

<b>PORTFÓLIO DE SERVIÇO</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>LECLTE01</b>
<b>LABORATÓRIO</b>	<b>LECL</b>
<b>DIVISÃO</b>	<b>AIE – DIVISÃO DE INTEGRAÇÃO E ENSAIOS</b>
<b>SUBDIRETORIA</b>	<b>SDTE – SUBDIRETORIA TÉCNICA</b>
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ENSAIOS DE TEMPERATURA, UMIDADE E NÉVOA SALINA</b>

### *Descrição do STE*

O Laboratório de Ensaio Climáticos (LECL) da Divisão de Integração e Ensaio do IAE realiza ensaios ambientais climáticos, os quais simulam as condições do ambiente ao quais os itens ensaiados deverão suportar durante seu ciclo de vida útil, em relação às grandezas temperatura, umidade e névoa salina. Ao todo, o LECL possui cinco câmaras climáticas com diferentes características físicas, faixas de operação e taxas de variação de temperatura e umidade, e uma câmara de névoa salina.

**Figura 1 – Ensaio realizado no LECL.**



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

O sistema de gestão implantado nos laboratórios que prestam o Serviço Técnico Especializado - STE é baseado na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2017 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, com o intuito de promover a confiança na operação de laboratórios, além de garantir que eles operem de forma competente e sejam capazes de gerar resultados válidos. Em consonância com essa norma, a

seqüência ordenada das atividades e tarefas da ICT/IAE que serão realizadas para a prestação do serviço técnico especializado na área de ensaios ambientais é descrita nas seguintes etapas:

- **Etapa 1. Reunião de Análise Crítica de Pedido ou Proposta:** Inicialmente, uma reunião de análise crítica é realizada para selecionar os métodos ou procedimentos apropriados para atender aos requisitos do solicitante e definir as configurações de ensaios. Após a reunião de análise crítica um orçamento é enviado ao cliente, em caso afirmativo, o cliente retorna com o aceite;
- **Etapa 2. Manuseio de item de ensaio:** Após o aceite, o cliente envia o item de ensaio. O laboratório recebe o item de ensaio; em alguns casos, realiza o acondicionamento deste item;
- **Etapa 3. Preparação, montagem e programação da(s) câmara(s) para o ensaio:** Nesta fase são realizadas as adaptações pertinentes para a montagem do item de ensaio no equipamento de ensaio e a implementação e testes dos programas de ensaio;
- **Etapa 4. Realização do ensaio:** O ensaio é realizado conforme a norma especificada ou conforme procedimento interno do laboratório;
- **Etapa 5. Relato dos resultados:** Após a realização dos ensaios, inicia-se a confecção do relatório de ensaio; após a conclusão do relatório, o mesmo é enviado para verificação e aprovação das chefias da AIE-E e da AIE. Após a publicação, é encaminhado ao cliente via cadeia de comando.

### ***Pessoal envolvido para realização do STE***

O pessoal da AIE necessário para a prestação da STE relacionado com a área de ensaios climáticos/névoa salina é do efetivo da Seção de Ensaios Ambientais (AIE-E) da AIE/IAE, do Laboratório de Ensaios Climáticos (LECL). A eles, de acordo com o Regimento Interno do Instituto de Aeronáutica e Espaço, compete realizar ensaios de experimentos, dispositivos e sistemas em câmara climática e realizar ensaios combinados de vibração e temperatura.

**Tabela 1 – Definição de pesquisadores envolvidos.**

<b>Serviço técnico especializado</b>	<b>Coordenadores envolvidos</b>
Testes de desenvolvimento e qualificação de componentes e subsistemas que fazem parte dos veículos lançadores	MAJ THIAGO BRAIDO NOGUEIRA DE MELO como Coordenador Geral  CV VANDERLEI DE OLIVEIRA GONÇALVES como Coordenador Técnico

**Tabela 2 – Número de servidores de nível superior e nível técnico envolvidos.**

Etapa 1	2 Servidores de Nível Superior
Etapa 2	1 Servidor de Nível Superior, 2 Servidores de Nível Médio
Etapa 3	2 Servidores de Nível Médio
Etapa 4	2 Servidores de Nível Médio
Etapa 5	1 Servidor de Nível Superior

### ***Insumos, equipamentos e laboratórios utilizados para a realização do STE***

Cada tipo de ensaio poderá necessitar de insumos específicos os quais deverão ser fornecidos e/ou ressarcidos pelo cliente.

### ***Câmaras climáticas e de névoa salina, disponíveis no LECL***

#### **1. Câmara Climática WK3-340/70 SN 58226080810010**

Tipo de ensaio: Temperatura e Umidade Relativa

Especificações:

Temperatura: -70 a +180°C / UR%: 10 a 95% / taxa: +/- 3 °C/min

Volume interno: aprox. 335 litros

Dimensões: 0,75 m X 0,58 m x 0,765 m (a x l x p)

Máxima carga interna: 60 kg (distribuída)

**2. Câmara Climática WK11-180/70 SN 58226040520010**

Tipo de ensaio: Temperatura e Umidade Relativa

Especificações:

Temperatura: -70 a +180°C / UR%: 10 a 95% / taxa: +4,0/- 2,3 °C/min

Volume interno: aprox. 190 litros

Dimensões: 0,75 m X 0,58 m x 0,45 m (a x l x p)

Máxima carga interna: 50 kg (distribuída)

**3. Câmara Climática WK11-2500/70 SN 59222230370010**

Tipo de ensaio: Temperatura e Umidade Relativa

Especificações:

Temperatura: -60 a +100°C / UR%: 10 a 98% / taxa: +2,0/- 1,0 °C/min

Volume interno: aprox. 2586 litros

Dimensões: 0,95 m X 1,10 m x 2,475 m (a x l x p)

Máxima carga: 250 kg (50 kg por prateleira e 150 kg distribuída na base)

**4. Câmara Climática VCV 7220-15 SN 59566102600010**

Tipo de ensaio: Temperatura e Umidade Relativa

Especificações:

Temperatura: -70 a +180°C / UR%: 10 a 95% / taxa: +/- 15 °C/min

Volume interno: aprox. 2160 litros

Dimensões: 1,10 m X 1,40 m x 1,40 m (a x l x p)

Máxima carga interna: 100 kg (base) e 50 kg por prateleira (max. 100 kg)

**5. Câmara Climática VT 7030 S2 SN 58566102610010**

Tipo de ensaio: Choque Térmico

Especificações:

Temperatura Câmara Quente: +50 a +220°C (somente aquecimento)

Temperatura Câmara Fria: -75 a +70°C

Volume interno: 300 litros

Dimensões: 55 cm X 77 cm x 62 cm (a x l x p)

Máxima carga interna: 50 kg

**6. Câmara Climática SC 1000 SN 59226070120010**

Tipo de ensaio: Névoa Salina

Especificações:

Temperatura Câmara: ( $T_{\text{ambiente}} + 5$ ) a +50°C

Volume interno: 700 litros (sem a tampa)

Volume interno: 1130 litros (com a tampa)

Dimensões: 74 cm X 165 cm x 57 cm (a x c x l)

Máxima carga interna: 150 kg (distribuída)

### ***Cronograma de execução do STE***

Utilizando como referência as etapas explicitadas, estima-se que os tempos de execução atendam ao disposto na Tabela 3. Ressalta-se que variações são esperadas em função dos requisitos exigidos, da complexidade e da configuração de ensaio a ser atendida pelo STE.

**Tabela 3 – Cronograma das etapas para realização de ensaio climático.**

Etapa 1	8 horas
Etapa 2	8 horas
Etapa 3	20 horas
Etapa 4	de 1 dia até vários meses
Etapa 5	40 horas

**Tabela 4 – Infraestrutura necessária para realização das etapas do ensaio funcional**

Etapa 1	Sala de reunião
Etapa 2	Local para armazenamento de item de ensaio
Etapa 3	Câmaras climáticas/névoa salina Estação de trabalho com software SIMPATI
Etapa 4	Câmaras climáticas/névoa salina Estação de trabalho com software SIMPATI
Etapa 5	Computador com pacote Office e software matemático/gráfico

***Eventuais certificações e garantias dos resultados obtidos do STE***

O Relatório de Ensaio emitido após a execução do ensaio contempla as boas práticas contidas na Norma ABNT 17025:2017, em que todos os equipamentos utilizados que requerem certificado de calibração estarão dentro do prazo de vencimento, todas as atividades seguem procedimentos emitidos com controle de versão e o pessoal envolvido no ensaio possui conhecimento e treinamento adequados.

***Formação dos custos unitários / globais do STE***

Para o dimensionamento dos custos, o setor administrativo da ICT/IAE será responsável por estabelecer o custo da Hora Laboratório (HL), da Hora Computador (HC) e do Homem Hora (HH) referentes a ICT/IAE. Para o HL, tem-se como composição as horas em energia, do custo de manutenção de operacionalidade do equipamento e do custo de obsolescência do equipamento diluído em horas utilizadas pelo STE. Para a HC, considera-se o custo dos programas utilizados, de sua atualização e de sua obsolescência. Para o HH, estabelecem-se os valores referentes aos custos de serviços de funcionários de Nível Superior e Nível Médio.

**Tabela 5 – Composição de custos – Recursos Humanos.**

	Atividade	Qualificação	Carga Horária (h)	Valor por Hora (R\$)	Valor Total (R\$)	
Mão de Obra Dedicada	Etapa 1	Nível Superior	16	189,81	3.036,96	
		Nível Técnico	0	109,24	0,00	
	Etapa 2	Nível Superior	2	189,81	379,62	
		Nível Técnico	8	109,24	873,92	
	Etapa 3	Nível Superior	0	189,81	0,00	
		Nível Técnico	20	109,24	2.184,80	
	Etapa 4	Nível Superior	0	189,81	0,00	
		Nível Técnico	20	109,24	2.184,80	
	Etapa 5	Nível Superior	40	189,81	7.592,40	
		Nível Técnico	0	109,24	0,00	
	<b>SUBTOTAL</b>					<b>16.252,50</b>

**Tabela 6 – Composição de custos – Consumo de Energia e Depreciação de Equipamentos (foi considerado um ensaio de ciclo térmico com duração de 48 horas).**

Equipamentos Dedicados e de Apoio (Consumo Energético e Depreciação)	Tipo de Equipamento (Dedicado ou de Apoio)	Equipamento	Valor de Compra	Potência do Equip (kW)	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (min)	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (horas)	Consumo Durante o tempo de utilização (kWh)	Custo de Energia (R\$0,78 por kWh)	Depreciação Estimada por Hora de Uso	Valor Depreciado durante o tempo de uso em R\$	
	Etapa 1	Estação de Trabalho	R\$ 1.313,04	0,5	480	8	4	R\$ 3,12	R\$ 0,31	R\$ 2,48	
	Etapa 2	Estação de Trabalho	R\$ 1.313,04	0,5	480	8	4	R\$ 3,12	R\$ 0,31	R\$ 2,48	
	Etapa 3	Câmara climática	R\$ 600.000,00	25	360	6	150	R\$ 117,00	R\$ 6,85	R\$ 41,10	
		Sistema de aquisição de dados	R\$ 50.000,00	0,5	360	6	3	R\$ 2,34	R\$ 0,57	R\$ 3,42	
	Etapa 4	Câmara climática	R\$ 600.000,00	25	2880	48	1200	R\$ 936,00	R\$ 6,85	R\$ 328,80	
		Sistema de aquisição de dados	R\$ 50.000,00	0,5	2880	48	24	R\$ 18,72	R\$ 0,57	R\$ 27,36	
	Etapa 5	Estação de Trabalho	R\$ 1.313,04	0,5	480	8	4	R\$ 3,12	R\$ 0,31	R\$ 2,48	
	<b>Subtotais</b>								<b>R\$ 1.083,42</b>		<b>R\$ 408,12</b>
	<b>Total</b>									<b>R\$ 1.491,54</b>	

**Tabela 7 – Valor total do STE (foi considerado um ensaio de ciclo térmico com duração de 48 horas).**

<b>CÁLCULO DO VALOR FINAL DO SERVIÇO</b>	
Descrição	Valor (R\$)
Mão de Obra Dedicada	16.252,50
Custos com Bombeiro	0,00
Custos com Ambulância /Assistência Médica	0,00
Custos com Segurança do Trabalho	0,00
Custos com Segurança e Defesa	0,00
Consumo Energético e Depreciação dos Equipamentos	1.491,54
Depreciação de Instalações	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>17.744,04</b>

***Informações que a contratante deve apresentar para apreciação do grau de inovação do STE***

De acordo com o estabelecido na Política de Inovação da ICT/IAE, a contratante deve apresentar mediante carta ao Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) 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 Coordenadoria de Gestão da Inovação (IAE-CGI). Um encaminhamento formal será enviado para a Comissão de Avaliação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (IAE-CAPDI) da ICT e à Coordenadoria de Gestão da Inovação do DCTA (DCTA-CGI), para serem aprovados pelo Diretor da ICT/IAE.