



Consortio Intermunicipal do
Vale do Paranapanema

MODELO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

VOLUME II Modelagem Econômico-Financeira

Revisão Novembro/2021



CONSÓRCIO CIVAP

Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema

MODELO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

VOLUME 2 - MODELAGEM ECONÔMICO- FINANCEIRA

NOVEMBRO/2021
REVISÃO 01

CONSÓRCIO CIVAP

MODELO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

APRESENTAÇÃO

O presente documento revisado incorpora alterações decorrentes das determinações do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, conforme decisão em sua 33ª Sessão Ordinária do Tribunal Pleno, realizada em 20/10/2021.

Assim os pontos alterados neste documento incorpora adequações e complementações do estudo referentes aos seguintes pontos:

- Redução de 16 para 14 Municípios considerados no projeto, os quais aderiram à Parceria Público-Privada proposta;
- Sobre a redução de massa de rejeitos admitida para a destinação final, após os processos de tratamento e geração de energia;
- Composição do valor médio de tonelada de resíduo para disposição final;
- Detalhamento da matriz de investimentos;
- Caracterização dos resíduos considerados, limitados aos resíduos sólidos urbanos, não incorporando resíduos perigosos ou de serviços de saúde.

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 14 adesões formais dos Municípios à concessão objeto deste 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	Palmital	22.196
6	Tarumã	14.547
7	Ibirarema	7.540
8	Echaporã	6.247
9	Platina	3.488
10	Pedrinhas Paulista	3.087
11	Florínea	2.758
12	Lutécia	2.705
13	Oscar Bressane	2.616
14	Cruzália	2.161
TOTAL		293.935

Este conjunto de Municípios perfaz uma população total de 293.935 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.

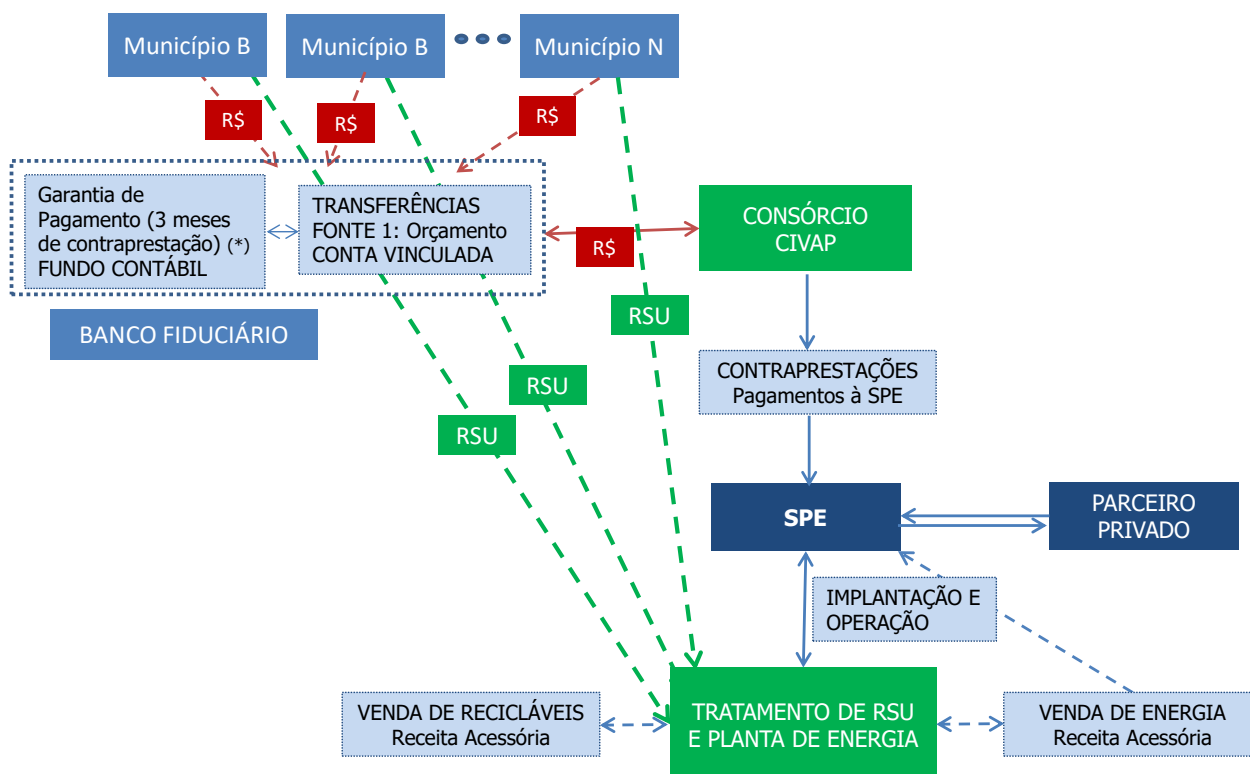
Do ponto de vista operacional, como já abordado anteriormente, os Municípios continuarão com a sua responsabilidade de coleta domiciliar e programas de coleta seletiva, incluindo as cooperativas integradas nesta atividade, tendo ainda a obrigação de transportar o resíduo sólido a ser descartado até o 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 300 t/dia de resíduos sólidos urbanos.

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

A estrutura é constituída de:

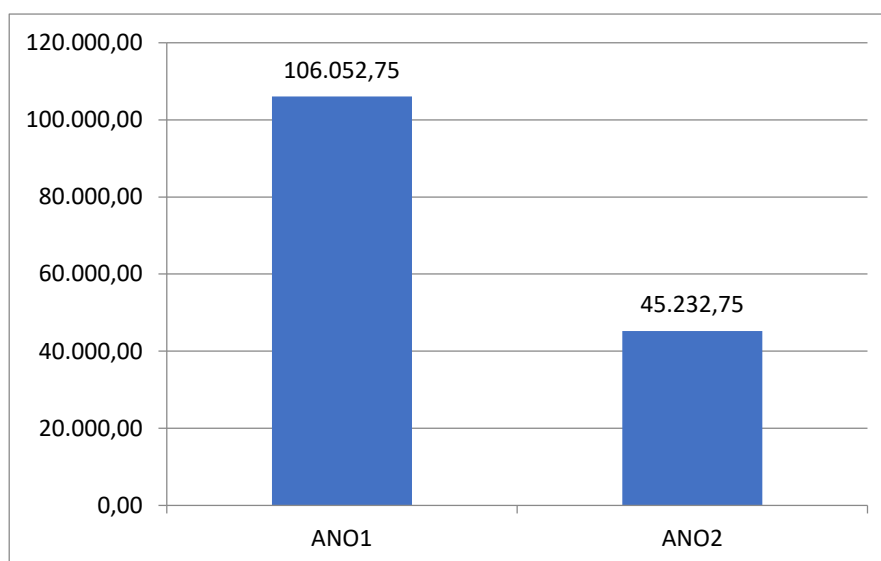
- Unidade de recepção e produção de CDR – Combustível Derivado de Resíduos;
- Unidade de gaseificação (reator);
- Unidade de geração de energia elétrica.
- Subestação e Transmissão

Cotação junto ao mercado possibilitou dimensionar um valor de investimento que totaliza R\$ 151.285.500,00 conforme componentes constantes do cronograma a seguir apresentado.

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS			
ITEM	Total (R\$ mil)	ano1	ano2
Projetos e Licenças	8.725,00	8.725,00	
Obras civis e Terraplenagem	2.170,00	2.170,00	
Linha de CDR	34.627,50	34.627,50	
Reator	50.683,00	38.012,25	12.670,75
Modulo de Geração	33.210,00	13.284,00	19.926,00
Subestação e transmissão	20.250,00	8.100,00	12.150,00
Transporte	1.620,00	1.134,00	486,00
Total	151.285,50	106.052,75	45.232,75

Os investimentos estão estimados para ocorrer em 18 meses do início do contrato, distribuídos em R\$ 106.052,55 mil no primeiro ano e R\$ 45.232,75 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
Total	13		93.000,00	63.240,00	156.240,00	1.874.880,00

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
Total	27		120.000,00	81.600,00	201.600,00	2.419.200,00

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
Total			194.500,00	194.500,00	2.334.000,00

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	3.608,44
ANO 2	3.240,00	1.209,60	84,00	4.533,60	ANO 2	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	8.742,48
ANO 3	3.420,00	2.419,20	84,00	5.923,20	ANO 3	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	10.132,08
ANO 4	3.780,00	2.419,20	84,00	6.283,20	ANO 4	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	10.492,08
ANO 5	5.040,00	2.419,20	84,00	7.543,20	ANO 5	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.752,08
ANO 6	3.960,00	2.419,20	84,00	6.463,20	ANO 6	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	10.672,08
ANO 7	6.480,00	2.419,20	84,00	8.983,20	ANO 7	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	13.192,08
ANO 8	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 8	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.212,08
ANO 9	5.760,00	2.419,20	84,00	8.263,20	ANO 9	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	12.472,08
ANO 10	4.680,00	2.419,20	84,00	7.183,20	ANO 10	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.392,08
ANO 11	4.140,00	2.419,20	84,00	6.643,20	ANO 11	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	10.852,08
ANO 12	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 12	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.212,08
ANO 13	8.100,00	2.419,20	84,00	10.603,20	ANO 13	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	14.812,08
ANO 14	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 14	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.032,08
ANO 15	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 15	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.032,08
ANO 16	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 16	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.032,08
ANO 17	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 17	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.212,08
ANO 18	5.580,00	2.419,20	84,00	8.083,20	ANO 18	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	12.292,08
ANO 19	4.860,00	2.419,20	84,00	7.363,20	ANO 19	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.572,08
ANO 20	7.020,00	2.419,20	84,00	9.523,20	ANO 20	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	13.732,08
ANO 21	4.140,00	2.419,20	84,00	6.643,20	ANO 21	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	10.852,08
ANO 22	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 22	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.212,08
ANO 23	8.100,00	2.419,20	84,00	10.603,20	ANO 23	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	14.812,08
ANO 24	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 24	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.032,08
ANO 25	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 25	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.032,08
ANO 26	4.320,00	2.419,20	84,00	6.823,20	ANO 26	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.032,08
ANO 27	4.500,00	2.419,20	84,00	7.003,20	ANO 27	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.212,08
ANO 28	5.580,00	2.419,20	84,00	8.083,20	ANO 28	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	12.292,08
ANO 29	4.860,00	2.419,20	84,00	7.363,20	ANO 29	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	11.572,08
ANO 30	7.020,00	2.419,20	84,00	9.523,20	ANO 30	1.874,88	2.334,00	-	4.208,88	13.732,08

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%	2,6858	120,00
Aluminio	2,0%	5,3716	2.000,00
Outros	0,5%	1,3429	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

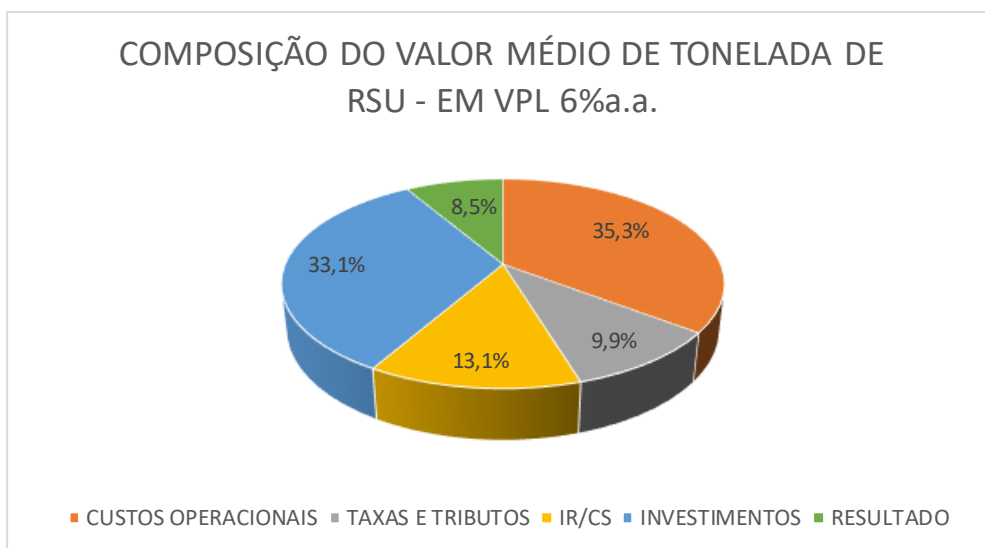
5.3. RECEITAS DE CONTRAPRESTAÇÃO (TON/RSU)

Os estudos consideram um volume médio de 269,9 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	269,9	48.586,21	4.567.103,30
3	271,3	97.658,27	9.179.877,63
4	272,6	98.146,56	9.225.777,02
5	274,0	98.637,30	9.271.905,90
6	275,4	99.130,48	9.318.265,43
7	276,7	99.626,14	9.364.856,76
8	278,1	100.124,27	9.411.681,04
9	279,5	100.624,89	9.458.739,45
10	280,9	101.128,01	9.506.033,15
11	282,3	101.633,65	9.553.563,31
12	283,7	102.141,82	9.601.331,13
13	285,1	102.652,53	9.649.337,78
14	286,6	103.165,79	9.697.584,47
15	288,0	103.681,62	9.746.072,39
16	289,4	104.200,03	9.794.802,76
17	290,9	104.721,03	9.843.776,77
18	292,3	105.244,63	9.892.995,65
19	293,8	105.770,86	9.942.460,63
20	295,3	106.299,71	9.992.172,94
21	296,8	106.831,21	10.042.133,80
22	298,2	107.365,37	10.092.344,47
23	299,7	107.902,19	10.142.806,19
24	301,2	108.441,70	10.193.520,22
25	302,7	108.983,91	10.244.487,82
26	304,2	109.528,83	10.295.710,26
27	305,8	110.076,48	10.347.188,81
28	307,3	110.626,86	10.398.924,76
29	308,8	111.179,99	10.450.919,38
30	310,4	111.735,89	10.503.173,98

O valor total das contraprestações a serem pagas pelos Municípios no período deverá atingir R\$ 279,73 milhões. Se dividirmos este montante por 28 anos e meio, que é o período de operação do projeto, chega-se a uma contraprestação publica média de R\$ 9,8 milhões/ano, equivalente a R\$ 94,00 por tonelada de resíduo sólido a ser disposto e tratado pelo concessionário.

Na distribuição de obrigações da concessionária, no período de 30 anos, tem-se uma composição do valor médio da tonelada, remunerando principalmente os custos operacionais (35,3%) e os investimentos (33,1%), seguidos de impostos e taxas (23%) e resultado ao concessionário (8,5%).



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 extraíndo 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.

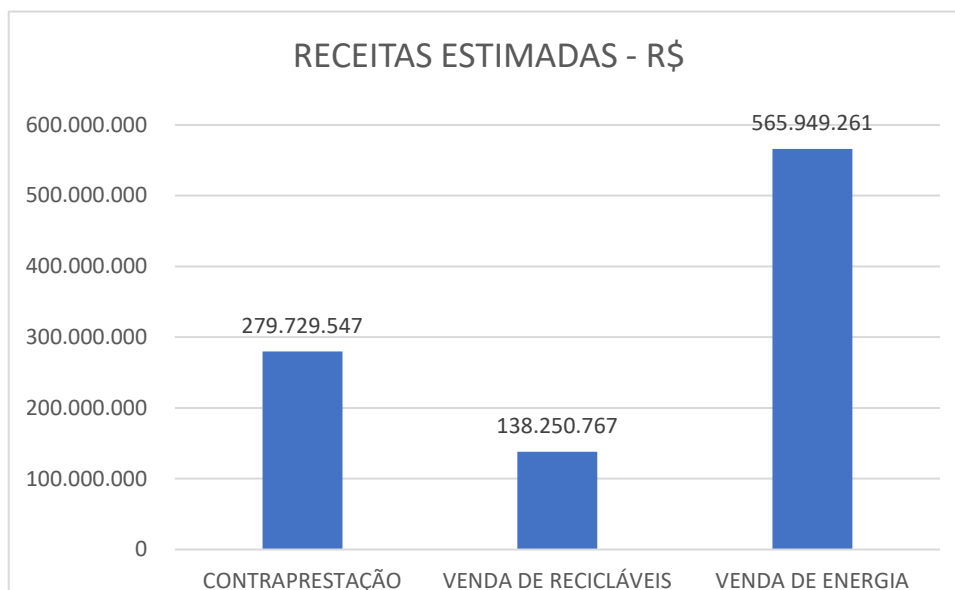
Dadas as limitações dos métodos citados, o método da Taxa Interna de Retorno é o mais indicado e mais amplamente utilizado para a análise de retornos de projetos. Sendo assim, foi este o método selecionado para a análise em questão.

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 8,28% a.a. que é condizente com atuais custos de oportunidades do mercado e cenário de juros brasileiro.



Para a viabilização do projeto, na composição das receitas a contraprestação a ser paga pelos Municípios deve representar 28% do total que a concessão necessitará.



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.

Para se ter uma análise mais precisa dos usos dos recursos advindos das receitas esperadas, considerou-se uma taxa de desconto de 6,0 % a.a., de forma a melhor comparar os valores no tempo, dado que ocorrem em prazos distintos.

TOTAIS EM VPL (6,0% a.a.)	
CUSTOS OPERACIONAIS	158.632.034
TAXAS E TRIBUTOS	44.703.726
IR/CS	58.891.962
INVESTIMENTOS	148.725.156
RESULTADO	38.355.146

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.

Premissas adotadas:

- 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 da usina: 25 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: 13 anos
- TAXA INTERNA DE RETORNO DO PROJETO(TIR): 8,28% a.a.

6.7. FLUXO DE CAIXA

FLUXO DE CAIXA DO PROJETO

ESTUDOS DE VIABILIDADE PARA O TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RSU COM GERAÇÃO DE ENERGIA

TIR 8,28%

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	106.052.751	-109.661.191	-109.661.191
2	4.567.103	12.186.134	16.753.238	1.660.203	8.742.480	10.402.683	6.350.554	101.706	6.248.849	45.232.749	-38.983.900	-148.645.091
3	9.179.878	24.394.841	33.574.718	3.328.420	10.132.080	13.460.500	20.114.218	4.781.351	15.332.867	0	15.332.867	-133.312.224
4	9.225.777	24.417.526	33.643.303	3.336.474	10.492.080	13.828.554	19.814.749	4.679.532	15.135.217	0	15.135.217	-118.177.007
5	9.271.906	24.440.324	33.712.230	3.344.567	11.752.080	15.096.647	18.615.582	4.271.815	14.343.767	0	14.343.767	-103.833.240
6	9.318.265	24.463.236	33.781.502	3.352.702	10.672.080	14.024.782	19.756.720	4.659.802	15.096.918	0	15.096.918	-88.736.322
7	9.364.857	24.486.263	33.851.120	3.360.877	13.192.080	16.552.957	17.298.163	3.823.893	13.474.270	0	13.474.270	-75.262.051
8	9.411.681	24.509.405	33.921.086	3.369.093	11.212.080	14.581.173	19.339.913	4.518.088	14.821.826	0	14.821.826	-60.440.226
9	9.458.739	24.532.663	33.991.402	3.377.350	12.472.080	15.849.430	18.141.973	4.110.788	14.031.185	0	14.031.185	-46.409.041
10	9.506.033	24.556.037	34.062.070	3.385.648	11.392.080	14.777.728	19.284.342	4.499.193	14.785.149	0	14.785.149	-31.623.892
11	9.553.563	24.579.528	34.133.091	3.393.987	10.852.080	14.246.067	19.887.023	4.704.105	15.182.918	0	15.182.918	-16.440.974
12	9.601.331	24.603.136	34.204.467	3.402.369	11.212.080	14.614.449	19.590.018	4.603.123	14.986.895	0	14.986.895	-1.454.079
13	9.649.338	24.626.862	34.276.200	3.410.792	14.812.080	18.222.872	16.053.328	3.400.649	12.652.679	0	12.652.679	11.198.600
14	9.697.584	24.650.707	34.348.292	3.419.258	11.032.080	14.451.338	19.896.954	4.707.482	15.189.472	0	15.189.472	26.388.072
15	9.746.072	24.674.671	34.420.744	3.427.765	11.032.080	14.459.845	19.960.898	4.729.223	15.231.676	0	15.231.676	41.619.748
16	9.794.803	24.698.755	34.493.558	3.436.316	11.032.080	14.468.396	20.025.162	4.751.072	15.274.090	0	15.274.090	56.893.838
17	9.843.777	24.722.960	34.566.737	3.444.909	11.212.080	14.656.989	19.909.748	4.711.831	15.197.916	0	15.197.916	72.091.754
18	9.892.996	24.747.285	34.640.281	3.453.545	12.292.080	15.745.625	18.894.656	4.366.700	14.527.956	0	14.527.956	86.619.710
19	9.942.461	24.771.732	34.714.193	3.462.224	11.572.080	15.034.304	19.679.889	4.633.679	15.046.210	0	15.046.210	101.665.920
20	9.992.173	24.796.302	34.788.475	3.470.947	13.732.080	17.203.027	17.585.448	3.921.570	13.663.879	0	13.663.879	115.329.798
21	10.042.134	24.820.994	34.863.128	3.479.713	10.852.080	14.331.793	20.531.335	4.923.171	15.608.164	0	15.608.164	130.937.962
22	10.092.344	24.845.809	34.938.154	3.488.523	11.212.080	14.700.603	20.237.551	4.823.285	15.414.267	0	15.414.267	146.352.229
23	10.142.806	24.870.749	35.013.555	3.497.377	14.812.080	18.309.457	16.704.098	3.621.911	13.082.188	0	13.082.188	159.434.416
24	10.193.520	24.895.813	35.089.334	3.506.275	11.032.080	14.538.355	20.550.979	4.929.850	15.621.129	0	15.621.129	175.055.545
25	10.244.488	24.921.003	35.165.491	3.515.218	11.032.080	14.547.298	20.618.193	4.952.703	15.665.490	0	15.665.490	190.721.035
26	10.295.710	24.946.319	35.242.029	3.524.206	11.032.080	14.556.286	20.685.744	6.417.987	14.267.756	0	14.267.756	204.988.791
27	10.347.189	24.971.761	35.318.950	3.533.238	11.212.080	14.745.318	20.573.632	6.995.035	13.578.597	0	13.578.597	218.567.388
28	10.398.925	24.997.331	35.396.255	3.542.316	12.292.080	15.834.396	19.561.860	6.651.032	12.910.827	0	12.910.827	231.478.216
29	10.450.919	25.023.028	35.473.947	3.551.439	11.572.080	15.123.519	20.350.428	6.919.146	13.431.283	0	13.431.283	244.909.499
30	10.503.174	25.048.854	35.552.028	3.560.607	13.732.080	17.292.687	18.259.340	6.208.176	12.051.165	0	12.051.165	256.960.663
TOTAL	279.729.547	704.200.028	983.929.575	98.036.355	341.229.160	439.265.515	544.664.060	136.417.897	408.246.163	151.285.500	256.960.663	
VPL (6% a.a.)	126.347.465	322.960.558	449.308.023	44.703.726	158.632.034	203.335.759	245.972.264	58.891.962	187.080.302	148.725.156	38.355.146	