



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO (PUC-RIO)

**Programa: ROTA 2030 - FUNDEP
EIXO I – BIO
CHAMADA: 02/2021**

TÍTULO DO PROJETO: Aumentando a eficiência da propulsão veicular por meio de hidrogênio gerado a bordo: Do desenvolvimento de reformadores aos testes em sistemas de propulsão

1. DESCRIÇÃO/ESPECIFICAÇÃO

Aquisição de um aquecedor de passagem dupla com seu painel de controle, utilizado para o aquecimento da mistura de gases sintéticos, a ser usado na bancada de ensaios no Instituto de Mobilidade e Energias Sustentáveis (IMES) da PUC-Rio, antigo Centro de Desenvolvimento em Energia e Veículos (CDEV – PUC-Rio), conforme informações complementares descritas no item 2.

2 Informações Complementares:

O sistema de aquecimento da mistura de gases sintéticos deverá vir acompanhado/equipado com os seguintes dispositivos:

2.1 Sistema de Aquecimento

Descrição: Aquecedor de passagem duplo
Potência: 20 KW
Tensão: 440 V
Material: Corpo em Aço inox 304
Isolamento: Isolado termicamente
Conexões: Entrada e saída, rosca 1" BSP
Sensores: PT100 na saída e termostato de segurança no núcleo de aquecimento
Blindagem: Elementos blindados de alta performance e caixa de ligação elétrica IP51
Pressão máxima de trabalho: 10 bar

2.2 Painel de controle

Descrição: Painel de controle
Potência: 20 KW
Tensão: 440 V

2.3 Documentação

Projeto elétrico do aquecedor
Esquema elétrico do painel controle
Manual de funcionamento

Nota:

Instituto de Mobilidade e Energias Sustentáveis - IMES/PUC-Rio
Rua Dr. Sabino Árias, S/N, Xerém, 25250-613, Duque de Caxias, RJ
Tel. (021) 3527.1858



1.O fornecimento de equipamentos deverá contemplar a entrega no Instituto de Mobilidade e Energias Sustentáveis (IMES) da PUC-Rio, antigo Centro de Desenvolvimento em Energia e Veículos (CDEV – PUC-Rio).

2. A empresa não poderá cobrar custos adicionais referentes a transporte, ou seja, se necessário estes custos deverão estar inclusos no orçamento global.

3. DA PROPOSTA:

A proposta de preços deverá conter obrigatoriamente:

3.1 Discriminação do preço dos itens relacionados neste termo de referência; e;

3.2 Fornecimento de certificados de calibração dos equipamentos fornecidos.

4. DA HABILITAÇÃO TÉCNICA

- A aptidão técnica será exigida, e deverá ser comprovada por meio da apresentação de Atestado de Capacidade Técnica em atividades de engenharia elétrica fornecidos por Pessoas Jurídicas de Direito Público ou Privado, para comprovar outros serviços semelhantes já prestados.

5. GARANTIA:

A empresa a ser contratada para fornecer os dispositivos, deverá dar garantias dos instrumentos num prazo de 12 (doze) meses a partir da data de entrega dos dispositivos.

6. JUSTIFICATIVA:

O projeto contempla dois etapas para os ensaios de reforma de etanol:

- 1.Ensaio de reforma de etanol para produção de hidrogênio utilizando um sistema gerador de gases similares aos gases de escapamento de um motor a combustão interna.
- 2.Ensaio de reforma de etanol para produção de hidrogênio utilizando os gases de escapamento provenientes de um motor a combustão interna instalado em uma bancada dinamométrica.

Para o desenvolvimento dos ensaios referentes à primeira etapa, é necessário aquecer uma mistura de gases (Nitrogênio, Dióxido de Carbono, Monóxido de Carbono, Metano e Oxigênio) e vapor de água, com o propósito de gerar uma vazão de gases similares aos gases provenientes da combustão de um motor de combustão interna. Para este propósito, foi esquematizado uma bancada de ensaios, como é apresentado na Figura 1. Através de esta figura, podem ser observados 05 (cinco) cilindros contendo os gases antes mencionados. De acordo com as informações das vazões máximas para os gases e a água são descritas na Tabela 1, conforme informação proporcionada pelos parceiros no projeto, foi determinado a potência necessária para aquecer a mistura dos gases, inicialmente a

[illegible]

Instituto de Mobilidade e Energias Sustentáveis - IMES/PUC-Rio
Rua Dr. Sabino Árias, S/N, Xerêm, 25250-613, Duque de Caxias, RJ
Tel. (021) 3527.1858



**Tabela 1: Vazão máxima dos gases corrigida com os dados fornecidos pelos parceiros
(Simulação dos gases de exaustão)**

Substâncias	Vazão volumétrica máxima [SLPM]
Nitrogênio	456,46
Dióxido de carbono	98,58
Monóxido de carbono	2,92
Metano	1,46
Ar Sintético	20,83

**Tabela 2: Potência máxima de aquecimento para os gases do sistema de gases de exaustão
simulado.**

Substâncias	Vazão mássica máxima [g/s]	Taxa de transferência de calor [kW]	
		Mínima (300 °C)	Máxima (650 °C)
Nitrogênio	9,636	2,963	7,293
Dióxido de carbono	3,291	1,180	2,860
Monóxido de carbono	0,062	0,018	0,041
Metano	0,018	0,021	0,043
Ar sintético	0,450	0,137	0,335
	TOTAL	4,319	10,572

De acordo com os resultados apresentados na tabela 2, foi dimensionado o sistema de aquecimento de passagem para a mistura dos gases, com base às informações dos principais fornecedores de este tipo de equipamento. Como pode ser também observado por meio da Tabela 2, a potência necessária para aquecer a mistura é aproximadamente 11 kW, assumindo uma tolerância de 30%, o valor da potencia seria 14,3 kW. Mas, no mercado atual, tanto nacional como internacional, existem aquecedores comerciais com potências de 10 e 20 kW, é por com base a essa informação, que foi determinado a aquisição de um aquecedor de passagem de 20 kW.



7. DO PRAZO DE ENTREGA:

O prazo de entrega dos **dispositivos** deverá ser de no máximo de 60 (sessenta) dias contados a partir do pedido de compra.

8. DO PRAZO DE VIGENCIA DOS SERVIÇOS:

O prazo de vigência estender-se-á por **15 (quinze) dias** corridos, além do prazo de execução.

9. DO LOCAL DE ENTREGA:

O sistema de aquecimento de passagem dupla deverá ser entregue no Instituto de Mobilidade e Energias Sustentáveis (IMES) da PUC-Rio, antigo Centro de Desenvolvimento em Energia e Veículos (CDEV – PUC-Rio), localizado na R. Dr. Sabino Árias S/N - Xerém, Duque de Caxias, RJ CEP: 25250-613

10. DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:

O pagamento deverá ser efetuado em até 30 (trinta) dias contados a partir da entrega/instalação dos dispositivos, acompanhados da respectiva Nota Fiscal/Fatura, atestada e aprovada pelo CONTRATANTE.

11. DA FONTE DE RECURSOS:

Os recursos que farão frente a presente contratação são oriundos do **Acordo de Parceria nº 27192*34 (FUNDEP 27192.01.02/2021.02.00)** para o Projeto: *“AUMENTANDO A EFICIÊNCIA DA PROPULSÃO VEICULAR POR MEIO DE HIDROGÊNIO GERADO A BORDO: DO DESENVOLVIMENTO DE REFORMADORES AOS TESTES EM SISTEMAS DE PROPULSÃO”*.

12. RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO DO OBJETO:

- 12.1 Os **equipamentos** serão recebidos definitivamente no prazo máximo de **30 (trinta dias)**, contados a partir da data de entrega, após testes na bancada de ensaios para verificação de temperatura e potência do material e consequente aceitação mediante atesto na nota fiscal.
- 12.2 O objeto poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de **30 (trinta) dias**, a contar da notificação da CONTRATADA, às suas custas, sem prejuízo da aplicação de eventuais penalidades.



13. REGULARIDADE FISCAL: Tendo em vista que os recursos que farão frente a presente contratação são públicos, há exigência legal de comprovação da regularidade fiscal da CONTRATADA perante as Receitas Federal, Estadual e ao FGTS.

14. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA: A CONTRATADA deve cumprir todas as obrigações previstas neste documento e na sua proposta, assumindo como exclusivamente seus riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do material e, ainda:

- 14.1 Entregar o material em perfeitas condições, em estrita observância a este documento e sua proposta.
- 14.2 Refazer, reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, os bens e/ou serviços entregues/efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados, arcando com todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes do perfeito cumprimento do objeto.
- 14.3 Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes do objeto, de acordo com os artigos 12, 13, 14 e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990).
- 14.4 Comunicar à CONTRATANTE, no prazo máximo de **10 (dez) dias** que anteceda a data da entrega os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação.
- 14.5 Responder por qualquer prejuízo ou danos causados diretamente à CONTRATANTE ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução deste instrumento, procedendo imediatamente aos reparos ou indenizações cabíveis e assumindo o ônus decorrente.
- 14.6 Não transferir a terceiros, por qualquer forma, nem mesmo parcialmente, as obrigações assumidas, nem subcontratar qualquer das prestações a que está obrigada, exceto nas condições autorizadas.
- 14.7 Arcar com todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução contratual, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, materiais de consumo, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto contratado.

15. DOCUMENTO FISCAL: A Nota Fiscal/Fatura deve ser emitida em nome da Fundação Parque de Alta Tecnologia da Região de Iperó e Adjacências – Fundação PATRIA, com sede na Rua José Antonio Scaciota, nº 165 – Portal do Cedro – CEP: 18560-000 – Iperó/SP, CNPJ nº 71.558.068/0001-39 e Inscrição Estadual nº 358.066.586.112.



15.1 Deverão constar na Nota Fiscal/Fatura o número da Proposta orçamentaria, os Dados Bancários da CONTRATADA (nº do banco, agência e conta-corrente) e o do(a) **Acordo de Parceria nº 27192*34 (FUNDEP 27192.01.02/2021.02.00)**, do qual os recursos financeiros são provenientes.

16. CRITÉRIOS DE JULGAMENTO: Será considerada vencedora a proposta que atenda a todos os requisitos do Termo de Referência e seus documentos anexos e que tenha o **MENOR PREÇO GLOBAL**, feitas as considerações aplicáveis de acordo com a legislação vigente, uma vez que o objeto do presente processo está objetivamente especificado na documentação do Instrumento convocatório e seus anexos.

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2023

Professor Florian Pradelle – PUC Rio
Coordenador Geral

Requisitante