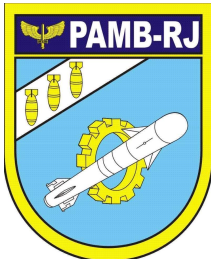
	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 1 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Sumário

1	REQUISITOS TÉCNICOS	2
1.1	DESCRIÇÃO GERAL	2
1.2	DESCRIÇÃO DO ITEM BÉLICO.....	2
1.3	REQUISITOS.....	9
2	CERTIFICAÇÃO	14
3	GARANTIA TÉCNICA	15
4	CONDIÇÕES GERAIS.....	15
4.1	LOTES.....	15
4.2	PERMUTABILIDADE	16
4.3	EMBALAGENS.....	16
5	RECEBIMENTO QUALITATIVO.....	17
5.1	COMISSÃO DE RECEBIMENTO DE MATERIAL BÉLICO (CRMB).....	18
5.2	AMOSTRAGEM.....	18
5.3	INSPEÇÃO VISUAL E METROLÓGICA.....	19
5.4	DEFEITOS	22
5.5	ENSAIOS	24
6	NORMAS APLICÁVEIS.....	31

CONTROLE DE EMISSÃO E REVISÃO	
Revisão 00	– Emissão inicial.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 2 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

1 REQUISITOS TÉCNICOS

1.1 DESCRIÇÃO GERAL

As espoletas de ogiva mecânica (EOM-BFG) e de cauda mecânica (ECM-BFG) são dispositivos que servem para iniciar a detonação das bombas nas posições frontal e traseira, respectivamente.

Em termos gerais, as EOM podem ser compreendidas pela integração de um sistema de relojoaria de armar, um sistema de alinhamento e percussão e um sistema de trem explosivo todos instalados no corpo da espoleta. Já as ECM possuem a mesma descrição, no entanto o conjunto acionador não é instalado no corpo da espoleta, é um conjunto a parte, que transmite a rotação de um rotor (anemômetro), instalado no corpo da bomba, para o mecanismo da espoleta.

Cada espoleta (EOM e ECM) é utilizada em conjunto a um adaptador reforçador, que é acionado pelas espoletas e transmite o acionamento para o corpo da bomba. O adaptador reforçador é um elemento carregado de alto explosivo, sem meios próprios de iniciação.

1.2 DESCRIÇÃO DOS ITENS

1.2.1 EOM-BFG

A concepção sistêmica da EOM-BFG é mostrada nas Figuras 1a e 1b.

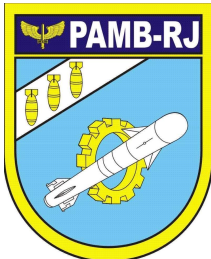
	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 3 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Figura 1a - Concepção sistêmica da EOM-BFG (Imagem apenas ilustrativa).

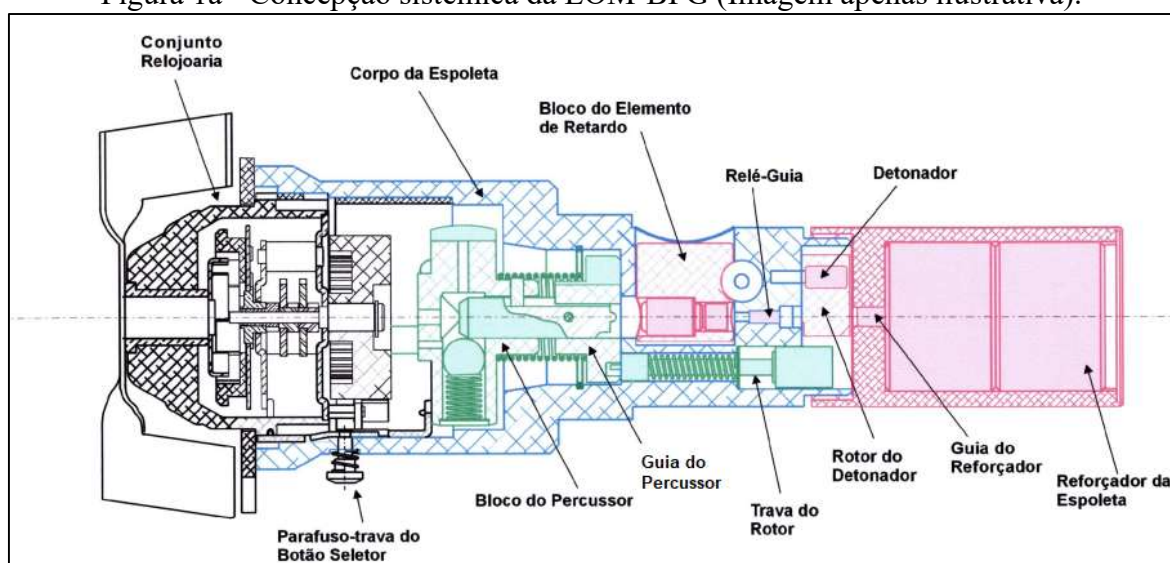
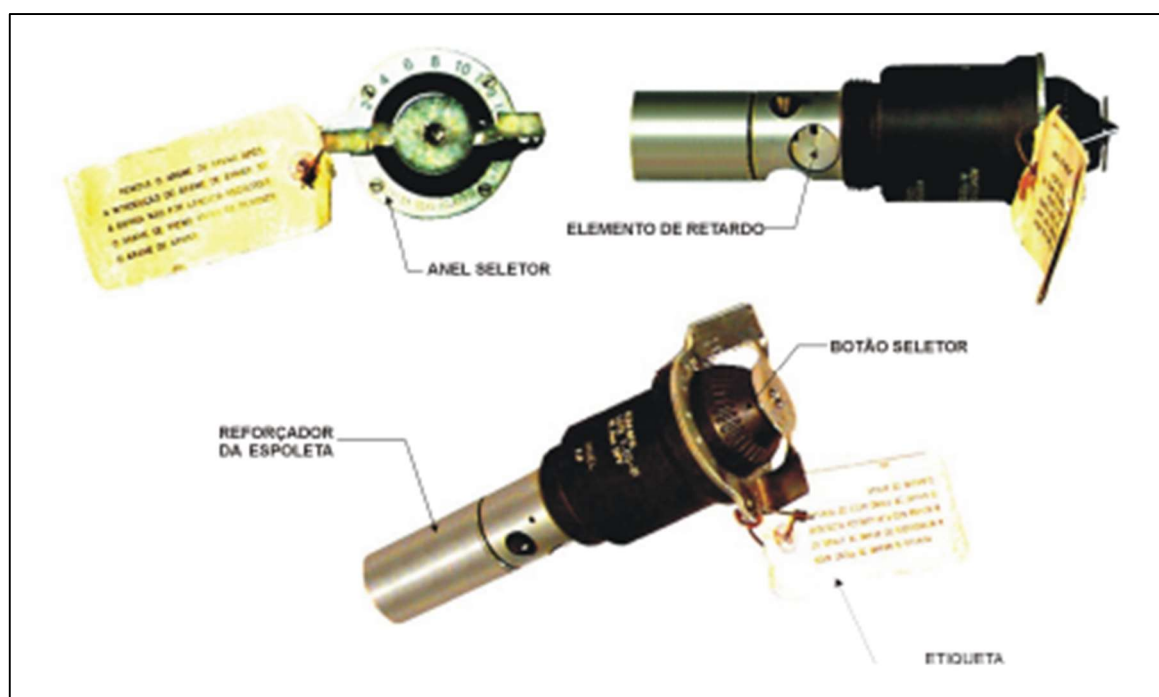
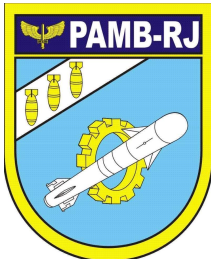


Figura 1b: Concepção sistêmica da EOM-BFG (Imagem apenas ilustrativa).



	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 4 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

1.2.1.1 Conjunto relojoaria

O conjunto relojoaria é constituído por um botão seletor, um governador de velocidade e um trem de engrenagens. Fisicamente, esses três componentes formam um único conjunto, que tem interface mecânica com o sistema de alinhamento e percussão. O giro do botão seletor posiciona o sistema de alinhamento e percussão em função do tempo de armar selecionado. O governador de velocidade é constituído de quatro massas móveis e uma mola circular que as circunda. Tem como função transmitir uma velocidade de rotação constante ao eixo de entrada do trem de engrenagens da relojoaria, permitindo que o tempo de armar selecionado não varie em função da velocidade de lançamento da bomba. O trem de engrenagens tem a função de reduzir a velocidade de entrada para uma velocidade de saída da ordem de 972:1, ou seja, para cada 972 voltas do governador, o último eixo do trem de engrenagens dá 1 volta.

1.2.1.2 Sistema de alinhamento de percussão

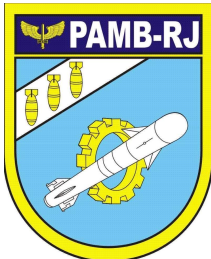
O sistema de alinhamento e percussão é constituído por um bloco do percussor, uma mola, um guia do percussor e uma trava do rotor.

O bloco do percussor, a mola e o guia do percussor formam um conjunto que recebe o movimento de rotação transmitido pela relojoaria de armar. Ao mover-se da posição "desarmada" para a posição "armada", o conjunto permite o deslocamento da trava, que por sua vez libera o movimento do rotor, que assume a posição de alinhamento com os outros elementos do trem explosivo.

1.2.1.3 Sistema de trem explosivo

O sistema trem explosivo é constituído de um elemento de retardo, um relé-guia, um detonador e um reforçador.

O elemento de retardo tem como função iniciar a ação do trem explosivo após a sua percussão. Essa iniciação pode ocorrer instantaneamente, isto é, sem retardo (em inglês "no delay"), ou após alguns centésimos ou décimos de segundo. A seleção do elemento de retardo depende do efeito terminal que se pretende sobre o alvo. Fisicamente, o elemento de retardo é encerrado num bloco de alumínio, sendo instalado na espoleta imediatamente antes da instalação desta na bomba. É importante observar que a espoleta sem o elemento de retardo tem o seu trem explosivo interrompido, caracterizando uma condição de segurança de manuseio e armazenamento.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 5 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

O relé-guia tem como função dar continuidade à ação explosiva iniciada pelo elemento de retardo, transmitindo-a ao detonador.

O detonador tem como função transmitir a ação explosiva para o reforçador da espoleta, que por sua vez transmitirá a ação para o reforçador da bomba. Fisicamente, o detonador é instalado em um rotor, que permanece desalinhado em relação ao relé-guia e ao reforçador da espoleta, enquanto a espoleta estiver na condição "desarmada", caracterizando também uma condição de segurança de manuseio e armazenamento e transporte em voo cativo (antes do lançamento da bomba). O reforçador da espoleta é acondicionado em um estojo de alumínio, sendo instalado na espoleta quando esta recebe seu carregamento explosivo.

É importante notar que a magnitude da onda de choque gerada pela ação do trem explosivo é crescente a partir do elemento de retardo. Entretanto, a sensibilidade dos elementos do trem explosivo é decrescente a partir do tem explosivo.

1.2.1.4 Corpo da espoleta

O corpo da espoleta constitui-se de um bloco de alumínio usinado externa e internamente, que aloja em seu interior os sistemas descritos anteriormente. Para produção em grande escala, o corpo da espoleta também pode ser obtido através da injeção de alumínio em uma matriz. Externamente, o corpo possui duas roscas, sendo uma para a fixação da espoleta no adaptador do reforçador da bomba, e a outra para fixação do conjunto reforçador da espoleta.

O corpo deve possuir um visor que possibilite verificar condição da espoleta ("segurança" ou "armada"), um parafuso trava que, quando apertado, impede a seleção de tempos inferiores a 6 segundos, um pino com mola para travar o botão seletor nos tempos selecionados, além de uma cavidade com trava para alojar o elemento de retardo. Há ainda um outro visor, localizado na extremidade final da espoleta, próximo à cavidade do elemento de retardo, que permite visualizar a posição do rotor (desalinhado ou alinhado).

1.2.2 ECM –BFG

A concepção sistêmica da ECM-BFG é mostrada na Figura 2a e 2b.

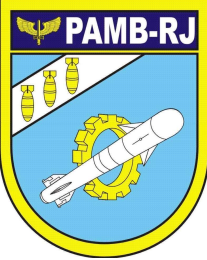
	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 6 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Figura 2a - Concepção sistêmica da ECM-BFG (Imagem apenas ilustrativa).

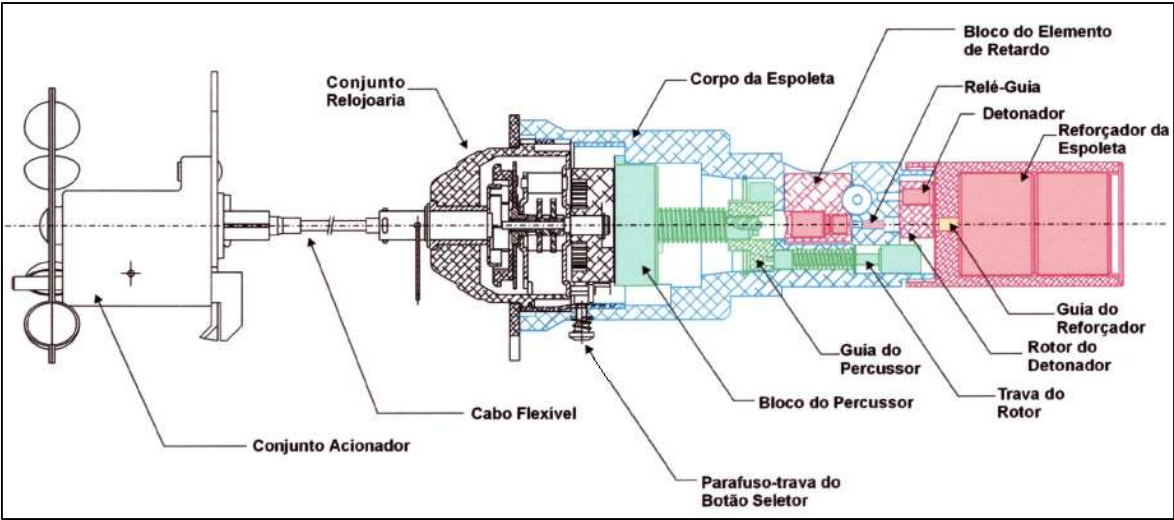
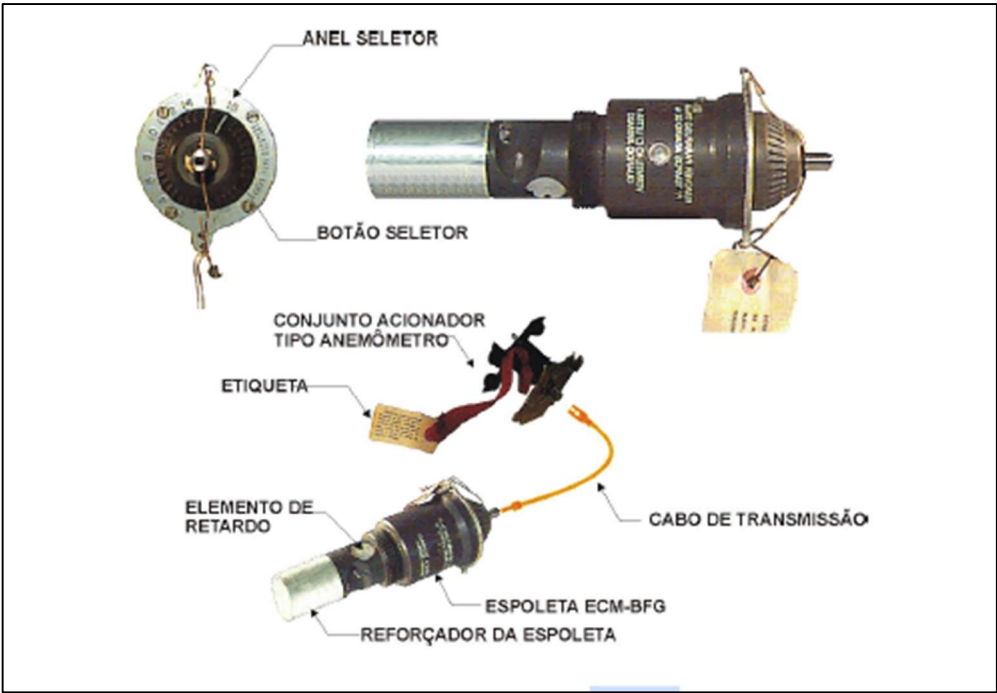
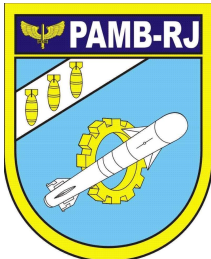


Figura 2b - Concepção sistêmica da ECM-BFG (Imagem apenas ilustrativa).



	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 7 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

1.2.2.1 Sistema de relojoaria de armar

O sistema de relojoaria de armar é constituído por um conjunto acionador tipo anemômetro, um conjunto seletor de tempo e um conjunto relojoaria.

O conjunto acionador é constituído pelo acionador propriamente dito (anemômetro) e um cabo flexível (cabo de transmissão). É fixado no lado externo da empenagem da bomba e tem como função transmitir seu movimento de rotação, adquirido após o lançamento da bomba, para o conjunto redutor. O cabo de transmissão transmite o movimento de rotação do conjunto acionador (anemômetro) para o eixo do governador de velocidade da espoleta.

O conjunto seletor de tempo é constituído por um anel seletor de tempo, situado no topo da espoleta, e por um anel de posicionamento, situado no interior da espoleta. O anel seletor de tempo é graduado de 2 a 18 s, em intervalos de 2 s, que representa as possíveis seleções de tempo de armar permitidas pela relojoaria. O anel de posicionamento é a referência para a montagem do sistema de alinhamento e percussão.

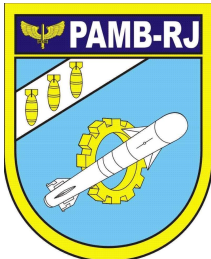
O conjunto relojoaria é constituído por um botão seletor, um governador de velocidade e um trem de engrenagens. Fisicamente, esses três componentes formam um único conjunto, que tem interface mecânica com o sistema de alinhamento e percussão. O giro do botão seletor posiciona o sistema de alinhamento e percussão em função do tempo de armar selecionado. O governador de velocidade é constituído de quatro massas móveis e uma mola circular que as circunda. Tem como função transmitir uma velocidade de rotação constante ao eixo de entrada do trem de engrenagens da relojoaria, permitindo que o tempo de armar selecionado não varie em função da velocidade de lançamento da bomba.

O trem de engrenagens tem a função de reduzir a velocidade de entrada para uma velocidade de saída da ordem de 972:1, ou seja, para cada 972 voltas do governador, o último eixo do trem de engrenagens dá 1 volta. Esse último eixo é um pinhão que transmite seu movimento de rotação para uma coroa dentada, que faz interface com o sistema de alinhamento e percussão.

1.2.2.2 Sistema de alinhamento de percussão

O sistema de alinhamento e percussão é constituído por um bloco do percussor, uma mola, um guia do percussor e uma trava do rotor.

O bloco do percussor, a mola e o guia do percussor formam um conjunto que recebe o movimento de rotação transmitido pela relojoaria de armar. Ao mover-se

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 8 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

da posição "desarmada" para a posição "armada", o conjunto permite o deslocamento da trava, que por sua vez libera o movimento do rotor, que assume a posição de alinhamento com os outros elementos do trem explosivo.

1.2.2.3 Sistema de trem explosivo

O sistema trem explosivo é constituído por um elemento de retardo, um relé-guia, um detonador e um reforçador.

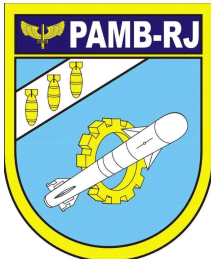
O elemento de retardo tem como função iniciar a ação do trem explosivo após a sua percussão. Essa iniciação pode ocorrer instantaneamente, isto é, sem retardo (em inglês "no delay"), ou após alguns centésimos ou décimos de segundo. A seleção do elemento de retardo depende do efeito terminal que se pretende sobre o alvo. Fisicamente, o elemento de retardo é encerrado num bloco de alumínio, sendo instalado na espoleta imediatamente antes da instalação desta na bomba. É importante observar que a espoleta sem o elemento de retardo tem o seu trem explosivo interrompido, caracterizando uma condição de segurança de manuseio e armazenamento.

O relé-guia tem como função dar continuidade à ação explosiva iniciada pelo elemento de retardo, transmitindo-a ao detonador.

O detonador tem como função transmitir a ação explosiva para o reforçador da espoleta, que por sua vez transmitirá a ação para o reforçador da bomba. Fisicamente, o detonador é instalado em um rotor, que permanece desalinhado em relação ao relé-guia e ao reforçador da espoleta, enquanto a espoleta estiver na condição "desarmada", caracterizando também uma condição de segurança de manuseio e armazenamento e transporte em voo cativo (antes do lançamento da bomba).

1.2.2.4 Corpo da espoleta

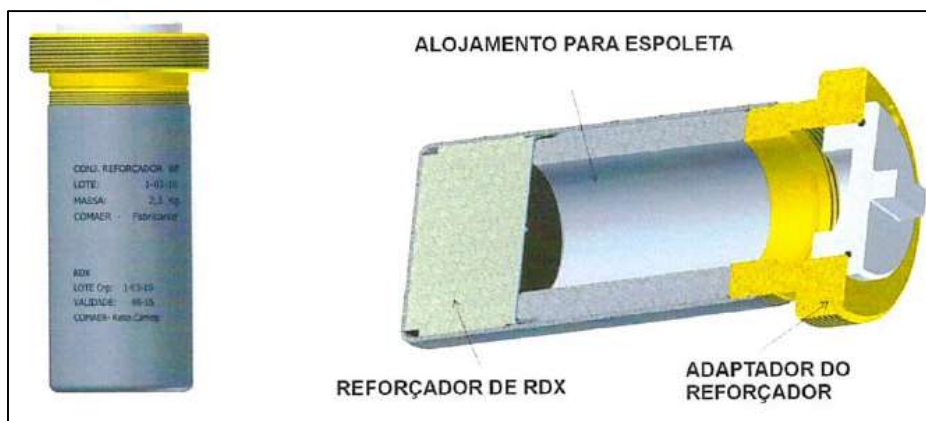
O corpo da espoleta constitui-se de um bloco de alumínio usinado externa e internamente, que aloja em seu interior os sistemas descritos anteriormente. Externamente, o corpo possui duas roscas, sendo uma para a fixação da espoleta no adaptador reforçador da bomba e a outra para fixação do conjunto reforçador da espoleta.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 9 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

1.2.3 ADAPTADOR REFORÇADOR

Cada espoleta é utilizada em conjunto a um Adaptador Reforçador (Figura 3), com aproximadamente 200g de RDX, que se encaixam no interior dos alojamentos dos reforçadores dianteiro e traseiro do corpo da bomba. Esse reforçador possui um alojamento para receber as espoletas mecânicas EOM e ECM.

Figura 3—Adaptador Reforçador.



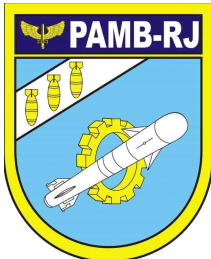
1.3 REQUISITOS

1.3.1 EOM

1.3.1.1 Os Requisitos Físicos da EOM deverá ser conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Requisitos da EOM-BFG.

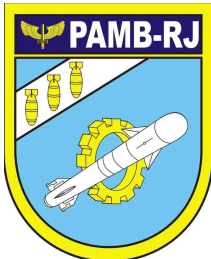
Comprimento nominal s/conjunto reforçador (mm)	136,7
Diâmetro maior do corpo (mm)	69,5
Comprimento da rosca (mm)	12,59
Padrão da Rosca para acoplamento no adaptador reforçador	2"-12 UN-2A
Massa nominal da espoleta com conjunto reforçador	1,3
Velocidade média de rotação do eixo (RPM)	6.000 ±500
Redução de rotação no mecanismo	972:1
Velocidade mínima de lançamento para funcionamento normal (Km/h)	325
Opção de seleção do tempo de armar	2 a 18, de 2 em 2s

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 10 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Tolerância máxima do tempo de armar	$\pm 20\%$
-------------------------------------	------------

Obs: As tolerâncias das dimensões nominais aqui apresentadas serão conforme definido no projeto aprovado pelo IFI, que conste nas especificações técnicas da base de certificação.

- 1.3.1.2 A espoleta deve ser aprovada como um componente aeronáutico, através de um APAA próprio ou constar na base de certificação do conjunto maior (Bomba).
- 1.3.1.3 A espoleta deve possuir um sistema de relojoaria de armar composto por um conjunto acionador, um conjunto seletor de tempo e um conjunto relojoaria.
- 1.3.1.4 Deve possuir um seletor de tempo de armar graduado de 2 a 18 s, em intervalos de 2 s, que representa as possíveis seleções de tempo de armar permitidas pela relojoaria da espoleta.
- 1.3.1.5 Deve possuir um sistema de alinhamento e percussão constituído por um bloco do percussor, uma mola, um guia do percussor e uma trava do rotor, que garanta a segurança do manuseio, mantendo a espoleta na condição desarmada / desalinhada até que ocorra o lançamento da bomba.
- 1.3.1.6 Deve possuir um sistema de trem explosivo, constituído de um elemento de retardo do tipo M9, um relé-guia, um detonador e um reforçador.
- 1.3.1.7 Deve ser entregue com um elemento de retardo tipo M9, sendo um elemento para cada espoleta.
- 1.3.1.8 Os elementos de retardo M9 devem ser acondicionados em uma embalagem própria, que garanta sua adequada preservação.
- 1.3.1.9 O corpo da espoleta deve possuir um visor que possibilite verificar a condição da espoleta ("segurança" ou "armada"), um parafuso trava que, quando apertado, impeça a seleção de tempos inferiores a 6 segundos e um pino com mola para travar o botão seletor nos tempos selecionados.
- 1.3.1.10 A espoleta deve ter acionamento do tipo por impacto/amassamento.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 11 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

1.3.1.11 A espoleta deverá possuir validade mínima de 10 (dez) anos.

1.3.1.12 A identificação do corpo das espoletas deverá ser indelével e conforme abaixo:

- PN e Nomenclatura do item com designação de modelo;
- Lote e data de fabricação;
- Data de carregamento;
- Data ou prazo de validade;
- Aviso de armada, caso janelas de inspeção estejam vermelhas;
- Aviso da necessidade de remoção do parafuso para permitir tempos de armar inferiores a 6 segundos.

1.3.2 ECM

1.3.2.1 A espoleta deve ser aprovada como um componente aeronáutico, através de um APAA próprio ou constar na base de certificação do conjunto maior (Bomba).

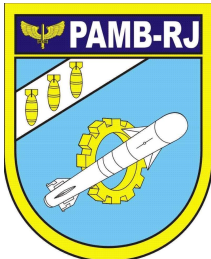
1.3.2.2 Os Requisitos Físicos da ECM deverão ser conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Características físicas e técnicas da ECM-BFG.

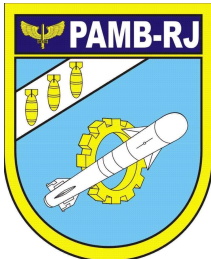
Comprimento total nominal s/conjunto reforçador (mm)	136,7
Diâmetro maior do corpo (mm)	69,5
Comprimento nominal da rosca (mm)	11,85
Padrão da Rosca	2"-12 UN-2A
Tipo de elemento de retardo	M9
Massa nominal da espoleta com conjunto reforçador	1,3
Velocidade média de rotação do eixo (RPM)	6.000 ± 500
Redução de rotação no mecanismo	972:1
Velocidade mínima de lançamento para funcionamento normal (Km/h)	325,0
Opção de seleção do tempo de armar	2 a 18, de 2 em 2s
Tolerância do tempo de armar	±20%

Obs: As tolerâncias das dimensões nominais aqui apresentadas serão conforme definido no projeto aprovado pelo IFI, que conste nas especificações técnicas da base de certificação.

NOTA: A Tolerância do tempo de armar depende da opção de seleção escolhida.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 12 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

- 1.3.2.3 A espoleta deve possuir um sistema de relojoaria de armar composto por um conjunto acionador anemômetro, um conjunto seletor de tempo e um conjunto relojoaria.
- 1.3.2.4 Deve possuir um seletor de tempo graduado de 2 a 18s, em intervalos de 2s, que representa as possíveis seleções de tempo de armar permitidas pela relojoaria da espoleta.
- 1.3.2.5 Deve possuir um sistema de alinhamento e percussão constituído por um bloco do percussor, uma mola, um guia do percussor e uma trava do rotor, que garanta a segurança do manuseio, mantendo a espoleta na condição desarmada / desalinhada até que ocorra o lançamento da bomba.
- 1.3.2.6 Deve possuir um sistema de trem explosivo, constituído de um elemento de retardo do tipo M9, um relé-guia, um detonador e um reforçador.
- 1.3.2.7 Deve ser acompanhada de um elemento retardo tipo M9, sendo um elemento para cada espoleta.
- 1.3.2.8 Os elementos de retardo M9 devem ser acondicionados em uma embalagem própria, que garanta sua adequada preservação.
- 1.3.2.9 O corpo da espoleta deve possuir um visor que possibilite verificar a condição da espoleta ("segurança" ou "armada").
- 1.3.2.10 A espoleta deve ter acionamento do tipo por inércia, após o impacto.
- 1.3.2.11 Cada espoleta de cauda deve vir acompanhada de um conjunto acionador anemômetro e dois cabos de transmissão, um para a bomba BFG- 230 com 80 mm de comprimento e outro para a bomba BFG- 460 com 23,4 mm de comprimento.
- 1.3.2.12 A espoleta deverá possuir validade mínima de 10 (dez) anos.
- 1.3.2.13 A identificação do corpo das espoletas deverá ser indelével e conforme abaixo:

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 13 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

- PN e Nomenclatura do item com designação de modelo;
- Lote e data de fabricação;
- Data de carregamento;
- Data ou prazo de validade;
- Aviso de armada, caso janela de inspeção esteja vermelha; e
- Aviso da necessidade de remoção do parafuso para permitir tempos de armar inferiores a 6 segundos.

1.3.3 ADAPTADOR REFORÇADOR

1.3.3.1 O adaptador reforçador deve ser aprovado como um componente aeronáutico, através de um APAA próprio ou constar na base de certificação do conjunto maior (Bomba).

1.3.3.2 Os Requisitos Físicos dos adaptadores-reforçadores deverá ser conforme Tabela 3:

Tabela 3: Características físicas e técnicas.

Comprimento total nominal s/conjunto reforçador (mm)	193,6
Massa (Kg)	2,65 ± 0,2
Rosca de acoplamento das espoletas mecânicas	2"-12 UN-2B
Profundidade do orifício de passagem da espoleta (mm)	131 ± 1
Rosca do adaptador – para acoplamento na bomba	3½" -12 UN-2A

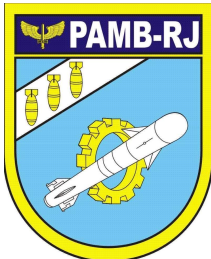
1.3.3.3 Os adaptadores reforçadores devem vir acondicionados em embalagens próprias, que garantam sua adequada preservação.

1.3.3.4 Os adaptadores reforçadores deverão possuir validade mínima de 10 (dez) anos.

1.3.3.5 A identificação do Adaptador reforçador deverá ser conforme abaixo e ilustrado na Figura 4:

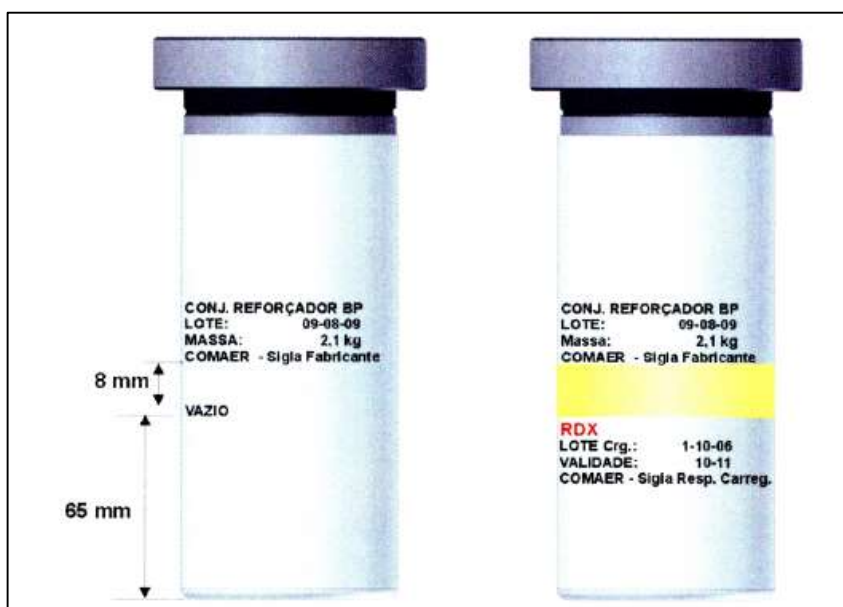
Dados a serem marcados no corpo do adaptador:

- PN e Nomenclatura do item;
- Lote e data de fabricação (Número do Lote, mês e ano de fabricação, estes representados por dois dígitos cada um);

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 14 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

- Massa;
- COMAER – SIGLA DO FABRICANTE;
- Faixa amarela identificando alto explosivo;
- Lote Crg: Número do Lote, mês e ano de carregamento, estes representados por dois dígitos cada um);
- Validade:
- COMAER – Sigla do responsável pelo carregamento, se diferente do fabricante.

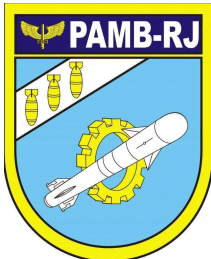
Figura 4: Identificação dos adaptadores reforçadores.



2 CERTIFICAÇÃO

Para condição de habilitação da contratada, no processo licitatório, deverão ser entregues os seguintes documentos:

- a) Certificado de Organização Fornecedora (COF), emitido pelo IFI, ou, deverá apresentar uma declaração própria de ciência e de atendimento dos requisitos estabelecidos na Nota 1;

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 15 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

- b) Atestado de Projeto Aeronáutico Aprovado (APAA) vigente (Nota 2), emitidos pelo IFI; e
- c) Especificação Técnica constante na Base de Certificação / APAA do projeto, contendo todas as características do item.

NOTA 1: No caso da impossibilidade de apresentação do **Certificado de Organização Fornecedora (COF)**, a organização, para fornecer o produto na condição de fabricação somente com Certificado de Projeto deverá atender aos requisitos do capítulo 6 da ICA 57-21/2017. A empresa deverá apresentar uma declaração de ciência dos requisitos da ICA 57-21, para fabricação com a certificação de projeto somente.

NOTA 2: O item poderá ter APAA próprio ou fazer parte de um produto que seja conjunto maior, como a bomba BFG 230 e BFG 460.

O fabricante do produto deverá ser:

- a) o detentor da propriedade intelectual do projeto do produto aeronáutico que está sendo ofertado, o qual foi aprovado através do APAA; ou
- b) licenciado para a fabricação e/ou comercialização pelo detentor da propriedade intelectual do projeto do produto aeronáutico, através de APAA licenciado.

3 GARANTIA TÉCNICA

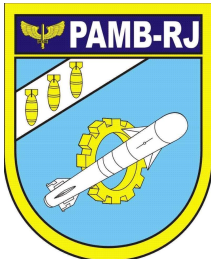
As empresas participantes deste processo licitatório deverão possuir condições de oferecer suporte técnico quanto a eventuais reparos e/ou substituições previstas na garantia, por, no mínimo, 2 anos.

A empresa deverá fornecer assistência técnica, caso necessário, bem como garantir a retirada, troca e entrega do material no PAMB-RJ, durante a vigência da garantia.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 LOTES

4.1.1 Lotes de Produção

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 16 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

O lote de produção será constituído de 525 unidades de cada espoleta, assim distribuídas:

- Lote Padrão: 500 unidades;
- Espoletas para ensaios: 20 unidades;
- Testemunhas do Lote: 05 unidades;

4.1.2 Lote de Pré-Produção

O lote de pré-produção será constituído de 150 unidades, e tem por finalidade verificar a qualidade do produto quando fabricado pela primeira vez por um determinado fabricante.

4.1.3 Lote Padrão

O lote padrão é o quantitativo do lote de produção menos as unidades destinadas aos ensaios e como Testemunhas de Lote.

4.2 PERMUTABILIDADE

Todas as peças e conjuntos deverão permitir a permuta com peças e conjuntos idênticos de outras espoletas mediante a simples troca de peças, sem ajustes, retrabalhos e/ou alterações nos componentes. Desta forma, o fabricante deverá prover-se de calibradores, gabaritos, dispositivos de testes e ensaios necessários ao atendimento desta Norma.

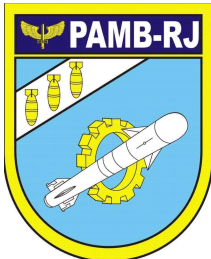
4.3 EMBALAGENS

4.3.1 Embalagem Interna

A embalagem interna compreende uma proteção superior e posterior de isopor com a acomodação individual para cada espoleta e adaptador reforçador.

Cada embalagem deverá possuir 5, 10 ou 15 unidades de espoletas, elementos de retardo ou reforçadores, acomodadas de forma segura para o transporte aéreo e terrestre, e deve ser revestida por material plástico impermeável, a vácuo.

As quantidades por embalagem para cada componente deverão sempre ser iguais, por exemplo, se a embalagem das espoletas acondicionar 5 unidades, a embalagem de adaptador reforçador deverá ser para cinco unidade e a de elemento de retardo também.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 17 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Dentro das embalagens deverão ser colocados dissecantes, para evitar absorção de umidade.

4.3.2 Embalagem Externa

A embalagem externa deverá ser de madeira ou material metálico e deverá acomodar 5, 10 ou 15 unidades.

A embalagem externa deverá ser identificada com PN, quantidade, código ONU, peso líquido de explosivos, peso total, volume, classe de risco, fabricante e nomenclatura do item.

A embalagem deverá ser certificada para transporte de explosivos por via aérea e terrestre.

4.3.3 Embalagem do cunhete do conjunto reforçador

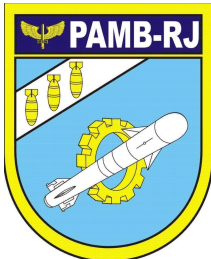
Os conjuntos reforçadores da bomba serão acondicionados em cunhete para 5, 10 e 15 unidades, em conformidade com as embalagens das espoletas, confeccionados em madeira de pinho, conforme ilustrado na figura 5.

Figura 5: Embalagem do cunhete do conjunto reforçador



5 RECEBIMENTO QUALITATIVO

O presente capítulo estabelece as condições a serem exigidas no Recebimento Qualitativo das espoletas de ogiva e cauda mecânicas para bombas de fins gerais (EOM-BFG e ECM-BFG) e adaptadores reforçadores.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 18 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Os documentos listados abaixo são necessários ao entendimento e aplicação desta Norma:

- MIL-STD-105D: Sampling Procedures and Tables for Inspection by Attributes.

5.1 COMISSÃO DE RECEBIMENTO DE MATERIAL BÉLICO (CRMB)

Conforme a ICA 65-8, de 18 ABRIL 2024, a Comissão de Recebimento de Material Bélico é representante do COMAER em como atribuição geral o recebimento definitivo do objeto do instrumento contratual firmado no âmbito do SISMA B, seja no país ou no exterior.

5.2 AMOSTRAGEM

5.2.1 **Testemunha do lote**

As testemunhas do lote deverão ser separadas e apresentadas pelo fabricante no ato do recebimento.

5.2.2 **Retiradas de amostras de espoletas pela CRMB**

A CRMB retirará aleatoriamente 20 unidades de cada lote de produção para inspeção visual e metrológica.

Do lote de produção ou pré-produção serão retiradas aleatoriamente 25 unidades para a realização dos ensaios. As espoletas e acessórios que não forem ensaiados retornarão ao lote de produção ou ao lote de pré-produção.

As espoletas e acessórios que serão inutilizadas no decorrer dos ensaios previstos nesta Norma correrão por conta do fabricante, não estando incluídas no total da encomenda, bem como as testemunhas de lote, em número de 05 unidades.

Quando o total da encomenda for inferior ao lote padrão, o critério para retirada de amostras será o mesmo adotado para o lote padrão.

Se o lote for de quantidade superior ao lote padrão, o critério para retirada de amostras será o indicado na Tabela 4. Caso o excedente não seja inteiro, completá-lo para o número inteiro imediatamente superior (Por exemplo: lote = 880, excedente = 380, 1% do excedente = 3,8, arredondamento para o excedente = 4).

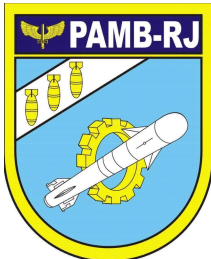
	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação	Folha
		ET-BB-TENG-007	19 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Tabela 4: Plano de Amostragem para espoletas e adaptadores.

Quantidade	Tamanho da Amostra
Até 500 unidades	20 unidades
Acima de 501 unidade	20 unidades + 1% do excedente
Testemunhas do Lote	
Até 500 unidades	5 unidades
Acima de 501 unidade	5 unidades + 1% do excedente

5.3 INSPEÇÃO VISUAL E METROLÓGICA

Na inspeção visual, as espoletas e embalagens serão examinadas quanto ao estado das inscrições, acabamento e proteção superficial.

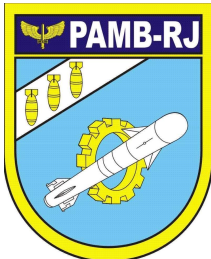
Na inspeção metrológica será verificada a conformidade das dimensões da espoleta e de seus componentes com os valores especificados.

Todas as espoletas separadas deverão passar por inspeção visual e metrológica. Uma vez aprovadas na inspeção visual e metrológica, as espoletas serão submetidas aos ensaios ambientais.

Na inspeção visual deverá ser verificado quanto à ocorrência dos defeitos apresentados nas Tabelas 5, 6 e 7.

Tabela 5: Tipos de defeitos na EOM-BFG e suas classificações

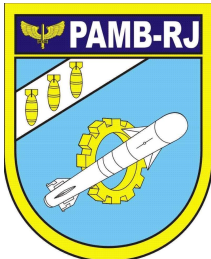
Tipo de Defeito	Defeito
Falta ou montagem inadequada dos 4 parafusos do anel seletor	B
Rachaduras no botão seletor, má qualidade da anodização e inexistência ou defeitos na pintura	B
Gravação em baixo relevo no anel seletor ilegível	C
Falta da indicação de 18s no bloco do percussor e da faixa vermelha	B
Falta de nitidez, erros, borrões nas inscrições no corpo da espoleta	B
Falta do parafuso trava de 6s, ou seu posicionamento inadequado	B
Mau estado da mola do pino trava da seleção de tempos	B
Mau aspecto, rachaduras, porosidade, quebras nas bordas dos furos e anodização de má qualidade do orifício do elemento de retardo	B
Falta do pino trava do elemento de retardo	B
Pino trava do elemento de retardo não apresenta liberdade de movimento e efeito mola	B

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 20 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Falta da tampa no fundo espoleta	B
Elemento de retardo não monta em sua cavidade (verificar em 100% da amostra)	B
Proteção do isopor com quebras	C
Inexistência de etiquetas e arames no botão seletor	B
Inexistência de arame na trava da hélice	A
Deformações, travamento e acabamento da hélice	A
Posicionamento incorreto do botão seletor em 18s	B
Falta ou montagem inadequada de botão seletor	B
Após retirada do parafuso trava, botão seletor não seleciona ou não permanece travado em 2 e 4s (verificar em 100% da amostra)	B
Aparecimento da letra “A” no visor quando o botão selecionar 2s	A
Inexistência ou falta de nitidez da marcação dos números 6 e 18	B
Botão seletor não retorna ou apresenta dificuldade em retornar para a posição de 18s	B
Impossibilidade de reinstalação do parafuso trava	B
Dificuldades em embalar no isopor	C
Falta da indicação de armada / segurança	A

Tabela 6: Tipos de defeitos nas ECM-BFG e suas classificações

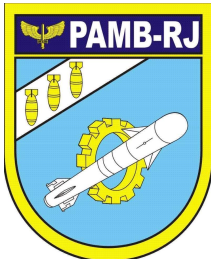
Descrição	Classe
Proteção de isopor com quebras	C
Inexistência de etiquetas e arames	A
Inexistência do arame de trava do eixo de acionamento da relojoaria	B
Impossibilidade de montagem com pino conjunto que imobiliza o cabo de transmissão no eixo da relojoaria	B
Posicionamento incorreto no botão seletor em 18s	B
Falta ou montagem inadequada dos parafusos do anel seletor	B
Rachaduras no botão seletor inexistência ou defeitos na pintura	B
Gravação em baixo relevo no anel seletor ilegível	C
Falta da indicação de 18s no bloco do percussor e da faixa vermelha	B
Falta de nitidez, erros, borrões nas inscrições no corpo da espoleta	B
Falta do parafuso trava de 6s, ou seu posicionamento inadequado	B
Mau aspecto, rachaduras, porosidade, quebras nas bordas dos furos e anodização de má qualidade do orifício do elemento de retardo	B
Projeção excessiva do pino guia no interior da cavidade do elemento de retardo (verificar com calibrador)	B

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 21 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Falta do pino trava do elemento de retardo	A
Pino trava do elemento de retardo não apresenta liberdade de movimento e efeito mola	B
Elo da mola do pino trava sobressaindo da arruela	C
Falta da tampa no fundo espoleta	C
Presença de sujeira no alojamento do rotor do detonador	B
Haste de liberação do rotor está na posição recolhida (desarmada)	B
Elemento de retardo não monta em sua cavidade (verificar 100%)	B
Marca de 6s não aparece no visor da espoleta (verificar em 100% da amostra)	B
Falta da indicação de armada / segurança	A
Dificuldade ou impossibilidade de montagem do cabo de transmissão na espoleta ou no conjunto acionador	B

Tabela 7: Tipos de Defeitos em adaptador reforçador

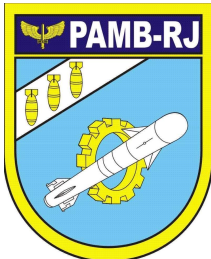
Componente	Descrição	Classe
Recipiente de Embalagem Externa	Caixa de embalagem danificada	B
	Objetos salientes dentro da caixa que possam causar perfuração do recipiente ou da barreira à prova de umidade/vapor (pregos, lascas, etc.)	B
Embalagem Interna	Marcações ausentes ou ilegíveis	B
	Conteúdo excessivamente solto	B
	Presença de mofo ou bolor	C
	Tampa do recipiente mal encaixada	C
	Fita metálica mal montada, solta ou quebrada	C
	Lacre de chumbo quebrado ou ausente	C
	Dano ao recipiente	B
	Marcações ausentes ou ilegíveis	B
	Embalagem incorreta	B
	Conteúdo excessivamente solto	C
Reforços ou Amplificadores de Adaptação	Lotes misturados sem indicação no recipiente externo	C
	Fechamento da fita inadequado	C
	Danos por corrosão: ferrugem desenvolvida ou	B

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 22 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

	acumulada	
	Dano ao componente, montagem incorreta ou reforço solto	B
	Danificação das roscas que impede a montagem normal	B
	Marcação ou obliteramento	B
	Material estranho nas superfícies de acoplamento	B
	Absorvedor de choque separado	B
Fuze Booster	Plugue ou adaptador (projetado para remoção em incidentes de guerra) congelado ou com roscas danificadas	B
	Danos por corrosão: descoloração, corrosão ou pitting (picadas)	C
	Plugue de envio danificado ou ausente	C
	Cam (came) danificado ou rachado (exceto explosivos)	A
	Cam (came) corroído ou perfurado	A
	Tampa solta	A
	Propelente exposto	A
	Suporte do reforçador do fusível ausente, danificado ou inoperante (FZU-1/B apenas)	B
Detonating Cord (TS9 Booster)	Amassados ou entalhes na lata que possam causar interferência se instalados em fusíveis	B
	Evidência de umidade excessiva	C
	Marcação incorreta ou ilegível	C
	Fita enrugada, rasgada ou solta	C
	Cordão rachado, torcido, desfiado, cortado ou de outra forma danificado	B

NOTA: 1) Estão em anexo, as imagens das espoletas EOM-BFG e ECM-BFG com a identificação dos componentes. 2) As roscas do conjunto devem estar isentas de pintura e protegidas com antigripante Molikote 1000 ou produto similar e todos os componentes devem ser livres de rebarbas antes da montagem.

5.4 DEFEITOS

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 23 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Para fins de avaliação dos padrões de qualidade, os defeitos e critérios são classificados, para cada tipo de inspeção, de acordo com o seu grau de influência no funcionamento e nas características das espoletas EOM-BFG e ECM-BFG.

5.4.1 Conceituação dos defeitos

A presente Norma conceitua 3 (três) classes de defeitos, considerando-se um lote de 500 (quinhentas) unidades, plano de amostragem simples de 20 (vinte) unidades para inspeção rigorosa ou normal e 8 (oito) unidades para inspeção reduzida.

A = Defeitos críticos (classe A): Não aceitável.

B = Defeitos maiores (classe B): NQA = 1,0%

C = Defeitos menores (classe C): NQA = 4,0%

5.4.1.1 Defeitos críticos

São aqueles que o julgamento e a experiência indicam que deles poderão resultar condições de periculosidade ou insegurança para o pessoal que irá utilizar o produto, fazer sua montagem, manutenção ou transporte, ou defeitos que possam prejudicar ou impedir o desempenho do item. **NOTA**

A critério da CRMB poderá ser exigida do fabricante a inspeção de todas as unidades do lote para a verificação quanto à possibilidade de ocorrência de defeitos críticos, ficando reservado ao Comando da Aeronáutica o direito de rejeitá-lo no todo ou em parte, se algum defeito crítico for encontrado.

5.4.1.2 Defeitos maiores

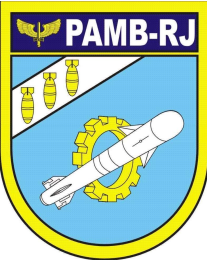
Defeitos maiores são aqueles que, embora não sendo críticos poderão resultar na redução da eficiência ou perda da segurança de manuseio do item.

5.4.1.3 Defeitos menores

Defeitos menores são aqueles que, sem alterar a segurança ou eficiência do item, constituem imperfeições de acabamento ou pequenos afastamentos das Normas.

5.4.2 Critério de aceitação e rejeição

5.4.2.1 Critério de Aceitação

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 24 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Os lotes serão aceitos quando os valores e indicações obtidos através da inspeção de pré-recebimento não excederem 2 defeitos menores.

5.4.2.2 Critério de Rejeição

Os lotes poderão ser rejeitados em caráter definitivo ou temporário. A rejeição definitiva ocorrerá quando existirem no máximo 1 defeito crítico ou 2 maiores.

A rejeição temporária ocorrerá quando existirem até 1 defeito maior ou 3 defeitos menores. Quando ocorrer uma rejeição temporária, o fabricante terá a oportunidade de rever o lote e reapresentá-lo à CRMB.

Todas as despesas decorrentes das correções a serem executadas serão de responsabilidade do fabricante, incluindo o repletamento do lote, quando necessário. O prazo para a reapresentação do lote será definido pela CRMB.

Na reapresentação do lote (contraprova), a CRMB ensaiará o dobro de amostras previstas para o recebimento original. O lote reapresentado será aceito se ocorrerem no máximo 2 defeitos menores.

5.5 ENSAIOS

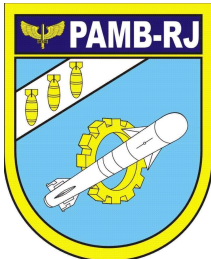
Os ensaios serão realizados pela empresa contratada, com a participação e fiscalização da CRMB. Caso a empresa contratada não disponha condições técnicas para a execução dos ensaios, esta poderá subcontratar laboratórios acreditados pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) para a realização dos ensaios.

Fica reservado ao Comando da Aeronáutica o direito a utilização dos equipamentos que considerar mais adequados para a execução dos ensaios previstos na presente Norma, incluindo os equipamentos do fabricante.

A empresa contratada deverá entregar um plano de ensaios, contendo os ensaios a serem realizadas, as normas de referência, critério de aceitação e local de realização dos ensaios bem como certificados de calibração dos equipamentos utilizados.

5.5.1 Ensaios previstos para um lote padrão de espoletas

Os ensaios a serem realizados nas amostras inertes, retiradas aleatoriamente do lote de carregamento, destinam-se à verificação da qualidade do produto apresentado e devem ser realizados sempre que um lote for carregado. Os ensaios previstos para um lote

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 25 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

padrão de 500 (quinhentas) unidades, bem como as quantidades de amostras necessárias para a realização dos mesmos estão especificados na Tabela 7.

Tabela 7: Ensaios para as espoletas EOM e ECM.

Inspeção/Ensaio	EOM-BFG	ECM-BFG
Ensaios Ambientais		
Ensaio de Vibração	02	02
Ensaio de Rolamento	02	02
Ensaio de Choque Mecânico	02	02
Ensaio de Choque Térmico	02	02
Ensaio de Queda de 1,5 m	05	05
Ensaios de Funcionamento		
Ensaio de funcionamento mecânico	10	10
Ensaio de funcionamento explosivo	05	05
Ensaio de percussão	10	10

5.5.1.1 Ensaio de Vibração

Este ensaio será realizado conforme a norma MIL-STD-331B, Test 122, Procedimento I.

O ensaio será realizado em 02 (duas) unidades, sendo considerado destrutivo.

Após o ensaio, as espoletas deverão ser consideradas seguras para manuseio e transporte, não sendo exigido que apresentem funcionamento.

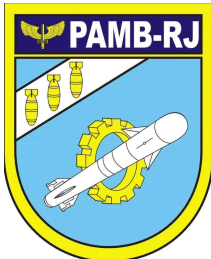
5.5.1.2 Ensaio de Rolamento

Este ensaio é equivalente ao "JUMBLE Test A2.1" da MIL-STD -331B.

O ensaio será realizado em 02 (duas) unidades, sendo considerado destrutivo.

Após o ensaio, as espoletas deverão ser consideradas seguras para manuseio e transporte, não sendo exigido que apresentem funcionamento.

5.5.1.3 Ensaio de Choque Mecânico

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 26 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Este ensaio é equivalente ao "Jolt, Test A1" da MIL-STD -331B.

O ensaio será realizado em 02 (duas) unidades, sendo considerado destrutivo.

Após o ensaio, as espoletas deverão ser consideradas seguras para manuseio e transporte, não sendo exigido que apresentem funcionamento.

5.5.1.4 Ensaio de Choque Térmico

Neste ensaio a espoleta deve experimentar transições bruscas de temperatura (de -54°C a $\pm 71^{\circ}\text{C}$), conforme estabelecido na especificação "THERMAL SHOCK" "TEST C7" da MIL-STD -331B.

O ensaio será realizado em 02 (duas) unidades, não sendo considerado destrutivo.

Após o ensaio, as espoletas deverão ser consideradas seguras para manuseio e transporte, devendo também apresentar funcionamento normal.

5.5.1.5 Ensaio de Atmosfera Salina

Nesse ensaio a espoleta deve ser submetida a uma atmosfera salina, conforme estabelecido na especificação "SALT FOG" , "TEST 03" da MIL-STD -331B.

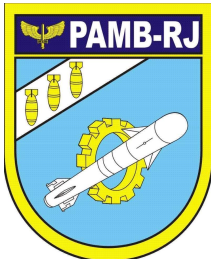
O ensaio será realizado em 02 (duas) unidades, não sendo considerado destrutivo.

Após o ensaio, as espoletas deverão ser consideradas seguras para manuseio e transporte, devendo também apresentar funcionamento normal.

5.5.1.6 Ensaio de Queda de 1,5 m

Nesse ensaio a espoleta deve ser submetida a um determinado número de quedas sobre uma placa de aço, conforme estabelecido na especificação "ONE AND ONE-HALF METER (FIVE - FOOT) DROP" , "TEST A4.1" da MIL-STD-331B.

O ensaio simula situações de choques que a espoleta pode experimentar durante o manuseio na fabricação, transporte, ou emprego operacional.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 27 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

O procedimento de ensaio será o de uma única queda ("single-drop procedure"). As espoletas deverão ser submetidas a quedas de 1,5 m de altura, observando-se as seguintes orientações: nariz para baixo; base para baixo; horizontal; nariz para baixo a 45°; e 5) base para baixo a 45°.

O ensaio será realizado em 05 (cinco) unidades, não sendo considerado destrutivo.

Após o ensaio, as espoletas deverão ser consideradas seguras para manuseio e transporte, devendo também apresentar funcionamento normal.

5.5.1.7 Ensaio de funcionamento mecânico

Este ensaio consiste em submeter as espoletas a um fluxo de ar para a verificação do funcionamento mecânico e medida do tempo de armar.

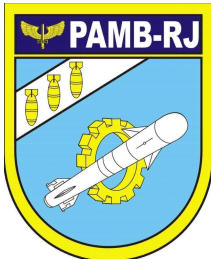
Este ensaio deverá ser realizado nas amostras submetidas aos ensaios de choque térmico, atmosfera salina, queda de 1,5 m, e mais 4 amostras não submetidas a qualquer ensaio, totalizando 10 amostras a serem ensaiadas.

Para a realização desse ensaio, o tempo de armar das espoletas deverá ser selecionado em 2 e 4 s, sugerindo-se 50% das amostras em cada tempo.

Em nenhuma das amostras, o tempo medido deverá ser inferior ou superior a $\pm 20\%$ do tempo selecionado.

Para a medida do tempo de armar, recomenda-se a utilização de um cronômetro digital. Para realizar esse ensaio, deve-se adotar o seguinte procedimento:

- Utilizar uma espoleta inerte;
- Remover a tampa da base da espoleta. Introduzir um contato que será tocado pelo rotor do detonador quando houver a armação da espoleta; Esse contato é ligado ao cronômetro digital e atuará como "stop" do cronômetro;
- Introduzir um contato em um dos parafusos do corpo da espoleta (parafuso-trava de seleção de tempos de armar ou parafuso-trava de tempos menores que 6 s);
- Travar a ventoinha com um arame de armar, fazendo que ponta do arame toque um dos parafusos descritos;

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 28 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

- e) Com o arame ainda instalado, dirigir o fluxo de ar comprimido contra a ventoinha (ou conjunto acionador); e
- f) Remover o arame de armar. Nesse momento, o cronômetro será disparado. Quando houver a armação, o rotor tocará o contato na base da espoleta que provocará o "stop" do cronômetro.

5.5.1.8 Ensaio de Percussão

5.5.1.8.1 Percussão da EOM-BFG

Esse ensaio deverá ser realizado nas espoletas submetidas ao ensaio de funcionamento mecânico e tem como objetivo verificar o funcionamento mecânico da espoleta quanto à percussão.

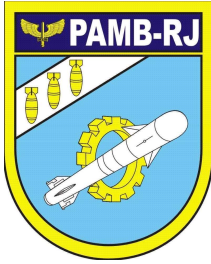
Para a realização desse ensaio, deve-se utilizar um elemento de retardo ativo. O seguinte procedimento é recomendado:

- a) Apoiar a espoleta sobre uma placa de aço de 1020 de, no mínimo, 150 x 150 cm e 25,4 mm de espessura, que deverá estar apoiada sobre uma base sólida de concreto. Nesse momento, a espoleta deverá estar sem o elemento de retardo.
- b) Introduzir o elemento de retardo.
- c) Colocar um anteparo que impeça uma queda não desejada do peso sobre a espoleta.
- d) Suspende um peso de 4 kg de massa a uma altura de 80 cm a partir do centro da ventoinha. O peso deverá ser forma cilíndrica, apresentando uma superfície de impacto com cerca de 25 mm de diâmetro.
- e) Remover o anteparo: Cortar a corda.
- f) Após a queda do peso, a espoleta deverá acusar o funcionamento explosivo do elemento de retardo.

5.5.1.8.2 Percussão da ECM-BFG

De modo semelhante à EOM, esse ensaio deverá ser realizado nas espoletas submetidas ao ensaio de funcionamento mecânico e tem como objetivo verificar o funcionamento mecânico da espoleta quanto à percussão. Para a realização desse ensaio, deve-se utilizar um elemento de retardo ativo.

O seguinte procedimento é recomendado:

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 29 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

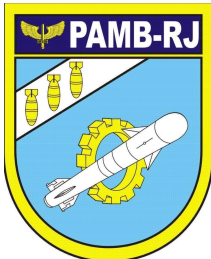
- Instalar o elemento de retardo.
- Montar o adaptador na rosca da espoleta.
- Com a espoleta apoiada sobre um anteparo, cuja altura deverá ser menor que 87 cm, passar a corda de suspensão pelos furos do adaptador (Anel com mesmo diâmetro e rosca do adaptador reforçador, conectado à duas hastes metálicas) e amarrá-la no pórtico.
- Posicionar a espoleta a uma altura de 87 cm. Nesse momento, a espoleta deverá estar um pouco acima do anteparo.
- Remover o anteparo: Cortar a corda.
- Após a queda, a espoleta deverá acusar o funcionamento explosivo do elemento de retardo.

5.5.1.9 Ensaios de funcionamento explosivo

5.5.1.9.1 Funcionamento Explosivo da EOM-BFG

Este ensaio é realizado com a espoleta carregada, isto é, com todos os seus componentes explosivos. Para a realização desse ensaio, recomenda-se seguir o seguinte procedimento:

- Apoiar a espoleta sobre uma placa de aço de 1020 de, no mínimo, 150 x 150 cm e 25,4 mm de espessura, que deverá estar apoiada sobre uma base sólida de concreto. Nesse momento, a espoleta deverá estar sem o elemento de retardo.
- O anteparo de madeira tem como finalidade impedir que a espoleta possa cair uma vez apoiada na placa.
- Girar a ventoinha manualmente até que a espoleta seja armada. No momento da armação, será ouvido o som da batida do rotor no corpo da espoleta e será vista a indicação armada no visor da espoleta.
- Introduzir o elemento de retardo.
- Colocar um anteparo que impeça uma queda não desejada do peso sobre a espoleta.
- Suspender um peso de 4 kg de massa a uma altura de 80 cm a partir do centro da ventoinha. O peso deverá ser forma cilíndrica, apresentando uma superfície de impacto com cerca de 25 mm de diâmetro.

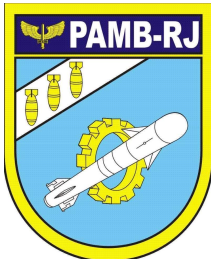
	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 30 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

- g) Na corda que sustenta o peso, instalar uma espoleta N° 8 juntamente com um estopim hidráulico. O comprimento do estopim deverá ser definido pelo responsável pelo ensaio.
- h) Deslocar o pessoal não envolvido com a iniciação do estopim para um local seguro. Acender o estopim. Remover o anteparo.
- i) Acender o estopim.
- j) Após a queda do peso, a espoleta deverá acusar o funcionamento explosivo de todos os seus componentes ativos.

5.5.1.9.2 Funcionamento Explosivo da ECM-BFG

Esse ensaio é realizado com a espoleta carregada, isto é, com todos os seus componentes explosivos. Para a realização desse ensaio, cujo esquema é mostrado na figura 8, recomenda-se seguir o seguinte procedimento:

- a) Montar o adaptador na rosca da espoleta.
- b) Com a espoleta apoiada sobre um anteparo, cuja altura deverá ser menor que 87 cm, passar a corda de suspensão pelos furos do adaptador e amarrá-la no pórtico.
- c) Ainda com a espoleta apoiada sobre o anteparo e sem o elemento de retardo, girar manualmente o eixo do mecanismo de relojoaria até que a espoleta seja armada.
- d) No momento da armação, será ouvido o som da batida do rotor no corpo da espoleta e será vista a indicação armada no visor da espoleta.
- e) Instalar o elemento de retardo.
- f) Posicionar a espoleta a uma altura de 87 m, Nesse momento, a espoleta deverá estar um pouco acima do anteparo.
- g) Na corda que sustenta a espoleta, instalar uma espoleta N°8 juntamente com um estopim hidráulico, ou uma espoleta elétrica. O comprimento do estopim deverá ser definido pelo responsável pelo ensaio.
- h) Deslocar o pessoal não envolvido com a iniciação do estopim para um local seguro. Acender o estopim.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 31 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

- i) Remover o anteparo.
- j) Após a queda, a espoleta deverá acusar o funcionamento explosivo de todos os seus componentes ativos.

5.5.2 Ensaios previstos para o adaptador reforçador

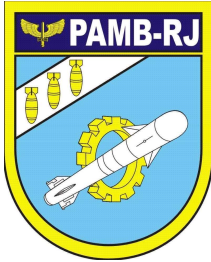
A contratada deverá entregar relatórios de ensaios de qualificação do explosivo do adaptador reforçador, compreendendo, no mínimo, os seguintes ensaios:

- a) estabilidade química a vácuo;
- b) velocidade de detonação;
- c) sensibilidade ao atrito;
- d) sensibilidade ao impacto; e
- e) densidade do explosivo.

A contratada deverá entregar um certificado de conformidade de matéria prima, com os relatórios dos ensaios em anexo.

6 NORMAS APLICÁVEIS

- NBR 11564:2021 -Embalagens, embalagens grandes e contentores intermediários para granel (IBC) de produtos perigosos — Classes 1,3,4,5,6,8 e 9 — Requisitos e métodos de ensaios;
- ICA 57-21 - Regulamento de Aeronavegabilidade Militar - Procedimentos para Certificação de Produto Aeronáutico;
- ICA 135-6 - Aquisição de Material Bélico; e
- MIL-STD-331B “Fuzes, Ignition Devices, and other Related items; Test procedures of”.

	COMANDO DA AERONÁUTICA PARQUE DE MATERIAL BÉLICO DA AERONÁUTICA DO RIO DE JANEIRO SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ESPOLETAS MECÂNICAS DE OGIVA E DE CAUDA PARA BOMBA BFG 230/ 460 KG - COM ADAPTADOR REFORÇADOR	Identificação ET-BB-TENG-007	Folha 32 de 32
		Data SETEMBRO/2025	Revisão 0

Elaborado por:

MICHEL SILVA **BONIFÁCIO** 2º Ten QOCon TEC Mec
 Chefe da Subseção de Estudos e Projetos

Aprovado por:

WILLIAM HENRIQUE **INÁCIO** Cap Eng Mec
 Chefe da Subdivisão de Engenharia



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO

Documento:	ET-BB-TENG-007
Data/Hora de Criação:	10/11/2025 16:21:05
Páginas do Documento:	32
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	33
Hash MD5:	ccd2cc417a225fe14bd6276f389d88a7
Verificação de Autenticidade:	https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura

Este documento foi assinado e conferido eletronicamente com fundamento no artigo 6º, do Decreto nº 8.539 de 08/10/2015 da Presidência da República pelos assinantes abaixo:

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 2º Ten MICHEL SILVA BONIFÁCIO no dia 10/11/2025 às 13:22:13 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Cap WILLIAM HENRIQUE INÁCIO no dia 13/11/2025 às 23:38:35 no horário oficial de Brasília.