

| <b>PORTFÓLIO DE SERVIÇO</b> |   |
|-----------------------------|---|
| <b>CÓDIGO</b>               | <b>LICSEG03</b>   |
| <b>LABORATÓRIO</b>          | <b>LICS</b>   |
| <b>DIVISÃO</b>              | <b>ACE – Divisão de Aerodinâmica, Controle e Estruturas</b> |
| <b>SUBDIRETORIA</b>         | <b>SDEG – SUBDIRETORIA DE ENGENHARIA</b>                    |
| <b>DESCRIÇÃO</b>            | <b>Ensaio em câmara térmica de sensores inerciais.</b>      |

## **I. Descrição do STE**

Consiste na realização de Ensaio em câmara térmica de sensores inerciais, para calibração de sensores inerciais em temperatura em uma mesa de 2 eixos, no Laboratório de identificação Controle e Simulação (LICS) da Divisão de Controle Aerodinâmica Controle e Estruturas (ACE) do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE). Neste ensaio os sensores são integrados mecanicamente no eixo interno da mesa de 3 eixos e cabos de dados e alimentação elétrica são providos por uma cablagem especial da mesa. Os comandos para movimentação do eixo principal e referência de temperatura são programados em arquivo de entrada e inseridos no Controlador da mesa. Ao final do ensaio os dados gravados são verificados e um relatório é emitido com todas as informações obtidas.

## **II. Sequência ordenada de atividades e tarefas para a prestação do STE**

A sequência de tarefas a serem realizadas pela ICT para os Ensaio em câmara térmica de sensores inerciais é descrita em detalhes a seguir através de etapas:

Etapa 1: Reunião com o solicitante e a equipe da subdivisão ACE-C para definição dos eventos e equipamentos, sendo: (i) componentes dos ensaios (Especificação dos Sensores, massa, volume, temperaturas de ensaios, alimentação elétrica e protocolo de comunicação de dados, Linguagem de Programação), dados de entrada dos movimentos da mesa (arquivo de dados em pendrive) e dados de saída (gráfico online e gravados em memória); (ii) Definição de equipamentos auxiliares (Sistema de Medição em geral), e (iii) Definição de reuniões de acompanhamento e prazos de entregas; Reserva-se o direito à equipe da ICT de avaliar a exequibilidade e pertinência do projeto, com relação às atribuições a ICT perante aos órgãos do governo, e com relação à Lei de Inovação, concordando ou recusando o projeto.

Etapa 2: Montagem e integração, sensores, Programação da mesa rotativa com temperatura variável, Operação inicial dos gases utilizados no ensaio, cablagem, protocolos de comunicação;

Etapa 3: Execução dos Ensaio;

Etapa 4: Análise dos resultados, verificação dos dados quanto à solicitação e confecção do relatório final.

### III. Pessoal envolvido para realização do STE

O pessoal da ICT necessário para a prestação da STE relacionado aos Ensaio em câmara térmica de sensores inerciais da subdivisão de Sistemas de Controle (ACE-C) é apresentado na Tabela 1. A subdivisão ACE-C, de acordo com o Regimento Interno do Instituto de Aeronáutica e Espaço, compete projetar, simular e validar algoritmos de controle, guiamento e navegação; projetar, desenvolver e validar sistemas inerciais para aplicações aeroespaciais; Especificar, elaborar e executar ensaios dinâmicos e ambientais de sistemas inerciais e sensores inerciais para aplicações aeroespaciais, e analisar os seus resultados; Especificar, elaborar e executar ensaios dinâmicos de atuadores de sistemas de controle de atitude de veículos aeroespaciais, e analisar os seus resultados; e especificar, elaborar e executar simulações Hardware-In-The-Loop de veículos aeroespaciais, e analisar os seus resultados.

A tabela 1 a seguir apresenta os profissionais servidores envolvidos na tarefa de Ensaio em câmara térmica de sensores inerciais.

Tabela 1 – Número de servidores de nível superior e médio envolvidos nas etapas

|         |   |
|---------|---|
| Etapa 1 | 2 Servidores de nível superior<br>1 servidor de nível médio |
| Etapa 2 | 1 Servidor de nível superior<br>1 servidor de nível médio   |
| Etapa 3 | 1 Servidor de nível superior<br>1 servidor de nível médio   |
| Etapa 4 | 1 Servidor de nível superior                                |

### IV. Cronograma de execução do STE

A execução das etapas 1 a 4 é estimada e apresentada na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Tempos de execução estimados nas etapas 1 a 4

|         |        |
|---------|--------|
| Etapa 1 | 2 dias |
| Etapa 2 | 3 dias |
| Etapa 3 | 4 dias |
| Etapa 4 | 1 dia  |

As estimativas de tempo apresentadas consideram um ensaio típico e podem variar de acordo com demandas específicas do solicitante.

## V. Estimativa de Custos

A Tabela 3 apresenta os de custos de Mão de Obra de servidores civis de nível superior e de nível médio envolvidos nos Ensaios em câmara térmica de sensores inerciais, calculados pelo setor administrativo da ICT/IAE.

Tabela 3 - Custos de Mão de Obra

| Etapa   | Servidores | Nível servidor | dias | Horas/dia | Tempo (horas) | Custo por hora (R\$) | Custo total (R\$) |
|---------|------------|----------------|------|-----------|---------------|----------------------|-------------------|
| Etapa 1 | 2          | Superior       | 2    | 8         | 32            | R\$ 189,81           | R\$ 12.147,84     |
|         | 1          | Médio          | 2    | 8         | 16            | R\$ 109,24           | R\$ 1.747,84      |
| Etapa 2 | 1          | Superior       | 3    | 8         | 24            | R\$ 189,81           | R\$ 4.555,44      |
|         | 1          | Médio          | 3    | 8         | 24            | R\$ 109,24           | R\$ 2.621,76      |
| Etapa 3 | 1          | Superior       | 4    | 8         | 32            | R\$ 189,81           | R\$ 6.073,92      |
|         | 1          | Médio          | 4    | 8         | 32            | R\$ 109,24           | R\$ 3.495,68      |
| Etapa 4 | 1          | Superior       | 1    | 8         | 8             | R\$ 189,81           | R\$ 1.518,48      |
| Total   |            |                |      |           |               |                      | R\$ 32.160,96     |

A Tabela 4 apresenta os custos energia elétrica envolvidos nos ensaios.

Tabela 4 - Custo por Energia Elétrica

| Etapa   | Descrição       | Tempo de uso (dias) | Tempo de uso (horas) | Total (h) | Custo Energia Elétrica (R\$/h) | Total      |
|---------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------|--------------------------------|------------|
| Etapa 1 | Mesa de 3 eixos | 0                   | 8                    | 0         | R\$ 10,00                      | R\$ -      |
|         | Computadores    | 2                   | 8                    | 16        | R\$ 2,00                       | R\$ 32,00  |
| Etapa 2 | Mesa de 3 eixos | 3                   | 8                    | 24        | R\$ 10,00                      | R\$ 240,00 |
|         | Computadores    | 3                   | 8                    | 24        | R\$ 2,00                       | R\$ 48,00  |
| Etapa 3 | Mesa de 3 eixos | 4                   | 8                    | 32        | R\$ 10,00                      | R\$ 320,00 |
|         | Computadores    | 4                   | 8                    | 32        | R\$ 2,00                       | R\$ 64,00  |
| Etapa 4 | Mesa de 3 eixos | 0                   | 8                    | 0         | R\$ 10,00                      | R\$ -      |
|         | Computadores    | 1                   | 8                    | 8         | R\$ 2,00                       | R\$ 16,00  |
| Total   |                 |                     |                      |           |                                | R\$ 720,00 |

A Tabela 5 apresenta os custos de depreciação dos equipamentos

Tabela 5 - Custo por Equipamento e Depreciação

| Etapa   | Descrição       | Custo do Equipamento | Tempo de uso (dias) | Tempo de uso (horas) | Total (h) | Custo Equip. e Deprec. (R\$/h) | Total         |
|---------|-----------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------|--------------------------------|---------------|
| Etapa 1 | Mesa de 3 eixos | R\$ 8.000.000,00     | 0                   | 8                    | 0         | R\$ 200,00                     | R\$ -         |
|         | Computadores    | R\$ 10.000,00        | 2                   | 8                    | 16        | R\$ 5,00                       | R\$ 80,00     |
| Etapa 2 | Mesa de 3 eixos | R\$ 8.000.000,00     | 3                   | 8                    | 24        | R\$ 200,00                     | R\$ 4.800,00  |
|         | Computadores    | R\$ 10.000,00        | 3                   | 8                    | 24        | R\$ 5,00                       | R\$ 120,00    |
| Etapa 3 | Mesa de 3 eixos | R\$ 8.000.000,00     | 4                   | 8                    | 32        | R\$ 200,00                     | R\$ 6.400,00  |
|         | Computadores    | R\$ 10.000,00        | 4                   | 8                    | 32        | R\$ 5,00                       | R\$ 160,00    |
| Etapa 4 | Mesa de 3 eixos | R\$ 8.000.000,00     | 0                   | 8                    | 0         | R\$ 200,00                     | R\$ -         |
|         | Computadores    | R\$ 10.000,00        | 1                   | 8                    | 8         | R\$ 5,00                       | R\$ 40,00     |
| Total   |                 |                      |                     |                      |           |                                | R\$ 11.600,00 |

A Tabela 6 apresenta os custos de depreciação da instalação.

Tabela 6 - Depreciação da instalação

| Custo por Equipamento e Depreciação |             |                   | Tempo de uso (dias) | Tempo de uso (horas) | Total (h) | R\$/h      | Total         |
|-------------------------------------|-------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------|------------|---------------|
| Etapa 1                             | Laboratório | R\$ 30.000.000,00 | 2                   | 8                    | 16        | R\$ 250,00 | R\$ 4.000,00  |
| Etapa 2                             | Laboratório | R\$ 30.000.000,00 | 3                   | 8                    | 24        | R\$ 250,00 | R\$ 6.000,00  |
| Etapa 3                             | Laboratório | R\$ 30.000.000,00 | 4                   | 8                    | 32        | R\$ 250,00 | R\$ 8.000,00  |
| Etapa 4                             | Laboratório | R\$ 30.000.000,00 | 1                   | 8                    | 8         | R\$ 250,00 | R\$ 2.000,00  |
| Total                               |             |                   |                     |                      |           |            | R\$ 20.000,00 |

O Custo Total é então R\$ 64.480,96.

De acordo com o estabelecido na Política de Inovação da ICT/IAE, a contratante deve apresentar mediante Carta ao Instituto um compêndio de informações acerca da necessidade de realização de STE e que estejam enquadrados nos objetivos da Lei de Inovação de nº 10.973/04, mais especificamente os artigos 4º, 6º, 8º, 9º e 22º, e devidamente verificados pelo Chefe da VDIR-GI/IAE. Um encaminhamento formal será enviado para Coordenadoria de Gestão da Inovação (DCTA-CGI), para enfim serem aprovados pelo Diretor da ICT/IAE.