

PORTFÓLIO DE SERVIÇO	
CÓDIGO	LECLTE02
LABORATÓRIO	LECL
DIVISÃO	AIE – DIVISÃO DE INTEGRAÇÃO E ENSAIOS
SUBDIRETORIA	SDTE – SUBDIRETORIA TÉCNICA
DESCRIÇÃO	ENSAIOS DINÂMICOS COMBINADOS DE VIBRAÇÃO COM TEMPERATURA E UMIDADE

Descrição do STE

O Laboratório de Ensaios Climáticos (LECL) da Divisão de Integração e Ensaios do IAE realiza ensaios ambientais climáticos combinados com vibração, os quais simulam as condições do ambiente que os itens ensaiados deverão suportar durante seu ciclo de vida útil, em relação às grandezas, temperatura, umidade e vibração. O LECL possui uma câmara climática que pode ser utilizada para esse tipo de ensaio, cujas características são descritas a seguir:

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 combinados é do efetivo da Seção de Ensaios Ambientais (AIE-E) da AIE/IAE, do Laboratório de Ensaios Climáticos (LECL) e do Laboratório de Ensaios de Vibração e Acústica (LEVC). 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.

Serviço técnico especializado	Coordenadores envolvidos
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.

Equipamentos disponíveis no LECL/LEVC

- 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)

2. Vibrador Eletrodinâmico LDS, Modelo V850, Capacidade 40 kN

Especificações:

Faixa de frequência: 5Hz a 2000Hz (vibração aleatória e varredura senoidal)

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	Câmara climática VCV 7220-15 Estação de trabalho com software SIMPATI Vibrador Eletrodinâmico V850 Sistema de Aquisição de Dados de Vibração
Etapa 4	Câmara climática VCV 7220-15 Estação de trabalho com software SIMPATI Vibrador Eletrodinâmico V850 Sistema de Aquisição de Dados de Vibração
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 (foi considerado um ensaio combinado de ciclo térmico de 48 horas).

	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	
	SUBTOTAL					16.252,50

Tabela 6 – Composição de custos – Consumo de Energia e Depreciação de Equipamentos (foi considerado um ensaio combinado de ciclo térmico 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 VCV7220-15	R\$ 600.000,00	60	360	6	360	R\$ 280,80	R\$ 6,85	R\$ 41,10
		Sistema de aquis. SIMPATI	R\$ 50.000,00	0,5	360	6	3	R\$ 2,34	R\$ 0,57	R\$ 3,42
		Vibrador V850	R\$ 150.000,00	32	360	6	192	R\$ 149,76	R\$ 1,71	R\$ 10,26
		Sistema de aquis. Vibração	R\$ 250.000,00	1	360	6	6	R\$ 4,68	R\$ 1,14	R\$ 6,84
	Etapa 4	Câmara climática VCV7220-15	R\$ 600.000,00	60	2880	48	2880	R\$ 2.246,40	R\$ 6,85	R\$ 328,80
		Sistema de aquis. SIMPATI	R\$ 50.000,00	0,5	2880	48	24	R\$ 18,72	R\$ 0,57	R\$ 27,36
		Vibrador V850	R\$ 150.000,00	32	2880	48	1536	R\$ 1.198,08	R\$ 1,71	R\$ 82,08
		Sistema de aquis. Vibração	R\$ 250.000,00	1	2880	48	48	R\$ 37,44	R\$ 1,14	R\$ 54,72
Etapa 5	Estação de Trabalho	R\$ 1.313,04	0,5	480	8	4	R\$ 3,12	R\$ 0,31	R\$ 2,48	
Subtotais								R\$ 3.947,58		R\$ 562,02
Total									R\$ 4.509,60	

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

CÁLCULO DO VALOR FINAL DO SERVIÇO	
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	R\$ 4.509,60
Depreciação de Instalações	0,00
TOTAL	20.762,10

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.