

JUSTIFICATIVAS DO PESQUISADOR

PROJETO: PROPP.FAPEM.0042 - PRODUÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA E ELÉTRICA A PARTIR DE RESÍDUOS...CAMPUS GLÓRIA DA UFU

PROCESSO: PPE-00067-22 - Edital No 040/2022 - Apoio a Projetos em Ciência, Tecnologia e Inovação, no Âmbito das Políticas Públicas do Estado de MG

INTERESSADO: Prof. Solidônio Rodrigues de Carvalho - Coordenador

ASSUNTO: Justificativas para contratar a empresa GJS Construtora para realizar os ajustes no galpão do Laboratório Termoquímico Experimental do Campus Glória UFU

Prezados Senhores (as),

O Laboratório Termoquímico Experimental (LTE-UFU), objeto do convênio celebrado entre a FAPEMIG e a UFU – Processo PPE – 00067-22, prevê a instalação dos seguintes equipamentos e acessórios:

- a) Gaseificador de biomassa com capacidade de processamento de 300 kg/h e produção de 800 kg/h de gás combustível (syngas);
- b) Unidade de geração de energia elétrica à vapor com caldeira, turbo máquina e gerador síncrono de eletricidade capazes de produzirem 1500 kg/hora de vapor e 110 kWh de energia elétrica.

Desta forma vimos por meio deste documento pedir autorização de V.Sa. para contratar a empresa GJS Construtora LTDA, CNPJ: 36.587.063/0001-33, nome fantasia GNF Construtora, para realizar os ajustes físicos no espaço dedicado pela UFU ao futuro Laboratório Termoquímico Experimental no Campus Glória.

Conforme informado na página 2 da documentação encaminhada à FAPEMIG e à Secretaria de Estado de Minas Gerais (vide anexo), a empresa realizou as obras iniciais de montagem do galpão entre os meses de junho a setembro de 2024. Neste período, conforme indicado na página 15 do documento anexo, foram realizadas diversas reuniões e tratativas entre a empresa GJS Construtora e a Prefeitura de Campus da UFU, Departamento de água e esgoto (Dmae) e CEMIG para a realizar a montagem inicial do galpão e elaborar um orçamento apropriado para atender às premissas do Laboratório Termoquímico Experimental.

A empresa GJS Construtora LTDA se comprometeu a realizar os serviços previstos por empreitada, com pagamentos realizados após a execução e aprovação por parte da equipe responsável pelo projeto do Laboratório Termoquímico. Essa condição se mostrou conveniente e de grande interesse da equipe UFU, visto que se trata de um projeto diferenciado e jamais executado na UFU, pois envolve a alocação de equipamentos de grande porte, em específico um equipamento com mais de 40 toneladas e outros com 30 e 20 toneladas cada, o que exige contrapisos reforçados, com uma malha de aterramento elétrico adequada para proteção de equipamentos, pessoas e sistemas envolvidos, serviço de esgoto e tratamento de efluentes próprio, não interligado à rede do DMAE, salas para a acomodação de equipamentos de pesquisa e pesquisadores, com acessibilidade para pessoas, bem como empilhadeiras e caminhões, com instalações elétricas robustas para suportar a geração de energia elétrica e distribuição da mesma junto à CEMIG.

A contratação de outra empresa que não seja a GJS Construtora LTDA, envolveria a revisão completa do projeto, novas reuniões com a PREFE-UFU, DMAE e CEMIG o que traria grandes atrasos nos prazos previstos para a execução do projeto, prejuízo econômico-financeiro aos cofres públicos tendo em vista os estudos já realizados pela empresa e os custos estimados durante o ano de 2024, contrariando o interesse público envolvido.

Demonstrada a necessidade e a indispensabilidade da contratação da empresa GJS Construtora LTDA para realizar os ajustes físicos para o galpão do Laboratório Termoquímico Experimental do Campus Glória UFU, esperando contar com a atenção desta respeitável Fundação, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos e/ou informações pertinentes ou complementares.

Uberlândia, 03 de dezembro de 2024.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Engenharia Mecânica
Prof. Dr. Solidônio Rodrigues de Carvalho



À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais,

À Superintendente de Pesquisa e Tecnologia na Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais – SEDE,

Assunto: Detalhamento dos itens a serem retirados do orçamento aprovado e dos itens a serem inclusos para realizar melhorias e a estruturação do galpão disponível no Campus Glória da UFU e montagem da usina termoquímica, de agora em diante denominada Laboratório Termoquímico Experimental (LTE).

Plano de trabalho: Edital No 040/2022 - Apoio a Projetos em Ciência, Tecnologia e Inovação, no Âmbito das Políticas Públicas do Estado de MG

Processo FAPEMIG: PPE-00067-22

Processo SEI-MG: 1220.01.0002901/2022-82

Documento: 58037978

Título do projeto de pesquisa: Produção de energia térmica e elétrica a partir de resíduos sólidos: estruturação de uma usina termoquímica experimental no campus Glória da UFU

Recursos a serem retirados:

- Equipamento e material permanente: R\$ 169.514,30
- Material de consumo: R\$ 420.283,55
- Outros Serviços de Terceiros: R\$ 378.803,20
- Extrato de rendimentos: R\$ 839.754,02 (12/2022 a 08/2024)
- Total de R\$ 1.808.355,07

Itens a serem incluídos:

- Outros Serviços de Terceiros: R\$ 1.775.600,00 (realizar melhorias e a estruturação do galpão disponível no Campus Glória da UFU);



- Material de consumo: R\$ 32.755,07* (suprimentos para os equipamentos do LTE).

*Este valor poderá ser acrescido conforme o extrato de rendimentos até a data de aprovação deste pedido de alteração de orçamento.

Contextualização:

Com o apoio das empresas Carbogás Energia e Wórtice foi realizada a marcação do terreno no campus Glória e a construção das estruturas metálicas, telhado e banheiro do galpão.



a) Marcação do terreno em junho 2024



Montagem do galpão: b) agosto 2024



c) setembro 2024

Figura 1 - Marcação do terreno no campus Glória e a construção do galpão para alocação dos equipamentos.



A empresa GJS Construtora LTDA, CNPJ: 36.587.063/0001-33, nome fantasia GNF Construtora, foi selecionada dentre outras construtoras, para realizar as obras iniciais do galpão. A empresa realizou diversas tratativas com a Prefeitura de Campus da UFU, Departamento de água e esgoto (Dmae) e CEMIG para de agosto a setembro de 2024 iniciar a fundação e montar as estruturas metálicas com o telhado. Diante da especificidade do projeto, a GJS preparou um orçamento para realizar melhorias e estruturar do galpão do Campus Glória da UFU. O orçamento é composto de 10 etapas, conforme apresentado no Anexo I. Aprovado este pedido de alteração de orçamento, o objetivo é continuar as obras do galpão, realizando cada etapa prevista. O pagamento será realizado pela FAU por empreitada após a execução e aprovação pelo contratante. O prazo total previsto para realizar todas as etapas é de 3 meses.

O Laboratório Termoquímico Experimental, denominado LTE, do qual a usina termoquímica fará parte, possuirá quatro linhas de pesquisa, a saber:

A primeira é nomeada Linha de produção de Combustível Derivado de Resíduo (CDR). Trata-se de resíduo seco triturado que será preparado no interior do galpão numa área de aproximadamente 130 m², conforme indicado na Figura 2.

A linha de CDR deverá ser capaz de absorver o resíduo de entrada, ou seja, cargas apreendidas de cigarros, incluindo caixas de papelão, maços, filtros, papel e fumo, conforme identificado na Figura 3a. Em seguida, a partir da trituração imediata, a carga apreendida de cigarro perderá seu valor comercial, atendendo ao primeiro objetivo da Receita Federal, ao se associar ao projeto de pesquisa, e se transformará em Combustível Derivado de Resíduo (CDR – Figura 3b) para o reator termoquímico.

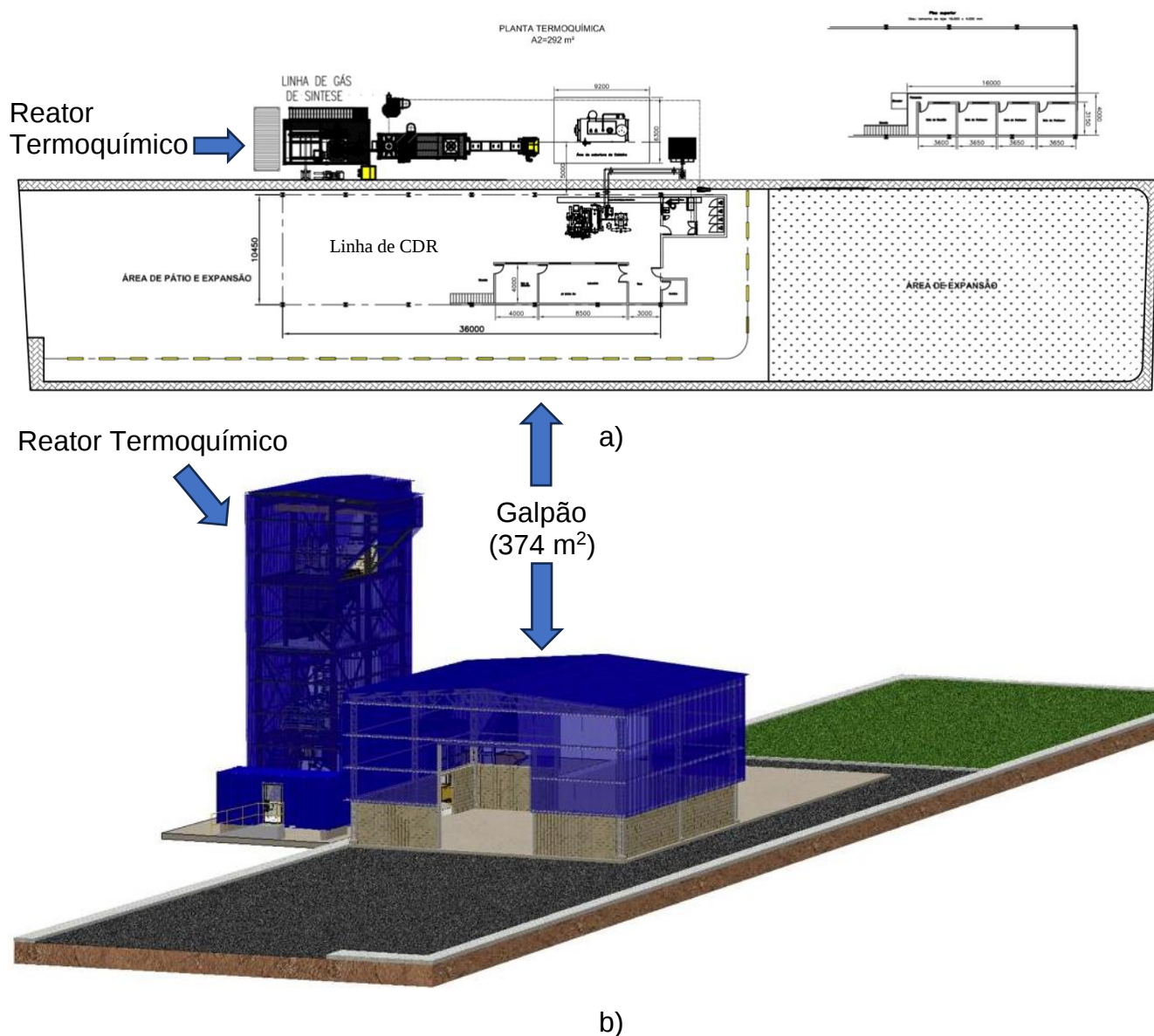


Figura 2 - Layout Laboratório Termoquímico Experimental: a) Planta baixa e b) Imagem 3D contendo Reator, galpão de apoio (374 m²) e área destinada à montagem dos equipamentos para processamento de resíduos e geração de energia térmica e elétrica.



a)



b)

Figura 3 - a) Carga apreendida de cigarro e b) CDR de cargas de cigarros apreendidos

A segunda etapa é o reator termoquímico medindo 120 m², que consiste em tecnologia previamente estudada pela UFU no projeto Furnas (2018 a 2019) e atualmente em etapa de avaliação e aprimoramentos no projeto FINEP – ROTA 2030 (2022 a 2023). Trata-se de equipamento adquirido com recursos da SEDE/FAPEMIG no valor de R\$6.130.000,00. O reator foi fabricado pela empresa Carbogás Energia, conforme modificações sugeridas e estudadas no projeto FINEP ROTA 2030, o que possibilitará o tratamento termoquímico do resíduo, gerando gás de síntese para a produção de energia térmica e elétrica. Dada as dimensões (2 metros de diâmetro e cerca de 14 metros de altura), o reator se encontra alocado numa área externa da UFU, aguardando as melhorias e adequação do galpão para ser montado, conforme indicado na Figura 4.



Figura 4 – Reator termoquímico e seus componentes alocado provisoriamente em frente ao bloco 1DCG no campus Glória da UFU.



A terceira etapa configura estudar máquinas térmicas para o aproveitamento energético adequado do gás de síntese, maximizando a geração de calor, de vapor e a produção de energia elétrica (área de 200 m² para alocação da caldeira e turbina a vapor). No projeto de pesquisa da UFU duas rotas termodinâmicas serão testadas, a saber: a primeira será o ciclo Rankine, oxidando o gás de síntese em uma caldeira, gerando energia térmica, que por sua vez irá gerar vapor para uma turbina, acoplada a um gerador elétrico. O ciclo a vapor foi adquirido no valor total de R\$2.993.000,00, conforme recursos disponibilizados pela SEDE/FAPEMIG. A produção das máquinas do ciclo a vapor foi de responsabilidade da empresa Wórtice. A Figura 5 apresenta o conjunto turbina a vapor, condensadora e gerador elétrico na empresa Wórtice. A entrega está prevista para dezembro de 2024.



Figura 5 – Conjunto da turbina a vapor finalizado – previsão de entrega em dezembro de 2024 após realiza as melhorias no galpão do Campus Glória UFU.

A segunda rota termodinâmica será um motor linear (objeto do projeto FINEP – ROTA 2030 – Figura 6), oxidando o gás de síntese em uma câmara de combustão composta por cilindro, pistão, válvulas e bico injetor. Este motor movimentará ímãs de neodímios gerando um campo eletromagnético variável sobre o estator para geração de energia elétrica. Para a construção do motor linear a UFU aprovou no primeiro semestre de 2023 o projeto FINEP Monetização do Gás, intitulado “Desenvolvimento de Tecnologias Para Monetização do Gás Natural do Pré-Sal – Reator Termoquímico e Moto gerador Linear” no valor total de R\$4.975.404,00.

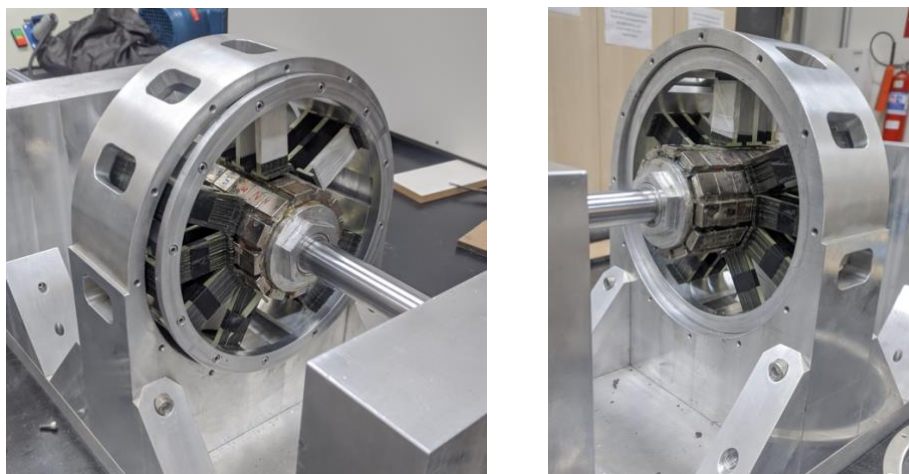


Figura 6 – Construção do protótipo do motor linear a partir de recursos do projeto FINEP Monetização do Gás de Pré-Sal.

A quarta etapa são os laboratórios e salas de estudos e experimentos (área inferior de 50 m² e superior com 43m² alocada no interior do galpão da Figura 2). São previstos laboratórios e salas de estudo conforme as seguintes áreas do conhecimento: Análises Termodinâmicas, Químicas, Ambientais e de Sistemas Dinâmicos. O papel de tais laboratórios é analisar em tempo real o processo termoquímico de conversão de resíduos em energia, bem como as emissões atmosféricas e o desempenho dos equipamentos.

Atualmente os laboratórios da UFU do Campus Santa Mônica já estão equipados com alguns equipamentos de análise do resíduo, syngas (gás combustível) e emissões. Como exemplo, a Figura 7 apresenta o Laboratório de Transferência de Calor e Massa (LTCM) de 20 m². Logo, a estruturação e montagem do galpão no Campus Glória da UFU será um avanço, ou seja, uma melhoria e ampliação da infraestrutura disponível na UFU, para a instalação de equipamentos e realizar as pesquisas e análises experimentais.



Figura 7 – Laboratório da UFU no Campus Santa Mônica que será transferido para o Campus Glória após a construção do Galpão de apoio.

A Figura 8 apresenta informações sobre o fluxograma do Laboratório Termoquímico Experimental. Tratam-se de balanços de massa e energia previstos para a condição máxima de operação, conforme equipamentos especificados para o projeto de pesquisa.

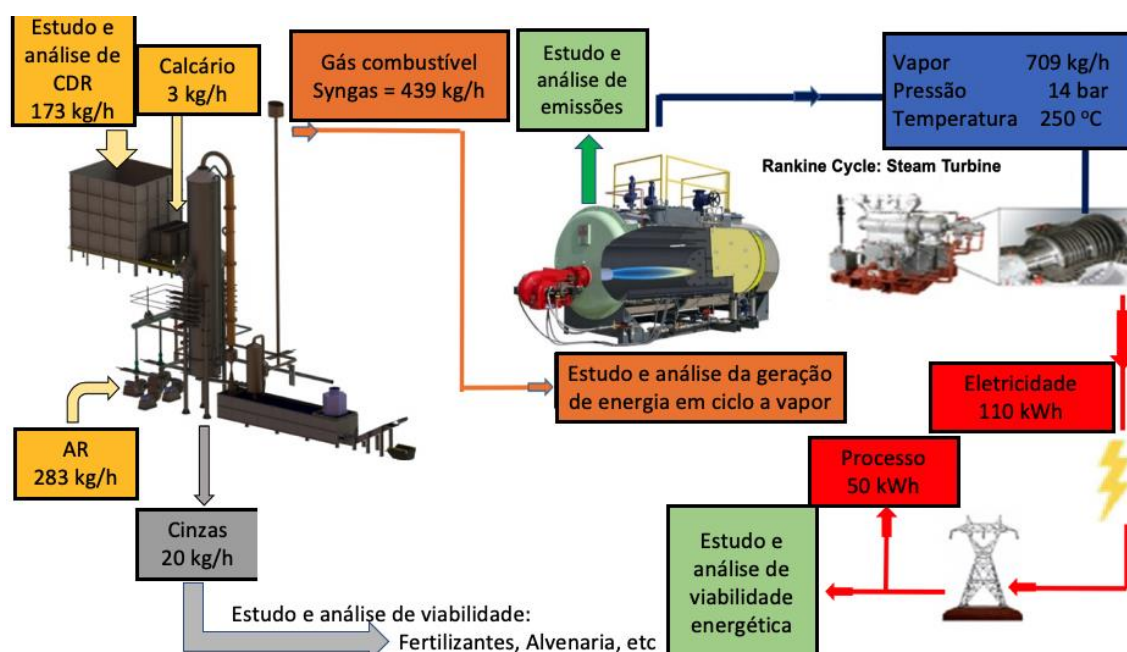


Figura 8 – Balanços de massa e energia para a condição máxima de operação.



Nas sequencia será apresentado um resumo das atividades realizadas no projeto de pesquisa desde a liberação dos recursos financeiros pela SEDE/FAPEMIG em dezembro de 2022:

- De 01/2023 a 03/2023: Licitação e contratação das empresas Carbogás Energia e Wórtice para a construção do reator termoquímico e sistema de geração de energia:



Foto 1 - Reunião entre as empresas contratadas e a UFU: 03/04/2023. Da esquerda para a direita: William (CEO) e Adriano (Eng.) da empresa Wórtice, Professores Solidônio (Coordenador do projeto), Elaine (Diretora da FEMEC) e Carlos Henrique (Pró-reitor de pesquisa), Prof. Marcelo (Vice-coordenador do projeto), Luciano (CEO) e Felipe (Eng.) da Empresa Carbogás Energia e Prof. Valder Steffen Jr. (Reitor da UFU).

- 04/2023: Reunião entre a UFU, SEDE e SEMAD para as tratativas do licenciamento ambiental para o Laboratório Termoquímico Experimental:



Foto 2 – Reunião entre a UFU, SEDE e SEMAD realizada na Cidade Administrativa – Belo Horizonte – MG.

- 05/2023: foi realizada a limpeza do terreno no Campus Glória da UFU usando recursos próprios na ordem de R\$ 100.000,00:



Foto 3 - Área Campus Glória UFU: Destinada à construção do Laboratório Termoquímico Experimental e do Parque Tecnológico da UFU.

- 05/2023: Avanços na montagem e instrumentação do reator termoquímico na empresa Carbogás Energia a partir de recursos do projeto Finep – Rota 2030:

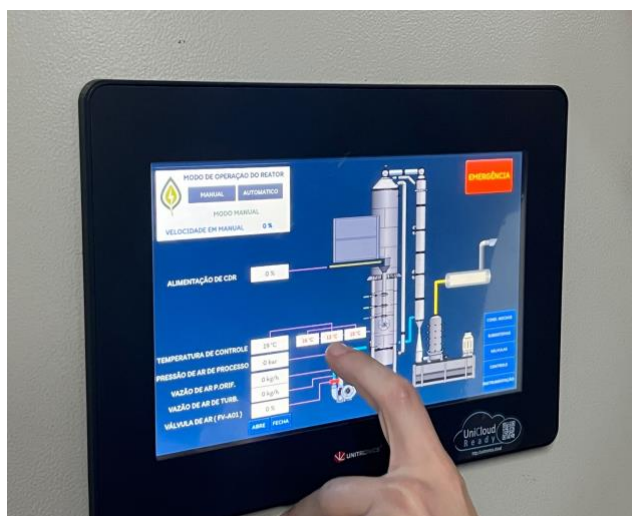
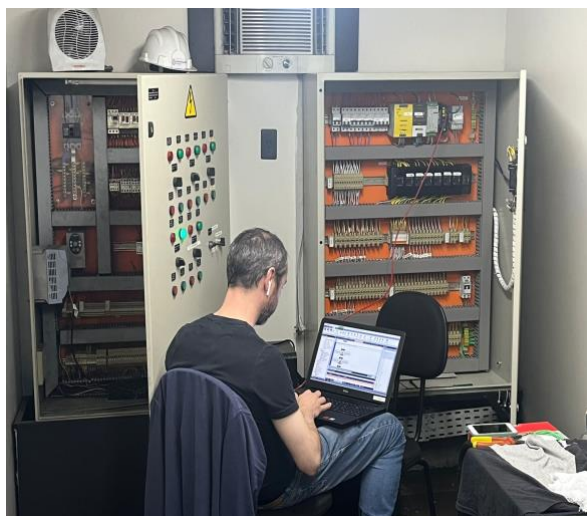


Foto 4 – Instrumentação do reator na empresa Carbogás Energia – Mauá – SP.

- 06/2023: Protocolo de envio do plano e relatório de controle ambiental (PCA e RCA) para o Laboratório Termoquímico Experimental:

Recibo Eletrônico de Protocolo - 68312670

Usuário Externo (signatário):	Carlos Henrique de Carvalho
Data e Horário:	23/06/2023 08:35:50
Tipo de Peticionamento:	Processo Novo
Número do Processo:	1370.01.0027908/2023-50
Interessados:	Carlos Henrique de Carvalho
Protocolos dos Documentos (Número SEI):	
- Documento Principal:	
- SEMAD - Formulário de Protocolo	68312662
- Documentos Complementares:	
- Documento OFÍCIO Nº 262/2023/PROPP/REITO-UFU	68312663
- Documento Relatório Solicitação dispensa	68312665

- 07/2023: Evento realizado no Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG) para apresentação do projeto de pesquisa. O evento contou com a participação dos professores da UFU e UNIUBE, empresas contratadas pela UFU, empresários locais, representantes do Aterro Sanitário de Uberlândia, Diretor do Dmae de Uberlândia e promotor de justiça do MPMG. A partir desse evento o MPMG decidiu apoiar o projeto



de pesquisa realizando o aporte de cerca de R\$ 40.000,00 para o pagamento das taxas de licenciamento ambiental junto à SUPRAM – TM:



Foto 5 – Evento realizado no Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG).

- 08/2023: Visita da Subsecretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação e da Superintendência de Pesquisa e Tecnologia do Estado de Minas Gerais ao campo de obras do Laboratório Termoquímico Experimental no Campus Glória da UFU:



Foto 6 – Visita da SEDE-MG ao Campus Glória da UFU.



- 10/2023 a 02/2024: Reuniões para tratativa do licenciamento ambiental entre a UFU e SUPRAM-TM:

De: Bruno Neto de Ávila <bruno_avila@meioambiente.mg.gov.br>
Enviada em: sexta-feira, 9 de fevereiro de 2024 11:06
Para: Marcelo Braga dos Santos <marcelo.bragadossantos@ufu.br>
Cc: Solidônio Rodrigues de Carvalho <solidonio@ufu.br>; Euclides Antônio Pereira de Lima <euclides.lima@ufu.br>
Assunto: RE: Laboratório Termoquímico da UFU

Prezados Boa Tarde,

Conforme apresentação dos questionamentos venho informar que:

- Sobre a construção do galpão para a armazenagem de equipamentos adquiridos pela UFU pode ser realizada pois não caracteriza nenhuma atividade descrita no rol da DN 217, ou seja, não necessita de autorização prévia pela URA TM;
- O estudo locacional de escolha da área deverá ser apresentando junto o processo de licenciamento, com todos os dados e resultados necessários ao estudo;
- A análise de dispensa do EIA/RIMA está em curso e de forma mais breve possível será concluída e direcionada aos interessados conforme alinhamentos.

Cordialmente,

BRUNO NETO DE ÁVILA
Unidade Regional de Regularização Ambiental Triângulo Mineiro - Chefe Regional
Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM
Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Sisema
(34) 3088-6400 – bruno.avila@meioambiente.mg.gov.br
www.governo.mg.gov.br / www.meioambiente.mg.gov.br

- 03/2024: Reunião no MPE/MG: O promotor Sr. Breno Linhares Lintz convidou o delegado da RFB/Uberlândia representado pelo delegado substituto Sr. Anderson Luiz da Silva, o chefe da SUPRAM-TM representado por seu substituto Sr. Rodrigo Angelis Alvarez, o Prof. Marcelo Braga dos Santos (vice coordenador do projeto de pesquisa) e o Prof. Solidônio Rodrigues de Carvalho (coordenador do projeto de pesquisa) para tratarem de assuntos relativos ao Projeto UFU. Ao término da reunião ficou acordado o prazo de 1 semana para que a SUPRAM desse um retorno quanto às tratativas da reunião, a saber: ciência à UFU sobre os despachos referente à dispensa de EIA/RIMA (favorável) e pagamento da taxa de regularização (apresentação de documentos comprobatórios). Firmado acordo para o início das obras do galpão e do reator termoquímico no terreno do campus Glória localizado às margens BR050.
- 04/2024 a 09/2024: Tratativas para início e realização das obras do galpão no Campus Glória da UFU.

Diante do exposto, para dar continuidade à estruturação do Laboratório Termoquímico Experimental no Campus Glória da UFU a seguinte solicitação se faz necessária:

Faculdade de Engenharia Mecânica
Bloco 1M – Campus Santa Mônica
CEP 38400-902 Uberlândia MG
Fones: (034) 3239 4082 e (034) 3239-4025



Solicitação: Uso dos recursos disponíveis nas rubricas “Equipamento e material permanente” no valor de R\$ 169.514,30, “Material de consumo”: R\$ 420.283,55, “Outros Serviços de Terceiros”: R\$ 378.803,20 e “Extrato de rendimentos”: R\$ 839.754,02 (12/2022 a 08/2024), ou seja, o valor total de R\$ 1.808.355,07 para a realizar melhorias e a estruturação do galpão no Campus Glória da UFU para o Laboratório Termoquímico Experimental (LTE-UFU).

Os **Itens a serem incluídos** são: “Outros Serviços de Terceiros” no valor de R\$ 1.775.600,00 para realizar melhorias e a estruturação do galpão disponível no Campus Glória da UFU e “Material de consumo” no valor aproximado de R\$ 32.755,07 para suprimentos para os equipamentos do Laboratório. Este valor de R\$ 32.755,07 poderá ser acrescido conforme o extrato de rendimentos até a data de aprovação deste pedido de alteração de orçamento.

A empresa GJS Construtora LTDA, CNPJ: 36.587.063/0001-33, nome fantasia GNF Construtora, realizou diversas tratativas com a Prefeitura de Campus da UFU, Departamento de água e esgoto (Dmae) e CEMIG para a realizar a montagem inicial do galpão e elaborar o orçamento de melhorias disponível no Anexo I. Aprovado este pedido de alteração de orçamento, o objetivo é continuar as obras do galpão, realizando cada etapa prevista no Anexo I. O pagamento será realizado pela FAU por empreitada após a execução e aprovação pelo contratante. O valor total será de R\$ 1.775.600,00, dividido em 10 etapas, com prazo total de execução de 3 meses.

Finalmente, a equipe UFU gostaria de agradecer ao apoio das seguintes instituições: Receita Federal, MPMG, FINEP, CAPES, CNPq, FAPEMIG e da SEDE. Além disso, ressaltar que a aprovação do presente pleito pela FAPEMIG e SEDE – Subsecretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação – permitirá realizar melhorias e ampliar a infraestrutura disponível da UFU, de forma a dar continuidade ao projeto de pesquisa, que tem como premissa o estudo em escala semi-industrial de processos sustentáveis de transformação de resíduos em energia térmica e elétrica.

Sem mais para o momento, agradecemos a atenção dispensada.



Atenciosamente,

Prof. Dr. Solidônio Rodrigues de Carvalho (Coordenador)

Prof. Dr. Marcelo Braga dos Santos (Vice Coordenador)

Uberlândia, 23 de setembro de 2024



ANEXO I



 (16) 99777-6522

Orçamento de Prestação de Serviços

Local: Universidade Federal de Uberlândia - Campus Glória, Uberlândia-MG

1. Serviço de Aterramento

Descrição: Instalação do sistema de aterramento do barracão.

Valor: R\$ 78.000,00

2. Serviço de Contrapiso

Descrição: Execução de contrapiso no barracão com base para a instalação dos equipamentos.

Valor: R\$ 80.000,00

3. Serviço de Sistema de Esgoto

Descrição: Instalação de fossa biodigestor com todas as interligações, incluindo o sistema de água pluvial com quatro pontos de água nas extremidades do barracão.

Valor: R\$ 236.000,00

4. Serviço de Construção de Salas de Aula

Descrição: Construção de salas com elevador, incluindo a instalação elétrica completa e ar-condicionado de 12.000 BTUs.

Valor: R\$ 775.600,00

5. Serviço de Alvenaria da Sala de Controle

Descrição: Construção completa de uma sala inteligente com automação, com metragem de 25 m².

Valor: R\$ 54.000,00

6. Serviço de Fechamento do Barracão

Descrição: Fechamento completo do barracão com alvenaria de um metro de altura, sem reboco, e cobertura com telhas.

Valor: R\$ 108.000,00

7. Serviço de Instalação de Portão Deslizante

Descrição: Instalação de portão deslizante em estrutura de ferro no barracão, com trilhos fixos, incluindo entrada, saída e lateral.

Valor: R\$ 69.000,00

8. Serviço de Nivelamento com Rampa

Descrição: Nivelamento com rampa na frente do galpão para facilitar a entrada de caminhões.

Valor: R\$ 45.000,00

9. Serviço de Elétrica do Barracão

Descrição: Instalação de iluminação completa com quatro painéis elétricos adequados para a ligação dos equipamentos.

Valor: R\$ 150.000,00

10. Serviço de Ampliação do Barracão

Descrição: Ampliação completa do barracão.

Valor: R\$ 180.000,00

Valor Total: R\$ 1.775.600,00

Incluso material e mão de obra.

Forma de pagamento por empreitada após a execução e aprovação do item pelo contratante

