



**NORMA TÉCNICA DO EXÉRCITO BRASILEIRO**  
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS  
COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA  
FREQUÊNCIA E PARÂMETROS  
Padronização

Pd-14 A

<b>SUMÁRIO</b>	<b>Página</b>
1 OBJETIVO.....	1
2 NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	1
3 CLASSIFICAÇÃO.....	1
4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	2

## 1 OBJETIVO

Esta Norma padroniza as frequências e parâmetros para a realização de Ensaio de Compatibilidade Eletromagnética (*Electromagnetic Compatibility* - EMC) nos Equipamentos Eletrônicos utilizados no Exército Brasileiro – EB.

**Nota:** Os ensaios tratados nesta Norma incluem produtos e elementos em ambientes agressivos ao ser humano. É da responsabilidade do usuário desta Norma estabelecer precauções e medidas de segurança em sua aplicação.

## 2 NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma, deve ser consultada a norma relacionada neste Capítulo, nas edições em vigor à época dessa aplicação, devendo, entretanto, ser levado em conta que, na eventualidade de conflito entre o seu texto e o desta Norma, este tem precedência.

MIL-STD-461 – *Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment.*

## 3 CLASSIFICAÇÃO

**3.1** Os ensaios de EMC são divididos em ensaios de emissão, quando deseja-se identificar se são respeitados os limites de nível de campo eletromagnético emitido pelo Equipamento Sob Ensaio - ESE no meio em que está inserido, e em ensaios de susceptibilidade, quando deseja-se identificar se o ESE resiste à incidência de níveis limites de campo eletromagnético no meio em que está inserido. Em ambos os casos, o ESE é avaliado dos pontos de vista irradiado e

Esta Norma cancela e substitui a NEB/T Pd-14 - EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS  
COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA – FREQUÊNCIA E TEMPO  
Padronização

**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**EXÉRCITO BRASILEIRO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**CENTRO TECNOLÓGICO DO EXÉRCITO**

**Palavras-chave:** Equipamentos, Eletrônicos,  
Compatibilidade,  
Eletromagnética

**Aprovação:** BI n° 181-CTEx, de 28 SET 18

**Homologação:** Port. n° 103-DCT, de 9 OUT 18

conduzido, ou seja, avalia-se os níveis de campos eletromagnéticos emitidos e incidentes pelo ar ou pelos cabos de alimentação e de interconexão do ESE.

**3.2** Os procedimentos de testes associados às emissões e às susceptibilidades, conduzidas ou irradiadas, são classificados por um código alfanumérico. Cada código é designado por um par de letras (CE, RE, CS e RS) seguido por três dígitos, na sequência numérica de 101 a 199.

**3.3** O par de letras refere-se a:

- a) CE – para emissões conduzidas (ex.: CE 101, CE 102);
- b) RE – para emissões irradiadas (ex.: RE 101, RE 103);
- c) CS – para susceptibilidades conduzidas (ex.: CS 103, CS 104);
- d) RS – para susceptibilidades irradiadas (ex.: RS 103, RS 105).

**Nota:** Esta nomenclatura é análoga a da norma MIL-STD-461.

## 4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.1 Varreduras em ensaios de emissão (irradiada ou conduzida)

Para o ensaio de emissão, utilizar as condições estabelecidas na Tabela 1, onde a coluna “Receptor com sintonia analógica” refere-se ao tempo de medida mínimo que deve ser aplicado a cada faixa de frequência e a coluna “Receptor com sintonia por passos” refere-se ao tempo mínimo em que o receptor deve ser mantido sintonizado em cada passo.

**Tabela 1 – Varredura Para Emissão**

Faixa de frequência	Largura de banda de resolução 6 dB	Receptor com sintonia analógica Tempo de medida mínimo	Receptor com sintonia por passos Tempo mínimo por passo
30 Hz – 1 kHz	10 Hz	0,015 s / Hz	0,15 s
1 kHz – 10 kHz	100 Hz	0,15 s / kHz	0,015 s
10 kHz – 150 kHz	1 kHz	0,015 s / kHz	0,015 s
150 kHz – 10 MHz	10 kHz	1,5 s / MHz	0,015 s
10 MHz – 30 MHz	10 kHz	1,5 s / MHz	0,015 s
30 MHz – 1 GHz	100 kHz	0,15 s / MHz	0,015 s
Acima de 1 GHz	1 MHz	15 s / GHz	0,015 s

### 4.2 Varredura em ensaios de susceptibilidade (irradiada ou conduzida)

Para o ensaio de susceptibilidade, utilizar as condições estabelecidas na Tabela 2, onde a coluna varredura analógica refere-se a fontes de sinal que são sintonizadas continuamente e a coluna varredura por passos refere-se a fontes de sinal que são sequencialmente sintonizadas em frequências discretas. A varredura por passos deve permanecer, em cada frequência sintonizada, por 3 s ou pelo tempo de resposta do equipamento em teste, selecionando-se sempre o maior valor.

Tabela 2 – Varredura Para Susceptibilidade

Faixa de frequência	Varredura analógica Taxa máxima	Varredura por passos Tamanho máximo do passo
30 Hz – 1 MHz	0,0333 $f_0/s$	0,05 $f_0$
1 MHz – 30 MHz	0,00667 $f_0/s$	0,01 $f_0$
30 MHz – 1 GHz	0,00333 $f_0/s$	0,005 $f_0$
1 GHz – 40 GHz	0,00167 $f_0/s$	0,0025 $f_0$

**Nota:** A frequência  $f_0$  é a frequência de sintonia da fonte do sinal. Em uma faixa de frequência,  $f_0$  é assumida como a frequência central. Em fenômenos específicos,  $f_0$  é a frequência alvo. Sistemas de teste computadorizados podem ser programados para realizar varredura com base na  $f_0$ . Por exemplo, se a faixa de 1 a 2 GHz for selecionada, a frequência central será 1,5 GHz e a velocidade para percorrer a faixa será:  $0,00167 \times 1,5 = 2,505$  MHz/s. Em caso de varredura por passos, considerando a mesma faixa de interesse, o passo entre cada valor discreto de frequência será:  $0,0025 \times 1,5$  GHz = 3,75 MHz.

#### 4.3 Frequências, Campos e Terminais investigados

A Tabela 3 mostra a faixa de frequência considerada em cada tipo de ensaio de emissão irradiada, além do tipo de campo irradiado que é investigado em cada ensaio. A Tabela 4 mostra a faixa de frequência considerada em cada tipo de ensaio de emissão conduzida, além do tipo de terminal do equipamento sob ensaio que é investigado em cada ensaio. A Tabela 5 mostra a faixa de frequência considerada em cada tipo de ensaio de susceptibilidade irradiada, além do tipo de campo incidente que é utilizado em cada ensaio. A Tabela 6 mostra a faixa de frequência considerada em cada tipo de ensaio de susceptibilidade conduzida, além do tipo de terminal do equipamento sob ensaio que é testado em cada ensaio e do tipo de fonte de ruído eletromagnético considerado. Foram considerados, apenas, os ensaios aplicáveis ao Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) do EB.

Tabela 3 – Emissão irradiada – Faixa de frequência e tipo de campo investigado

Ensaio	Tipo de Campo Irradiado	
	Campo Elétrico	Campo Magnético
RE 101	---	30 Hz a 100 kHz
RE 102	10 kHz a 18 GHz	---
RE 103	10 kHz a 40 GHz*	---

\* Emissão de campo elétrico devido a sinais harmônicos ou espúrios na porta de entrada da antena

Tabela 4 – Emissão conduzida – Faixa de frequência e tipo de terminal investigado

Ensaio	Tipo de Terminal	
	Fonte de Alimentação	Antena
CE 101	30 Hz a 10 KHz	---
CE 102	10 kHz a 10 MHz	---
CE 106	---	10 kHz a 40 GHz

**Tabela 5 – Susceptibilidade irradiada – Faixa de frequência e tipo de campo incidente**

Ensaio	Tipo de Campo Irrradiado	
	Campo Elétrico	Campo Magnético
RS 101	---	30 Hz a 100 kHz
RS 103	2 MHz a 40 GHz	---

**Tabela 6 – Susceptibilidade conduzida – Faixa de frequência, tipo de terminal testado e fonte de ruído**

Ensaio	Tipo de Terminal	
	Fonte de Alimentação	Antena
CS 101	30 Hz a 150 kHz (1)	---
CS 103 *	---	15 kHz a 10 GHz (2)
CS 104 *	---	30 Hz a 20 GHz (3)
CS 105 *	---	30 Hz a 20 GHz (4)
CS 114	10 kHz a 200 MHz (5)	---
CS 115	Faixa estreita – Impulso (6)	---
CS 116	10 kHz a 100 MHz (7)	---
CS 117 *	Não há faixa definida (8)	---
CS 118 (9)	Não se aplica	Não se aplica

(1) Aplicável a equipamentos com alimentação DC ou AC com corrente  $\leq 100$  A/fase.

(2) Aplicável a receptores de comunicações, amplificadores de RF, transceptores, receptores de Radar, receptores acústicos e receptores de Guerra Eletrônica (fonte de ruído: produtos de intermodulação causados por sinais indesejados nos terminais de entrada da antena).

(3) Aplicável a receptores de comunicações, amplificadores de RF, transceptores, receptores de Radar, receptores acústicos e receptores de Guerra Eletrônica (fonte de ruído: respostas espúrias causadas por sinais indesejados nos terminais de entrada da antena).

(4) Aplicável a receptores conectados a antenas e que processam sinais AM (fonte de ruído: produtos de modulação cruzada causada por sinais indesejados nos terminais de entrada da antena).

(5) Aplicável a cabos de interconexão e a cabos de alimentação (fonte de ruído: sinais senoidais sem modulação).

(6) Aplicável a cabos de interconexão e a cabos de alimentação (fonte de ruído: sinais impulsivos).

(7) Aplicável a cabos de interconexão e a cabos de alimentação (fonte de ruído: transiente senoidal amortecido).

(8) Aplicável a cabos de interconexão e a cabos de alimentação de aeronaves ou de equipamentos críticos para a segurança ou para o voo da aeronave (fonte de ruído: transiente induzido por raios).

(9) Aplicável a equipamento eletrônico, elétrico ou eletromecânico com interface homem-máquina, exceto itens de artilharia (fonte de ruído: carga eletrostática presente na superfície do corpo humano).