	
Tunas do Paraná	28	-	-	46,75	46,75	46,75	46,75	36	36	46,75	46,75	46,75	46,75	-	-	

Quadro 20: Velocidades dos trajetos para os centros geradores de Curitiba

Centro Gerador	Velocidade (km/h)										
	Garagem até Centro Gerador	Centro Gerador até Aterro Sanitário		Centro Gerador até unidade Norte		Centro Gerador até unidade Leste		Centro Gerador até unidade Oeste		Centro Gerador até unidade Sul	
	ida	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta
01	20	46,75	46,75	28	28	20	28	28	36	46,75	46,75
02	20	46,75	46,75	28	20	20	20	28	36	46,75	46,75
03	20	46,75	46,75	20	20	20	20	28	28	46,75	46,75
04	20	46,75	46,75	28	28	20	20	20	20	46,75	36
05	20	46,75	46,75	20	20	20	20	28	36	36	46,75
06	20	46,75	46,75	20	20	20	20	36	36	36	36
07	20	36	36	20	20	20	20	36	36	28	28
08	20	36	36	20	20	20	20	28	28	36	36
09	20	36	36	20	20	20	20	28	20	36	36
10	20	36	36	20	20	20	20	28	28	28	28
11	20	36	36	28	20	20	20	28	20	36	36
12	20	36	36	28	20	20	20	20	20	36	28
13	20	46,75	46,75	20	20	20	20	28	28	28	36
14	20	36	36	20	20	20	20	28	28	28	28
15	20	36	36	20	20	20	20	28	28	28	28
16	20	28	28	20	20	20	20	28	28	28	28
17	20	36	36	28	20	20	20	28	20	28	28
18	20	36	46,75	20	20	20	20	28	36	28	28
19	20	36	36	20	20	20	20	28	28	28	28
20	20	46,75	46,75	20	20	20	20	28	36	36	46,75
21	20	36	36	28	20	20	20	20	28	36	36
22	20	46,75	36	36	36	20	20	20	28	46,75	36
23	20	46,75	46,75	36	28	20	20	20	20	46,75	36
24	20	36	36	28	28	20	20	20	28	36	36
25	20	36	36	28	20	20	20	28	28	36	36
26	20	36	36	28	28	20	20	28	28	36	36
27	20	36	36	28	28	20	20	20	20	36	36
28	20	36	36	28	20	20	20	20	20	36	36
29	20	36	36	28	20	20	20	20	20	36	28
30	20	36	36	28	20	20	20	28	28	36	28
31	28	36	36	28	28	20	20	28	28	36	28
32	20	36	36	28	28	20	20	28	28	36	36
33	20	36	36	28	28	20	28	28	28	36	36
34	20	36	36	28	28	20	28	28	20	36	36
35	20	36	36	36	28	28	28	20	28	46,75	46,75
36	20	36	36	28	20	20	20	20	20	36	46,75
37	20	36	36	28	28	20	20	28	28	46,75	46,75
38	20	36	36	28	28	20	20	28	28	36	36
39	20	36	36	28	28	20	20	28	28	36	36
40	20	36	36	28	28	28	28	28	36	36	36
41	20	36	36	28	28	28	20	28	28	36	36
42	20	36	36	36	28	28	28	28	28	46,75	36
43	20	36	36	28	28	20	20	28	28	28	20
44	28	36	36	28	28	20	20	28	28	28	28
45	28	36	36	28	28	20	20	28	28	36	28
46	28	36	36	36	28	28	20	28	28	28	20
47	20	36	36	28	28	28	20	28	36	28	20
48	20	36	36	28	28	28	20	20	28	20	20
49	20	36	36	28	28	28	28	28	28	46,75	46,75
50	20	36	36	28	28	28	28	20	28	20	20
51	20	36	36	28	28	20	28	36	36	28	28
52	20	36	36	28	28	28	28	36	36	20	28
53	28	36	36	28	28	28	28	36	36	28	46,75
54	28	46,75	36	28	28	36	28	28	36	46,75	46,75
55	28	36	46,75	28	28	28	28	28	36	46,75	46,75
56	28	36	36	28	28	28	28	36	36	28	46,75
57	20	36	36	28	28	28	20	36	36	28	36
58	28	36	36	28	28	20	28	36	36	28	36
59	20	36	36	28	28	28	28	36	36	28	36
60	28	28	28	28	28	28	28	36	36	36	28
61	28	28	36	28	28	28	28	28	36	36	36
62	36	36	36	36	28	36	36	36	36	46,75	46,75

2.3.3 TEMPO DE TRANSPORTE

Através das distâncias e das velocidades de transporte estimadas foram calculados os tempos de transporte para os veículos transportadores de resíduos sólidos. Estes foram balizados com os tempos fornecidos pelo Google Earth e o tempo registrado pelos veículos compactadores em Curitiba entre julho/2016 a junho/2017 para os mesmos trajetos.

Nota-se que na presente simulação foram consideradas apenas os “tempos mortos”, ou seja, o total do tempo gasto pelos veículos transportadores de resíduos excluindo o tempo gasto durante a coleta dos resíduos propriamente dita.

Os Quadros 21 e 22 apresentam os tempos de percurso utilizados.

Quadro 21: Tempo de percurso dos centros geradores dos municípios (exceto Curitiba)

Centro Gerador	Tempo de percurso (min)														
	Garagem até centro gerador	Centro Gerador até transbordo		Centro Gerador ou transbordo até Aterro Sanitário		Centro Gerador ou transbordo até unidade Norte		Centro Gerador ou transbordo até unidade Leste		Centro Gerador ou transbordo até unidade Oeste		Centro Gerador ou transbordo até unidade Sul		Centro Gerado ou transbordo até unidade Extremo Sul	
		ida	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida
Adrianoópolis	9	12	16	209	216	146	146	159	160	186	183	225	217	-	-
Agudos do Sul	9			64	59	125	120	107	106	98	98	90	90	53	54
Almirante Tamandaré (com transbordo)	9	17	16	67	70	38	37	40	40	22	23	56	57	-	-
Almirante Tamandaré 1 (sem transbordo)	9	-	-	86	91	64	70	75	74	51	54	72	74	-	-
Almirante Tamandaré 2 (sem transbordo)	9	-	-	71	76	47	46	50	49	25	27	58	60	-	-
Araucária	9	-	-	50	52	89	80	65	61	37	37	33	33	-	-
Balsa Nova	9	-	-	83	83	103	102	111	111	59	62	83	84	-	-
Bocaiúva do Sul (com transbordo)	9	4	4	94	101	41	41	58	61	71	69	86	90	-	-
Bocaiúva do Sul (sem transbordo)	9	-	-	122	130	41	39	62	59	73	68	91	110	-	-
Campina Grande do Sul (com transbordo)	9	10	10	75	79	22	24	33	31	65	65	55	70	-	-
Campina Grande do Sul (sem transbordo)	9	-	-	102	85	37	37	35	34	71	70	62	62	-	-
Campo Largo (com transbordo)	9	18	21	75	80	95	103	72	82	39	52	65	67	-	-
Campo Largo 1 (sem transbordo)	9	-	-	78	82	98	96	98	96	41	43	65	66	-	-
Campo Largo 2 (sem transbordo)	9	-	-	54	58	75	74	68	69	29	29	41	42	-	-
Campo Magro 1	9	-	-	69	74	67	67	76	83	30	24	56	57	-	-
Campo Magro 2	9	-	-	57	61	66	66	76	62	14	16	44	45	-	-
Colombo (com transbordo)	9	8	7	62	66	17	17	29	31	49	50	58	65	-	-
Colombo (sem transbordo)	9	-	-	85	89	23	23	36	36	50	51	80	72	-	-
Contenda	9	-	-	59	57	120	113	96	94	62	62	57	58	45	45
Fazenda Rio Grande	9	-	-	11	14	85	81	61	62	38	40	36	34	6	5
Itaperçu	9	10	10	91	95	77	85	89	88	63	66	84	86	-	-
Mandirituba	9	-	-	32	27	112	106	89	87	59	60	52	54	11	12
Piên	9	-	-	95	84	150	145	131	130	122	123	115	117	52	52
Pinhais (com transbordo)	9	25	22	54	57	34	34	0	0	49	48	44	50	-	-
Pinhais (sem transbordo)	9	-	-	81	85	47	47	22	22	61	60	42	43	-	-
Piraquara	9	-	-	74	75	58	59	38	39	76	75	35	34	-	-
Quatro Barras (com transbordo)	9	8	9	90	77	29	21	40	29	72	63	55	56	-	-
Quatro Barras (sem transbordo)	9	-	-	88	98	30	30	33	31	88	86	48	56	-	-
Quitandinha	9	-	-	67	65	122	153	104	103	95	96	88	89	32	33
São José dos Pinhais (com transbordo)	9	24	24	50	52	81	74	44	44	42	44	17	16	-	-
São José dos Pinhais (sem transbordo)	9	-	-	57	55	72	73	48	54	49	47	29	29	-	-
Tijucas do Sul	9	-	-	97	95	125	127	105	105	102	102	71	69	54	55
Tunas do Paraná	9	-	-	146	151	82	82	123	126	121	120	157	149	-	-

Quadro 22: Tempo de percurso dos centros geradores de Curitiba até as unidades

Centro Gerador	Tempo de percurso (min)										
	Garagem até Centro Gerador	Centro Gerador até Aterro Sanitário		Centro Gerador até unidade Norte		Centro Gerador até unidade Leste		Centro Gerador até unidade Oeste		Centro Gerador até unidade Sul	
	ida	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta	ida	volta
01	48	57	61	64	65	74	61	17	14	43	43
02	34	64	67	65	84	55	56	29	23	50	50
03	29	59	62	77	82	54	50	21	21	46	46
04	43	49	52	84	82	67	67	14	13	35	45
05	29	71	73	62	62	43	43	40	30	74	56
06	35	75	77	52	53	42	42	36	36	61	64
07	38	80	84	37	39	27	27	50	51	74	76
08	31	76	82	39	40	24	24	45	45	55	61
09	31	72	76	38	37	21	21	47	66	51	51
10	28	78	80	48	48	34	34	44	42	72	68
11	27	72	73	40	48	11	11	47	63	50	47
12	14	65	71	44	55	20	22	53	50	43	59
13	22	65	67	61	63	41	40	31	30	63	66
14	18	72	76	48	50	29	31	37	37	64	62
15	18	69	77	56	58	35	33	33	32	59	61
16	10	84	88	63	65	35	34	28	27	58	59
17	10	68	73	47	59	25	26	34	45	55	56
18	17	78	62	72	78	44	45	22	16	57	58
19	10	61	66	72	70	40	37	29	28	55	57
20	33	52	54	83	90	55	57	16	11	49	37
21	25	58	67	72	88	50	54	29	21	41	45
22	45	42	60	72	68	84	76	19	12	29	38
23	31	45	48	67	87	60	63	17	17	31	41
24	27	56	60	74	66	52	56	32	26	37	38
25	17	54	61	69	82	44	47	30	27	36	39
26	8	59	63	62	52	36	38	32	31	42	41
27	5	61	63	55	47	26	31	55	52	37	37
28	14	65	68	48	62	18	20	61	60	39	41
29	20	68	70	50	58	16	16	65	65	41	51
30	26	72	75	54	64	22	21	56	52	36	38
31	17	70	71	53	51	25	26	50	49	33	35
32	14	64	65	51	47	25	26	45	43	35	36
33	15	56	59	66	58	39	33	32	31	38	38
34	12	56	60	62	54	37	30	36	50	39	39
35	51	48	52	76	86	62	62	35	29	23	23
36	37	53	57	83	103	64	67	25	25	35	28
37	37	49	53	81	73	62	66	23	27	24	24
38	34	48	54	77	71	61	64	25	29	30	33
39	27	48	54	73	66	51	56	28	30	31	33
40	36	44	49	77	69	47	44	30	29	27	28
41	23	52	59	69	60	38	49	35	34	35	38
42	27	48	51	54	58	39	34	34	40	24	36
43	16	57	58	60	54	34	35	44	43	43	46
44	15	63	69	62	56	35	36	51	48	30	31
45	24	76	77	56	58	28	29	57	56	35	37
46	25	78	83	55	64	40	45	64	58	27	35
47	29	58	60	70	61	40	51	59	51	24	34
48	27	52	54	67	61	37	51	54	43	46	47
49	34	49	51	74	67	43	42	38	42	24	23
50	31	54	56	71	66	41	42	62	54	38	39
51	44	48	48	81	76	71	54	41	43	24	31
52	41	47	52	78	71	48	47	36	42	42	29
53	30	43	46	78	72	48	47	32	36	33	19
54	37	34	47	91	81	47	56	29	24	20	19
55	40	36	37	91	82	61	57	37	33	20	21
56	33	44	46	88	75	58	50	32	35	23	14
57	46	48	49	82	75	52	71	36	39	27	20
58	39	46	46	94	82	76	57	37	41	21	21
59	53	46	44	91	86	60	61	35	37	19	19
60	42	44	48	93	85	63	60	37	42	18	29
61	45	43	42	96	87	66	63	40	37	29	31
62	42	30	44	83	95	59	55	48	46	29	29

No cálculo dos custos de transporte foi levado em consideração, além do tempo gasto no trajeto dos veículos, os seguintes tempos:

- na descarga dos resíduos/rejeito no aterro sanitário: 30 minutos
- na descarga dos resíduos nas unidades de tratamento/transbordo: 15 minutos
- na descarga dos resíduos de limpeza pública de Curitiba nas unidades de tratamento/transbordo: 30 minutos
- no carregamento dos resíduos nas unidades de tratamento/transbordo: 30 minutos
- quando os veículos transportam até o aterro sanitário da Estre foi adicionado nas simulações um tempo extra de 20 minutos por viagem que equivale ao deslocamento em velocidade reduzida na Av. Mato Grosso (via de acesso obrigatória à unidade de disposição final).

2.3.4 CAPACIDADE DE CARGA DOS VEÍCULOS DE TRANSPORTE

No presente estudo foram consideradas as seguintes capacidades de carga dos veículos de transporte de resíduos:

- compactadores do município de Curitiba no transporte direto de resíduos ao aterro sanitário: 9,94 toneladas, baseada na média transportada por veículos compactadores de 4 eixos no mês de setembro/2017;
- compactadores do município de Curitiba no transporte dos centros geradores à unidade de tratamento: 12,61 toneladas, baseada em 80% das maiores pesagens dos veículos 4 eixos no mês de setembro/2017 adicionada de 800 kg referente a ganhos de capacidade oriundos da revisão dos setores de coleta e da menor distância de transporte.
- compactadores dos demais municípios: 8,158 toneladas, baseada na média transportada pelos veículos no mês de setembro/2017, desconsiderando as menores pesagens (cargas incompletas, descargas parciais);
- carretas: 23 toneladas, baseada na média transportada por carretas no mês de setembro/2017.

2.3.5 CUSTOS DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS POR VEÍCULOS DE COLETA, POR VEÍCULOS DE TRANSPORTE SECUNDÁRIO E CUSTO DE OPERAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRANSBORDO EXISTENTES

Para o custo do transporte por veículos compactadores foi adotado o valor praticado no município de Curitiba, sendo o mesmo de R\$ 30,59/tonelada.hora.

Para o transporte dos resíduos de limpeza pública, que utilizam caminhões carroceria e basculantes, foi adotado o valor de R\$ 29,67/tonelada.hora, baseado nos custos atuais do município para o transporte deste tipo de resíduo.

O custo do transporte secundário foi calculado de acordo com a metodologia de custo utilizado pela CDM Internacional Inc. em estudo realizado para a região metropolitana de Curitiba, sendo o mesmo de R\$10,73/tonelada.hora.

Para as estações de transbordo existentes foi adotado custo de operação no valor de R\$ 20,00/tonelada, considerando ausência de balança, mão de obra e estrutura simplificada e ausência de investimentos face já estarem implantadas.

2.4 TECNOLOGIAS E CUSTOS

O estado da arte de tratamento de resíduos apresenta uma variada gama de rotas tecnológicas. Muitas delas encontram-se implantadas em outros países, onde operam em condições diversas e com resultados exitosos. No Brasil ainda são poucas as soluções implantadas.

Para realização do presente estudo solicitamos que empresas nos enviassem propostas para 6 cenários hipotéticos, conforme Quadro 23.

Quadro 23: cenários e dados para dimensionamento

	Cenário 1		Cenário 2		Cenário 3		Cenário 4		Cenário 5		Cenário 6	
	Cenário Centralizado 1		Cenário Centralizado 2		Cenário Descentralizado 1		Cenário Descentralizado 2		Cenário Descentralizado 1		Cenário Descentralizado 2	
	aproveitamento sustentável centralizado		aproveitamento máximo viável centralizado		2 unidade e uma parte direto para Aterro		2 unidade e uma parte direto para Aterro		4 unidade e 100% de tratamento com < 70% rejeitos		4 unidade e 100% de tratamento com < 15% rejeitos	
Metas (expectativa)	> 5 % reciclagem (1) a determinar % CDR (2) > 20 % orgânico (3) > 5% umidade (4) < 15% rejeito/aterro (5)		melhor aproveitamento e > 5 % reciclagem (1) retorno econômico determinar % CDR (2) positivo com menor tarifa > % orgânico (6) possível e o mais próximo da atual > % umidade (7) R\$72,89/t (nov/17) < determinar % rejeitos (8)		produtos de acordo com o maior retorno econômico e menor tarifa < 70% rejeito/aterro (11) 5-8 % reciclagem (9) 20-25% CDR (10) 5% umidade (4)		melhor aproveitamento e 8-15 % reciclagem (12) retorno econômico 25-35% CDR (13) positivo com menor tarifa 35-40% orgânico (14) possível e o mais próximo da atual 8-15% umidade (15) R\$72,89/t (nov/17) < 15% rejeitos (5)		produtos de acordo com o maior retorno econômico e menor tarifa < 70% rejeito/aterro (11) 5-8 % reciclagem (9) 20-25% CDR (10) 5% umidade (4)		melhor aproveitamento e 8-15 % reciclagem (12) retorno econômico 25-35% CDR (13) positivo com menor tarifa 35-40% orgânico (14) possível e o mais próximo da atual 8-15% umidade (15) R\$72,89/t (nov/17) < 15% rejeitos (5)	
	Planta Única		Planta Única		Triagem e transbordo		Triagem e transbordo		Tratamento 100%		Tratamento 100%	
Unidade	Planta Única		Planta Única		Aterro Sanitário		Aterro Sanitário		Planta 1		Planta 1	
TONELADAS TOTAIS/DIA	2.500		2.500		1000 (16)		1000 (16)		700		700	
PICO DE ENTRADA DE RESÍDUO EM "1 HORA" (ton/h)	400		400		160		160		110		110	
Unidade					Planta 1		Planta 1		Planta 2		Planta 2	
TONELADAS TOTAIS/DIA					1.000		1.000		700		700	
PICO DE ENTRADA DE RESÍDUO EM "1 HORA" (ton/h)					160		160		110		110	
Unidade					Planta 2		Planta 2		Planta 3		Planta 3	
TONELADAS TOTAIS/DIA					500		500		700		700	
PICO DE ENTRADA DE RESÍDUO EM "1 HORA" (ton/h)					80		80		110		110	
Unidade									Planta 4		Planta 4	
TONELADAS TOTAIS/DIA									700		700	
PICO DE ENTRADA DE RESÍDUO EM "1 HORA" (ton/h)									110		110	
					sugerir o tamanho mais viável das plantas próximo ao valor proposto				Aterro sanitário para Rejeitos sugerir o tamanho mais viável das plantas próximo ao valor proposto			
Determinar por unidade												
CAPEX												
OPEX												
Principais dados de dimensionamento												
Capacidade Horária												
Diária												
equipamentos												
área de terreno (mínima, ótima)												
área coberta												
quadro de pessoal												
outras informações relevantes												

Informar se o custo apresentado para cada proposta considera sinergia (uso conjuntos de recursos com redução de custo) entre as unidades ou se elas tem custo idêntico caso apenas uma delas seja implantada.

Observações

- | | | |
|--|--|--|
| (1) mais que 5% do resíduo deve ser triado e encaminhado para reciclagem | (7) Indicar o percentual de redução de umidade | (13) entre 25 e 35% do resíduo deve ser transformado em CDR |
| (2) indicar a porcentagem de resíduo a ser transformada em CDR | (8) Indicar o percentual de rejeito | (14) entre 35 e 40% do resíduo deve ser triado e encaminhado para aproveitamento da parcela orgânica |
| (3) mais de 20% do resíduo deve ser triado e encaminhado para aproveitamento da parcela orgânica | (9) entre 5 e 8% do resíduo deve ser triado e encaminhado para reciclagem | (15) deve se prever redução de umidade entre 8 e 15% |
| (4) deve se prever redução de umidade superior a 5% | (10) entre 20 e 25% do resíduo deve ser transformado em CDR | (16) não precisa cotar |
| (5) O rejeito (material a ser disposto em aterro sanitário) está limitado a 15% | (11) O rejeito (material a ser disposto em aterro sanitário) está limitado a 70% | |
| (6) Indicar o percentual de aproveitamento da parcela orgânica | (12) entre 8 e 15% do resíduo deve ser triado e encaminhado para reciclagem | |

Os cenários foram pensados de forma a permitir que diferentes tecnologias pudessem demonstrar suas habilidades e fosse possível avaliar a influência da escala (tamanho) das unidades, o impacto de diferentes graus de aproveitamento dos materiais recicláveis, as expectativas de geração de emprego e renda, os custos de implantação e operação, as demandas de áreas, seus principais impactos, disponibilidade, tempo de implantação e outros aspectos relevantes.

A maioria das empresas respondeu com resultados pouco detalhados e não atendendo aos cenários apresentados. O Quadro 24 apresenta um resumo das respostas.

Quadro 24: Propostas de tratamento de resíduos

Empresa	Tecnologia	Área total (m ²)	Capacidade	Tempo instalação	custo implantação	Custo Implantação /t/dia	custo operação (Ton)	% recuperação	Subprodutos	aproveitamento energético
Bianna Recycling	Biosecação/tratamento do tratamento (preparação CDR)	NE	1222 ton/dia	NE	NE		9,04€ (s/ M.O.)	CDR - 33,08 Recicláveis - 1,00 Ferrosos - 0,15 Não-ferrosos - 0,10	CDR (< 50 mm; umidade 20%) Recicláveis/ferrosos/não ferrosos *(rejeitos/aterro - 10,45%)	Co-processamento
	tratamento mecânico / compostagem / CDR (a partir do rejeito)		300 ton/dia					CDR - 23,29 Plástico/Papel - 4,24 Ferrosos - 1,20 Alumínio - 0,07 Composto - 11,67		
Brevil	Triagem	3.920	512 ton/dia		R\$ 31.200.000,00	R\$ 60.937,50	R\$ 15,70	CDR - 16,00% Recicláveis - 14,56% Rejeito - 30,56% Mat. orgânica - 38,88%	CDR, plásticos, metais, vidro, tetrapak, papel, matéria orgânica	NA
		3.500	720 ton/dia		R\$ 29.400.000,00	R\$ 40.833,33	R\$ 12,89	CDR - 16,50% Recicláveis - 13,83% Rejeito - 30,33% Mat. orgânica - 39,34%		
		6.425	1.120 ton/dia		R\$ 80.600.000,00	R\$ 71.964,29	R\$ 13,07	CDR - 15,50% Recicláveis - 17,54% Rejeito - 33,04% Mat. orgânica - 33,92%		
Eco Products	encapsulamento, triagem, trituração, secagem, volatilização	20.000	100 ton/dia	180 dias	R\$ 8.459.838,88	R\$ 84.598,39		100%	biomassa/vidro, metais ferrosos e não ferrosos/carvão em pó + fração líquida	Há possibilidade mas não considerou na proposta
ENSA Soluções Ambientais	tratamento orgânico - compostagem e triagem manual - cooperativa	NE	720 ton/mês	NE	R\$ 2.926.829,27	R\$ 105.691,06	R\$ 459,50	100 (parcela orgânica)	adubo orgânico (10%)	NA
			2.000 ton/mês		R\$ 3.520.833,33	R\$ 45.770,83	R\$ 435,83			
			3.000 ton/mês		R\$ 4.217.261,90	R\$ 36.549,60	R\$ 393,18			
Gorgon	tratamento mecânico	NE	1000 ton/dia	95 dias	\$ 1.796.000			NE	Metal/Plástico/ Composto/Bricks (eco tijolos)	Biogás (opcional, não orçado)
IRS Tecnologia	separação magnética / secagem / gaseificação	100.000	0,8 - 2,5 MWh/t	6 a 18 meses	NE	NE	R\$ 80,00	NE	CO2 puro utilizado no processo de geração de energia. Metais (separação magnética) elementos químicos condensados ou sólidos (NE) redução de volume em 99%	gaseificação CO2 de RSU

Empresa	Tecnologia	Área total (m ²)	Capacidade	Tempo instalação	custo implantação	Custo Implantação /t/dia	custo operação (Ton)	% recuperação	Subprodutos	aproveitamento energético
SCI ROMEX	GASEIFICAÇÃO	60.000	450 ton/dia	8 a 12 meses	R\$ 427.000.000,00	R\$ 36.495,73	R\$ 553,58	85 a 90 %	89.541 MWh/ano - EE e 105.375 MWh /ano - Etérmica	Produção de energia elétrica, energia térmica e de refrigeração
SEBIGAS	Biodigestão	3.000	196 ton/dia	12 meses	R\$ 47.813.000,00	R\$ 243.943,88	R\$ 67,27		Energia elétrica e biofertilizante	Produção de energia elétrica
		4.000	274 ton/dia	14 meses	R\$ 62.770.000,00	R\$ 229.087,59	R\$ 65,31			
		5.000	391 ton/dia	16 meses	R\$ 82.199.000,00	R\$ 210.227,62	R\$ 63,77			
		12.000	979 ton/dia	18 meses	R\$ 183.199.000,00	R\$ 187.128,70	R\$ 61,00			
STADLER DO BRASIL Importação e Comércio Ltda.	Triagem	14.240	2.590 ton/dia	12 meses		R\$ 18,31/t (por ton processada, 10 anos)	R\$ 62,53	CDR - 23,35% Recicláveis - 5,58% Rejeito - 18,98% Finos - 52,09%	CDR, plásticos, ferrosos, não ferrosos, tetrapak, vidro	NA
		15.065	2.590 ton/dia			R\$ 25,23/t (por ton processada, 10 anos)	R\$ 75,52	CDR - 26,92% Recicláveis - 14,11% Rejeito - 5,84% Finos - 53,13%		
		20.097	1.725 ton/dia			R\$ 29,33/t (por ton processada, 10 anos)	R\$ 100,93	CDR - 24,42% Recicláveis - 8,43% Rejeito - 16,84 % Finos - 50,31%		
		20.912	1.725 ton/dia			R\$ 36,51/t (por ton processada, 10 anos)	R\$ 111,69	CDR - 26,92% Recicláveis - 14,11% Rejeito - 5,84% Finos - 53,13%		
		36.036	2.880 ton/dia			R\$ 27,52/t (por ton processada, 10 anos)	R\$ 90,72	CDR - 24,42% Recicláveis - 8,43% Rejeito - 16,84% Finos - 50,31%		
		38.016	2.880 ton/dia			R\$ 33,37/t (por ton processada, 10 anos)	R\$ 99,97	CDR - 26,92% Recicláveis - 14,11% Rejeito - 5,84% Finos - 53,13%		

Empresa	Tecnologia	Área total (m ²)	Capacidade	Tempo instalação	custo implantação	Custo Implantação /t/dia	custo operação (Ton)	% recuperação	Subprodutos	aproveitamento energético
Sutco	tratamento mecânico / compostagem / CDR (a partir do rejeito)		600 ton/dia		8.100.000,00 € Cerca de R\$34.501.950,00	13.500,00 € Cerca de R\$ 57.503,25		CDR - 20,40% Recicláveis - 7,60% Ferrosos - 501,00% Não-ferrosos - 84,00%		Tratamento Biológico - Biosecagem
			800 ton/dia		14.300.000,00 € Cerca de R\$ 60.910.850,00	17.875,00 € Cerca de R\$ 76.138,56		CDR - 25,46% Recicláveis - 15,00% Ferrosos - 85,00% Não-ferrosos - 48,00%		
			1.250 ton/dia		23.600.000,00 € Cerca de R\$ 100.524.200,00	18.880,00 € Cerca de R\$ 80.419,36		CDR - 0,297 Recicláveis - 0,17 Ferrosos - 0,75 Não-ferrosos - 0,41		
			2.500 ton/dia		39.550.000,00 € Cerca de R\$ 168.463.225,00	15.820,00 € R\$ 67.385,29		CDR - 0,1236 Recicláveis - 0,2691 Ferrosos - 0,91 Não-ferrosos - 0,65		

Tendo em vista a necessidade de se definir uma proposta e a dificuldade na obtenção de dados detalhados das tecnologias patenteadas, optou-se no presente estudo pela adoção da rota tecnológica TMB – Tratamento Mecânico e Biológico, por tratar-se de tecnologia bastante utilizada atualmente. A solução adotada prevê a triagem mecanizada com o aproveitamento de recicláveis, produção de CDR, digestão anaeróbica dos resíduos orgânicos e disposição de rejeitos em aterro sanitário.

Os custos de implantação e operação do TMB foram elaborados a partir das informações fornecidas pelas empresas, permitindo a verificação da sua consistência e viabilidade.

3. SIMULAÇÃO DO SISTEMA

Com os dados apresentados no item anterior foram realizadas simulações de cenários para o sistema.

Primeiro foi estudado o sistema atual, com o deslocamento dos veículos desde as garagens até os centros de geração de resíduos e destes até o aterro sanitário existente situado em Fazenda Rio Grande. Foi também considerado o retorno dos veículos ao ponto de saída. No caso dos municípios que utilizam atualmente transbordo, o mesmo foi considerado no transporte. Foi verificada a consistência do modelo com as informações dos municípios.

Na sequência, foram estudados diversos cenários levando-se em conta diversas localizações e capacidades.

3.1 PREMISSAS

Nas simulações realizadas foram consideradas as seguintes premissas:

- A escolha da unidade de destino de cada centro gerador de resíduos foi baseada na sua proximidade com a unidade e com a capacidade da mesma.

- Foi considerado que as unidades funcionam 313 dias por ano, que é o número médio de dias em que é realizada a coleta pública.
- As unidades de triagem mecanizada e tratamento biológico trabalham 16 horas por dia, de segunda à sexta, e 8 horas no sábado.
- A área de recepção de resíduos (balança) das unidades operam 24 horas por dia, seis dias por semana, das 07:00h de segunda as 07:00h de domingo, tendo capacidade de armazenamento a fim de suprir as variações.
- O transporte secundário dos resíduos utilizou sistema de transbordo/carga com compactação dos resíduos em contêineres estanques. Os contêineres cheios ficam no pátio aguardando o momento de transporte. O sistema de transporte foi planejado para funcionar no mesmo horário da unidade de tratamento.
- Para o presente estudo adotou-se a locação de retro escavadeiras, empilhadeiras, veículos de passeio, pá carregadeiras e outros, necessários para auxiliar o desenvolvimento das atividades de transbordo, triagem mecanizada e tratamento de resíduos.
- Para a realização do transporte secundário e terciário de resíduos e rejeitos foi considerada a aquisição de veículos. A vida útil considerada para a frota foi de 5 anos. A vida útil dos contêineres foi considerada de 10 anos.
- Considera-se transporte secundário o transporte de resíduos ou rejeitos entre uma unidade do sistema e o local de disposição final.
- Considera-se transporte terciário o transporte de resíduos orgânicos entre uma unidade de triagem mecanizada e uma unidade remota de tratamento biológico.
- Foram considerados bens reversíveis os terrenos, as edificações, as máquinas, veículos e equipamentos, exceto os locados e o aterro sanitário.

- No presente estudo foi previsto que a operação das unidades iniciam 12 meses após a assinatura do contrato.

- Dimensionamento da mão de obra:

- Mão de Obra Operacional – as categorias profissionais e as quantidades previstas no estudo foram definidas com base nos orçamentos apresentados, sendo os valores os previstos pelos referidos sindicatos.

- Mão de Obra de Manutenção e Administrativa Local – as categorias profissionais e as quantidades foram dimensionadas para o desenvolvimento das atividades, sendo salários e benefícios determinados com base nos valores previstos pelos referidos sindicatos.

- Os custos adotados para a aquisição dos terrenos de Curitiba, Colombo e São José dos Pinhais, foram os informados pelos municípios. Os custos adotados para os terrenos de Fazenda Rio Grande e Pinhais foram baseados em pesquisa dos valores praticados pelo mercado imobiliário em terrenos de características semelhantes na região.

- A quantidade de materiais triados - recicláveis, orgânico, CDR e rejeito - foi estimada com base nos percentuais fornecidos pelas empresas, por tipo de instalação, conforme o Quadro 25.

Quadro 25: Percentual triado de recicláveis, orgânico, CDR e rejeito

Capacidade da unidade (t/dia)	Recicláveis	Orgânico	CDR	Rejeito
512	14,56%	36,62%	16,00%	32,82%
720	13,83%	36,62%	16,50%	33,05%
1.120	17,54%	36,62%	16,00%	29,84%

- Os rejeitos do sistema são encaminhados a aterro sanitário privado, localizado em Fazenda Rio Grande.

- Enquanto não estiverem operando as unidades de tratamento biológico, o resíduo orgânico gerado pela triagem mecanizada é encaminhado ao aterro sanitário privado.

- Por apresentar características que dificultam o seu aproveitamento, os resíduos provenientes da limpeza pública são transbordados e destinados ao aterro sanitário.
 - Para a disposição dos rejeitos e resíduos em aterro sanitário foi considerado o valor de R\$ 72,89 por tonelada, que representa o valor pago pelo CONRESOL para este serviço no contrato de credenciamento no período do estudo.
 - Para as receitas acessórias geradas no sistema foram consideradas os seguintes valores:
 - recicláveis: este estudo baseou o valor unitário dos materiais nos preços praticados pela Unidade de Valorização de Recicláveis que situa-se em Campo Magro e recebe uma grande quantidade de recicláveis dos programas de coleta seletiva de Curitiba.
- Os materiais recicláveis foram enquadrados em nove grupos, sendo eles: metal não ferroso, embalagem longa vida, papelão, papel, metal ferroso, vidro, plástico filme, PET e plástico rígido.
- Para estimar o valor a ser adotado utilizou-se a média dos valores praticados na Unidade nos anos de 2013 a 2017.
- O quadro 26 apresenta a evolução anual dos preços de venda praticados pela Unidade por material e a média dos valores do período.

Quadro 26: Evolução anual dos preços dos materiais recicláveis

MATERIAL	2013	2014	2015	2016	2017	VALOR MÉDIO UNITÁRIO	VALOR MÉDIO UNITÁRIO
	R\$/Kg	R\$/Kg	R\$/Kg	R\$/Kg	R\$/Kg	R\$/Kg	R\$/Kg
Metal não ferroso	3,04	3,27	3,71	3,78	4,10	3,58	3,58
Embalagem longa Vida	0,24	0,30	0,26	0,34	0,42	0,31	0,31
Papelão	0,41	0,49	0,46	0,58	0,55	0,50	0,50
Papel Misto	0,20	0,28	0,12	0,25	0,42	0,25	0,25
Metal ferroso	0,31	0,30	0,34	0,30	0,40	0,33	0,33
Vidro Bagulho	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
FLME							
PEBD Branco	0,75	0,92	1,00	-	-	0,89	
Plástico Cristal	1,08	1,43	1,50	1,29	1,30	1,32	
Plástico Mole Colorido	0,56	1,00	0,87	0,49	0,60	0,70	0,94
Plástico Mole Preto	0,52	0,99	1,04	-	-	0,85	
PET							
Pet Azeite	0,46	0,61	0,54	0,46	0,60	0,53	
Pet Branco	1,69	1,70	1,48	1,39	1,85	1,62	1,22
Pet Colorido	1,59	1,61	1,36	1,24	1,65	1,49	
PLÁSTICO RÍGIDO							
PEAD Branco	1,41	1,78	1,78	1,73	1,81	1,70	
PEAD (Colorido)	1,25	1,53	1,62	1,49	1,56	1,49	
PEAD (Caixaria Colorido)		1,57	1,56	1,52	1,20	1,46	
PEAD Colorido - Kiboa	1,39	1,79	1,98	1,47	1,68	1,66	1,42
PEAD (Galão Colorido)		1,28	1,27	1,31	1,20	1,27	
PEAD (Galão Preto)		1,25	1,19	1,31	1,20	1,24	
PEAD (Preto)	0,68	1,02	1,24	1,31	1,50	1,15	
PP (Grosso Colorido)		0,93	0,75	0,82	1,05	0,89	
PP Margarina	1,08	1,21	1,18	1,00	1,05	1,10	1,03
PP Mineral	1,26	1,25	1,53	1,58	1,60	1,44	
PP Preto	0,60	0,56	0,59	0,78	0,95	0,70	
PS (Copinho Branco)	0,34	0,39	0,43	0,60	0,60	0,47	0,47
PS cd's / DVDs	0,50	0,33	0,31	0,26	0,30	0,34	
Ps Rígido	0,35	0,32	0,30	0,27	0,30	0,31	0,32
PVC	0,30	0,46	0,47	0,79	0,80	0,56	0,56

Para o plástico rígido também foi considerado o peso de seus diversos tipos baseado na composição gravimétrica dos resíduos dispostos no Aterro Sanitário em 2012 (quadro 27).

Quadro 27: Peso dos diversos tipos de plásticos rígidos na composição gravimétrica dos resíduos no Aterro Sanitário

PLÁSTICO RÍGIDO				
MATERIAL	GRAVIMETRIA ATERRO	%	VALOR MÉDIO R\$/Kg	VALOR ADOTADO R\$/Kg
PEAD Rígido	0,83	15,66	1,42	0,22
PP (recipientes+aparas)	3,87	73,02	1,03	0,75
PS Copos	0,24	4,50	0,47	0,02
PS Rígido	0,19	3,58	0,32	0,01
PVC	0,17	3,21	0,56	0,02
MÉDIA PONDERADA	5,3	100,00		1,02

Por fim, aplicou-se um redutor que varia de 5 a 20% nos materiais considerando o comprometimento na sua qualidade por ser oriundo de coleta convencional e mais 20 % para a categoria dos plásticos tendo em vista que o sistema de triagem mecanizada do modelo estudado não apresenta o mesmo grau de separação realizado pela Unidade de Valorização de Recicláveis (Quadro 28).

Quadro 28: Valor unitário dos materiais recicláveis adotado no orçamento

MATERIAL	VALOR MÉDIO R\$/T	% DE PERDA DE QUALIDADE	VALOR DA PERDA POR QUALIDADE R\$/T	VALOR DA PERDA PELO GRAU DE SEPARAÇÃO 20 % R\$/T	VALOR UNITÁRIO ADOTADO R\$/T
Metal Não Ferroso	3.580,00	5	179,00	-	3.401,00
Embalagem Longa Vida	310,00	10	31,00	-	279,00
Papelão	500,00	20	100,00	-	400,00
Papel	250,00	20	50,00	-	200,00
Metal Ferroso	330,00	5	16,50	-	313,50
Vidro	200,00	5	10,00	-	190,00
Plástico Filme	940,00	5	47,00	188,00	705,00
PET	1.220,00	5	61,00	244,00	915,00
Plástico Rígido	1.020,00	5	51,00	204,00	765,00

- energia elétrica: adotou-se valor médio praticado pela Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL referente a compra de energia elétrica no mercado livre em contratos de longo prazo.

- CDR: no estudo foi considerado que o CDR resultante do tratamento é retirado das unidades sem custo, ou seja, não é pago nada para sua destinação e não se recebe nenhum valor pelo mesmo.
- biofertilizante: no estudo foi considerado que o biofertilizante resultante do tratamento é retirado das unidades sem custo, ou seja, não é pago nada para sua destinação e não se recebe nenhum valor pelo mesmo. Nos dois primeiros anos de tratamento o biofertilizante foi destinado a aterro sanitário enquanto se desenvolve um mercado de consumo.

3.2 CENÁRIOS

Dos cenários estudados foi selecionado o que apresentou os melhores resultados, que passou a ser considerado o modelo de referência do CONRESOL. As unidades previstas estão detalhadas no Quadro 29.

Quadro 29: Unidades previstas no cenário selecionado

Unidade	Município	Rota tecnológica	Capacidade
Norte	Colombo	Triagem mecanizada Tratamento biológico	512 t/dia 850 t/dia
Sul	São José dos Pinhais	Triagem mecanizada Tratamento biológico	1.120 t/dia 1.600 t/dia
Leste	Pinhais	Triagem mecanizada	512 t/dia
Oeste	Curitiba	Triagem mecanizada	720 t/dia
Extremo Sul	Fazenda Rio Grande	Transbordo	360 t/dia

O modelo de referência desenvolvido consiste em:

- Implantação de 4 unidades de triagem mecanizada de materiais com foco no aproveitamento de recicláveis que iniciam suas atividades a partir de 12 meses da assinatura do contrato – início do segundo ano de contrato (primeiro ano de operação)
- recuperando cerca de 15% dos resíduos da coleta domiciliar na forma de recicláveis, 16% na forma de CDR e encaminhando o restante para aterro sanitário privado, através de um sistema de transporte mais eficiente que o atual. A localização das unidades (Curitiba, São José dos Pinhais, Pinhais e Colombo) buscou a redução das distâncias de transporte dos municípios e em apoio aos municípios próximos ao aterro e afastados do novo sistema foi prevista uma estação de transbordo em Fazenda Rio Grande

Grande. A Figura 9 apresenta a localização das unidades de recepção e pesagem e os fluxos dos veículos de coleta dos municípios. A Figura 10 apresenta a localização das unidades de triagem mecanizada e transbordo e o fluxo de transporte (resíduos e rejeitos) entre unidades do sistema.

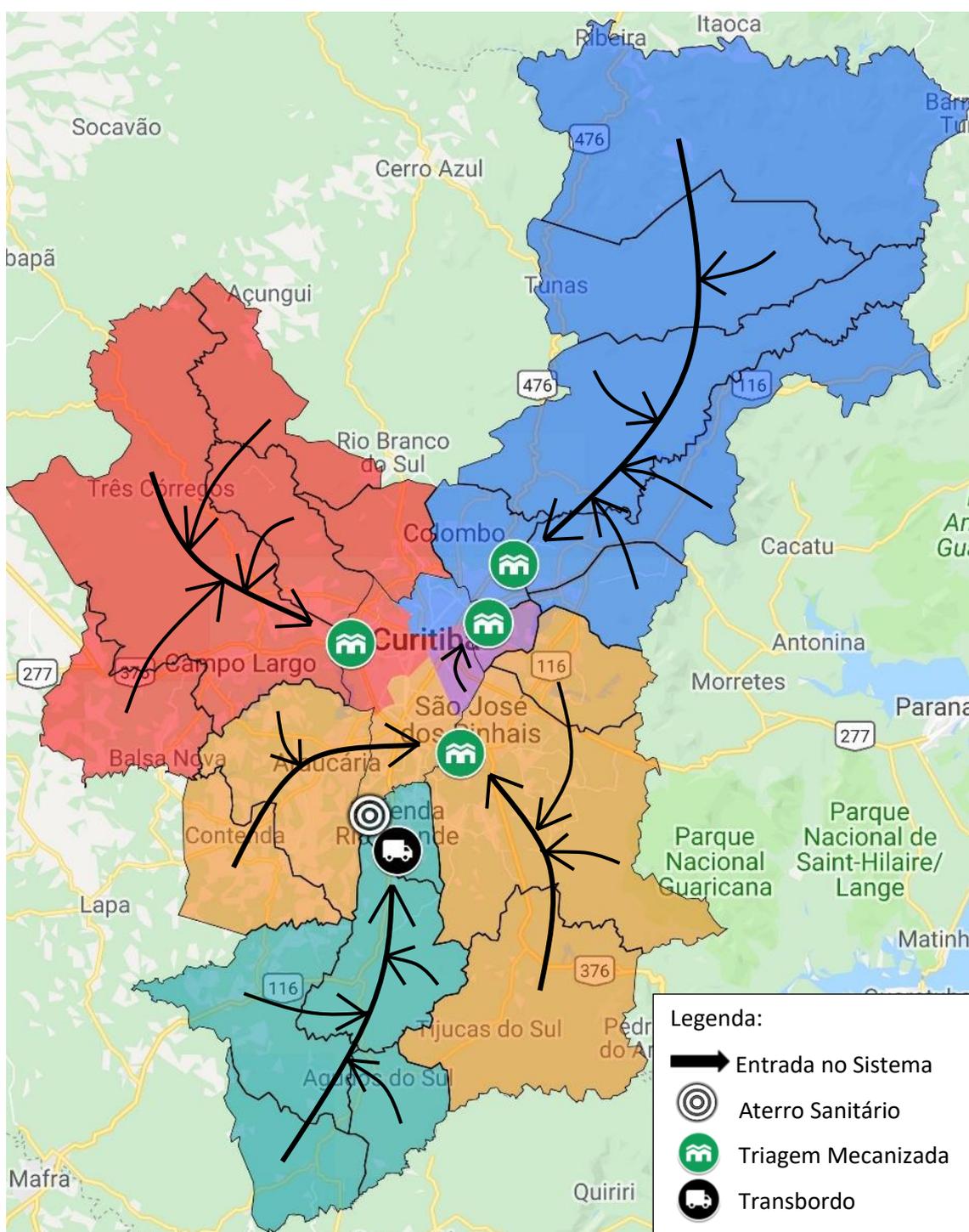


Figura 9: Ano 2 (Ano 1 da operação), fluxo de transporte das coletas públicas para entrega de resíduos nos pontos de recepção (balança) do sistema

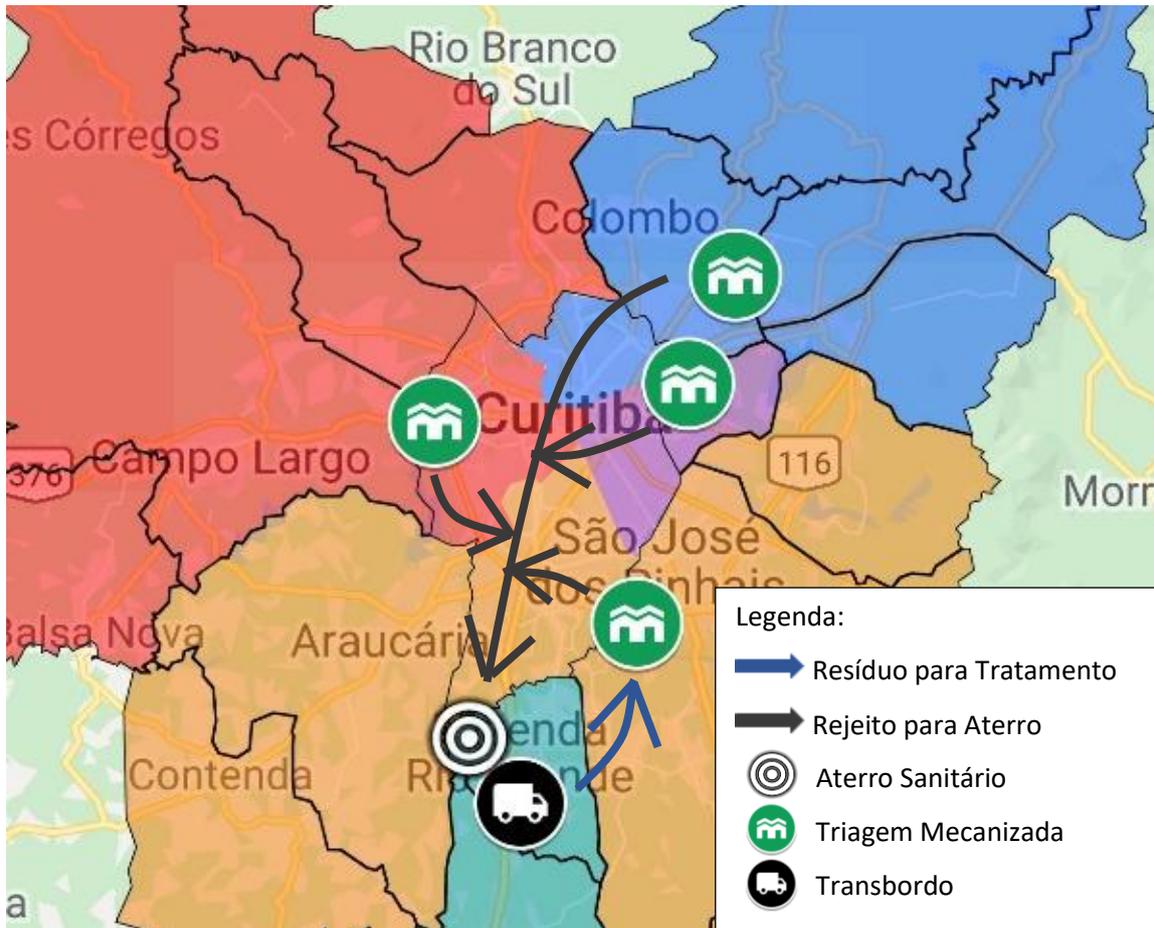


Figura 10: Ano 2 (Ano 1 da operação), fluxo de transporte (resíduos e rejeitos) entre unidades do sistema

- A partir do início do quarto ano (terceiro ano de operação) é acrescentado o aproveitamento da parcela orgânica com a implantação de uma unidade de biodigestão em São José dos Pinhais para tratar a parcela orgânica triada das unidades de São José dos Pinhais e Pinhais passando a aproveitar 20% dos resíduos da coleta domiciliar na forma de matéria orgânica. A biodigestão gera gás metano a ser utilizado para produzir energia elétrica para as unidades do sistema e venda de excedente no mercado. A Figura 11 apresenta a localização das unidades de recepção e pesagem e os fluxos dos veículos de coleta dos municípios. A Figura 12 apresenta a localização das unidades de triagem mecanizada, transbordo e tratamento biológico e o fluxo de transporte (resíduos e rejeitos) entre unidades do sistema.

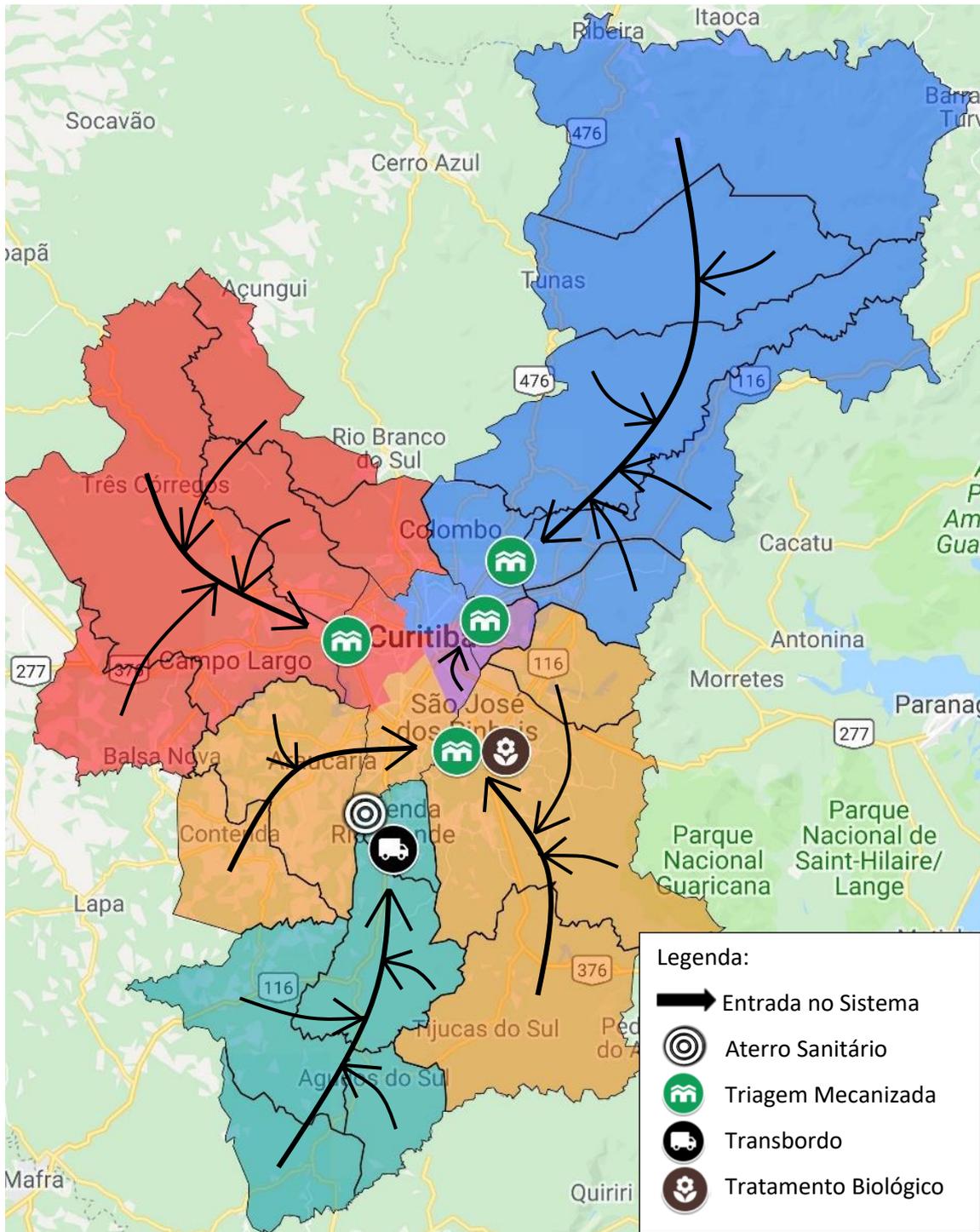


Figura 11: Ano 4 (Ano 3 da operação), fluxo de transporte das coletas públicas para entrega de resíduos nos pontos de recepção (balança) do sistema

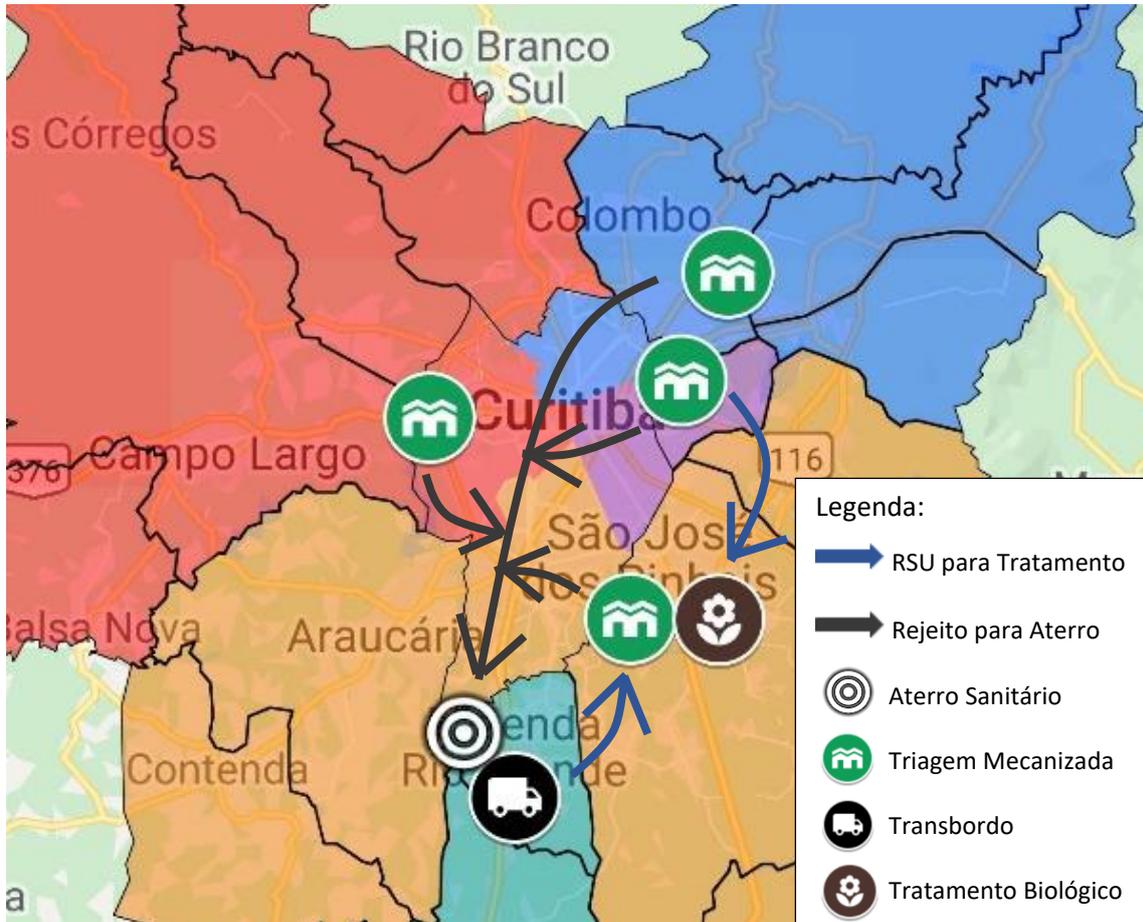


Figura 12: Ano 4 (Ano 3 da operação), fluxo de transporte (resíduos e rejeitos) entre unidades do sistema

- A partir do início do sexto ano (quinto ano da operação) a unidade de biodigestão de São José dos Pinhais continua tratando a parcela orgânica triada na própria unidade e passa a tratar a parcela orgânica triada na unidade de Curitiba. No mesmo ano é implantada uma unidade de biodigestão em Colombo que passa a tratar os resíduos orgânicos triados nas unidades de Colombo e Pinhais. Com estas unidades passa-se a aproveitar 36% dos resíduos da coleta domiciliar na forma de matéria orgânica. Figura 13 apresenta a localização das unidades de recepção e pesagem e os fluxos dos veículos de coleta dos municípios. A Figura 14 apresenta a localização das unidades de triagem mecanizada, transbordo e tratamento biológico e o fluxo de transporte (resíduos e rejeitos) entre unidades do sistema.

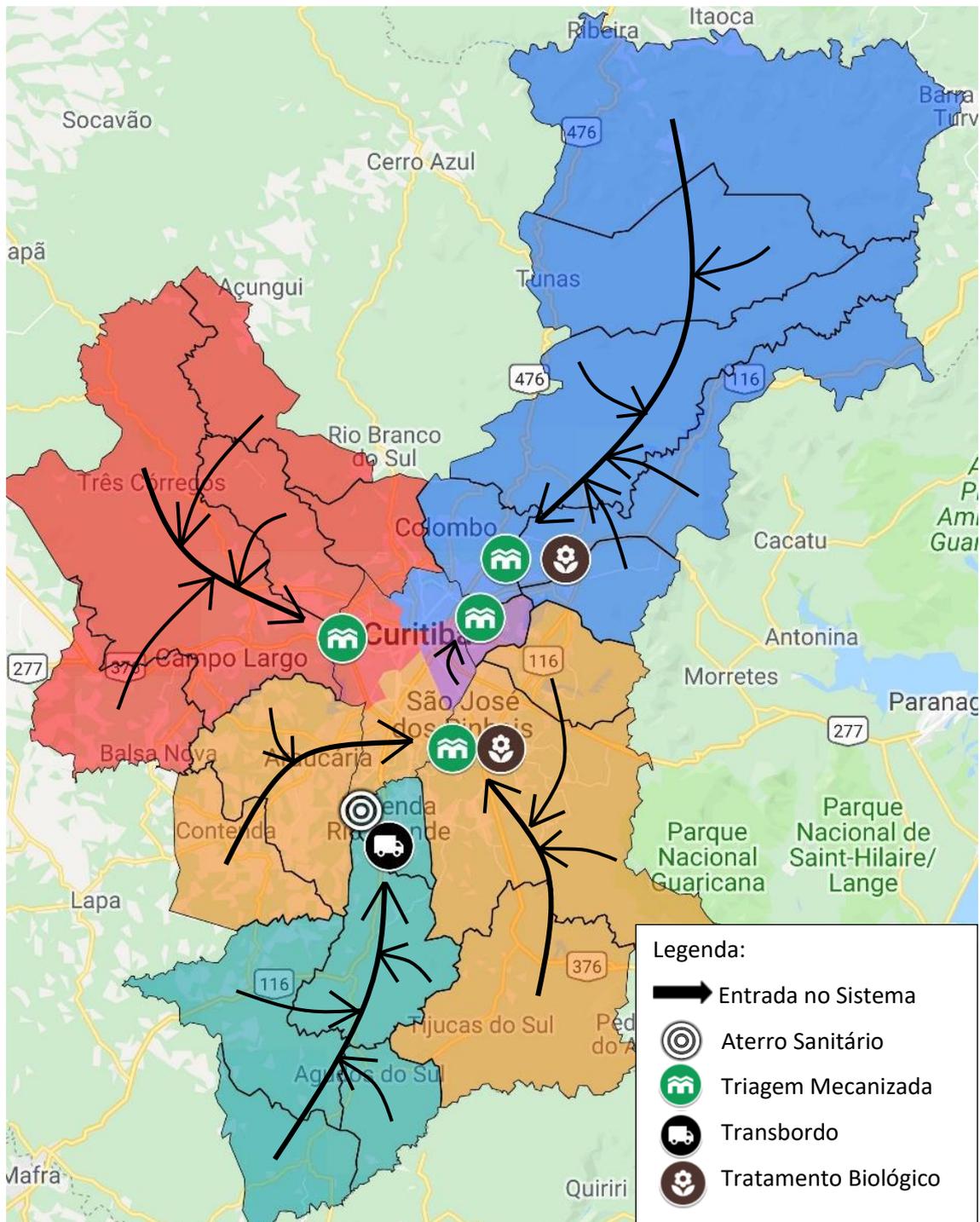


Figura 13: Ano 6 (Ano 5 da operação), fluxo de transporte das coletas públicas para entrega de resíduos nos pontos de recepção (balança) do sistema

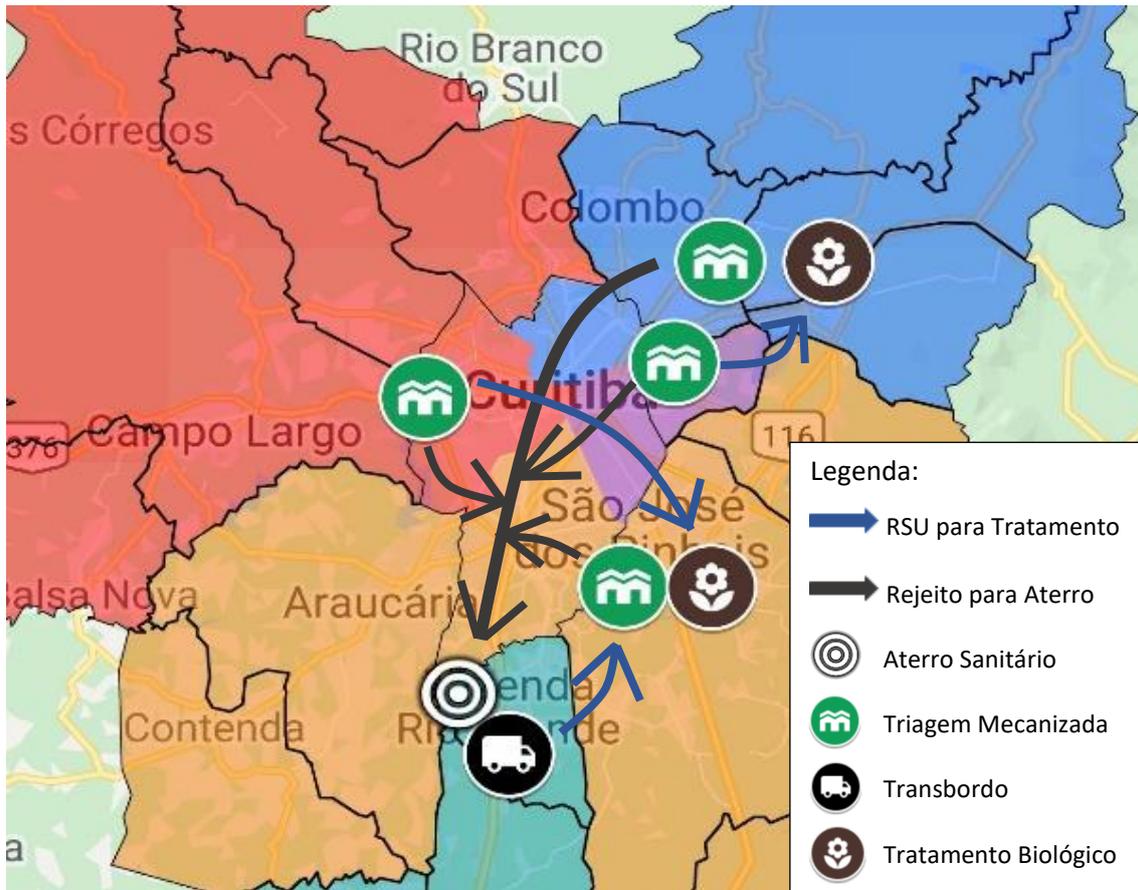


Figura 14: Ano 6 (Ano 5 da operação), fluxo de transporte (resíduos e rejeitos) entre unidades do sistema

De acordo com o cenário de referência, os centros geradores encaminham seus resíduos para as unidades de tratamento/transbordo conforme indicado nos Quadros 30 e 31.

Inicialmente não foram considerados nos estudos os municípios de Agudos do Sul e Balsa Nova, uma vez que o CONRESOL não dispunha dos dados de demanda destes. Na fase final dos estudos, após obtenção dos dados, estes municípios foram incorporados, sendo que o município de Agudos do Sul passou a destinar seus resíduos na Unidade Extremo Sul e o município de Balsa Nova na Unidade Oeste. O estudo econômico-financeiro considera esta situação.

Quadro 30: Unidade de destinação de cada centro gerador (exceto Curitiba)

Município	Unidade de destinação dos resíduos
Adrianópolis	Norte
Agudos do Sul	Extremo Sul
Almirante Tamandaré (1)	Oeste
Almirante Tamandaré (2)	Oeste
Araucária	Sul
Balsa Nova	Oeste
Bocaiúva do Sul	Norte
Campina Grande do Sul	Norte
Campo Largo (1)	Oeste
Campo Largo (2)	Oeste
Campo Magro (1)	Oeste
Campo Magro (2)	Oeste
Colombo	Norte
Contenda	Sul
Fazenda Rio Grande	Extremo Sul
Itaperuçu	Oeste
Mandirituba	Extremo Sul
Piên	Extremo Sul
Pinhais	Leste
Piraquara	Sul
Quatro Barras	Norte
Quitandinha	Extremo Sul
São José dos Pinhais	Sul
Tijucas do Sul	Sul
Tunas do Paraná	Norte

Quadro 31: Unidade de destinação de cada centro gerador do município de Curitiba

Centro Gerador	Unidade de destinação dos resíduos
01	Oeste
02	Oeste
03	Este
04	Oeste
05	Norte
06	Norte
07	Norte
08	Norte
09	Norte
10	Norte
11	Leste
12	Leste
13	Norte
14	Norte
15	Norte
16	Oeste
17	Leste
18	Oeste
19	Oeste
20	Oeste
21	Oeste
22	Oeste
23	Oeste
24	Oeste
25	Oeste
26	Oeste
27	Leste
28	Leste
29	Leste
30	Leste
31	Leste
32	Leste
33	Sul
34	Sul
35	Oeste
36	Oeste
37	Oeste
38	Sul
39	Sul
40	Sul
41	Sul
42	Sul
43	Leste
44	Leste
45	Leste
46	Leste
47	Leste
48	Sul
49	Sul
50	Sul
51	Sul
52	Sul
53	Sul
54	Sul
55	Sul
56	Sul
57	Sul
58	Sul
59	Sul
60	Sul
61	Sul
62	Sul

3.3 ESTUDO ECONÔMICO-FINANCEIRO

Para o cenário selecionado foi realizado estudo econômico-financeiro para formação da tarifa, a partir do fluxo de caixa projetado para o período da concessão.

Foram revisados os custos de implantação e operação, considerando aspectos da implantação no local selecionado e questões operacionais do local e do regime de trabalho.

Os custos de implantação de cada unidade foram considerados no ano anterior ao do início de operação da mesma.

Os investimentos nas unidades de tratamento foram detalhados por unidade conforme sua implantação ao longo do período da concessão. As unidades de triagem mecanizada contemplam: recepção, pesagem, armazenamento temporário, triagem, classificação de recicláveis, preparo de CDR, classificação de matéria orgânica e unidade de embarque/transbordo de resíduos e subprodutos. As unidades de tratamento biológico contemplam: recepção, tratamento dos resíduos, geração de energia e o preparo e embarque dos subprodutos e rejeitos. Cada tipo de tratamento (triagem mecanizada e tratamento biológico) foi considerado como unidade independente, mesmo funcionando de forma integrada.

Os investimentos e a sua depreciação para as unidades de triagem mecanizada são apresentados nos seguintes quadros:

- Unidade de triagem Norte: Quadros 33 e 34
- Unidade de triagem Oeste: Quadros 35 e 36
- Unidade de triagem Leste: Quadros 37 e 38
- Unidade de triagem Sul: Quadros 39 e 40

Para as unidade de tratamento biológico, os investimentos e sua depreciação são apresentados nos seguintes quadros:

- Unidade biológica Norte: Quadros 41 e 42
- Unidade biológica Sul: Quadros 43 e 44

A unidade de transbordo Extremo Sul em Fazenda Rio Grande tem os seus investimentos e sua depreciação apresentados nos quadros 45 e 46.

Os investimentos em caminhões e carretas utilizados no transporte secundário e sua depreciação são apresentados nos quadros 47 e 48. A manutenção da frota é terceirizada, sendo os respectivos custos considerados na operação. As garagens e estruturas de embarque foram consideradas no investimento das unidades de triagem mecanizada.

Os custos operacionais foram detalhados nos três momentos em que ocorrem mudanças no sistema:

a) Anos 1 e 2 (início de funcionamento das 4 unidades de triagem mecanizada e da unidade de transbordo de Fazenda Rio Grande) - custos unitários estabelecidos por unidade e por serviço, conforme Quadro 49.

- Unidade Norte - custo unitário de triagem, de transporte secundário e de disposição final de rejeitos
- Transbordo extremo Sul - custo unitário de transporte secundário e de operação da estação de transbordo
- Unidade Oeste - custo unitário de triagem, de transporte secundário e de disposição final de rejeitos
- Unidade Leste - custo unitário de triagem, de transporte secundário e de disposição final de rejeitos
- Unidade Sul - custo unitário de triagem, transporte secundário e de disposição final de rejeitos

b) Anos 3 e 4 (continuidade do funcionamento das 4 unidades de triagem mecanizada e da unidade de transbordo de Fazenda Rio Grande e início de funcionamento da unidade biológica (biodigestão) Sul que recebe orgânicos separados na unidade de Leste) - custos unitários estabelecidos por unidade e por serviço, conforme Quadro 49. Ocorrem redução nos custos devido início da produção e uso de energia.

- Unidade Norte - custo unitário de triagem, de transporte secundário e de disposição final de rejeitos
- Transbordo extremo Sul - custo unitário de transporte secundário e de operação da estação de transbordo

- Unidade Oeste - custo unitário de transporte triagem, de transporte secundário e de disposição final de rejeitos
- Unidade Leste - custo unitário de triagem, de transporte terciário para unidade Sul da parcela orgânica, de transporte secundário e de disposição final de rejeitos
- Unidade Sul - custo unitário de triagem, de tratamento biológico (inclusive parcela da unidade Leste), de transporte secundário e de disposição final de rejeitos (inclui matéria orgânica nos dois primeiros anos)

c) Anos 5 a 25 (continuidade do funcionamento das 4 unidades de triagem mecanizada, da unidade de transbordo de Fazenda Rio Grande e da unidade de tratamento biológico Sul, que passa a receber orgânicos separados da Unidade Oeste, e início de operação da unidade biológica (biodigestão) Norte que recebe orgânicos separados na unidade Leste) - custos unitários estabelecidos por unidade e por serviço, conforme tabela Quadro 49. Ocorrem redução nos custos devido início da produção e uso de energia.

- Unidade Norte - custo unitário de triagem, de tratamento biológico (inclusive parcela orgânica da Unidade Leste), de transporte secundário e de disposição final de rejeitos
- Transbordo extremo Sul - custo unitário de transporte secundário e de operação da estação de transbordo
- Unidade Oeste - custo unitário de triagem, de transporte terciário para unidade Sul da parcela orgânica, de transporte secundário e de disposição final de rejeitos
- Unidade Leste - custo unitário de triagem, de transporte terciário para unidade Norte da parcela orgânica, de transporte secundário e de disposição final de rejeitos
- Unidade Sul - custo unitário de triagem, de tratamento biológico (inclusive parcela da unidade Oeste), de transporte secundário e de disposição final de rejeitos

A partir destes custos unitários revisados, e com as quantidades de resíduos constantes no Quadro 50, foram calculados os custos diretos do sistema (Quadro 49)

As receitas previstas a partir dos materiais recicláveis separados foram calculadas por unidade, considerando sua eficiência e a quantidade de resíduos efetivamente processada ao longo do período, conforme Quadro 51. As estimativas de geração de energia e as receitas da venda de energia elétrica são apresentadas no Quadro 52. A energia consumida nas próprias unidades é abatida da energia produzida. A receita bruta total do sistema é apresentada no Quadro 53.

O Quadro 55 apresenta o fluxo de caixa do sistema como um todo e reúne as receitas diretas e acessórias, os custos operacionais, a depreciação dos investimentos, os impostos diretos, os custos administrativos e as outorgas contratuais (Quadro 54) e legais (considerada a aplicação do artigo 26¹ parágrafo primeiro item 1 da Constituição Estadual). Considera também os impostos sobre o lucro.

O fluxo de caixa elaborado considerou três indicadores básicos para avaliação financeira, sendo eles:

i) - A Taxa Interna de Retorno (TIR) - é a taxa de desconto que faz com que o Valor Presente Líquido (VPL) da soma de todos os fluxos de caixa de um projeto seja igual a zero. Mede a rentabilidade pela qual o capital está sendo remunerado em um determinado período de tempo.

Percentual adotado = 13,00% a.a.

Essa taxa foi definida a partir de pesquisa entre editais de concessão com escopos semelhantes.

ii) Payback - é o tempo necessário para que se tenha o retorno sobre o investimento. É a partir deste ponto que o projeto passa a ser vantajoso do ponto de vista financeiro.

¹ **Art. 26.** Serão instituídos, por lei complementar, mecanismos de compensação financeira para os Municípios que sofrerem diminuição ou perda da receita, por atribuições e funções decorrentes do planejamento regional.
§ 1º Os Municípios que, através de norma estadual, receberem restrições ao seu desenvolvimento socioeconômico, limitações ambientais ou urbanísticas, em virtude de possuírem mananciais de água potável que abastecem outros Municípios, ou por serem depositários finais de resíduos sólidos metropolitanos, absorvendo aterros sanitários, terão direito à compensação financeira mensal. [\(Incluído pela Emenda Constitucional 28 de 31/08/2010\)](#)
1 - Os recursos da compensação de que trata este parágrafo deverão ser integralizados diretamente aos Municípios pelas concessionárias de serviços públicos cuja atividade se beneficie das restrições, na proporção de 10% (dez por cento) do valor do metro cúbico de água extraída do manancial ou bacia hidrográfica e de 10% (dez por cento) do valor da tonelada de lixo depositada, levando-se em conta os seguintes critérios: [\(Incluído pela Emenda Constitucional 28 de 31/08/2010\)](#)
(...)

iii) - **Valor presente líquido (VPL)** – é o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada (Taxa Mínima de Atratividade), menos o custo do investimento inicial. Basicamente representa quanto os futuros pagamentos somados a um custo inicial estariam valendo atualmente.

VPL calculado = R\$ 183.420.000,00

Considerado para o modelo:

- **Taxa Mínima de Atratividade (TMA)** - é o valor mínimo que o concessionário necessitará pagar para obter recursos. Como não existe um valor único ou uma fórmula, foram analisados alguns fatores, conforme Quadro 32.

Percentual adotado = 7,70% a.a.

Quadro 32: Taxa mínima de atratividade

	Beta Alavancado	D/E	Taxas	Beta Desalavancado
Ke - Custo do Capital Próprio	0,7105	94,93%	34,00%	0,4368
Componentes	Critério	Fonte	Valores	
Taxa livre de risco	T-bond 30 anos (média 2 anos)	Bloomberg	7,00%	
Beta Desalavancado	Empresas comparáveis	Bloomberg	0,4368	
Alíquota de Imposto			34,00%	
Beta alavancado	Empresas comparáveis	Bloomberg	0,7105	
Prêmio de risco de mercado	Prêmio médio - EUA (1926 - 2011)	Ibbotson	4,72%	
Risco Brasil	Global 37 - T-bond (02/08/2013)	Bloomberg	2,10%	
CAPM (US\$) nominal =			12,46%	
Inflação americana	CPI - Período 1820 a 2012	Global Financeal	2,05%	
CAPM Real = Moeda Constante (Real)			10,20%	
Inflação Brasileira	P	Projetada	4,45%	
CAPM nominal			15,10%	
CAPM nominal adotado			15,10%	
Nominal BRL				
Custo Médio Ponderado de Capital - WACC				
Dados				
Debt	% da dívida		48,70%	
Equity	% de Capital próprio		51,30%	
Ke	Custo Capital Próprio		10,20%	
Kd	Custo da Dívida		0,00%	
T	Alíquota de Imposto de Renda		34,00%	
WACC Real			5,23%	
WACC Real adotado			5,23%	
Moeda Constante (Real)				
Dados				
Debt	% de Dívida		48,70%	
Equity	% de Capital próprio		51,30%	
Ke	Custo Capital Proprio		15,10%	
Kd	Custo da Dívida		0,00%	
T	Alíquota de Imposto de Renda		34,00%	
WACC Nominal			7,70%	
WACC Nominal Adotado			7,70%	

Conforme apresentado no fluxo de caixa (Quadro 54) a tarifa de **R\$ 109,10** é a que atende as condições estabelecidas.

Quadro 33: Investimentos unidade de triagem Norte

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Investimentos/Desembolsos (R\$ mil)											
				Unitário	Total			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10
1.1	Unidade de Tratamento Mecânico cap. 512 ton/dia	Unid.	1	26.500.000,00	26.500.000,00	0%	25	26.500											
1.2	Ponte Rolante	Unid.	1	1.400.000,00	1.400.000,00	0%	25	1.400											
1.3	Estação de transbordo	Unid.	1	2.500.000,00	2.500.000,00	0%	25	2.500											
1.4	Tratamento de Ar	Unid.	1	800.000,00	800.000,00	0%	25	800											
1.6	Balança Rodoviária Digital Com Plataforma 9X3M 30 t	Unid.	2	150.000,00	300.000,00	0%	25	300											
1.7	Aquisição de Área p/ Implantação lotes 22 e 23	m2	12.043	150,00	1.806.450,00	0%	25	1.806											
1.8	Obras de Infraestrutura (Fechamento, portão, acessos Internos, ligação de energia, água e esgoto.)	Und	1	545.404,67	545.404,67	0%	25	545											
1.9	Compensação Ambiental	Und	1	788.351,92	788.351,92	0%	25	788											
1.10	Área apoio administrativo	m2	90	1.805,16	162.464,40	0%	25	162											
1.11	Barração (Galpão 10m de altura, fundação, projetos em m2)	m2	3.920	939,22	3.681.742,40	0%	25	3.682											
1.12	Estoque permanente de Peças de Reposição Importadas	Unid.	1	150.000,00	150.000,00	0%	25	150											
					38.634.413			38.634	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 34: Depreciação unidade de triagem Norte

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Depreciação (R\$ mil)											
				Unitário	Total			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10
1.1	Unidade de Tratamento Mecânico cap. 512 ton/dia	Unid.	1	26.500.000,00	26.500.000,00	0	25		1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	
1.2	Ponte Rolante	Unid.	1	1.400.000,00	1.400.000,00	0	25		56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
1.3	Estação de transbordo	Unid.	1	2.500.000,00	2.500.000,00	0	25		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1.4	Tratamento de Ar	Unid.	1	800.000,00	800.000,00	0	25		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
1.6	Balança Rodoviária Digital Com Plataforma 9X3M 30 t	Unid.	2	150.000,00	300.000,00	0	25		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
1.7	Aquisição de Área p/ Implantação lotes 22 e 23	m2	12.043	150,00	1.806.450,00	0	25		72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
1.8	Obras de Infraestrutura (Fechamento, portão, acessos Internos, ligação de energia, água e esgoto.)	Und	1	545.404,67	545.404,67	0	25		22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
1.9	Compensação Ambiental	Und	1	788.351,92	788.351,92	0	25		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
1.10	Área apoio administrativo	m2	90	1.805,16	162.464,40	0	25		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1.11	Barração (Galpão 10m de altura, fundação, projetos em m2)	m2	3920	939,22	3.681.742,40	0	25		147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1.12	Estoque permanente de Peças de Reposição Importadas	Unid.	1	150.000,00	150.000,00	0	25		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
					38.634.413,39			-	1.545	1.545	1.545	1.545	1.545	1.545	1.545	1.545	1.545	1.545	1.545

Quadro 35: Investimentos unidade de triagem Oeste

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtdes Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Investimentos/Desembolsos (R\$ mil)												
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 11	
2.1	Unidade de Tratamento Mecânico cap. 720 ton/dia	Unid.	1	27.000.000,00	27.000.000,00	0%	25	27.000												
2.2	Ponte Rolante	Unid.	2	1.400.000,00	2.800.000,00	0%	25	2.800												
2.3	Estação de transbordo	Unid.	1	2.500.000,00	2.500.000,00	0%	25	2.500												
2.4	Tratamento de Ar	Unid.	1	1.500.000,00	1.500.000,00	0%	25	1.500												
2.5	Balança Rodoviária Digital Com Plataforma 9X3M 30 t	Unid.	2	150.000,00	300.000,00	0%	25	300												
2.6	Aquisição de Área p/ Implantação - lote 16 SMMa	m2	13.526	221,79	3.000.000,00	0%	25	3.000												
2.7	Obras de Infraestrutura (Fechamento, portão, acessos Internos, ligação de energia, água e esgoto.)	Und	1	516.023,36	516.023,36	0%	25	516												
2.8	Compensação Ambiental	Und	1	747.578,49	747.578,49	0%	25	748												
2.9	Custo da Área apoio administrativo	m2	125	1.805,16	225.645,00	0%	25	226												
2.10	Barração (Galpão 10m de altura, fundação, projetos em m2)	m2	3.500	939,22	3.287.270,00	0%	25	3.287												
2.11	Estoque permanente de Peças de Reposição Importadas	Unid.	1	150.000,00	150.000,00	0%	25	150												
2.12	Barração Transbordo	m2	500	939,22	469.610,00	0%	25	470												
					42.496.127			42.496	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 36: Depreciação unidade de triagem Oeste

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtdes Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Depreciação (R\$ mil)												
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	
2.1	Unidade de Tratamento Mecânico cap. 720 ton/dia	Unid.	1	27.000.000,00	27.000.000,00	0	25		1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	
2.2	Ponte Rolante	Unid.	2	1.400.000,00	2.800.000,00	0	25		112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	
2.3	Estação de transbordo	Unid.	1	2.500.000,00	2.500.000,00	0	25		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
2.4	Tratamento de Ar	Unid.	1	1.500.000,00	1.500.000,00	0	25		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
2.5	Balança Rodoviária Digital Com Plataforma 9X3M 30 t	Unid.	2	150.000,00	300.000,00	0	25		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
2.6	Aquisição de Área p/ Implantação lote 16 SMMa	m2	13.526	221,79	3.000.000,00	0	25		120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
2.7	Obras de Infraestrutura (Fechamento, portão, acessos Internos, ligação de energia, água e esgoto.)	Und	1	516.023,36	516.023,36	0	25		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
2.8	Compensação Ambiental	Und	1	747.578,49	747.578,49	0	25		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
2.9	Custo da Área apoio administrativo	m2	125	1.805,16	225.645,00	0	25		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
2.10	Barração (Galpão 10m de altura, fundação, projetos em m2)	m2	3.500	939,22	3.287.270,00	0	25		131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	
2.11	Estoque permanente de Peças de Reposição Importadas	Unid.	1	150.000,00	150.000,00	0	25		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
2.12	Barração Transbordo	m2	500	939,22	469.610,00	0	25		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
					42.496.126,85			-	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700

Quadro 37: Investimentos unidade de triagem Leste

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Investimentos/Desembolsos (R\$ mil)												
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	
				3.1	Unidade de Tratamento Mecânico cap. 512 ton/dia			Unid.	1	26.500.000,00	26.500.000,00	0%	25	26.500						
3.2	Ponte Rolante	Unid.	1	1.400.000,00	1.400.000,00	0%	25	1.400												
3.3	Estação de transbordo	Unid.	1	2.500.000,00	2.500.000,00	0%	25	2.500												
3.4	Tratamento de Ar	Unid.	1	800.000,00	800.000,00	0%	25	800												
3.5	Balança Rodoviária Digital Com Plataforma 9X3M 30 t	Unid.	2	150.000,00	300.000,00	0%	25	300												
3.6	Aquisição de Área p/ Implantação	m2	11.760	261,00	3.069.360,00	0%	25	3.069												
3.7	Obras de Infraestrutura (Fechamento, portão, acessos Internos, ligação de energia, água e esgoto.)	Und	1	545.404,67	545.404,67	0%	25	545												
3.8	Compensação Ambiental	Und	1	788.351,92	788.351,92	0%	25	788												
3.9	Custo da Área apoio administrativo	m2	90	1.805,16	162.464,40	0%	25	162												
3.10	Barração (Galpão 10m de altura, fundação, projetos em m2)	m2	3.920	939,22	3.681.742,40	0%	25	3.682												
3.11	Estoque permanente de Peças de Reposição Importadas	Unid.	1	150.000,00	150.000,00	0%	25	150												
					39.897.323			39.897	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 38: Depreciação unidade de triagem Leste

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Depreciação (R\$ mil)													
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10		
				3.1	Unidade de Tratamento Mecânico cap. 512 ton/dia			Unid.	1	26.500.000,00	26.500.000,00	0	25		1.060,00	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060
3.2	Ponte Rolante	Unid.	1	1.400.000,00	1.400.000,00	0	25		56,00	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	
3.3	Estação de transbordo	Unid.	1	2.500.000,00	2.500.000,00	0	25		100,00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
3.4	Tratamento de Ar	Unid.	1	800.000,00	800.000,00	0	25		32,00	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
3.5	Balança Rodoviária Digital Com Plataforma 9X3M 30 t	Unid.	2	150.000,00	300.000,00	0	25		12,00	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
3.6	Aquisição de Área p/ Implantação	m2	11760	261,00	3.069.360,00	0	25		122,77	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	
3.7	Obras de Infraestrutura (Fechamento, portão, acessos Internos, ligação de energia, água e esgoto.)	Und	1	545.404,67	545.404,67	0	25		21,82	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
3.8	Compensação Ambiental	Und	1	788.351,92	788.351,92	0	25		31,53	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
3.9	Custo da Área apoio administrativo	m2	90	1.805,16	162.464,40	0	25		6,50	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
3.10	Barração (Galpão 10m de altura, fundação, projetos em m2)	m2	3920	939,22	3.681.742,40	0	25		147,27	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	
3.11	Estoque permanente de Peças de Reposição Importadas	Unid.	1	150.000,00	150.000,00	0	25		6,00	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
					39.897.323,39			-	1.596	1.595,89	1.596	1.596	1.596	1.596	1.596	1.596	1.596	1.596	1.596	1.596	

Quadro 39: Investimentos unidade de triagem Sul

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Investimentos/Desembolsos (R\$ mil)												
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	
4.1	Unidade de Tratamento Mecânico cap. 1120 ton/dia	Unid.	1	58.000.000	58.000.000,00	0%	25	58.000												
4.2	Ponte Rolante	Unid.	2	1.800.000	3.600.000,00	0%	25	3.600												
4.3	Estação de transbordo	Unid.	1	2.500.000	2.500.000,00	0%	25	2.500												
4.4	Tratamento de Ar	Unid.	1	2.000.000	2.000.000,00	0%	25	2.000												
4.5	Balança Rodoviária Digital Com Plataforma 9X3M 30 t	Unid.	3	150.000,00	450.000,00	0%	25	450												
4.6	Aquisição de Área p/ Implantação	m2	30.128	100,00	3.012.750,00	0%	25	3.013												
4.7	Obras de Infraestrutura (Fechamento, portão, acessos Internos, ligação de energia, água e esgoto.) e Acesso marginal contorno 7,2m largura - 1 Km	Unid.	1	4.619.491	4.619.491,47	0%	25	4.619												
4.8	Compensação Ambiental	Und	1	1.561.006	1.561.005,74	0%	25	1.561												
4.9	Custo da Área apoio administrativo	m2	200	1.805,16	361.032,00	0%	25	361												
4.10	Barração (Galpão 10m de altura, fundação, projetos em m2)	m2	6.695	939,220	6.288.077,90	0%	25	6.288												
4.11	Estoque permanente de Peças de Reposição Importadas	Unid.	1	150.000,00	150.000,00	0%	25	150												
					82.542.357			82.542	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 40: Depreciação unidade de triagem Sul

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Depreciação (R\$ mil)												
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	
4.1	Unidade de Tratamento Mecânico cap. 1120 ton/dia	Unid.	1	58.000.000	58.000.000,00	0%	25		2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	
4.2	Ponte Rolante	Unid.	2	1.800.000,00	3.600.000,00	0%	25		144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
4.3	Estação de transbordo	Unid.	1	2.500.000,00	2.500.000,00	0%	25		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4.4	Tratamento de Ar	Unid.	1	2.000.000,00	2.000.000,00	0%	25		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
4.5	Balança Rodoviária Digital Com Plataforma 9X3M 30 t	Unid.	3	150.000,00	450.000,00	0%	25		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
4.6	Aquisição de Área p/ Implantação	m2	30.128	100,00	3.012.750,00	0%	25		121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
4.7	Obras de Infraestrutura (Fechamento, portão, acessos Internos, ligação de energia, água e esgoto.)	Und	1	4.619.491,47	4.619.491,47	0%	25		185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185
4.8	Compensação Ambiental	Und	1	1.561.005,74	1.561.005,74	0%	25		62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
4.9	Custo da Área apoio administrativo	m2	200	1.805,16	361.032,00	0%	25		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
4.10	Barração (Galpão 10m de altura, fundação, projetos em m2)	m2	6.695	939,22	6.288.077,90	0%	25		252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252
4.11	Estoque permanente de Peças de Reposição Importadas	Unid.	1	150.000,00	150.000,00	0%	25		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
					82.542.357			-	3.302	3.302										

Quadro 41: Investimentos unidade de tratamento biológico Norte

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Investimentos/Desembolsos (R\$ mil)												
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	
3.1	Unidade de Tratamento Biológico cap. 332 ton/dia	Unid.	1	64.694.208	64.694.208,05	0%	21						64.694							
3.2	Cerca Mourões e Alambrados	m2	90,72	785,00	71.215,59	0%	21						71							
3.3	Custo CBUQ -Acessos e Estacionamento	m2	1.360	93,50	127.160,00	0%	21						127							
3.4	Serviços Preliminares/Finais	m2	42.500	21,84	928.072,50	0%	21						928							
3.5	Drenagem	m2	1	5.609,66	5.609,66	0%	21						6							
3.6	Iluminação Externa	Unid.	1	20.825,00	20.825,00	0%	21						21							
3.7	Aquisição de Área p/ Implantação	m2	140.281,7	75,00	10.521.127,50	0%	21						10.521							
3.8	Compensação Ambiental	Und	1	1.675.441	1.675.440,66	0%	21						1.675							
					78.043.659			-	-	-	-	-	78.044	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 42: Depreciação unidade de tratamento biológico Norte

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Depreciação (R\$ mil)												
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	
3.1	Unidade de Tratamento Biológico cap. 332 ton/dia	Unid.	1	64.694.208	64.694.208,05	0%	21							3.080,68	3.081	3.081	3.081	3.081	3.081	3.081
3.2	Cerca Mourões e Alambrados	m2	91	785,00	71.215,59	0%	21							3,39	3	3	3	3	3	3
3.3	Custo CBUQ -Acessos e Estacionamento	m2	1.360	93,50	127.160,00	0%	21							6,06	6	6	6	6	6	6
3.4	Serviços Preliminares/Finais	m2	42.500	21,84	928.072,50	0%	21							44,19	44	44	44	44	44	44
3.5	Drenagem	m2	1	5.609,66	5.609,66	0%	21							0,27	0	0	0	0	0	0
3.6	Iluminação Externa	Unid.	1	20.825,00	20.825,00	0%	21							0,99	1	1	1	1	1	1
3.7	Aquisição de Área p/ Implantação	m2	140.282	75,00	10.521.127,50	0%	21							501,01	501	501	501	501	501	501
3.8	Compensação Ambiental	Und	1	1.675.440,66	1.675.440,66	0%	21							79,78	80	80	80	80	80	80
					78.043.659			-	-	-	-	-	-	3.716	3.716	3.716	3.716	3.716	3.716	3.716

Quadro 43: Investimentos unidade de tratamento biológico Sul

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Investimentos/Desembolsos (R\$ mil)											
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10
1.1	Unidade de Tratamento Biológico cap. 626 ton/dia	Unid.	1	121.777.332,80	121.777.332,80	0%	23			121.777									
1.2	Cerca Mourões e Alambrados	m2	170,77	785,00	134.052,88	0%	23			134									
1.3	Custo CBUQ -Acessos interno externo e Estacionamento	m2	14.560	93,50	1.361.360,00	0%	23			1.361									
1.4	Serviços Preliminares/Finais inclusive acesso externo	m2	92.000	21,84	2.009.004,00	0%	23			2.009									
1.6	Drenagem	m2	1	10.559,36	10.559,36	0%	23			11									
1.7	Iluminação Externa	Unid.	1	39.200,00	39.200,00	0%	23			39									
1.8	Aquisição de Área p/ Implantação + acesso externo	m2	95.000	100,00	9.500.000,00	0%	23			9.500									
1.10	Compensação Ambiental	Und	1	3.153.771	3.153.770,64	0%	23			3.154									
					137.985.280			-	-	137.985	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 44: Depreciação unidade de tratamento biológico Sul

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Depreciação (R\$ mil)											
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10
1.1	Unidade de Tratamento Biológico cap. 626 ton/dia	Unid.	1,00	121.777.333	121.777.332,80	0%	23				5.294,67	5.294,67	5.294,67	5.294,67	5.294,67	5.294,67	5.294,67	5.294,67	
1.2	Cerca Mourões e Alambrados	m2	171	785	134.052,88	0%	23				5,83	5,83	5,83	5,83	5,83	5,83	5,83	5,83	5,83
1.3	Custo CBUQ -Acessos e Estacionamento	m2	14.560	94	1.361.360,00	0%	23				59,19	59,19	59,19	59,19	59,19	59,19	59,19	59,19	59,19
1.4	Serviços Preliminares/Finais	m2	92.000	22	2.009.004,00	0%	23				87,35	87,35	87,35	87,35	87,35	87,35	87,35	87,35	87,35
1.6	Drenagem	m2	1	10.559	10.559,36	0%	23				0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
1.7	Iluminação Externa	Unid.	1	39.200	39.200,00	0%	23				1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
1.8	Aquisição de Área p/ Implantação	m2	95.000	100	9.500.000,00	0%	23				413,04	413,04	413,04	413,04	413,04	413,04	413,04	413,04	413,04
1.10	Compensação Ambiental	Und	1	3.153.771	3.153.770,64	0%	23				137,12	137,12	137,12	137,12	137,12	137,12	137,12	137,12	137,12
					137.985.280			-	-	-	5.999	5.999,36	5.999,36	5.999,36	5.999,36	5.999,36	5.999,36	5.999,36	5.999,36

Quadro 45: Investimentos unidade de transbordo Extremo Sul

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Investimentos/Desembolsos (R\$ mil)											
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10
1.1	Serviços Preliminares e instalações provisórias	Unid.	1	34.775	34.775,00	0%	25	35											
1.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	m2	1	121.430,00	121.430,00	0%	25	121											
1.3	Trabalhos em Terra	m2	1	74.170,00	74.170,00	0%	25	74											
1.4	Muro de alvenaria/Portão/Muro de arrimo	m2	1	486.535,16	486.535,16	0%	25	487											
1.5	Pavimentação/meio fio concreto com sarjeta	m2	1	346.600,00	346.600,00	0%	25	347											
1.6	Paisagismo(grama/árvores/arbustos)	Unid.	1	35.500,00	35.500,00	0%	25	36											
1.7	Aquisição Terreno	m2	4.000	90,00	360.000,00	0%	25	360											
1.8	Refeitório/Sala Administrativa e Guarita		1	172.500,00	172.500,00		25	173											
1.9	Galpão Industrial com pré-moldado		1	401.900,00	401.900,00		25	402											
1.10	Iluminação externa		1	23.900,00	23.900,00		25	24											
1.11	Balança para pesagem		1	180.600,00	180.600,00		25	181											
1.12	Serviços complementares(drenagem/sistema incêndio/sinalização)		1	75.000,00	75.000,00		25	75											
					2.312.910			2.313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 46: Depreciação unidade de transbordo Extremo Sul

Item	Descrição dos Investimentos	Unid.	Qtde Estimadas	Valor de Aquisição (R\$)		Valor (%) Residual	Deprec. (em anos)	Cronograma de Depreciação (R\$ mil)											
				Unitário	T o t a l			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10
1.1	Serviços Preliminares e instalações provisórias	Unid.	1	34.775,00	34.775,00	0	25		1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
1.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	m2	1	121.430,00	121.430,00	0	25		4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
1.3	Trabalhos em Terra	m2	1	74.170,00	74.170,00	0	25		2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97
1.4	Muro de alvenaria/Portão/Muro de arrimo	m2	1	486.535,16	486.535,16	0	25		19,46	19,46	19,46	19,46	19,46	19,46	19,46	19,46	19,46	19,46	19,46
1.5	Pavimentação/meio fio concreto com sarjeta	m2	1	346.600,00	346.600,00	0	25		13,86	13,86	13,86	13,86	13,86	13,86	13,86	13,86	13,86	13,86	13,86
1.6	Paisagismo(grama/árvores/arbustos)	Unid.	1	35.500,00	35.500,00	0	25		1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
1.7	Aquisição Terreno	m2	4.000	90,00	360.000,00	0	25		14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40
1.8	Refeitório/Sala Administrativa e Guarita	0	1	172.500,00	172.500,00	0	25		6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90
1.9	Galpão Industrial com pré-moldado	0	1	401.900,00	401.900,00	0	25		16,08	16,08	16,08	16,08	16,08	16,08	16,08	16,08	16,08	16,08	16,08
1.10	Iluminação externa	0	1	23.900,00	23.900,00	0	25		0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
1.11	Balança para pesagem	0	1	180.600,00	180.600,00	0	25		7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22
1.12	Serviços complementares(drenagem/sistema incêndio/sinalização)	0	1	75.000,00	75.000,00	0	25		3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
					2.312.910			-	92,52										

Quadro 49: Custos operacionais

Evolução dos Custos Unitários												
Item	Descrição do Serviço	Evolução dos Custos unitários R\$										
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10
Norte 512	Aterro Direto	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89
	Unidade Norte 512 (Triagem)	49,16	49,16	32,38	32,38	32,59	32,59	32,59	32,59	32,59	32,59	32,59
	Unidade Norte 512 (Transporte secundário)	21,96	21,96	21,96	21,96	23,87	23,87	23,87	23,87	23,87	23,87	23,87
	Unidade Norte 1.000 (biológico)	-	-	-	-	68,02	68,02	68,02	68,02	68,02	68,02	68,02
	Unidade Norte 512 (Destino Final Rejeito)	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89
Transbordo extremo Sul	Transporte Secundário	12,58	12,58	12,58	12,58	12,58	12,58	12,58	12,58	12,58	12,58	12,58
	Estação de Transbordo	28,10	28,10	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93	27,93
Oeste 720	Unidade Oeste 720 (Triagem)	42,65	42,65	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31
	Unidade Oeste 720 (Transporte secundário)	14,08	14,08	14,08	14,08	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54
	Unidade Oeste 720 (Transporte Terciário/Sul)	-	-	-	-	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80
	Unidade Oeste 720 (Destino Final rejeito)	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89
	Unidade Leste 512 (Triagem)	48,63	48,63	32,09	32,09	32,09	32,09	32,09	32,09	32,09	32,09	32,09
Leste 512	Unidade Leste 512 (Transporte secundário)	16,99	16,99	21,32	21,32	21,32	21,32	21,32	21,32	21,32	21,32	21,32
	Unidade Leste 512 (Transporte Terciário/Sul)	-	-	11,64	11,64	-	-	-	-	-	-	-
	Unidade Leste 512 (Transporte Terciário/Norte)	-	-	-	-	7,52	7,52	7,52	7,52	7,52	7,52	7,52
	Unidade Leste 512 (biológico)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Unidade Leste 512 (Destino Final rejeito)	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89
Sul 1.120	Unidade Sul 1.120 (Triagem)	38,48	38,48	26,89	26,89	26,90	26,90	26,90	26,90	26,90	26,90	26,90
	Unidade Sul 1.120 (Transporte secundário)	12,44	12,44	12,45	12,45	14,89	14,89	14,89	14,89	14,89	14,89	14,89
	Unidade Sul 1.680 (biológico)	-	-	72,99	72,99	67,51	67,51	67,51	67,51	67,51	67,51	67,51
	Unidade Sul 1.120 (Destino Final rejeito)	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89	72,89

Evolução dos Custos Diretos													
Item	Descrição do Serviço	Evolução dos Custos Operacionais (R\$1000)											
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	Total
Norte 512	Aterro Direto	5.048,07	5.048,07	5.048,07	5.048,07	5.048,07	5.048,07	5.048,07	5.048,07	5.048,07	5.048,07	5.048,07	126.201,75
	Unidade Norte 512 (Triagem)	6.479,14	6.479,14	4.267,59	4.267,59	4.295,26	4.295,26	4.295,26	4.295,26	4.295,26	4.295,26	4.295,26	111.694,00
	Unidade Norte 512 (Transporte secundário)	2.009,78	2.009,78	2.009,78	2.009,83	1.032,52	1.032,52	1.032,52	1.032,52	1.032,52	1.032,52	1.032,52	29.721,98
	Unidade Norte 1.000 (biológico)	-	-	-	-	6.613,52	6.613,52	6.613,52	6.613,52	6.613,52	6.613,52	6.613,52	138.883,94
	Unidade Norte 512 (Destino Final Rejeito)	6.670,88	6.670,88	6.670,88	6.671,07	3.152,91	3.152,91	3.152,91	3.152,91	3.152,91	3.152,91	3.152,91	92.894,90
Transbordo extremo Sul	Transporte Secundário	349,11	349,11	349,11	349,11	349,11	349,11	349,11	349,11	349,11	349,11	349,11	8.727,69
	Estação de Transbordo	779,80	779,80	775,09	775,09	775,09	775,09	775,09	775,09	775,09	775,09	775,09	19.386,57
Oeste 720	Unidade Oeste 720 (Triagem)	8.704,40	8.704,40	5.981,85	5.981,85	5.981,85	5.981,85	5.981,85	5.981,85	5.981,85	5.981,85	5.981,85	154.991,31
	Unidade Oeste 720 (Transporte secundário)	2.977,14	2.977,14	2.977,14	2.977,14	1.892,47	1.892,47	1.892,47	1.892,47	1.892,47	1.892,47	1.892,47	51.650,45
	Unidade Oeste 720 (Transporte Terciário/Sul)	-	-	-	-	800,10	800,10	800,10	800,10	800,10	800,10	800,10	16.802,02
	Unidade Oeste 720 (Destino Final rejeito)	15.412,21	15.412,21	15.412,21	15.412,21	9.487,08	9.487,08	9.487,08	9.487,08	9.487,08	9.487,08	9.487,08	260.877,58
	Unidade Leste 512 (Triagem)	6.502,32	6.502,32	4.290,75	4.290,75	4.290,75	4.290,75	4.290,75	4.290,75	4.290,75	4.290,75	4.290,75	111.691,97
Leste 512	Unidade Leste 512 (Transporte secundário)	1.577,49	1.577,49	935,60	935,60	935,60	935,60	935,60	935,60	935,60	935,60	935,60	24.673,76
	Unidade Leste 512 (Transporte Terciário/Sul)	-	-	569,95	569,95	-	-	-	-	-	-	-	1.139,91
	Unidade Leste 512 (Transporte Terciário/Norte)	-	-	-	-	368,22	368,22	368,22	368,22	368,22	368,22	368,22	7.732,55
	Unidade Leste 512 (biológico)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Unidade Leste 512 (Destino Final rejeito)	6.767,71	6.767,71	3.198,68	3.198,68	3.198,68	3.198,68	3.198,68	3.198,68	3.198,68	3.198,68	3.198,68	87.104,99
Sul 1.120	Unidade Sul 1.120 (Triagem)	11.524,53	11.524,53	8.053,39	8.053,39	8.056,39	8.056,39	8.056,39	8.056,39	8.056,39	8.056,39	8.056,39	208.340,01
	Unidade Sul 1.120 (Transporte secundário)	2.607,99	2.607,99	1.562,21	1.562,21	1.330,70	1.330,70	1.330,70	1.330,70	1.330,70	1.330,70	1.330,70	36.285,21
	Unidade Sul 1.680 (biológico)	-	-	11.579,11	11.579,11	12.405,48	12.405,48	12.405,48	12.405,48	12.405,48	12.405,48	12.405,48	283.673,36
	Unidade Sul 1.120 (Destino Final rejeito)	15.281,08	15.281,08	9.146,17	9.146,17	6.514,11	6.514,11	6.514,11	6.514,11	6.514,11	6.514,11	6.514,11	185.650,74
		92.692	92.692	82.828	82.828	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	1.958.125
		92.692	185.383	268.211	351.039	427.567	504.095	580.622	657.150	733.678	810.206	810.206	3.916.249

Quadro 50: Demonstrativo quantitativos

		Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	TOTAL
Envio direto aterro	ton												-
Unidade Norte 512	ton	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797		3.294.925
Unidade Oeste 720	ton (processada)	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089		5.102.225
	ton (transbordo)	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256		1.731.400
Unidade Leste 512	ton	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710		3.342.750
Unidade Sul 1120	ton	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494		7.487.350
	ton (transbordo Bio Fertilizante)		-	36.110	36.110								
Transbordo Extremo Sul (vai para unidade Sul)	ton	27.751	27.751	27.751	27.751	27.751	27.751	27.751	27.751	27.751	27.751		693.775
Total entrada (t)		866.097	866.097	902.207	902.207	866.097	866.097	866.097	866.097	866.097	866.097		21.724.645
		838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0		20.958.650
		Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	TOTAL
Aterro direto (Limpeza pública de Curitiba transbordo aterro direto sem aproveitamento)	(t)	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256	69.256		1.385.120
Unidade Norte 512	Total entrada (t)	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797	131.797		3.294.925
	recicláveis (t)	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190		479.741
	CDR (t)	21.088	21.088	21.088	21.088	21.088	21.088	21.088	21.088	21.088	21.088		527.188
	biológico (t)	-	-	-	-	48.264	48.264	48.264	48.264	48.264	48.264		1.013.545
	Rejeito (t)	91.520	91.520	91.520	91.522	43.256	43.256	43.256	43.256	43.256	43.256		1.274.453
Unidade Oeste 720	Total entrada (t)	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089	204.089		5.102.225
	recicláveis (t)	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226		705.638
	CDR (t)	33.675	33.675	33.675	33.675	33.675	33.675	33.675	33.675	33.675	33.675		841.867
	biológico (t)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
	Rejeito (t)	211.445	211.445	211.445	211.445	130.156	130.156	130.156	130.156	130.156	130.156		3.579.059
Unidade Oeste 720 (Transporte Terciario/Sul)		-	-	-	-	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083		-
Unidade Leste 512	Total entrada (t)	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710	133.710		3.342.750
	recicláveis (t)	19.468	19.468	19.468	19.468	19.468	19.468	19.468	19.468	19.468	19.468		486.704
	CDR (t)	21.394	21.394	21.394	21.394	21.394	21.394	21.394	21.394	21.394	21.394		534.840
	biológico (t)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
	Rejeito (t)	92.848	92.848	43.884	43.884	43.884	43.884	43.884	43.884	43.884	43.884		1.195.020
Unidade Leste 512 (Transporte Terciario/Sul)				48.965	48.965								9.980.650
Unidade Leste 512 (Transporte Terciario/Norte)		-				48.965	48.965	48.965	48.965	48.965	48.965		
Unidade Sul 1120	Total entrada (t)	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494	299.494		7.487.350
	recicláveis (t)	41.929	41.929	52.531	52.531	52.531	52.531	52.531	52.531	52.531	52.531		1.292.077
	CDR (t)	47.919	47.919	47.919	47.919	47.919	47.919	47.919	47.919	47.919	47.919		1.197.976
	biológico (t)	-	-	109.675	109.675	109.675	109.675	109.675	109.675	109.675	109.675		2.522.518
	Rejeito (t)	209.646	209.646	125.479	125.479	89.369	89.369	89.369	89.369	89.369	89.369		2.546.999
TOTAL ATERRO	Ton.	674.715	674.715	541.583	541.586	375.921	375.921	375.921	375.921	375.921	375.921		9.980.650

Quadro 51: Demonstrativo quantitativos e receita - materiais recicláveis

Unidades/Materiais/Preços			%	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	TOTAL
				19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190	19.190		19.190
Unidade Norte 512	Recicláveis (t)	(R\$ / t)	100,00%												479.741
	PET (t)	915,00	7,71%	R\$ 1.354.283,95	R\$ 33.857.098,85										
	PEAD/Plástico Duro (t)	765,00	15,00%	R\$ 2.201.380,59	R\$ 55.034.514,76										
	Filme (t)	705,00	59,98%	R\$ 8.114.195,38	R\$ 202.854.884,53										
	Papel (t)	200,00	1,07%	R\$ 41.124,20	R\$ 1.028.104,97										
	Carvão (t)	400,00	6,99%	R\$ 536.313,66	R\$ 13.407.841,48										
	Tetrapack (t)	279,00	0,92%	R\$ 48.991,99	R\$ 1.224.799,64										
	Ferroso (t)	313,50	4,97%	R\$ 298.729,08	R\$ 7.468.226,88										
	Não ferroso (t)	3.401,00	3,37%	R\$ 2.202.021,04	R\$ 55.050.526,06										
Vidro (t)	190,00	0,0004%	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 15,67	R\$ 391,78	
Total				R\$ 14.797.055,56	R\$ 369.926.398,93										
Unidade Oeste 720	Recicláveis (t)	(R\$ / t)	100,00%												705.633,72
	PET (t)	915,00	2,96%	R\$ 762.734,57	R\$ 19.068.364,23										
	PEAD/Plástico Duro (t)	765,00	5,74%	R\$ 1.239.744,62	R\$ 30.993.615,54										
	Filme (t)	705,00	73,08%	R\$ 14.541.271,86	R\$ 363.531.799,60										
	Papel (t)	200,00	1,13%	R\$ 63.693,27	R\$ 1.592.331,63										
	Carvão (t)	400,00	7,36%	R\$ 830.592,15	R\$ 20.764.803,74										
	Tetrapack (t)	279,00	0,96%	R\$ 75.876,55	R\$ 1.896.913,87										
	Ferroso (t)	313,50	5,23%	R\$ 462.631,92	R\$ 11.565.798,12										
	Não ferroso (t)	3.401,00	3,55%	R\$ 3.410.263,76	R\$ 85.256.593,98										
Vidro (t)	190,00	0,0003%	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 17,26	R\$ 431,46	
Total				R\$ 21.386.825,97	R\$ 534.670.649,17										
Unidade Leste 512	Recicláveis (t)	(R\$ / t)	100,00%												486.704,40
	PET (t)	915,00	7,71%	R\$ 1.373.941,04	R\$ 34.348.526,04										
	PEAD/Plástico Duro (t)	765,00	15,00%	R\$ 2.233.333,07	R\$ 55.833.326,77										
	Filme (t)	705,00	59,98%	R\$ 8.231.970,87	R\$ 205.799.271,68										
	Papel (t)	200,00	1,07%	R\$ 41.721,11	R\$ 1.043.027,65										
	Carvão (t)	400,00	6,99%	R\$ 544.098,12	R\$ 13.602.452,90										
	Tetrapack (t)	279,00	0,92%	R\$ 49.703,09	R\$ 1.242.577,29										
	Ferroso (t)	313,50	4,97%	R\$ 303.065,05	R\$ 7.576.626,30										
	Não ferroso (t)	3.401,00	3,37%	R\$ 2.233.982,82	R\$ 55.849.570,47										
Vidro (t)	190,00	0,0004%	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 15,90	R\$ 397,46	
Total				R\$ 15.011.831,06	R\$ 375.295.776,57										
Unidade Sul 1120	Recicláveis (t)	(R\$ / t)	100,00%												1.292.077,01
	PET (t)	915,00	9,90%	R\$ 3.798.010,28	R\$ 3.798.010,28	R\$ 4.758.364,31	R\$ 117.038.399,75								
	PEAD/Plástico Duro (t)	765,00	19,25%	R\$ 6.173.543,88	R\$ 6.173.543,88	R\$ 7.734.568,54	R\$ 190.242.164,19								
	Filme (t)	705,00	57,64%	R\$ 17.038.030,25	R\$ 17.038.030,25	R\$ 21.346.217,90	R\$ 525.039.072,20								
	Papel (t)	200,00	0,99%	R\$ 82.911,25	R\$ 82.911,25	R\$ 103.875,95	R\$ 2.554.969,44								
	Carvão (t)	400,00	4,54%	R\$ 761.486,27	R\$ 761.486,27	R\$ 954.033,52	R\$ 23.465.743,41								
	Tetrapack (t)	279,00	0,76%	R\$ 88.896,20	R\$ 88.896,20	R\$ 111.376,74	R\$ 2.739.461,51								
	Ferroso (t)	313,50	4,12%	R\$ 542.075,38	R\$ 542.075,38	R\$ 679.143,01	R\$ 16.704.439,95								
	Não ferroso (t)	3.401,00	2,80%	R\$ 3.995.625,19	R\$ 3.995.625,19	R\$ 5.005.947,56	R\$ 123.128.044,38								
Vidro (t)	190,00	0,0002%	R\$ 13,00	R\$ 13,00	R\$ 16,29	R\$ 400,60									
Total				R\$ 32.480.593,70	R\$ 32.480.593,70	R\$ 40.693.543,83	R\$ 1.000.912.695,43								
Total Geral				R\$ 83.676.306,29	R\$ 83.676.306,29	R\$ 91.889.256,41	R\$ 2.280.805.510,10								

Quadro 52: Estimativa de produção de energia elétrica

FATOR DE CONVERSÃO	0,3937	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	TOTAL
Unidade Norte 512	biológico (t)	-	-		-	48.264	48.264	48.264	48.264	48.264	48.264		1.013.545
	Leste/Norte			-	-	48.965	48.965	48.965	48.965	48.965	48.965		1.028.265
	Total Norte			-	-	97.229	97.229	97.229	97.229	97.229	97.229		2.041.810
	Disponibilidade					0,902	0,936	0,940	0,940	0,940	0,940		
Unidade Leste 512	biológico (t)	-	-			-	-	-	-	-	-		-
Unidade Sul 1120	biológico (t)	-	-	109.675	109.675	109.675	109.675	109.675	109.675	109.675	109.675		2.522.518
	Leste/Sul	-	-	48.965	48.965	-	-	-	-	-	-		97.930
	Oeste/Sul	-	-	-	-	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083		1.555.743
	Total Sul	-	-	158.640	158.640	183.758	183.758	183.758	183.758	183.758	183.758		4.176.191
	Disponibilidade			0,902	0,936	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940		
E.E MWh Gerada			56.333	58.457	102.528	103.829	103.982	103.982	103.982	103.982	103.982		2.296.810
EE CONSUMIDA NAS UNIDADES			14.786	14.786	14.742	14.742	14.742	14.742	14.742	14.742	14.742		339.154
E.E MWh Disponível (Gerada - Consumida)			41.547	43.671	87.786	89.087	89.240	89.240	89.240	89.240	89.240		1.957.656

produção EE unidade Norte	35.981	ano	4,10739	hora
produção EE unidade Sul	68.002	ano	7,76274	hora

Quadro 53: Receita bruta estimada

Receitas			Receita Bruta Estimada (R\$ 1000 X)											
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	Total
Receita Operacional	Preço Tonelada	109,10												
	Quantidade Anuais (t)		838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0	838.346,0		20.958.650,0
	Receita (R\$)		91.463,5	91.463,5	91.463,5	91.463,5	91.463,5	91.463,5	91.463,5	91.463,5	91.463,5	91.463,5		2.286.588,7
Recicláveis (t)			Receita Bruta Estimada (R\$ 1000 X)											
Tipo Material			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	Total
PET			7.288,97	7.288,97	8.249,32	8.249,32	8.249,32	8.249,32	8.249,32	8.249,32	8.249,32	8.249,32		204.312,4
PEAD/Plástico Duro			11.848,00	11.848,00	13.409,03	13.409,03	13.409,03	13.409,03	13.409,03	13.409,03	13.409,03	13.409,03		332.103,6
Filme			47.925,47	47.925,47	52.233,66	52.233,66	52.233,66	52.233,66	52.233,66	52.233,66	52.233,66	52.233,66		1.297.225,0
Papel			229,45	229,45	250,41	250,41	250,41	250,41	250,41	250,41	250,41	250,41		6.218,4
Cartão			2.672,49	2.672,49	2.865,04	2.865,04	2.865,04	2.865,04	2.865,04	2.865,04	2.865,04	2.865,04		71.240,8
Tetrapack			263,47	263,47	285,95	285,95	285,95	285,95	285,95	285,95	285,95	285,95		7.103,8
Ferroso			1.606,50	1.606,50	1.743,57	1.743,57	1.743,57	1.743,57	1.743,57	1.743,57	1.743,57	1.743,57		43.315,1
Não ferroso			11.841,89	11.841,89	12.852,22	12.852,22	12.852,22	12.852,22	12.852,22	12.852,22	12.852,22	12.852,22		319.284,7
Vidro			0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07		1,6
Total Receitas Recicláveis			83.676	83.676	91.889		2.280.805,5							
Tratamento Biológico			Receita Bruta Estimada (R\$ 1000 X)											
Preço unitário (R\$)		165,00												
Período			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11 ao 25 igual ao ano 10	Total
Eletricidade					41.547,42	43.670,85	87.785,73	89.087,16	89.240,27	89.240,27	89.240,27	89.240,27		1.957.656,32
Receita Energia/gas					6.855,3	7.205,7	14.484,6	14.699,4	14.724,6	14.724,6	14.724,6	14.724,6		323.013,3
Receita Total			175.139,85	175.139,85	190.208,13	190.558,49	197.837,45	198.052,19	198.077,45	198.077,45	198.077,45	198.077,45		4.890.407,5

Quadro 54: Valores da outorga

Item	Quantidade	VALORES EM R\$														Custo Total
		Custo unitário	periodicidade	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Anos 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23 e 24 igual Ano 6	Anos 10,15 e 20 igual Ano 5	
OUTORGA - INVESTIMENTO																
FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA																
1. 1 implantação do aplicativo de acompanhamento e controle da pesagem na sede do CONRESOL (aplicativo de integração, treinamento, implantação e operação inicial)	1	500.000,00		500.000,00												500.000,00
1.2 Renovação de estrutura central de acompanhamento e controle da pesagem na sede do CONRESOL (servidor e conexos, sensores, roteador wi-fi, 10 computadores, backup, impressora laser, ...)	1	100.000,00		100.000,00					100.000,00							500.000,00
2. estrutura de acompanhamento da pesagem por unidade de recepção e pesagem (servidor e conexos, câmeras, sensores, 1 computador, backup, ...)	5 (1)	350.000,00		1.750.000,00					1.750.000,00							8.750.000,00
3. acesso a internet 25mbps ou similar, em cada unidade de recepção e pesagem	5 (1)	150,00	mensal		1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00		45.000,00
Total Fiscalização Eletrônica				2.350.000,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.851.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00
EDUCAÇÃO AMBIENTAL																
1. Apoio a educação ambiental dos municípios		1.500.000,00	anual		1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00		37.500.000,00
2. apoio a divulgação de boas práticas ambientais		500.000,00	anual		500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00		12.500.000,00
Total Educação Ambiental				-	2.000.000,00	2.000.000,00	50.000.000,00									
APOIO A IMPLANTAÇÃO																
1. Material informativo de apoio a implantação nos municípios		2.500.000,00		2.500.000,00												2.500.000,00
2. Mídia de apoio a divulgação regional		1.500.000,00		1.500.000,00												1.500.000,00
Total Apoio a Implantação				4.000.000,00	-	-	4.000.000,00									
Apoio a Fiscalização operacional e administrativa																
F1. apoio a fiscalização																
1. veículo com motorista para apoio administrativo (das 08:00 as 18:00)	1	4.026,84	mensal		48.322,08	48.322,08	48.322,08	48.322,08	48.322,08	48.322,08	48.322,08	48.322,08	48.322,08	48.322,08		1.208.052,00
2. veículo Ssem motorista 24h - 1 para supervisor	1 (1)	1.518,59	mensal		18.223,08	18.223,08	18.223,08	18.223,08	18.223,08	18.223,08	18.223,08	18.223,08	18.223,08	18.223,08		455.577,00
3. telefone celular - 1 para fiscal, 1 para coordenador de apoio no turno, 1 para posto de fiscal por unidade operacional implantada (tratamento, valorização, disposição,...)	6 (1)	125,00	mensal		9.000,00	9.000,00	9.000,00	9.000,00	9.000,00	9.000,00	9.000,00	9.000,00	9.000,00	9.000,00		225.000,00
Total Apoio a Fiscalização operacional e administrativa				-	75.545,16	75.545,16	1.888.629,00									
Outorga de disposição final				ver direto no quadro do fluxo de caixa												
Total Geral Outorga - parcelas de apoio operacional e administrativo				6.350.000,00	2.077.345,16	2.077.345,16	2.077.345,16	2.077.345,16	3.927.345,16	2.077.345,16	2.077.345,16	2.077.345,16	2.077.345,16	2.077.345,16	2.077.345,16	65.683.629,00

(1) - previsão de 5 unidades operacionais sendo uma exclusiva de recepção e transbordo, e 4 com tratamento de resíduos (triagem ou triagem e biodigestão), sujeito a um por unidade do sistema. Unidades abaixo de 100t/d dispensam o item 2. apoio a fiscalização operacionai - veículo.

Quadro 55: Fluxo de caixa do empreendimento

Descrição dos Investimentos	Valores = R\$ (1000X)																									Total no Período	
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24		Ano 25
Receita Tarifa	-	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	91.464	2.286.589
Receitas Acessórias	-	83.676	83.676	98.745	99.095	106.374	106.589	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	106.614	2.603.819
Receitas Totais	175.140	175.140	190.208	190.558	197.837	198.052	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	198.077	4.890.408	
(-) Impostos Diretos	-	24.957	24.957	27.105	27.155	28.192	28.222	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	28.226	696.883
(=) Receita Líquida	150.182	150.182	163.103	163.404	169.646	169.830	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	169.851	4.193.524	
(-) Custos Operacionais	-	92.692	92.692	82.828	82.828	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	76.528	1.958.125
(-) Depreciação Und. Triagem	-	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143	203.570
(-) Depreciação Und. Biológica	-	-	-	5.999	5.999	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	9.716	216.029
(-) Depreciação Transporte Secundário	-	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	56.743
(-) Depreciação Estação Transbordo	-	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	2.313
(-) Custo Administrativo	-	1.854	1.854	1.657	1.657	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	1.531	39.162
(-) Taxa de Oubrga Tarifa	-	4.918	4.918	3.948	3.948	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	75.273
(-) Taxa de Oubrga	6.350	2.077	2.077	2.077	2.077	3.927	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	2.077	65.684
(=) Lucro Bruto	(6.350)	38.137	38.137	56.090	56.390	64.699	66.733	66.755	66.755	66.755	64.905	66.755	66.755	66.755	64.905	66.755	66.755	66.755	66.755	66.755	64.905	66.755	66.755	66.755	66.755	66.755	1.576.626
(-) IRPJ e CSLL	-	12.966	12.966	19.071	19.173	21.998	22.689	22.697	22.697	22.697	22.068	22.697	22.697	22.697	22.068	22.697	22.697	22.697	22.697	22.697	22.068	22.697	22.697	22.697	22.697	22.697	538.212
(=) Lucro Líquido do Projeto	(6.350)	25.170	25.170	37.019	37.218	42.701	44.044	44.058	44.058	42.837	44.058	44.058	44.058	44.058	42.837	44.058	44.058	44.058	44.058	44.058	42.837	44.058	44.058	44.058	44.058	44.058	1.038.414
(+) Depreciação	-	10.505	10.505	16.504	16.504	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	20.221	478.655
(=) Fluxo de Caixa Operacional	(6.350)	35.675	35.675	53.524	53.722	62.922	64.265	64.279	64.279	64.279	63.058	64.279	64.279	64.279	64.279	63.058	64.279	64.279	64.279	64.279	63.058	64.279	64.279	64.279	64.279	64.279	1.517.069
(-) Investimentos Triagem/Transbordo	203.570	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	203.570
(-) Investimentos Tratamento Biológico	-	-	137.985	-	78.044	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	216.029
(-) Investimentos Transporte Secundário	14.838	-	-	-	-	8.708	-	-	3.536	-	8.708	-	-	-	-	-	8.708	3.536	-	-	-	8.708	-	-	-	-	56.743
(-) Investimentos Estação Transbordo	2.313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.313
(-) Total Investimentos	220.722	-	137.985	-	78.044	8.708	-	-	3.536	-	8.708	-	-	-	-	8.708	3.536	-	-	-	8.708	-	-	-	-	-	478.655
(-) Capital de Giro (*)	-	15.758	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.758
(=) Fluxo de Caixa do Projeto	(227.072)	19.918	(102.310)	53.524	(24.322)	54.214	64.265	64.279	60.742	64.279	54.350	64.279	64.279	64.279	64.279	60.742	64.279	64.279	64.279	64.279	54.350	64.279	64.279	64.279	64.279	64.279	1.022.656
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Fluxo de Caixa Descontado (Valores presentes - Ano 0)	(227.072)	18.494	(88.204)	42.845	(18.077)	37.414	41.179	38.244	33.556	32.971	25.885	28.425	26.392	24.506	22.754	17.863	18.537	18.214	16.912	15.703	12.328	13.538	12.570	11.671	10.837	10.062	
	(227.072)	(208.578)	(296.782)	(253.937)	(272.014)	(234.600)	(193.421)	(155.177)	(121.621)	(88.651)	(62.766)	(34.342)	(7.949)	16.556	39.310	57.173	75.710	93.924	110.836	126.539	138.866	152.404	164.973	176.644	187.481	197.543	

(*) Capital de Giro

02 (dois) meses de:

Custos Operacionais + Custo Administrativo + Tx Gerenciamento.

Taxa de Juros (a.m.)

0,62%

TIR (a.m.)

1,02%

Taxa de Juros (a.a.)

7,70%

TIR (a.a.)

13,00%

TARIFA

R\$ 109.10

Payback Descontado

13

VPL (R\$ x 1000)

183.420

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este estudo analisou diversas alternativas, verificando sua viabilidade e selecionando a mais vantajosa, dentre o modelo de prestação dos serviços públicos mais adequado para a realidade dos municípios que compõem o CONRESOL. Os estudos contêm os elementos técnicos e econômico-financeiros necessários a elaboração do edital e do contrato entre o Poder Público e o futuro prestador dos serviços e em conjunto com o projeto básico, parte integrante do edital, contêm os elementos que permitem aos proponentes a elaboração de proposta para participar do processo de licitação.

O modelo de referência atende a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O resíduo bruto deixa de ser destinado ao aterro sanitário, passando por processo que visa seu aproveitamento. O modelo prevê a triagem mecanizada dos materiais reaproveitáveis, a produção de composto orgânico e o aproveitamento energético, seja através da produção de CDR para uso energético ou de biogás diretamente aplicado na geração de energia elétrica. A disposição final ambientalmente adequada continua sendo aplicada aos rejeitos, que são os materiais que não tem viabilidade técnica e econômica de aproveitamento.

O sistema de tratamento proposto agrega valor econômico aos produtos resultantes dos processos, sendo um indutor na indústria do reciclável, favorecendo indiretamente os catadores que obtêm sua geração de renda a partir da triagem e comercialização de recicláveis, sendo vantajoso em relação ao cenário atual.

O modelo de referência prevê valores de outorga para desenvolvimento de políticas de educação ambiental, a serem realizadas em consonância e integradas com as atividades desenvolvidas pelos municípios do CONRESOL, com atuação na redução da geração de resíduos e estímulo na reutilização e separação de recicláveis destinados à coleta seletiva, beneficiando os catadores de materiais recicláveis.

O modelo estudado contempla ganhos ambientais, com a eliminação da disposição de resíduos brutos em aterro sanitário e a redução progressiva da disposição de rejeitos em aterro sanitário. Prevê redução de 33% da quilometragem percorrida pelos caminhões de coleta, com redução de 41% na emissão de gases de efeito estufa, auxiliando no combate às mudanças climáticas. Com a reciclagem proposta de 8.000

t/ano de papel evita-se o corte de 260.000 árvores/ano, ou o equivalente ao desmatamento de 310 hectares de floresta/ano. A recuperação dos materiais recicláveis permite economia de energia elétrica - 640.000 MWH/ano, que equivale ao consumo médio anual de 327 mil famílias (média de 2017) e economia de água - 280.000.000 l/ano, que equivale ao consumo médio anual de 1.500 famílias. O sistema ainda prevê a geração de 103.000 MWH/ano de energia elétrica, que corresponde a 80% do consumo de energia da iluminação pública de Curitiba.

A geração de resíduos ocorre aproximadamente 2/3 em Curitiba e 1/3 distribuída no seu entorno, onde há as facilidades de um anel viário de trânsito. A implantação de um número maior de unidades descentralizadas e distribuídas ao longo das áreas de geração acarretam redução dos custos de transporte para os municípios. Considerando as dificuldades de administrar um sistema muito pulverizado, o estudo indicou como melhor resultado o modelo de 4 unidades de tratamento e uma unidade de transbordo em apoio aos municípios que tiveram acréscimo de distância.

A economia de transporte avaliada para cada município é apresentada no Quadro 56, sendo na ordem de 46% na média. Os custos referem-se aos percursos mortos (não inclui os percursos de coleta propriamente dita)

Na avaliação dos custos totais, comparando o cenário atual (com custo de disposição em aterro sanitário de R\$ 72,89) com o modelo de referência (com a tarifa do tratamento definida em R\$ 109,10), verifica-se que o sistema como um todo terá uma redução de custos de 3,88%, conforme apresentado no Quadro 56, o que demonstra que o modelo de referência é financeiramente vantajoso para os municípios.

Quadro 56: Comparação entre cenário atual e cenário de referência

MUNICÍPIO	geração de resíduos t/ano	% geração de resíduos	CENÁRIO ATUAL			CENÁRIO DE REFERÊNCIA			Compração Atual / Cenário de referência	
			transporte primário morto	Estre	Total	transporte primário morto	tratamento	Total	Redução do custo transporte primário morto proposto em relação ao atual	Redução dos Custos Totais
Curitiba	550.570,57	65,67%	1.186.384.128,93	1.003.277.221,18	2.189.661.350,11	619.123.040,17	1.501.681.229,68	2.120.804.269,84	47,8%	3%
Adrianópolis	677,48	0,08%	6.088.948,97	1.234.537,93	7.323.486,90	4.320.484,00	1.847.826,70	6.168.310,70	29,0%	16%
Agudos do Sul	895,97	0,11%		1.632.681,33			2.443.758,18			
Almirante Tamandaré	18.498,65	2,21%	46.174.774,39	33.709.164,96	79.883.939,36	27.228.803,58	50.455.067,88	77.683.871,46	41,0%	3%
Araucária	27.452,40	3,27%	78.458.570,62	50.025.135,90	128.483.706,52	45.822.100,84	74.876.421,00	120.698.521,84	41,6%	6%
Balsa Nova	1.788,00	0,21%								
Bocaiuva do Sul	1.999,86	0,24%	7.843.101,58	3.644.244,89	11.487.346,46	3.461.506,25	5.454.618,15	8.916.124,40	55,9%	22%
Campina Grande do Sul	6.624,29	0,79%	18.153.106,10	12.071.112,45	30.224.218,55	10.911.236,55	18.067.750,98	28.978.987,52	39,9%	4%
Campo Largo	20.850,35	2,49%	57.069.628,31	37.994.550,29	95.064.178,60	36.373.627,20	56.869.329,63	93.242.956,83	36,3%	2%
Campo Magro	4.389,78	0,52%	15.637.197,04	7.999.276,61	23.636.473,65	5.530.388,59	11.973.124,95	17.503.513,54	64,6%	26%
Colombo	48.607,67	5,80%	105.742.301,80	88.575.326,66	194.317.628,45	59.634.545,88	132.577.419,93	192.211.965,80	43,6%	1%
Contenda	2.176,10	0,26%	9.599.058,80	3.965.398,23	13.564.457,02	7.735.706,21	5.935.312,75	13.671.018,96	19,4%	-1%
Fazenda Rio Grande	21.104,17	2,52%	23.192.504,02	38.457.073,78	61.649.577,80	15.393.529,09	57.561.623,68	72.955.152,76	33,6%	-18%
Itaperuçu	3.276,29	0,39%	10.362.016,54	5.970.219,45	16.332.236,00	7.970.168,91	8.936.080,98	16.906.249,89	23,1%	-4%
Mandirituba	3.180,60	0,38%	9.091.891,39	5.795.848,35	14.887.739,74	4.523.350,59	8.675.086,50	13.198.437,09	50,2%	11%
Piên	1.069,46	0,13%	5.793.981,61	1.948.823,49	7.742.805,10	4.453.548,60	2.916.952,15	7.370.500,75	23,1%	5%
Pinhais	30.970,29	3,69%	77.654.064,68	56.435.610,95	134.089.675,64	36.566.393,97	84.471.465,98	121.037.859,94	52,9%	10%
Piraquara	18.193,59	2,17%	61.288.823,69	33.153.269,38	94.442.093,06	28.465.869,90	49.623.016,73	78.088.886,62	53,6%	17%
Quatro Barras	3.754,20	0,45%	14.090.556,38	6.841.090,95	20.931.647,33	5.362.505,00	10.239.580,50	15.602.085,50	61,9%	25%
Quitandinha	1.501,12	0,18%	5.616.970,02	2.735.415,92	8.352.385,94	3.810.620,61	4.094.304,80	7.904.925,41	32,2%	5%
São José dos Pinhais	68.200,53	8,14%	171.532.825,87	124.278.415,79	295.811.241,67	95.560.293,11	186.016.945,58	281.577.238,68	44,3%	5%
Tijucas do Sul	1.684,27	0,20%	10.429.116,83	3.069.161,01	13.498.277,83	6.925.908,08	4.593.846,43	11.519.754,51	33,6%	15%
Tunas do Paraná	880,40	0,11%	3.882.332,92	1.604.308,90	5.486.641,82	2.324.415,88	2.401.291,00	4.725.706,88	40,1%	14%
TOTAL	838.346,04	100,00%	1.924.085.900,49	1.524.417.888,39	3.446.871.107,55	1.031.498.043	2.281.712.054	3.313.210.097,09	46,4%	3,88%

Para a obtenção da tarifa de R\$109,10 foram utilizados indicadores econômicos com valores aceitáveis pelo mercado (TIR, VPL, payback e TMA).

Com o apresentado acima, tendo por base o modelo de referência, conclui-se que o SISTEMA INTEGRADO E DESCENTRALIZADO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS é viável e vantajoso para os municípios integrantes do CONRESOL.

MUNICÍPIOS PARTICIPANTES DO CONRESOL

RAFAEL VALDOMIRO GRECA DE MACEDO
PREFEITO MUNICIPAL DE CURITIBA – PRESIDENTE DO CONRESOL

LUIS ANTONIO BISCAIA
PREFEITO MUNICIPAL DE MANDRITUBA – VICE PRESIDENTE CONRESOL

ALCIDES RODRIGUES BASSETTE
PREFEITO MUNICIPAL DE ADRIANÓPOLIS

LUCIANE MAIRA TEIXEIRA
PREFEITA MUNICIPAL DE AGUDOS DO SUL

GERSON DENILSON COLODEL
PREFEITO MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARÉ

HISSAM HUSSEIN DEHAINI
PREFEITO MUNICIPAL DE ARAUCÁRIA

LUIZ CLAUDIO COSTA
PREFEITO MUNICIPAL DE Balsa Nova

FLORESMUNDO ALBERTI JUNIOR
PREFEITO MUNICIPAL DE BOCAIÚVA DO SUL

BIHL ELERIAN ZANETTI
PREFEITO MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE DO SUL

MARCELO FABIANI PUPPI
PREFEITO MUNICIPAL DE CAMPO LARGO

CLAUDIO CESAR CASAGRANDE
PREFEITO MUNICIPAL DE CAMPO MAGRO

ISABETE CRISTINA PAVIN
PREFEITA MUNICIPAL DE COLOMBO

CARLOS EUGENIO STABACH
PREFEITO MUNICIPAL DE CONTENDA

MARCIO CLAUDIO WOZNIACK
PREFEITO MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

HELIO VIEIRA GUIMARÃES
PREFEITO MUNICIPAL DE ITAPERUÇU

LIVINO TURECK
PREFEITO MUNICIPAL DE PIÊN

MARLY PAULINO FAGUNDES
PREFEITA MUNICIPAL DE PINHAIS

MARCUS MAURÍCIO DE SOUZA TESSEROLLI
PREFEITO MUNICIPAL DE PIRAQUARA

ANGELO ANDREATA
PREFEITO MUNICIPAL DE QUATRO BARRAS

MARIA JULIA SOCEK WOJCIK
PREFEITA MUNICIPAL DE QUITANDINHA

ANTONIO BENEDITO FENELON
PREFEITO MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

ANTONIO CESAR MATUCHESKI
PREFEITO MUNICIPAL DE TIJUCAS DO SUL

JOEL DO ROCIO JOSÉ BOMFIM
PREFEITO MUNICIPAL DE TUNAS DO PARANÁ

CONSELHO TÉCNICO CONRESOL

Presidente: Marilza do Carmo Oliveira Dias

Vice Presidente: Helio Luis Bzuneck

Município	Representante Conselho Técnico Efetivo	Representante Conselho Técnico Suplente
Adrianópolis	Gustavo Bruno Polli	Josimari da Rosa
Agudos do Sul	Larissa Mara Marquette Martins	Diego Luis Teixeira Biscaia
Almirante Tamandaré	Julio C. F. do Nascimento	Oladia de Paula Salabin
Araucária	Helio Luis Bzuneck	Bruno Otsuda Tonel
Balsa Nova	Jucélia Leal Ferreira	Emerson Massato Watanabe
Bocaiúva do Sul	João Elcio C. Nodari	Marcos A. Oliveira Santos
Campina Grande do Sul	Andreia Marina T. Del Zotto	Ana Paula Jacinto
Campo Largo	Walquíria Menna B. Santos	Mirela Jacomasso Medeiros
Campo Magro	Fernando Araujo de Camargo	Elaine Manfron Vieira
Colombo	Daniele Costacurta Gasparin	Tatiane Martina Soares
Contenda	Jorge André G. da Silva	Luana Grazielli Lavandoski Good
Curitiba	Marilza do Carmo Oliveira Dias	Edécio Marques dos Reis
Fazenda Rio Grande	Claudia de Azevedo Barcelar	Adriana de Biassio
Itaperuçu	Thais Cristina Rubini	Jose Astor Claudino
Mandirituba	Valcir Maria Oliveira	Silvania Carvalho
Piên	Cristiane Telma Abuda	Daniel Tha
Pinhais	Caroline Beleski Carneiro	Iran Luis Mafra
Quatro Barras	Silviani Joel Tulio	
Quitandinha	Juliana Ruvinski Deda	
São José dos Pinhais	Rafael Moreira Cesar da Costa	Jose Luiz Konopacki
Piraquara	Gisele Tiera	Lenise Cristina de O. Lapchenski
Tijucas do Sul	Letícia Cordeiro de Lima	Letícia dos Santos de Lima
Tunas do Paraná	Genesis Elias de Souza	Jalmir Brusamolin

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação

João Carlos Fernandes – CONRESOL

Louise Filus Vicente - Prefeitura Municipal de Curitiba

Colaboração

Adriane Grazielle Adam – CONRESOL

Amauri Domakoski - Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré

Douglas Gonçalves Pereira - Prefeitura Municipal de Piraquara

Evandro Luiz Busato - Prefeitura Municipal de Colombo

Gisele Martins dos Anjos Taborda Ribas - Prefeitura Municipal de Curitiba

Josiana Saquelli Kock - Prefeitura Municipal de Curitiba

Henrique Hammerschmidt Perin – CONRESOL

Luiz Lamaur – CONRESOL

Ramon Torres Zaleski - Prefeitura Municipal de Pinhais

Rosamaria Milléo Costa - CONRESOL

Vilmar Fernandes dos Santos – Prefeitura Municipal de Curitiba

Wagner Alexandre Nardino - Prefeitura Municipal de Curitiba