

PORTFÓLIO DE SERVIÇO	
CÓDIGO	LCEMEG02
LABORATÓRIO	LCEM – LABORATÓRIO DE TESTES DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA
DIVISÃO	AEL – DIVISÃO DE ELETRÔNICA
SUBDIRETORIA	SDEG – SUBDIRETORIA DE ENGENHARIA
DESCRIÇÃO	ENSAIOS DE REFLETIVIDADE EM BANDA X

Descrição do STE

Uma das configurações utilizadas para verificar a perda por reflexão de Materiais Absorvedores de Radiação Eletromagnética (MARE) é o chamado arco NRL. Um dos primeiros protótipos do arco foi desenvolvido no Naval Research Laboratory nos Estados Unidos e, a partir daí, surgiu a denominação arco NRL para o sistema de medidas.

O arco NRL é uma estrutura em forma de semicírculo (Figura 1). Nessa estrutura um par de antenas tipo corneta (transmissora e receptora) pode deslocar-se em relação ao centro 0, formando um ângulo com a normal ao plano do solo. O MARE sob teste é colocado em um suporte sobre uma placa metálica.

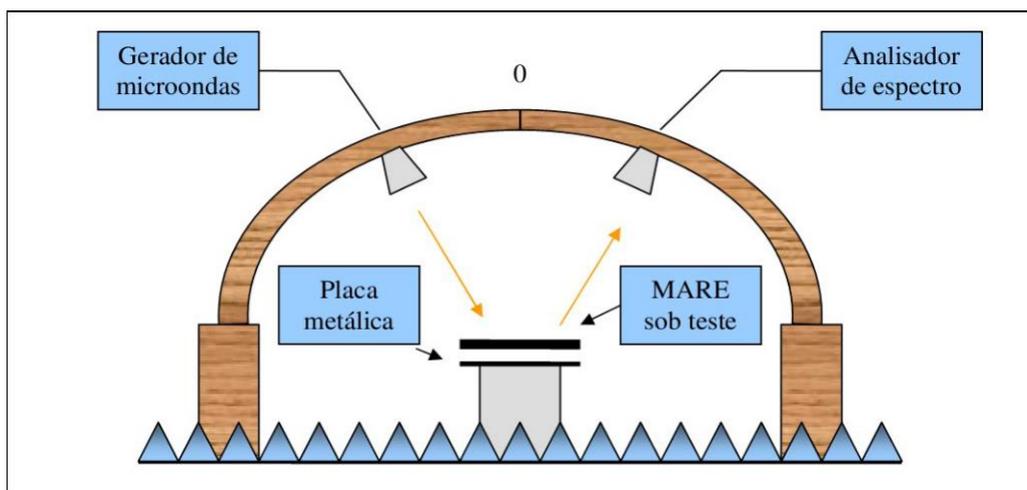


Figura 1 – Arco NRL: configuração para o ensaio de refletividade.

Para o ensaio de refletividade, é conectado, por meio de cabos coaxiais, um gerador de micro-ondas na antena transmissora e um analisador de espectro na antena receptora. Inicialmente, a partir do sinal de micro-ondas do gerador, é medida a refletividade de uma placa metálica no analisador de espectro. Em seguida, mede-se a refletividade do MARE colocado sobre a placa metálica. O MARE deve ter as mesmas dimensões da placa metálica. Para a aquisição dos resultados, é conectado ao analisador de espectro um computador no qual é realizada a aquisição dos dados.

O arco NRL do LCEM (Laboratório de Testes de Compatibilidade Eletromagnética), apresentado na Figura 2, foi desenvolvido para operar em frequências da banda X (8,2 a 12,4 GHz). Para o ensaio de refletividade, a placa metálica de referência e os MARE's devem ser planos e ter dimensões de 20 cm x 20 cm. O piso em torno do arco NRL é recoberto com materiais absorvedores piramidais para absorver reflexões que não sejam da

placa metálica ou do MARE.

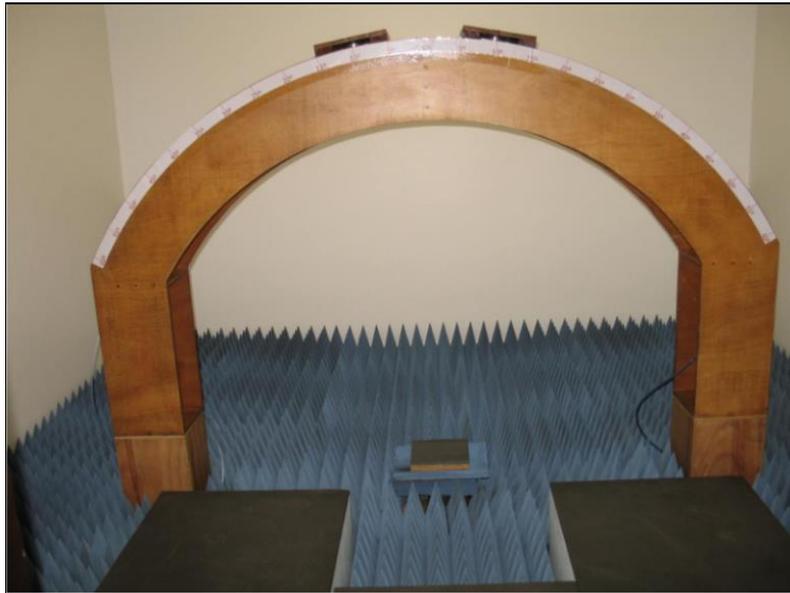


Figura 2 – Arco NRL do LCEM: medida de refletividade de MARE em banda X.

Os resultados do ensaio mostram a refletividade do MARE sob teste em comparação com a refletividade da placa metálica na banda X. A Figura 3 ilustra um exemplo de apresentação dos resultados. A refletividade é medida em dBm.

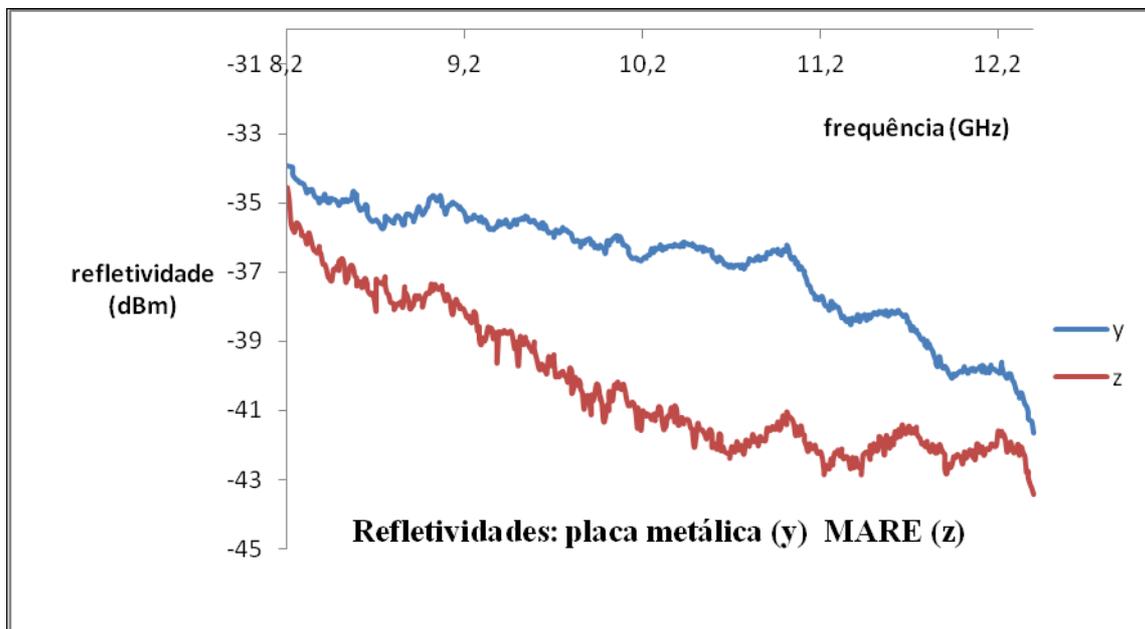


Figura 3 – Exemplo: resultados de refletividade com arco NRL do LCEM.

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 ensaio de refletividade em banda X, é descrita em três etapas:

Etapa 1. Reunião inicial com o solicitante para a definição e adequação das amostras. Inicialmente, por meio de uma reunião técnica, são definidos a quantidade e as dimensões dos MARE's a serem ensaiados.

Etapa 2. Execução do ensaio. Após a definição das amostras, mede-se, inicialmente, a refletividade da placa metálica de 20 cm x 20 cm na banda X. Em seguida, o MARE identificado, de 20 cm x 20 cm, é posicionado sobre a placa metálica. Novamente, a refletividade é medida nas frequências da banda X. Os resultados são obtidos no analisador de espectro e apresentados, conforme a Figura 3, para cada MARE ensaiado.

Etapa 3. Preparação de Relatório. Com a conclusão das atividades de ensaio no LCEM, será elaborado um relatório, o qual deverá conter: a identificação dos envolvidos, a identificação dos MARE's ensaiados, as condições e configuração do ensaio, a análise dos resultados obtidos e a conclusão.

Pessoal envolvido para realização do STE

O pessoal da ICT necessário para a prestação da STE relacionado com a área de ensaios de refletividade é o efetivo do Laboratório de Compatibilidade Eletromagnética (LCEM) o qual pertence à Subdivisão de Ensaios (AEL-E) da ICT/IAE. A eles, de acordo com o Regimento Interno do Instituto de Aeronáutica e Espaço, compete executar atividades para especificação, desenvolvimento e ensaios na área de Compatibilidade Eletromagnética (CEM) e medida de refletividade em banda X, em apoio ao desenvolvimento de equipamentos eletroeletrônicos embarcados em veículos aeroespaciais ou utilizados nos meios de solo.

Tabela 1 – Definição de servidores envolvidos.

Serviço técnico especializado	Servidores envolvidos
Ensaios de Refletividade em Banda X	Todo o efetivo da Laboratório de Compatibilidade Eletromagnética (LCEM) da ICT/IAE. Por ser o especialista mais experiente, o servidor civil <u>Guilherme Gomes Peixoto</u> será incumbido de coordenar as atividades do STE.

Tabela 2 – Número de servidores de nível superior envolvidos nas etapas descritas na sequência de atividades e tarefas.

Etapa	Apoio para o STE
Etapa 1	1 Servidor de Nível Superior
Etapa 2	1 Servidor de Nível Superior
Etapa 3	1 Servidor de Nível Superior

Insumos, equipamentos e laboratórios utilizados para a realização do STE

A Subdivisão de Ensaio da Divisão de Eletrônica (AEL-E) da ICT/IAE possui laboratório específico e todos os equipamentos para a realização do STE em ensaios de refletividade em banda X utilizando o arco NRL.

Cronograma de execução do STE

Utilizando como referência as etapas explicitadas na seção "Sequência ordenada de atividades e tarefas para a prestação do STE", estima-se que os tempos de execução atendam ao disposto na Tabela 3. É importante ressaltar que variações são esperadas em função da quantidade de amostras de MARE a ser atendida pelo STE.

A Tabela 4 apresenta a infraestrutura necessária para a realização das três etapas do STE (ensaio de refletividade em banda X com o arco NRL).

Tabela 3 – Cronograma das etapas para realização do STE.

Etapa	Tempo para execução
Etapa 1	30 horas
Etapa 2	30 horas
Etapa 3	60 horas

Tabela 4 – Infraestrutura necessária para realização das etapas.

Etapa	Infraestrutura
Etapa 1	Sala de reunião com computador com o pacote office instalado
Etapa 2	Laboratório do LCEM com o arco NRL, gerador de micro-ondas, analisador de espectro e computador para aquisição dos dados
Etapa 3	Computador com o pacote office instalado

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 à 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 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 do servidor de Nível Superior. A Tabela 5 exhibe a composição de custos com base nos valores de HL, HC e HH supracitados.

Tabela 5 – Composição de custos.

	Etapa	Qualificação	Carga Horária	Valor por Hora	Valor Total
Mão de Obra Dedicada	Etapa 1	Nível Superior	30 h	R\$ 189,81	R\$ 5.694,30
	Etapa 2	Nível Superior	30 h	R\$ 189,81	R\$ 5.694,30
	Etapa 3	Nível Superior	60 h	R\$ 189,81	R\$ 11.388,60
	SUBTOTAL				R\$ 22.777,20

A Tabela 6 apresenta o consumo de energia e a depreciação dos equipamentos utilizados durante o ensaio de refletividade.

A Tabela 7 mostra a depreciação das instalações do LCEM.

A Tabela 8 apresenta o valor final do STE.

Tabela 6 – Consumo e Depreciação dos Equipamentos.

Depreciação e de Apoio	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\$
	Etapa 2	Gerador de micro-ondas	R\$ 93.406,97	350	1.800	30	15,00	R\$ 8,19	R\$ 5,17	R\$ 154,96
	Etapa 2	Computador	R\$ 1.777,23	1.000	1.800	30	30,00	R\$ 23,40	R\$ 0,29	R\$ 8,84
	Etapa 2	Analizador de espectro	R\$ 80.094,11	350	1.800	30	15,00	R\$ 8,19	R\$ 4,43	R\$ 132,87
	Etapa 3	Computador	R\$ 1.777,23	1.000	3.600	60	60,00	R\$ 46,80	R\$ 0,29	R\$ 17,69
								R\$ 86,58		R\$ 314,36
									R\$ 400,94	

Tabela 7 – Depreciação da Instalação.

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 ELETRÔNICA – AEL-E	E-0145	R\$ 280.000,00	50	120	60280	R\$ 4,64	R\$ 557,40
SUBTOTAL							R\$ 557,40

Tabela 8 - Valor final do STE.

CÁLCULO DO VALOR FINAL DO STE	
Mão de Obra Dedicada	R\$ 22.777,20
Consumo Energético e Depreciação dos Equipamentos	R\$ 400,94
Depreciação de Instalações	R\$ 557,40
Material de Consumo/Insumos	R\$ 0,00
TOTAL	R\$ 23.735,54

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.