

## ANEXO I

**PROJETO: ASSESSORIA TÉCNICA ESPECIALIZADA DA UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL AOS MUNICÍPIOS DA SERRA GAÚCHA PARA A DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA E PRODUTOS DE VALOR AGREGADO A PARTIR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

### PLANO DE TRABALHO

#### ETAPA 1 - FASE II

**PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ASSESSORIA TÉCNICA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO SOLICITAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL (LICENÇA PRÉVIA E LICENÇA DE INSTALAÇÃO) DE UMA UNIDADE TESTE (5 ton/dia) PARA PRODUÇÃO DE PRODUTOS DE VALOR AGREGADO A PARTIR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO**

---

---

#### AÇÃO COOPERADA

32 municípios envolvidos

959.709 habitantes - 11.757 km<sup>2</sup> de área geográfica

---

Antônio Prado – Bom Jesus – Carlos Barbosa – Caxias do Sul – Coronel Pilar – Cotiporã – Fagundes Varela – Farroupilha – Flores da Cunha – Garibaldi – Gramado – Guaporé - Montauri – Monte Belo do Sul – Muitos Capões – Nova Araçá – Nova Bassano – Nova Pádua – Nova Petrópolis – Nova Prata – Nova Roma do Sul – Parai – Pinto Bandeira – Protásio Alves – Santa Tereza – São José dos Ausentes – São Marcos – Serafina Corrêa – União da Serra – Veranópolis – Vila Flores – Vista Alegre do Prata

**JUNHO DE 2023**

## ITENS INTEGRANTES DESTE PLANO DE TRABALHO

O presente Plano de Trabalho tem por objetivo apresentar os aspectos que visam **dar início à Fase II do projeto** contratado por 32 municípios da região da Serra Gaúcha, Hortênsias e Campos de Cima da Serra, a partir da execução da **Etapa 1 da Fase II**, visando a criação de rotas tecnológicas para transformar resíduos sólidos urbanos (RSU) em produtos com valor agregado.

Assim, este Plano de Trabalho está estruturado nos seguintes itens:

1. Apresentação das 3 Etapas da Fase II do Projeto
2. Objeto da contratação de assessoria para a execução da Etapa 1 – Fase II:
3. Premissas Norteadoras da Etapa I
4. Legislação de Referência
5. Fluxograma da Etapa 1 - Fase II
6. Cronograma de execução da Etapa 1 – Fase II
7. Orçamento da Etapa 1 – Fase II

### I – APRESENTAÇÃO DAS 3 ETAPAS DA FASE II DO PROJETO

A Fase II do projeto envolve 3 etapas distintas, quais sejam:

- Etapa 1 – Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental (Licença Prévia - LP e Licença de Instalação - LI) da Unidade Teste
- Etapa 2 – Fabricação e Instalação dos Equipamentos da Unidade Teste
- Etapa 3 – Operação e Análise dos Resultados da Unidade Teste

Cada Etapa se constitui de objetivos distintos, quais sejam:

#### ETAPA 1 – PROJETO E LICENCIAMENTO AMBIENTAL

- a. Acompanhar junto ao órgão ambiental o processo de **liberação da Licença Prévia**.
- b. **Elaborar o projeto conceitual, executivo e construtivo** da unidade teste (planta para operar até 5 ton/dia) para o tratamento térmico de resíduo sólido urbano (RSU), a ser implantada no Aterro Sanitário Rincão das Flores do município de Caxias do Sul.
- c. Realizar estudos para a caracterização dos gases gerados pela combustão do gás gerado na pirólise e Biodigestão do Resíduo Sólido Urbano (RSU), com vistas a elaboração dos Estudos de Dispersão Atmosférica (EDA).
- d. **Elaborar o quadro de investimentos e demais despesas** relacionadas à construção e instalação da unidade teste.
- e. **Elaborar Minuta de Edital** para a contratação de empresa visando a fabricação e instalação da unidade teste.
- f. Solicitar e acompanhar o processo de **obtenção da LI – Licença de Instalação** da unidade teste junto ao órgão ambiental.
- g. Proteção do conhecimento desenvolvido no projeto.

## ETAPA 2 – FABRICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÃO\*

- a) **Acompanhar a contratação** da empresa fabricante pelo ente jurídico definido pelos municípios, após a emissão da LI.
- b) **Acompanhar a fabricação** da unidade teste.
- c) **Orientar** a execução das obras civis.
- d) **Orientar e acompanhar a instalação** da unidade teste.

## ETAPA 3 – OPERAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS\*

- a) **Orientar e acompanhar a etapa de operação da Unidade Teste**, com base na Licença Ambiental emitida pela FEPAM
- b) **Monitorar a unidade teste** com vistas ao registro e disponibilização de dados ambientais ao órgão ambiental do Estado.
- c) Acompanhar e orientar o processo de **solicitação da LO – Licença de Operação** da unidade teste junto ao órgão ambiental.
- d) **Promover cooperação contínua** da equipe técnica da UCS com os Técnicos Municipais.
- e) Realizar **workshops com os Agentes Públicos Municipais** visando compartilhar as informações técnicas da Fase II deste projeto.
- f) **Envolver em todas as etapas do projeto o órgão ambiental do Estado do Rio Grande do Sul (FEPAM)**, cumprindo as determinações e prazos previstos na legislação ambiental (Diretriz Técnica FEPAM 01/2018 - Diretriz Técnica FEPAM 02/2019).
- g) **Disponibilizar dados técnicos** para a elaboração de estudos para a estruturação de uma futura parceria público-privada (PPP) para destinação final dos resíduos sólidos urbanos dos municípios.
- h) **Disponibilizar um Relatório com os resultados da operação da unidade teste**, contendo todas as informações técnicas desenvolvidas no projeto aos Municípios que integrem este Plano de Trabalho.

\*As Etapas 2 e 3 da FASE II do projeto estão condicionadas à liberação das Licenças Prévia e de Instalação pelo órgão ambiental do Estado do Rio Grande do Sul / FEPAM. Os recursos financeiros provenientes deste contrato se referem às atividades da **Etapa 1 da Fase II**.

## II - OBJETO DE CONTRATAÇÃO DA ASSESSORIA PARA A EXECUÇÃO DA ETAPA 1 – FASE II

A contratação do município tem por **objeto a execução da Etapa 1 da Fase II**, denominado “PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ASSESSORIA TÉCNICA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO, SOLICITAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL (LICENÇA PRÉVIA E LICENÇA DE INSTALAÇÃO) DE UMA UNIDADE TESTE (5 ton/dia) PARA PRODUÇÃO DE PRODUTOS DE VALOR AGREGADO A PARTIR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO”.

## III - PREMISSAS NORTEADORAS DA ETAPA 1 DA FASE II

Este plano de trabalho **descreve somente a Etapa 1 da Fase II** do projeto, como decorrência da conclusão da **Fase I** do projeto e conforme orientação da legislação de referência.

Considerando as seguintes premissas gerais do projeto:

- Resultados da Fase I do projeto executado no período de março de 2022 a março de 2023, disponibilizado aos municípios cooperados em abril/2023, que envolvem a geração de energia e produtos de valor agregado (biochar, óleo de pirólise, gás de pirólise, hidrogênio e biofertilizantes) a partir de resíduos sólidos urbanos (RSU).
- Possibilidade de sequestro de carbono proporcionado pela produção de biochar a partir de resíduos sólidos urbanos, reduzindo gases de efeito estufa.
- Geração de hidrogênio (H<sub>2</sub>) pela planta industrial, a ser instalada, integrando a região na Economia do Hidrogênio.
- Protocolo da Licença Prévia (LP) junto à FEPAM registrada sob o processo nº 011646-0567/22-8 para o Tratamento Térmico de Resíduo Sólido.
- Difusão do conhecimento junto aos técnicos e gestores dos municípios envolvidos no projeto.
- Cumprimento da legislação ambiental.
- Governança institucional externa do projeto através do CISGA – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha, da AMESNE – Associação dos Municípios da Encosta Superior do Nordeste e do COREDE Serra – Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra.
- Elaboração de estudos, contratados pelo CISGA, instituição integrante da governança do projeto, para a estruturação de uma futura parceria público-privada (PPP) para destinação final dos resíduos sólidos urbanos dos municípios;

Define-se como **PREMISSAS NORTEADORAS DA Fase II** as seguintes:

- Instalação futura de uma Unidade Teste (5 ton/dia) para verificação e validação dos resultados obtidos na Fase I (laboratorial) do projeto.
- Avaliação da possibilidade de utilização da futura Unidade Teste para a destinação do RSU presente em aterros sanitários, com vistas a redução do passivo ambiental dos municípios.
- Obtenção das Licenças Ambientais (LI - instalação) junto à FEPAM para a validação e *scale-up* da tecnologia desenvolvida na Fase I do projeto.
- Proteção do conhecimento desenvolvido na Fase I junto ao órgão federal – INPI.
- Fornecimento de dados seguros para elaboração de um futuro EVTE (Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico) que visa a implantação de uma unidade industrial a ser operada pelo setor privado.

- Viabilização da Fase III do projeto, que consiste na instalação e operação de uma unidade industrial para operação de 70 ton/dia a ser operada pelo setor privado.

#### **IV – LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA**

Este Plano de Trabalho considera como referência legal para sua execução, as seguintes legislações:

- **Diretriz Técnica 02/2019 – FEPAM**

Define diretrizes para o licenciamento de tecnologias de tratamento e processamento de resíduos urbanos.

- **Resolução CONSEMA 372/2018**

Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental.

- **Diretriz Técnica 01/2018 da FEPAM**

Diretriz técnica que estabelece condições e os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos a serem adotados pela FEPAM para fontes fixas e dá outras providências.

#### **V - FLUXOGRAMA DA ETAPA 1 – FASE II**

A Etapa 1 – FASE II divide-se em 3 blocos de ações:

- (a) Estudos de Caracterização e Dispersão Atmosférica do gás gerado na combustão do Gás de Pirólise/Biogás,
- (b) Elaboração do projeto conceitual e executivo da Unidade Teste,
- (c) Solicitação e acompanhamento do Licenciamento Ambiental (Licença Prévia – LI e Licença de Instalação - LI).

O projeto conceitual apresentado no fluxograma a seguir

possibilitará definir a Rota Tecnológica com maior viabilidade Técnica e Ambiental, comparando a produção de hidrogênio (Rota B) em substituição ao óleo de pirólise (Rota A).

O projeto executivo contempla a produção dos desenhos construtivos da Unidade Teste, bem como a elaboração do quadro de investimentos.

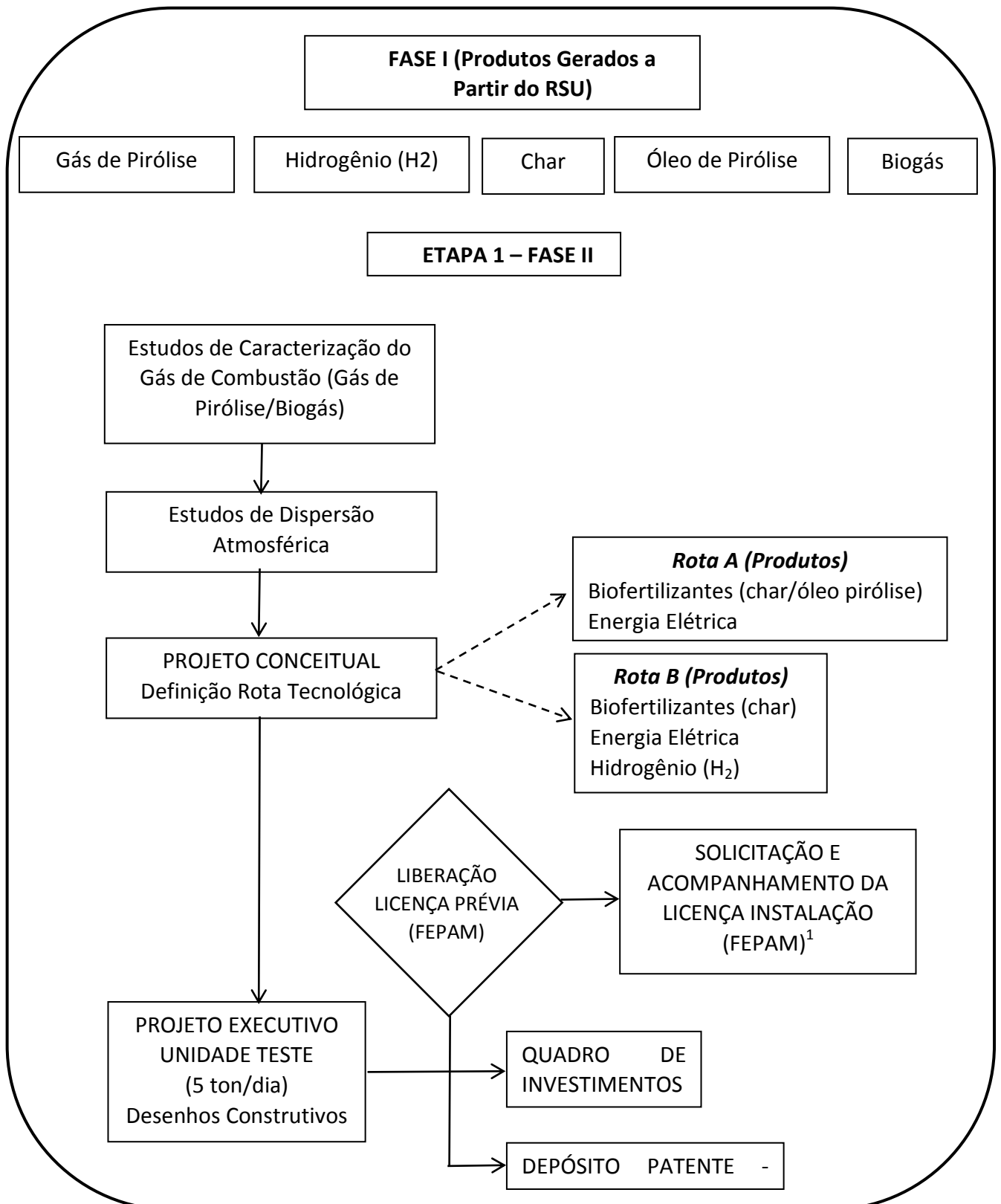


Figura 1: Para realização do protocolo da licença de instalação (LI) é necessária a liberação da licença prévia (LP)

## VI – ORÇAMENTO DA ETAPA 1 DA FASE II

O orçamento ora apresentado refere-se exclusivamente à **Etapa 1 da Fase II**, visando a execução dos objetivos descritos no Item I deste Plano de Trabalho. Para sua execução os seguintes aspectos devem ser considerados:

- i. Os 32 municípios cooperados para o desenvolvimento das rotas tecnológicas para os resíduos sólidos urbanos (RSU) deverão contratar a UCS individualmente, para a execução da **Etapa 1 – Fase II** do projeto.
- ii. O valor total a ser pago à UCS para a execução da **Etapa 1 da Fase II** do projeto é de **R\$ 1.650.000,00**.
- iii. Valores a serem atribuídos a cada município:
  - a. O valor será dividido em valor fixo e valor variável, na mesma proporção (50%).
  - b. O valor fixo é dividido entre os 32 municípios.
  - c. O valor variável é dividido em termos “per capita”, considerando a população definida para atribuir valores na Fase I do projeto.
  - d. Considerando que a Prefeitura de Caxias do Sul cederá área no Aterro Rincão das Flores para a instalação da Unidade Teste, bem como a terraplanagem da área para a implementação da Unidade Teste, a mesma será isenta do valor variável, cabendo aos demais municípios o ônus do valor variável.
  - e. As despesas de licenciamento ambiental estão inclusas neste valor.
  - f. Cada município deverá pagar o valor em 04 parcelas.

Tabela 1: Valores atribuídos a cada município consorciado no projeto.

	Adesão	População (pessoas)	Valor Fixo (R\$)	Valor Variável (R\$)	Total (R\$)	4 parcelas (R\$)
1	Antonio Prado	13050	R\$ 25.781,25	R\$ 25.032,14	R\$ 50.813,39	R\$ 12.703,35
2	Bom Jesus	11519	R\$ 25.781,25	R\$ 22.095,42	R\$ 47.876,67	R\$ 11.969,17
3	Carlos Barbosa	29.833	R\$ 25.781,25	R\$ 57.224,82	R\$ 83.006,07	R\$ 20.751,52
4	Caxias do Sul	517.451	R\$ 25.781,25		R\$ 25.781,25	R\$ 6.445,31
5	Coronel Pilar	1.628	R\$ 25.781,25	R\$ 3.122,78	R\$ 28.904,03	R\$ 7.226,01
6	Cotiporã	3.853	R\$ 25.781,25	R\$ 7.390,72	R\$ 33.171,97	R\$ 8.292,99
7	Fagundes Varela	2731	R\$ 25.781,25	R\$ 5.238,53	R\$ 31.019,78	R\$ 7.754,94
8	Farroupilha	72331	R\$ 25.781,25	R\$ 138.743,30	R\$ 164.524,55	R\$ 41.131,14
9	Flores da Cunha	31063	R\$ 25.781,25	R\$ 59.584,18	R\$ 85.365,43	R\$ 21.341,36
10	Garibaldi	35070	R\$ 25.781,25	R\$ 67.270,29	R\$ 93.051,54	R\$ 23.262,89
11	Gramado	36555	R\$ 25.781,25	R\$ 70.118,78	R\$ 95.900,03	R\$ 23.975,01
12	Guaporé	25727	R\$ 25.781,25	R\$ 49.348,81	R\$ 75.130,06	R\$ 18.782,51
13	Montauri	1441	R\$ 25.781,25	R\$ 2.764,09	R\$ 28.545,34	R\$ 7.136,33
14	Monte Belo do Sul	2548	R\$ 25.781,25	R\$ 4.887,50	R\$ 30.668,75	R\$ 7.667,19
15	Muitos capões	2988	R\$ 25.781,25	R\$ 5.731,50	R\$ 31.512,75	R\$ 7.878,19
16	Nova Araçá	4890	R\$ 25.781,25	R\$ 9.379,86	R\$ 35.161,11	R\$ 8.790,28
17	Nova Bassano	9916	R\$ 25.781,25	R\$ 19.020,59	R\$ 44.801,84	R\$ 11.200,46
18	Nova Pádua	2558	R\$ 25.781,25	R\$ 4.906,68	R\$ 30.687,93	R\$ 7.671,98
19	Nova Petropolis	21536	R\$ 25.781,25	R\$ 41.309,75	R\$ 67.091,00	R\$ 16.772,75
20	Nova Prata	27648	R\$ 25.781,25	R\$ 53.033,62	R\$ 78.814,87	R\$ 19.703,72
21	Nova Roma do Sul	3689	R\$ 25.781,25	R\$ 7.076,14	R\$ 32.857,39	R\$ 8.214,35
22	Parai	7657	R\$ 25.781,25	R\$ 14.687,44	R\$ 40.468,69	R\$ 10.117,17
23	Pinto Bandeira	3250	R\$ 25.781,25	R\$ 6.234,06	R\$ 32.015,31	R\$ 8.003,83
24	Protásio Alves	1938	R\$ 25.781,25	R\$ 3.717,42	R\$ 29.498,67	R\$ 7.374,67
25	Santa Tereza	1729	R\$ 25.781,25	R\$ 3.316,52	R\$ 29.097,77	R\$ 7.274,44
26	Sao Jose dos Ausentes	3290	R\$ 25.781,25	R\$ 6.310,79	R\$ 32.092,04	R\$ 8.023,01
27	São Marcos	21556	R\$ 25.781,25	R\$ 41.348,11	R\$ 67.129,36	R\$ 16.782,34
28	Serafina Correa	17795	R\$ 25.781,25	R\$ 34.133,87	R\$ 59.915,12	R\$ 14.978,78
29	União da Serra	1118	R\$ 25.781,25	R\$ 2.144,52	R\$ 27.925,77	R\$ 6.981,44
30	Veranópolis	26241	R\$ 25.781,25	R\$ 50.334,75	R\$ 76.116,00	R\$ 19.029,00
31	Vista Alegre do Prata	1553	R\$ 25.781,25	R\$ 2.978,92	R\$ 28.760,17	R\$ 7.190,04
32	Vila Flores	3396	R\$ 25.781,25	R\$ 6.514,11	R\$ 32.295,36	R\$ 8.073,84
	<b>TOTAL</b>	<b>947548</b>	<b>R\$ 825.000,00</b>	<b>R\$ 825.000,00</b>	<b>R\$ 1.650.000,00</b>	<b>R\$ 412.500,00</b>
		contrapartida não-financeira				

**Obs.:** O Valor Variável relacionado ao município de Caxias do Sul é proporcional ao número de habitantes e está de acordo com os custos relacionados à cedência da área no Aterro Rincão das Flores, para a instalação da unidade teste.

## VII – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A seguir é apresentado o cronograma de execução da **Etapa 1 da Fase II** do projeto.

Tabela 2: Cronograma de atividades.

ETAPA 1 – FASE II - PROJETO E LICENCIAMENTO*						
AÇÕES / BIMESTRE	1	2	3	4	5	6
Acompanhar junto ao órgão ambiental (FEPAM) o <b>processo de liberação da Licença Prévia.</b>						
Realizar estudos para a <b>caracterização dos gases</b> gerados pela combustão do gás gerado na pirólise e Biodigestão do Resíduo Sólido Urbano (RSU)						
Executar <b>Estudos de Dispersão Atmosférica</b> dos gases gerados pela combustão do gás gerado na pirólise e Biodigestão do Resíduo Sólido Urbano (RSU)						



Elaborar o <b>projeto conceitual, executivo e construtivo da unidade teste</b> (planta para operar até 5 ton/dia) para tratamento térmico de resíduo sólido urbano (RSU), a ser implantada no Aterro Sanitário Rincão das Flores do município de Caxias do Sul.						
Elaborar o <b>quadro de investimentos</b> e demais despesas relacionadas à construção e instalação da unidade teste.						
Elaborar a <b>Minuta de Edital</b> para a contratação de empresa visando a fabricação e instalação da unidade teste.**						
Solicitação da <b>LI – Licença de Instalação</b> da unidade teste junto ao órgão ambiental.***						
Acompanhamento do Processo de <b>Licença de Instalação</b> da Unidade Teste						
<b>Proteção do conhecimento</b> desenvolvido no projeto.						

\* O prazo previsto de 12 meses pode sofrer alterações, devido ao andamento do processo de licenciamento ambiental junto a FEPAM.

\*\* A FUCS/UCS apenas elaborará a Minuta do Edital, sendo que o lançamento do Edital deverá ser feito por órgão competente que será designado pela CONTRATANTE.

\*\*\* A solicitação da licença de Instalação está condicionada a Liberação da Licença Prévia pelo Órgão Ambiental.

Caxias do Sul, 19 de junho de 2023.

**Prof. Dr. Marcelo Godinho**

Coordenador Técnico do Projeto

Responsável pelo LEBIO – Laboratório de Energia e Bioprocessos

**Prof. Dr. Lademir Luiz Beal**

Responsável pelo LATAM – Laboratório de Tecnologias Ambientais

**Prof. Dr. Gabriel Pauletti**

Responsável pela Fazenda Escola da UCS