

# CONSÓRCIO CIVAP

Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema

## MODELO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

### VOLUME 2 - MODELAGEM ECONÔMICO- FINANCEIRA

OUTUBRO/2020

## CONSÓRCIO CIVAP

### MODELO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

#### 1. O PROJETO

O presente Estudo de modelagem e viabilidade está direcionado para constituir uma solução para Municípios integrantes do Consórcio CIVAP, com vistas ao tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, com objetivo de atender às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o aproveitamento energético.

Os Municípios que aderirem ao Projeto deverão delegar, através dos Contratos de Programa o CONSÓRCIO CIVAP, para licitar a Parceria Público-Privada dos serviços de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, com aproveitamento energético.

Até a presente data foram recebidas 16 autorizações formais dos Municípios que já aderiram ao Estudo, conforme quadro baixo:

#### CIVAP - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO VALE DO PARANAPANEMA

Nº	Municípios - Adesão à PPP	População
1	Assis	102.924
2	Santa Cruz do Rio Pardo	47.148
3	Paraguaçu Paulista	45.255
4	Cândido Mota	31.263
5	Rancharia	29.821
6	Palmital	22.196
7	Tarumã	14.547
8	Ibirarema	7.540
9	Echaporã	6.247
10	Campos Novos Paulista	4.900
11	Platina	3.488
12	Pedrinhas Paulista	3.087
13	Florínea	2.758
14	Lutécia	2.705
15	Oscar Bressane	2.616
16	Cruzália	2.161
<b>TOTAL</b>		<b>328.656</b>

Este conjunto de Municípios perfaz uma população total de 328.656 habitantes.

## 2. PREMISSAS DO MODELO

O projeto está focado na questão do tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, ressaltando a necessidade de uma solução conjunta que possa agragar o maior número de Municípios possíveis, garantindo condições de qualidade e que atendam as normas ambientais.

Ao CONSÓRCIO CIVAP, considerando as condições contratuais, envolvendo volume de investimentos, tipo de serviços, padrões de qualidade e desempenho, entre outros, caberá estabelecer as qualificações mínimas exigidas como condição para o parceiro privado participar da Licitação e do futuro contrato de Parceria Público-Privada.

Estima-se que no início do projeto possa se viabilizar um primeiro módulo com capacidade de atendimento médio diário de 300 toneladas/dias.

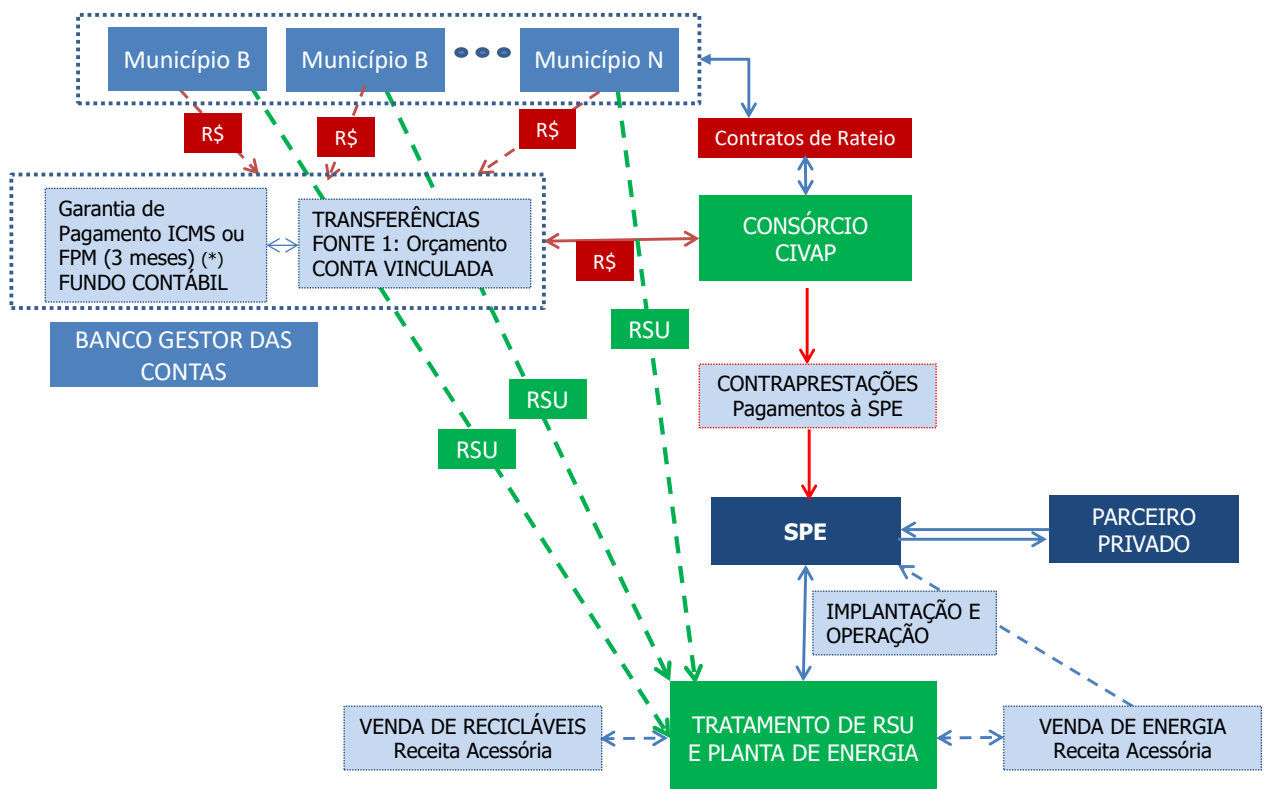
Do ponto de vista operacional, como já abordado anteriormente, os Municípios continuarão com a sua responsabilidade de coleta domiciliar e programas de coleta seletiva, incluindo as cooperativas integradas nesta atividade, tendo ainda a obrigação de transportar o resíduo sólido a ser descartado até o ponto de tratamento, destinação final e geração de energia pela futura concessionária.

Ao CONSÓRCIO CIVAP e seus Municípios, caberá apenas entregar os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, provenientes de seu sistema de coleta no local da futura instalação de tratamento e geração, não tendo qualquer responsabilidade pela atividade de geração de energia ou outras formas de comercialização sob o risco exclusivo do concessionário.

Caberá sim ao CONSÓRCIO CIVAP E seus Municípios, constituir um mecanismo de garantia para o efetivo pagamento das contraprestações mensais devidas ao concessionário.

Constitui-se, portanto, uma conta garantia, para que o CIVAP possa fazer frente às obrigações contratuais assumidas, com a distribuição proporcional a cada Município que estabelecer o Contrato de Rateio com o CIVAP.

Para facilitar o entendimento dos fluxos de contraprestações que caberá a cada Município, o gráfico a seguir apresentado indica as relações individuais para cada ente e suas responsabilidades.



Trata-se assim de um fluxo de pagamento vinculado com as quantidades de resíduos disposto por cada Município na Planta de Tratamento, com cada qual o CIVAP manterá um Contrato de Rateio, baseado numa projeção estimada de volume de resíduos a serem depositados, sendo que um sistema de controle de pesagem garantirá o correto valor a ser remunerado.

### 3. INVESTIMENTOS – CAPEX

Considerando as condições de recepção dos resíduos sólidos urbanos e a sua evolução no tempo, concebeu-se um conjunto de elementos que pudesse atender ao montante projetado.

Assim a estrutura considerada neste estudo tem capacidade para atender até 355,6 t/dia em 3 módulos de 118,6 ton/dia.

Foram consideradas todas as instalações necessárias à recepção, tratamento e geração de energia para o volume esperado.

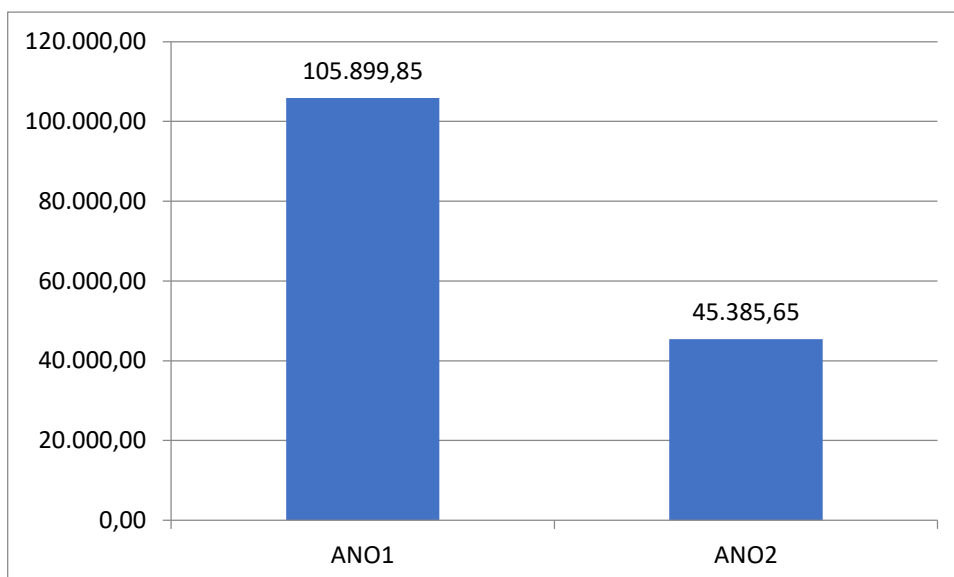
A estrutura é constituída de:

- Unidade de recepção e produção de CDR – Combustível Derivado de Resíduos;
- Unidade de gaseificação;
- Unidade de geração de energia elétrica.

Cotação junto ao mercado possibilitou dimensionar um valor de investimento que totaliza R\$ 151.285.500,00 (Ver anexo do Volume 1 – Modelagem do Projeto Técnico-Operacional).

Os investimentos estão estimados para ocorrer em 18 meses do início do contrato, distribuídos em R\$ 105.889,85 mil no primeiro ano e R\$ 45.385,65 mil no segundo ano.

#### INVESTIMENTOS – Em R\$ 1000



#### 4. CUSTOS OPERACIONAIS – OPEX

Os custos operacionais englobam as despesas de manutenção e operação da Central de Tratamento e Geração de Energia (CTGE) e as despesas administrativas de gestão pela concessionária.

Custos da Estrutura da SPE						
Função	Funcionarios	Salario Base	Sub-total	Encargos	Total /mês	Total /ano
Diretor	1	25.000,00	25.000,00	17.000,00	42.000,00	504.000,00
Gerente Administrativo/Financ.	1	15.000,00	15.000,00	10.200,00	25.200,00	302.400,00
Gerente Operacional	1	15.000,00	15.000,00	10.200,00	25.200,00	302.400,00
Assist Administrativo	5	5.000,00	25.000,00	17.000,00	42.000,00	504.000,00
Contador	1	2.000,00	2.000,00	1.360,00	3.360,00	40.320,00
Motorista	3	3.000,00	9.000,00	6.120,00	15.120,00	181.440,00
Serv. Limp.	1	2.000,00	2.000,00	1.360,00	3.360,00	40.320,00
<b>Total</b>	<b>13</b>		<b>93.000,00</b>	<b>63.240,00</b>	<b>156.240,00</b>	<b>1.874.880,00</b>

Custos da Estrutura Operacional						
Função	Funcionarios	Salario Base	Sub-total	Encargos	Total /mês	Total /ano
Encarregado de turno	3	8.000,00	24.000,00	16.320,00	40.320,00	483.840,00
Aux. de produção	12	4.000,00	48.000,00	32.640,00	80.640,00	967.680,00
Operador de maquina	2	5.000,00	10.000,00	6.800,00	16.800,00	201.600,00
Tec. Laboratorio	1	5.000,00	5.000,00	3.400,00	8.400,00	100.800,00
Tec. Manutenção	3	5.000,00	15.000,00	10.200,00	25.200,00	302.400,00
Motorista	3	4.000,00	12.000,00	8.160,00	20.160,00	241.920,00
Serv. Limp.	3	2.000,00	6.000,00	4.080,00	10.080,00	120.960,00
<b>Total</b>	<b>27</b>		<b>120.000,00</b>	<b>81.600,00</b>	<b>201.600,00</b>	<b>2.419.200,00</b>

Custos de Despesas Gerais					
Item	Quantidade	Valor unitario	Sub-total	Total /mês	Total /ano
Alimentação	1200	35,00	42.000,00	42.000,00	504.000,00
Treinamento	27	3.000,00	81.000,00	81.000,00	972.000,00
Material de segurança	80	200,00	16.000,00	16.000,00	192.000,00
Aluguel/locação	2	5.000,00	10.000,00	10.000,00	120.000,00
Manutenção de veiculos e comb	90	200,00	18.000,00	18.000,00	216.000,00
Comunicação (Verba)	1	12.000,00	12.000,00	12.000,00	144.000,00
Viagens e estadias	1	3.000,00	3.000,00	3.000,00	36.000,00
Material de consumo (esc)	1	2.500,00	2.500,00	2.500,00	30.000,00
TI e manutenção informatica	1	5.000,00	5.000,00	5.000,00	60.000,00
Diversos	1	5.000,00	5.000,00	5.000,00	60.000,00
<b>Total</b>			<b>194.500,00</b>	<b>194.500,00</b>	<b>2.334.000,00</b>

Somados a estes custos tem-se ainda os custos de manutenção do maquinário e equipamentos da usina (O&M serviços/fornecedor) e o custo de locação do terreno em que será implantada a unidade, o que resulta num custo total no prazo da concessão de R\$ 341.229.160,00, conforme demonstra quadro a seguir.

## RESUMO – CUSTOS OPERACIONAIS TOTAIS (EM R\$ 1000)

CUSTOS OPERACIONAIS 1					CUSTOS OPERACIONAIS 2					TOTAL GERAL OPEX
	O&M Serviços	Estrutura Operacional	Locação Terreno	TOTAL 1		Adm SPE	Custos SPE	Desp Pré-Operac	TOTAL 2	
ANO 1	-	-	84,00	84,00	ANO 1	937,44	1.167,00	1.420,00	3.524,44	<b>3.608,44</b>
ANO 2	3.240,00	1.209,60	84,00	4.533,60	ANO 2	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>8.742,48</b>
ANO 3	3.420,00	2.419,20	84,00	5.923,20	ANO 3	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>10.132,08</b>
ANO 4	3.780,00	2.419,20	84,00	6.283,20	ANO 4	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>10.492,08</b>
ANO 5	5.040,00	2.419,20	84,00	7.543,20	ANO 5	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.752,08</b>
ANO 6	3.960,00	2.419,20	84,00	6.463,20	ANO 6	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>10.672,08</b>
ANO 7	6.480,00	2.419,20	84,00	8.983,20	ANO 7	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>13.192,08</b>
ANO 8	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 8	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.212,08</b>
ANO 9	5.760,00	2.419,20	84,00	8.263,20	ANO 9	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>12.472,08</b>
ANO 10	4.680,00	2.419,20	84,00	7.183,20	ANO 10	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.392,08</b>
ANO 11	4.140,00	2.419,20	84,00	6.643,20	ANO 11	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>10.852,08</b>
ANO 12	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 12	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.212,08</b>
ANO 13	8.100,00	2.419,20	84,00	10.603,20	ANO 13	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>14.812,08</b>
ANO 14	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 14	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.032,08</b>
ANO 15	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 15	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.032,08</b>
ANO 16	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 16	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.032,08</b>
ANO 17	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 17	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.212,08</b>
ANO 18	5.580,00	2.419,20	84,00	8.083,20	ANO 18	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>12.292,08</b>
ANO 19	4.860,00	2.419,20	84,00	7.363,20	ANO 19	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.572,08</b>
ANO 20	7.020,00	2.419,20	84,00	9.523,20	ANO 20	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>13.732,08</b>
ANO 21	4.140,00	2.419,20	84,00	6.643,20	ANO 21	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>10.852,08</b>
ANO 22	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 22	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.212,08</b>
ANO 23	8.100,00	2.419,20	84,00	10.603,20	ANO 23	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>14.812,08</b>
ANO 24	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 24	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.032,08</b>
ANO 25	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 25	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.032,08</b>
ANO 26	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 26	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.032,08</b>
ANO 27	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 27	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.212,08</b>
ANO 28	5.580,00	2.419,20	84,00	8.083,20	ANO 28	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>12.292,08</b>
ANO 29	4.860,00	2.419,20	84,00	7.363,20	ANO 29	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>11.572,08</b>
ANO 30	7.020,00	2.419,20	84,00	9.523,20	ANO 30	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	<b>13.732,08</b>

1 - Custos Operacionais, início da operação da usina após 18º mês

## 5. RECEITAS OPERACIONAIS E CONTRAPRESTAÇÃO

### 5.1. RECEITAS COM RECICLÁVEIS

Os resíduos destinados à Central de Tratamento e Geração de Energia (CTGE), mesmo após os processos de coleta seletiva, passarão por um processo automatizado de seleção de materiais recicláveis, retirando para reaproveitamento metais ferrosos e alumínio.

Volume Reciclável	%	ton/dia	preço (R\$)
Metais Ferrosos	1,0%	3	120,00
Aluminio	2,0%	6	2.000,00
Outros	0,5%	1,5	120,00

### RECEITAS ESTIMADAS

QUANTIDADE DE RECICLÁVEIS (T/dia)				
ANO	Metais Ferrosos	Alumínio	Outros	TOTAL Quantidade em T/dia
1	0,00	0,00	0,00	0
2	1,50	3,00	0,75	300,0
3	3,02	6,03	1,51	301,5
4	3,03	6,06	1,52	303,0
5	3,05	6,09	1,52	304,5
6	3,06	6,12	1,53	306,0
7	3,08	6,15	1,54	307,6
8	3,09	6,18	1,55	309,1
9	3,11	6,21	1,55	310,7
10	3,12	6,24	1,56	312,2
11	3,14	6,28	1,57	313,8
12	3,15	6,31	1,58	315,3
13	3,17	6,34	1,58	316,9
14	3,19	6,37	1,59	318,5
15	3,20	6,40	1,60	320,1
16	3,22	6,43	1,61	321,7
17	3,23	6,47	1,62	323,3
18	3,25	6,50	1,62	324,9
19	3,27	6,53	1,63	326,5
20	3,28	6,56	1,64	328,2
21	3,30	6,60	1,65	329,8
22	3,31	6,63	1,66	331,5
23	3,33	6,66	1,67	333,1
24	3,35	6,70	1,67	334,8
25	3,36	6,73	1,68	336,5
26	3,38	6,76	1,69	338,1
27	3,40	6,80	1,70	339,8
28	3,42	6,83	1,71	341,5
29	3,43	6,86	1,72	343,2
30	3,45	6,90	1,72	345,0

RECEITA RECICLÁVEIS (R\$)				
ANO	Metais Ferrosos	Alumínio	Outros	TOTAL RECEITA EM R\$
1	-	-	-	-
2	64.800,00	2.160.000,00	32.400,00	2.257.200,00
3	130.248,00	4.341.600,00	65.124,00	4.536.972,00
4	130.899,24	4.363.308,00	65.449,62	4.559.656,86
5	131.553,74	4.385.124,54	65.776,87	4.582.455,14
6	132.211,50	4.407.050,16	66.105,75	4.605.367,42
7	132.872,56	4.429.085,41	66.436,28	4.628.394,26
8	133.536,93	4.451.230,84	66.768,46	4.651.536,23
9	134.204,61	4.473.486,99	67.102,30	4.674.793,91
10	134.875,63	4.495.854,43	67.437,82	4.698.167,88
11	135.550,01	4.518.333,70	67.775,01	4.721.658,72
12	136.227,76	4.540.925,37	68.113,88	4.745.267,01
13	136.908,90	4.563.630,00	68.454,45	4.768.993,35
14	137.593,44	4.586.448,15	68.796,72	4.792.838,31
15	138.281,41	4.609.380,39	69.140,71	4.816.802,51
16	138.972,82	4.632.427,29	69.486,41	4.840.886,52
17	139.667,68	4.655.589,43	69.833,84	4.865.090,95
18	140.366,02	4.678.867,37	70.183,01	4.889.416,41
19	141.067,85	4.702.261,71	70.533,93	4.913.863,49
20	141.773,19	4.725.773,02	70.886,60	4.938.432,80
21	142.482,06	4.749.401,88	71.241,03	4.963.124,97
22	143.194,47	4.773.148,89	71.597,23	4.987.940,59
23	143.910,44	4.797.014,64	71.955,22	5.012.880,30
24	144.629,99	4.820.999,71	72.315,00	5.037.944,70
25	145.353,14	4.845.104,71	72.676,57	5.063.134,42
26	146.079,91	4.869.330,23	73.039,95	5.088.450,09
27	146.810,31	4.893.676,88	73.405,15	5.113.892,34
28	147.544,36	4.918.145,27	73.772,18	5.139.461,81
29	148.282,08	4.942.736,00	74.141,04	5.165.159,11
30	149.023,49	4.967.449,68	74.511,75	5.190.984,91



## 5.2. RECEITAS COM ENERGIA

Como forma de obtenção de receita que viabilize a planta de geração de energia, considerou-se um padrão de negócio em que a futura concessionária não comercialize a energia produzida, mas que faça a locação das unidades de geração e a manutenção, de forma que um grande consumidor ou um consórcio de consumidores se constituam como autoprodutores, adequando o valor da locação e O&M ao preço do MWh médio que pagaria para o sistema.

Neste sentido, adotou-se o valor médio total equivalente a R\$ 360,00 por MWh, multiplicado pelo número de horas produtivas das unidades de geração, conforme demonstram os quadros a seguir.

Geração de Energia	Mw	preço
Potência Instalada	9,15	
Fator de Capacidade	92%	
Consumo Interno	1,45	
Potência disponível	7,7	320,00
Horas produtivas ano	8.059	

Para um conjunto de 2 geradores com potência de 9.150 kWh (4.575 kWh cada), pode-se exportar 7.700 kWh, deduzido o consumo interno de 1.450 kWh, o que resultaria em duas unidades de 3,85 MWh, podendo se enquadrar como Geração Distribuída para aquele que for o auto produtor/locador da unidade.

No cálculo do volume de energia produzida, considerou-se um fator de capacidade de 92% e 8.059 horas produtivas por ano.

Para o cálculo da receita com locação e O&M da planta de energia adotou-se uma equivalência com o valor por MWh (R\$ 320,00/MWh) compatível com o mercado usuário de energia da área de atendimento do projeto.

Geração de Energia			
ANO	Horas Produtivas	MWh	RECEITA ANUAL(*)
1			
2	4029,6	31.027,92	9.928.934,40
3	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
4	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
5	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
6	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
7	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
8	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
9	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
10	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
11	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
12	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
13	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
14	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
15	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
16	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
17	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
18	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
19	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
20	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
21	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
22	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
23	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
24	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
25	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
26	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
27	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
28	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
29	8059,2	62.055,84	19.857.868,80
30	8059,2	62.055,84	19.857.868,80

(\*) Locação e contrato de O&M = Valor de venda da energia

### 5.3. RECEITAS DE CONTRAPRESTAÇÃO (TON/R\$U)

Os estudos consideram um volume médio de 300 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos à partir do ano 2 do contrato, com uma taxa de crescimento anual de 0,5% em função da evolução da população média. O valor da tonelada para efeito dos estudos foi considerado em R\$ 94,00 para cada tonelada disposta na unidade de tratamento.

CONTRAPRESTAÇÃO - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS			
ANO	TOTAL Quantidade em T/dia	TOTAL Quantidade em T/ano	TOTAL Receita R\$/ano (R\$94,0/t)
1	0	0	0
2	300,0	54.000,00	5.076.000,00
3	301,5	108.540,00	10.202.760,00
4	303,0	109.082,70	10.253.773,80
5	304,5	109.628,11	10.305.042,67
6	306,0	110.176,25	10.356.567,88
7	307,6	110.727,14	10.408.350,72
8	309,1	111.280,77	10.460.392,48
9	310,7	111.837,17	10.512.694,44
10	312,2	112.396,36	10.565.257,91
11	313,8	112.958,34	10.618.084,20
12	315,3	113.523,13	10.671.174,62
13	316,9	114.090,75	10.724.530,49
14	318,5	114.661,20	10.778.153,15
15	320,1	115.234,51	10.832.043,91
16	321,7	115.810,68	10.886.204,13
17	323,3	116.389,74	10.940.635,15
18	324,9	116.971,68	10.995.338,33
19	326,5	117.556,54	11.050.315,02
20	328,2	118.144,33	11.105.566,59
21	329,8	118.735,05	11.161.094,43
22	331,5	119.328,72	11.216.899,90
23	333,1	119.925,37	11.272.984,40
24	334,8	120.524,99	11.329.349,32
25	336,5	121.127,62	11.385.996,07
26	338,1	121.733,26	11.442.926,05
27	339,8	122.341,92	11.500.140,68
28	341,5	122.953,63	11.557.641,38
29	343,2	123.568,40	11.615.429,59
30	345,0	124.186,24	11.673.506,74

(\*) Projeção adotada (0,5% ao ano)

## **6. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA**

### **6.1. Metodologia da Análise Econômica e Financeira**

A avaliação dos procedimentos e critérios para a elaboração dos estudos econômicos e dos estudos financeiros deve ser abordada em dois planos.

Em um plano mais amplo, a macroestrutura metodológica aplicável à elaboração de estudos de viabilidade de um projeto de Parceria Público Privada que tenha por objeto a prestação de serviços de tratamento e destinação final de resíduos sólidos consubstanciar-se-á em um modelo de fluxo de caixa descontado, tanto em sua vertente de Value for Money quanto em sua vertente financeira. Porém, ao se detalhar de forma mais apurada os critérios, as premissas e a forma de interpretação dos resultados dependerão de diversos fatores, uma vez que os estudos possuem finalidades, portanto objetivos e métricas distintos.

O objetivo da análise socioeconômica é apoiar o processo de decisão em relação à viabilidade do projeto sob o prisma do gestor público, traduzido no interesse da sociedade pela sua implantação, por meio da verificação dos efeitos econômicos decorrentes de sua implantação quantificados monetariamente em termos de benefícios e custos.

O estudo de viabilidade financeira tem por objetivo determinar as condições nas quais o empreendimento é viável, seja ele para uma função pública ou privada, na perspectiva de um investidor financeiro.

Diversas questões se colocam de forma subjacentes à avaliação econômica e financeira, dentre as quais pode-se destacar a definição do objetivo específico que se busca com a implantação do projeto de PPP.

Em serviços inexistentes, o objetivo do Contrato de Parceria pode ser a simples viabilização do serviço. Mas em serviços que já são prestados no âmbito do Município, a transição do serviço prestado por um contrato simples ou execução direta para um modelo mais abrangente de Parceria Público-Privada - PPP pode ter como propósito:

- Reduzir o custo global com a prestação dos serviços na comparação com os contratos correntes;

- Simplificar os procedimentos de contratação, gestão e monitoramento dos serviços por parte da Prefeitura do Município;
- Elevar o padrão de qualidade dos serviços prestados na comparação com a situação corrente;
- Promover o desenvolvimento tecnológico setorial, viabilizando o acesso do agente público a tecnologias que não são disponíveis no modelo de contratação corrente, seja por serem específicas para o caso em tela, seja por estarem além da capacidade de investimento a curto prazo.

Os custos econômicos podem ser subdivididos em custos de investimentos necessários para implantação do empreendimento, custos pré-operacionais, custos operacionais para pleno funcionamento do empreendimento e custos de manutenção durante a fase de operação.

Os benefícios são gerados pelas externalidades positivas do projeto, tais como a redução do dispêndio público com os serviços prestados e os ganhos monetizáveis de melhoras que porventura sejam implantadas nos serviços prestados.

Os critérios adotados na avaliação econômica se baseiam na relação benefício-custo. A análise econômica e financeira pode se valer de diversos indicadores que serão apresentados na sequência: Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL), Período de Recuperação do Investimento, entre outros. A TIR, como será explicitado, costuma ser o principal indicador para definição da viabilidade econômico e acompanhamento do desempenho do Contrato.

## **6.2. Taxa Interna de Retorno - TIR**

A taxa interna de retorno é a taxa que iguala o valor presente dos recebimentos com o dos pagamentos previstos no caixa, adotando-se como data focal a data de início da operação para comparação dos fluxos de caixa no tempo, sendo o fluxo de caixa do momento zero representado pelo investimento inicial e os demais representados pelos valores das receitas e prestações devidas.

Pode-se dizer que a TIR representa “[...] a rentabilidade do projeto expressa em termos de taxa de juros composta equivalente periódica” (ASSAF NETO, 2009, p. 326), e sua formulação pode ser representada da seguinte forma, supondo-se que todos os movimentos de caixa são atualizados para o momento zero:

$$I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t}$$

Onde:  $I_0$  = montante de investimento no início do projeto;  $I_t$  = montantes previstos de investimento em cada momento subsequente;  $K$  = taxa de rentabilidade equivalente periódica (TIR);  $FC$  = fluxos previstos de entradas de caixa em cada período do projeto.

Por meio do método da TIR podemos encontrar a remuneração exata de um investimento em termos percentuais. A TIR é a taxa de juros que permite igualar receitas e despesas na data 0, transformando o valor presente do investimento em 0. Portanto, ao calcularmos a TIR de um investimento, estaremos extraído dele o percentual de ganho que ele oferece ao investidor, visto que todas as entradas e saídas de caixa se deslocarão para a data 0.

Vale destacar que o Fluxo de Caixa Previsto reflete expectativas em relação ao comportamento das receitas e das despesas do respectivo projeto, assim como o montante de investimentos esperados para o futuro. Ao se analisar a viabilidade econômico-financeira de um dado projeto toma-se como dado essas expectativas. Alterações no fluxo de receitas, custos dos serviços ou montante dos investimentos necessários podem alterar a TIR dos projetos, onde se coloca o risco dos mesmos.

De acordo com a natureza do risco e com a capacidade de se proteger do mesmo, ou não, define-se eventuais alterações contratuais para o reequilíbrio. Daí a importância de se definir com clareza os parâmetros utilizados na análise econômica do Contrato.

### **6.3. TIR Alavancada e Não Alavancada**

É preciso conceituar e clarificar as diferenças fundamentais entre as chamadas Taxas Internas de Retorno do Projeto e do Acionista, para o estabelecimento da justa remuneração do capital.

Sob a ótica do projeto, a TIR não-alavancada pode ser definida como a rentabilidade estimada do empreendimento, em relação ao investimento realizado. Matematicamente, é a taxa de desconto que anula o VPL do fluxo de caixa do projeto, conforme definido anteriormente.

A TIR do projeto representa a rentabilidade intrínseca ao mesmo, na medida em que o fluxo de caixa é calculado sob o conceito “All Equity Cost of Capital”, ou seja, considerando que o projeto seja financiado 100% por recursos dos acionistas.

Sob a ótica do acionista, a TIR alavancada leva em conta a alavancagem financeira do empreendimento, ou seja, a influência do endividamento na elaboração do fluxo de caixa. Para se ter o fluxo de caixa resultante do acionista, tem que se considerar a parcela de capital de terceiros no financiamento do empreendimento.

A TIR do acionista, também conhecida como TIR alavancada, representa a taxa de juros que anula o VPL do fluxo de caixa para o acionista, descontada as modalidades de financiamento utilizadas; ou seja, neste caso considera-se como entradas os financiamentos e saídas os pagamentos de juros e amortizações realizadas.

A TIR do acionista será tanto maior quanto melhor forem as condicionantes financeiras que envolvem os empréstimos, que variam de empresa para empresa e de acordo com as opções de financiamento escolhidas, sendo mérito do empreendedor a obtenção de um financiamento a taxas menores.

Sempre que as condições de financiamento (taxa de juros dos empréstimos) para a realização do investimento forem melhores (taxas de juros mais baixas) do que a taxa de retorno do projeto, isto ampliará o retorno do acionista, ou seja, aumentará a TIR alavancada.

Para a análise do projeto, não é considerada sua alavancagem financeira, uma vez que deve ser avaliada a capacidade e mérito do Projeto isoladamente, do ponto de vista operacional. Sendo assim, será utilizado o método da TIR Não Alavancada. Porém, é importante que o projeto conte com um financiamento para alavancar a rentabilidade dos potenciais empreendedores.

Portanto, o apoio de importantes fontes de financiamento competitivas, tais como BNDES, são fundamentais para aumentar a atratividade do projeto.

Além da Taxa Interna de Retorno, outros métodos podem ser utilizados para analisar o retorno de um investimento, como o Valor Presente Líquido - VPL e o Payback.

#### **6.4. Valor Presente Líquido - VPL**

O VPL é a diferença entre o valor investido e o valor resgatado ao final do investimento, trazido a valor presente, ou seja, o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Se o VPL for positivo, significa que o investimento é economicamente viável, aumentando o ativo do investidor. Se o VPL for nulo, significa que o investimento é economicamente viável, mas o ativo do investidor não irá mudar, e se o VPL for negativo, significa que o investimento não é economicamente viável e que o investidor terá perdas em seu ativo.

Este método, apesar da baixa complexidade, não é amplamente utilizado para o cálculo de retorno de um investimento, pois há dificuldade em definir qual é a taxa de desconto mais adequada, isto é, qual a taxa de juros que vigoraria no longo prazo.

Uma dificuldade adicional deste método, além da escolha da taxa de desconto, é a sua previsão ao longo do tempo, pois esta tende a variar no tempo, em especial, em uma economia como a brasileira que tem apresentado significativa volatilidade e mudanças acentuadas na percepção de risco pelos agentes econômicos, apesar de já ter se alcançado padrões de estabilidade muito mais elevados do que no passado recente. Além disso, o cálculo do VPL traz como resultado um valor monetário, isto é, o valor excedente que sobra do projeto, já considerando a remuneração dada pela taxa de desconto aplicada, e não uma taxa de juros.

#### **6.5. Payback**

Outro método utilizado na avaliação de projetos de investimento é o método do Payback. O Payback é a extensão de tempo necessária para que as entradas de caixa do projeto se igualem ao valor a ser investido, ou seja, o tempo de recuperação do investimento realizado.

A determinação do período de retorno é um cálculo simples de dividir o valor do investimento pelo fluxo de caixa projetado. Apesar de sua simplicidade, este método não considera o custo de oportunidade do capital. Pode também ser considerado o Payback Descontado, que considera o fluxo de caixa descontado, ou seja, considera o valor do dinheiro no tempo. Ainda assim, estes métodos não medem a rentabilidade do investimento, exigem um limite arbitrário de tempo para a tomada de decisão e também não consideram os fluxos posteriores ao período de Payback.



Como o método de Payback se concentra em rentabilidade a curto prazo, um projeto atraente pode ser recusado se o tempo de retorno for a única variável considerada. Dadas as duas limitações, estes métodos geralmente são utilizados como análises adicionais e auxiliares na tomada de decisão.

Dadas as limitações dos métodos citados, o método da Taxa Interna de Retorno é o mais indicado e mais amplamente utilizado para a análise de retornos de projetos. Sendo assim, foi este o método selecionado para a análise em questão.

#### **6.6. Resultados do Fluxo de Caixa**

Com base nas informações acima, foi simulado um fluxo de caixa estimado a partir de tecnologias existentes, adotadas atualmente e aceitas pelo órgão regulador. Estas tecnologias serviram de base para a projeção dos custos operacionais e administrativos. Incorporou-se aos custos o pagamento de impostos conforme legislação atual nos diferentes entes da federação.

O cenário de se ter 100% de capital próprio reduz o risco de alavancagem financeira, mas exige maior comprometimento de aporte de recurso da concessionária, limitando a capacidade de investimento à disponibilidade de caixa do acionista. Portanto, o número da estrutura de capital nessa situação é 100% de capital próprio.

Outro aspecto a ser destacado em relação ao fluxo de caixa foi a opção pela depreciação total do investimento, considerando as características dos investimentos realizados dentro do prazo da concessão, o que permite que não precise ser computado como receita ao final do contrato o ressarcimento ao prestador de serviço do valor residual dos investimentos realizados. De acordo com as hipóteses adotadas, a Taxa Interna de Retorno foi estimada em 9,26% a.a que é condizente com atuais custos de oportunidades do mercado e cenário de juros brasileiro.

O valor total das contraprestações a serem pagas pelos municípios no período deverá atingir R\$ 310,89 milhões. Se dividirmos este montante por 28 anos e meio, que é o período de operação do projeto, chega-se a uma contraprestação pública média de R\$ 10,8 milhões/ano, equivalente a R\$ 94,00 por tonelada de resíduo sólido a ser disposto e tratado pelo concessionário.

O cálculo do valor da Contraprestação foi realizado de forma a viabilizar a cobertura integral dos custos, ao mesmo tempo em que se produz um retorno adequado para os agentes privados

interessados em realizarem investimentos no setor, aplicando as diversas tecnologias disponíveis no mercado.

Foram consideradas também receitas acessórias advindas de geração de energia e venda de recicláveis para viabilizar as estruturas de tratamento e o projeto como um todo.

Os estudos elaborados indicam a viabilidade do empreendimento, considerando um investimento de R\$ 151,2 milhões de reais, a ser implantado em um ano e meio e num prazo de contrato de 30 anos.

A seguir são apresentados os resultados obtidos nos estudos considerando as premissas adotadas.

PRAZO CONTRATUAL: 30 ANOS (18 meses de implantação + 342 meses de operação)

INVESTIMENTO: R\$ 151.285.500,00

TEMPO DE CONSTRUÇÃO: 12 meses

PROJETO E APROVAÇÕES: 6 meses

CUSTO OPERACIONAL TOTAL: R\$ 341.229.160,00

PREÇO DA ENERGIA: R\$ 320,00/MWh

PREÇO DA DESTINAÇÃO FINAL DO RESÍDUO/CONTRAPRESTAÇÃO (PPP): R\$94,00/Ton

PAYBACK SIMPLES: 12 anos

TAXA INTERNA DE RETORNO DO PROJETO(TIR): 9,26% a.a.

## 6.7. FLUXO DE CAIXA

Premissas:

- Período de Contrato: 30 anos
- Início da operação: 19º mês do contrato
- Valores constantes base out/2020
- Sobre Faturamento Cofins (3,00%); PIS (0,65%)
- Serviços: ISSQN (5,00%)
- Venda de recicláveis: ICMS (18,00%)
- Imposto de Renda: 25%
- Contribuição social: 9%
- Depreciação dos investimentos: 25 anos

**ESTUDOS DE VIABILIDADE PARA O TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RSU COM GERAÇÃO DE ENERGIA**
**TIR 9,26%**

ANO DA CONCESSÃO	CONTRA PRESTAÇÃO	OUTRAS RECEITAS	RECEITA TOTAL	Taxas e Tributos s/ RECEITA	DEMAIS DESPESAS E CUSTOS OPERACIONAIS	TOTAL CUSTOS OPERACIONAIS E TAXAS E IMPOSTOS S/ RECEITAS	LUCRO LÍQUIDO DA OPERAÇÃO	IR/CS	RESULTADO APÓS IR/CS	INVESTIMENTOS	RESULTADO FC	RESULTADO Acumulado
1	0	0	0	0	3.608.440	3.608.440	-3.608.440	0	-3.608.440	105.899.850	-109.508.290	-109.508.290
2	5.076.000	12.186.134	17.262.134	1.704.223	8.742.480	10.446.703	6.815.432	0	6.815.432	45.385.650	-38.570.218	-148.078.508
3	10.202.760	24.394.841	34.597.601	3.416.899	10.132.080	13.548.979	21.048.621	4.375.375	16.673.246	0	16.673.246	-131.405.262
4	10.253.774	24.417.526	34.671.299	3.425.395	10.492.080	13.917.475	20.753.824	4.275.144	16.478.680	0	16.478.680	-114.926.582
5	10.305.043	24.440.324	34.745.367	3.433.934	11.752.080	15.186.014	19.559.353	3.869.024	15.690.329	0	15.690.329	-99.236.253
6	10.356.568	24.463.236	34.819.804	3.442.515	10.672.080	14.114.595	20.705.209	4.258.615	16.446.594	0	16.446.594	-82.789.659
7	10.408.351	24.486.263	34.894.614	3.451.139	13.192.080	16.643.219	18.251.395	3.424.318	14.827.077	0	14.827.077	-67.962.582
8	10.460.392	24.509.405	34.969.798	3.459.806	11.212.080	14.671.886	20.297.911	4.120.134	16.177.778	0	16.177.778	-51.784.805
9	10.512.694	24.532.663	35.045.357	3.468.517	12.472.080	15.940.597	19.104.761	3.714.462	15.390.298	0	15.390.298	-36.394.507
10	10.565.258	24.556.037	35.121.295	3.477.271	11.392.080	14.869.351	20.251.944	4.104.505	16.147.439	0	16.147.439	-20.247.067
11	10.618.084	24.579.528	35.197.612	3.486.069	10.852.080	14.338.149	20.859.463	4.311.061	16.548.402	0	16.548.402	-3.698.666
12	10.671.175	24.603.136	35.274.310	3.494.910	11.212.080	14.706.990	20.567.320	4.211.733	16.355.587	0	16.355.587	12.656.922
13	10.724.530	24.626.862	35.351.393	3.503.796	14.812.080	18.315.876	17.035.516	3.010.919	14.024.597	0	14.024.597	26.681.519
14	10.778.153	24.650.707	35.428.860	3.512.727	11.032.080	14.544.807	20.884.053	4.319.422	16.564.631	0	16.564.631	43.246.150
15	10.832.044	24.674.671	35.506.715	3.521.702	11.032.080	14.553.782	20.952.933	4.342.841	16.610.092	0	16.610.092	59.856.242
16	10.886.204	24.698.755	35.584.959	3.530.722	11.032.080	14.562.802	21.022.158	4.366.377	16.655.780	0	16.655.780	76.512.022
17	10.940.635	24.722.960	35.663.595	3.539.787	11.212.080	14.751.867	20.911.728	4.328.831	16.582.897	0	16.582.897	93.094.919
18	10.995.338	24.747.285	35.742.624	3.548.897	12.292.080	15.840.977	19.901.646	3.985.404	15.916.243	0	15.916.243	109.011.161
19	11.050.315	24.771.732	35.822.047	3.558.053	11.572.080	15.130.133	20.691.914	4.254.095	16.437.819	0	16.437.819	125.448.981
20	11.105.567	24.796.302	35.901.868	3.567.255	13.732.080	17.299.335	18.602.533	3.543.705	15.058.828	0	15.058.828	140.507.809
21	11.161.094	24.820.994	35.982.088	3.576.503	10.852.080	14.428.583	21.553.505	4.547.036	17.006.470	0	17.006.470	157.514.278
22	11.216.900	24.845.809	36.062.709	3.585.797	11.212.080	14.797.877	21.264.832	4.448.887	16.815.946	0	16.815.946	174.330.224
23	11.272.984	24.870.749	36.143.733	3.595.137	14.812.080	18.407.217	17.736.516	3.249.259	14.487.257	0	14.487.257	188.817.481
24	11.329.349	24.895.813	36.225.163	3.604.524	11.032.080	14.636.604	21.588.558	4.558.954	17.029.605	0	17.029.605	205.847.086
25	11.385.996	24.921.003	36.306.999	3.613.959	11.032.080	14.646.039	21.660.961	4.583.571	17.077.390	0	17.077.390	222.924.476
26	11.442.926	24.946.319	36.389.245	3.623.440	11.032.080	14.655.520	21.733.725	6.556.753	15.176.972	0	15.176.972	238.101.448
27	11.500.141	24.971.761	36.471.902	3.632.968	11.212.080	14.845.048	21.626.853	7.353.130	14.273.723	0	14.273.723	252.375.171
28	11.557.641	24.997.331	36.554.972	3.642.545	12.292.080	15.934.625	20.620.347	7.010.918	13.609.429	0	13.609.429	265.984.600
29	11.615.430	25.023.028	36.638.458	3.652.169	11.572.080	15.224.249	21.414.209	7.280.831	14.133.378	0	14.133.378	280.117.978
30	11.673.507	25.048.854	36.722.360	3.661.841	13.732.080	17.393.921	19.328.439	6.571.669	12.756.770	0	12.756.770	292.874.747
<b>TOTAL</b>	<b>310.898.854</b>	<b>704.200.028</b>	<b>1.015.098.882</b>	<b>100.732.500</b>	<b>341.229.160</b>	<b>441.961.660</b>	<b>573.137.222</b>	<b>128.976.974</b>	<b>444.160.247</b>	<b>151.285.500</b>	<b>292.874.747</b>	