

PORTFÓLIO DE SERVIÇO	
CÓDIGO	LPIREG02
LABORATÓRIO	LPIR – LABORATÓRIO DE PIROTECNIA
DIVISÃO	APR –DIVISÃO DE PROPULSÃO
SUBDIRETORIA	SDEG – SUBDIRETORIA DE ENGENHARIA
DESCRIÇÃO	ENSAIO DE COMPRESSÃO (50 MPA) EM PASTILHAS DE MATERIAL ENERGÉTICO.

Descrição do STE:

O ensaio consiste em aplicar uma força controlada em um corpo de prova em forma de uma pastilha de material energético, em formato cilíndrico plano, nos sentidos axial e radial, até ruptura do corpo de prova. O ensaio é realizado segundo parâmetros da norma MIL– P– 6994 Pellets /Granules - Boron/Potassium Nitrate;

1. **Objetivo:** Verificar a tensão de ruptura de compressão em pastilhas de material energético utilizando o sistema de testes mecânicos Instron modelo 3365;
2. **Considerações iniciais:** O ensaio é realizado em 10 amostras no sentido radial e 10 amostras no sentido axial, com velocidade de 0,635 mm/min ou 0,025 pol/min definida na Norma MIL–P– 46994, método alternativo.

Sequência ordenada de atividades e tarefas para a prestação do STE

A sequência ordenada de atividades e tarefas da ICT/IAE que serão realizadas para a prestação do serviço técnico especializado na área de compressão em pastilhas de material energético é descrito em detalhes a partir do seguinte ordenado de etapas:

Etapa 1. Reunião inicial com o solicitante para a definição de figuras de mérito entregáveis: Inicialmente, por uma reunião técnica, a configuração a ser analisada bem como os limites de suas condições de operação é apresentada ao interessado.

Etapa 2. Análise da solicitação do serviço Técnico Especializado: Após a reunião preliminar e definida as condições de análise, uma análise do serviço solicitado quanto a possibilidade em atender com equipamento, condições ambientais, amostragem, profissionais habilitados e outros.

Etapa 3. Realização do ensaio de compressão: Realizar o ensaio de compressão em pastilhas de material energético no sistema de testes mecânicos Instron modelo 3365 e tratar os dados no software M12-13984-EN.

Etapa 4. Preparação de Relatórios: Após a realização do ensaio, prepara-se um relatório com os resultados emitidos pelo software, bem como equipamentos utilizados, profissionais envolvidos, condições climáticas, entre outros.

Pessoal envolvido para realização do ensaio de compressão de pastilhas de material energético

O pessoal da ICT necessário para a prestação da STE relacionado com a área de sistemas pirotécnicos aeroespaciais é o efetivo do Laboratório de Pirotecnia (LPIR) da ICT/IAE. A eles, de acordo com o Regimento Interno do Instituto de Aeronáutica e Espaço, cabe executar análises físicas e químicas de composições pirotécnicas.

A execução desse ensaio se dá pelo gerente técnico e por técnicos aptos para a atividade.

Tabela 1 – Definição de servidores envolvidos.

Serviço técnico especializado	Gerente técnico
Técnicos com treinamento no ensaio e cumprindo todos os procedimentos de segurança necessários	Engenheiro Químico

Tabela 2 – Número de servidores de nível superior e nível técnico envolvidos nas etapas descritas na Sequência ordenada de atividades e tarefas para a prestação do STE

Todas as etapas	2 Servidores de Nível Superior
Todas as etapas	1 Servidor de Nível Técnico

Insumos, equipamentos e laboratórios utilizados para a realização do ensaio de compressão de pastilhas de material energético

- a) Aparelho de tração/compressão da marca Instron modelo 3365;
- b) Célula de carga de 10 kN;
- c) Microcomputador com Software M12-13984-EN;
- d) Condicionador de ar;
- e) Paquímetro;
- f) Termohigrômetro;

Cronograma de execução do ensaio de compressão de pastilhas de material energético

Utilizando como referência as etapas explicitadas na sequência ordenada de atividades, estima-se que o tempo de execução seja de aproximadamente 2 horas para cada lote de amostras (manuseio das pastilhas, medidas e tempo de ensaio) e o prazo de uma semana para entregar o relatório devidamente assinado.

Infraestrutura necessária para realização do ensaio de compressão de pastilhas de material energético

O Laboratório de Pirotecnia conta com diversos laboratórios, dentre ele o Laboratório 3, equipado com malha de aterramento para que o servidor envolvido no ensaio possa conectar uma pulseira antiestática para manipular o material energético e uma bancada para trabalho com o sistema de testes mecânicos e seu software.

Eventuais certificações e garantias dos resultados obtidos ensaio de compressão de pastilhas de material energético

Após a Etapa 4 (preparação de relatório), o Laboratório de Pirotecnia (APR-LPIR) produz o relatório final para entrega ao solicitante.

Formação dos custos unitários/globais do ensaio de isolamento em eletropirotécnicos

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 a 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 LPIR. 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. A tabela a seguir exhibe a composição de custos com base nos valores de HL, HC e HH supracitados.

Tabela 3 – Composição de custos considerando 2 hora de ensaio.

	Atividade	Qualificação	Carga Horária	Valor por Hora	Valor Total
Mão de Obra Dedicada	Execução do ensaio	Nível técnico	2	R\$ 109,24	R\$ 218,48
		Nível técnico	2	R\$ 109,24	R\$ 218,48
	Elaboração de relatório	Nível técnico	30	R\$ 109,24	R\$ 3.277,20
		Nível superior	30	R\$ 189,81	R\$ 5.694,30
	SUBTOTAL		R\$ 9.408,46		

Equipamentos Dedicados e de Apoio <small>Energético</small>	Consumo	Tipo de Equipamento (Dedicado ou de Apoio)	Equipamento	Valor de Compra (conforme BMP)	Potência do Equipamento (em Watts)	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (min)	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (horas)	Consumo em kWh – Durante o tempo de utilização	Custo de Energia (R\$0,78 por kWh)	Depreciação Estimada por Hora de Uso	Valor Depreciado durante o tempo de uso em R\$
		Apoio	Medidor de pulseiras e sapatos (EPIs)	R\$ 2.150,00	15	10	0,17	0,0025	R\$ 0,01	R\$ 0,04	R\$ 0,01
		Dedicado	Aparelho de Tração/ Compressão	R\$ 70.261,96	120	120	2	1,2	R\$ 0,94	R\$ 0,59	R\$ 1,18
		Dedicado	Computador com Software M12-13984-EN		1000	120	2	1,0	R\$ 0,78	R\$ 0,04	R\$ 0,08
		Apoio	Condicionador de ar		-	1100	60	1	1,1	R\$ 0,86	R\$ 0,03
		Apoio	Termohigrômetro	R\$ 28,29	(bateria)	60	1	-	-	R\$ 0,01	R\$ 0,01
		Apoio	Paquímetro	-	-	30	0,5	-	-	R\$ 0,01	R\$ 0,01
		Apoio	Computador Lenovo	R\$ 1.480,85	725	240	4	2,9	R\$ 2,26	R\$ 0,04	R\$ 0,16
										R\$ 4,85	
									R\$ 6,33		

Depreciação de instalações	Instalação (nome como é conhecido o prédio/laboratório)	Número / identificação do prédio	Valor estimado da obra	Tempo Estimado de Vida Útil – em anos	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (horas)	Horas Estimadas de Vida Útil	Depreciação Estimada por Hora de Uso	Valor Depreciado durante o tempo de uso em R\$
		SUBDIVISÃO DE PIROTECNIA - APR-X (Laboratório 3)	E-130	R\$ 36.196,39	50	2	60.280	R\$ 0,60
						SUBTOTAL		R\$ 1,20

CÁLCULO DO VALOR FINAL DO SERVIÇO	
Mão de Obra Dedicada	R\$ 9.408,46
Consumo Energético e Depreciação dos Equipamentos	R\$ 6,33
Depreciação de Instalações	R\$ 1,20
Material de Consumo/Insumos	R\$ 0,00
TOTAL	R\$ 9.415,99

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 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 a Coordenadoria de Gestão da Inovação (DCTA-CGI), para enfim serem aprovados pelo Diretor da ICT/IAE.

