

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA**



**METEOROLOGIA**

ICA 105-11

**AFERIÇÃO OPERACIONAL  
DE RADARES METEOROLÓGICOS**

2017

**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**



**METEOROLOGIA**

ICA 105-11

**AFERIÇÃO OPERACIONAL  
DE RADARES METEOROLÓGICOS**

2017



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**

PORTARIA DECEA Nº 146/DGCEA, DE 21 DE AGOSTO DE 2017.

Aprova a reedição da Instrução sobre a Aferição Operacional de Radares Meteorológicos.

**O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**, de conformidade com o previsto no art. 19, inciso I, da Estrutura Regimental do Comando da Aeronáutica, aprovada pelo Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, e considerando o disposto no art. 10, inciso IV, do Regulamento do DECEA, aprovado pela Portaria nº 1.668/GC3, de 16 de setembro de 2013, resolve:

Art. 1º Aprovar a reedição da ICA 105-11 “Aferição Operacional de Radares Meteorológicos”, que com esta baixa.

Art. 2º Esta Instrução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º Revogar a Portaria DECEA nº 58/SDOP, de 28 de maio de 2013, publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica nº 115, de 19 de junho de 2013.

Ten Brig Ar JEFERSON DOMINGUES DE FREITAS  
Diretor-Geral do DECEA



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**

PORTARIA DECEA Nº 108/DGCEA, DE 12 DE JULHO DE 2018.

Aprova a modificação da Instrução sobre a Aferição Operacional de Radares Meteorológicos.

**O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**, de conformidade com o previsto no art. 19, inciso I, da Estrutura Regimental do Comando da Aeronáutica, aprovada pelo Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, e considerando o disposto no art. 10, inciso IV, do Regulamento do DECEA, aprovado pela Portaria nº 1.668/GC3, de 16 de setembro de 2013, resolve:

Art. 1º Aprovar a modificação da ICA 105-11 “Aferição Operacional de Radares Meteorológicos”, que com esta baixa.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Ten Brig Ar JEFERSON DOMINGUES DE FREITAS  
Diretor-Geral do DECEA

(Publicada no BCA nº 132, de 1º de agosto de 2018)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....</b>	<b>7</b>
1.1	<u>FINALIDADE.....</u>	7
1.2	<u>ÂMBITO.....</u>	7
1.3	<u>RESPONSABILIDADE.....</u>	7
1.4	<u>SIGLAS E ABREVIATURAS.....</u>	7
<b>2</b>	<b>AFERIÇÃO OPERACIONAL DE RADARES METEOROLÓGICOS.....</b>	<b>8</b>
2.1	<u>AFERIÇÃO OPERACIONAL.....</u>	8
2.2	<u>REQUISITOS PARA AFERIÇÃO OPERACIONAL.....</u>	8
2.3	<u>EQUIPE DE VERIFICAÇÃO.....</u>	8
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS DE AFERIÇÃO OPERACIONAL.....</b>	<b>10</b>
3.1	<u>PRÉ-MISSÃO.....</u>	10
3.2	<u>DURANTE A MISSÃO.....</u>	10
3.3	<u>PÓS-MISSÃO.....</u>	10
3.4	<u>PARÂMETROS A SEREM AFERIDOS.....</u>	11
3.5	<u>PROCEDIMENTOS PARA A AFERIÇÃO OPERACIONAL SEM NEBULOSIDADE.....</u>	11
3.6	<u>FORMULÁRIO DE AFERIÇÃO OPERACIONAL DE RADAR METEOROLÓGICO.....</u>	14
<b>4</b>	<b>DISPOSIÇÕES FINAIS.....</b>	<b>15</b>
	<b>Anexo A – Formulário de Aferição Operacional de Radar Meteorológico.....</b>	<b>16</b>
	<b>Anexo B – Preenchimento do Formulário de Aferição Operacional de Radar Meteorológico.....</b>	<b>17</b>

## **PREFÁCIO**

A reedição desta Instrução tem por objetivo a inserção de novo procedimento para aferição operacional de radar meteorológico, viabilizando o processo de homologação operacional desses radares, mesmo sem a presença de formações meteorológicas significativas, durante a realização do voo de homologação pelo GEIV.

## **1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

### **1.1 FINALIDADE**

A presente publicação tem por objetivo definir os procedimentos para medição dos parâmetros detectados pelos radares meteorológicos, durante o processo de aferição operacional. (NR) - Portaria DECEA nº 108/DGCEA, de 12 de julho de 2018.

### **1.2 ÂMBITO**

Esta Instrução aplica-se no âmbito do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

### **1.3 RESPONSABILIDADE**

Os Órgãos Regionais do DECEA (CINDACTA I, II, III e IV e o SRPV-SP), a Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo (CISCEA) e o Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV) são responsáveis pelo cumprimento do estabelecido nesta publicação. (NR) - Portaria DECEA nº 108/DGCEA, de 12 de julho de 2018.

### **1.4 SIGLAS E ABREVIATURAS**

*ACC Area Control Center.*

*ATC Air Traffic Control.*

CINDACTA Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo.

CISCEA Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo.

DECEA Departamento de Controle do Espaço Aéreo.

ERM Estação de Radar Meteorológico.

GEIV Grupo Especial de Inspeção em Voo.

PPI – *Z Plan Position Indicator*, Z=Refletividade

PRF Frequência de Repetição de Pulso.

SISCEAB Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro.

SRPV-SP Serviço Regional de Proteção ao Voo de São Paulo.

## **2 AFERIÇÃO OPERACIONAL DE RADARES METEOROLÓGICOS**

### **2.1 AFERIÇÃO OPERACIONAL**

**2.1.1** Processo de verificação ao qual os radares meteorológicos são submetidos para avaliação do desempenho do **software**, no processo de configuração das receitas de varreduras, de geração de produtos e de orientação da antena em função dos alvos detectados. (NR) - Portaria DECEA nº 108/DGCEA, de 12 de julho de 2018.

**2.1.2** A Aferição Operacional deve ser realizada nos radares meteorológicos que estiverem em processo de aprovação operacional (recebimento em campo), para fins de homologação. Podendo ser executada em qualquer período do ano. (NR) - Portaria DECEA nº 108/DGCEA, de 12 de julho de 2018.

**2.1.3** Para realização da aferição operacional, a equipe de verificação deve chegar ao local da missão com, pelo menos, três dias de antecedência, de forma que haja tempo para a verificação de todas as funções operacionais do radar meteorológico a ser aferido. (NR) - Portaria DECEA nº 108/DGCEA, de 12 de julho de 2018.

### **2.2 REQUISITOS PARA AFERIÇÃO OPERACIONAL** (NR) - Portaria DECEA nº 108/DGCEA, de 12 de julho de 2018.

Os requisitos necessários para a aferição operacional de radares meteorológicos são os seguintes:

- a) aeronave à reação, que possua teto operacional suficiente para voar acima do FL300 e com velocidade mínima de 250 kt;
- b) apoio logístico (viatura, alojamento, auditório etc.);
- c) disponibilidade dos seguintes meios de comunicação na Estação de Radar Meteorológico (ERM):
  - rádio VHF para contato com a aeronave-laboratório;
  - telefone operacional do SISCEAB que permita o contato com o Centro de Controle de Área (ACC) responsável pela área coberta pelo radar meteorológico a ser aferido; e
  - telefonia local (com ddd);
- d) informações meteorológicas da área de cobertura do Radar Meteorológico;
- e) o radar deve estar apto a aceitar a configuração de receitas de varredura e a gerar os produtos resultantes da detecção dos alvos meteorológicos; e
- f) controle dos voos de aferição pelo Órgão ATC responsável pela área de cobertura do radar meteorológico a ser aferido.

### **2.3 EQUIPE DE VERIFICAÇÃO** (NR) - Portaria DECEA nº 108/DGCEA, de 12 de julho de 2018.

**2.3.1** O Órgão Regional responsável pela Aferição Operacional deve designar a equipe de verificação, cujos integrantes devem possuir o curso de operação do radar meteorológico a ser aferido.



**2.3.2** A equipe de verificação deverá ser assim constituída:

- a) um graduado BCT para operar o rádio VHF instalado na ERM;
- b) um Graduado BMT ou um Oficial QOEA MET na ERM; e
- c) um Oficial QOEMet ou QOEA MET na aeronave empregada.

NOTA: O militar mais antigo será o responsável por coordenar as atribuições das equipes de verificação e da aeronave empregada, bem como acompanhar todas as fases do processo de Aferição Operacional do Radar Meteorológico.

**2.3.3** A CISCEA deverá designar um profissional com conhecimentos técnicos do radar meteorológico a ser aferido, para acompanhar o processo de Aferição Operacional.

**2.3.4** O GEIV poderá designar um representante para acompanhar, junto à respectiva ERM, o processo de escolha dos alvos meteorológicos a serem informados à aeronave, com a finalidade de suprir o piloto inspetor de informações pertinentes à elaboração do relatório.

### **3 PROCEDIMENTOS DE AFERIÇÃO OPERACIONAL**

#### **3.1 PRÉ-MISSÃO**

**3.1.1** A equipe de verificação operacional deve configurar o radar meteorológico com a receita de varredura responsável pela geração dos produtos que serão utilizados para verificar as condições reais do equipamento, antes da chegada da aeronave à base de operações, a fim de organizar toda a missão.

**3.1.2** O apronto deve ser realizado na base de operações e consiste em uma exposição geral da missão, na qual são descritos os detalhes da coordenação ERM/aeronave e as prováveis condições meteorológicas que poderão ou deverão ser aproveitadas.

**3.1.3** O apronto deve ser realizado em local e hora a serem estabelecidos, visando à participação de todos os envolvidos na missão.

#### **3.2 DURANTE A MISSÃO**

**3.2.1** A missão deve ter início com um *briefing* realizado preferencialmente por volta das 9 h, com a participação de todos os envolvidos.

**3.2.2** A ERM deve manter contato, via rádio VHF, permanente com a aeronave.

**3.2.3** Os alvos verificados pela aeronave devem ser aqueles indicados pela ERM.

**3.2.4** Para verificação confiável do radar meteorológico, o número total de alvos meteorológicos selecionados não pode ser inferior a três.

**3.2.5** Ao localizar visualmente o alvo meteorológico indicado, o piloto da aeronave deve informar à ERM e, mantendo distância segura da célula meteorológica, deve iniciar a medição da localização do alvo (latitude, longitude, distância e azimuth) e repassá-la ao Oficial MET a bordo.

**3.2.6** Ao final da operação, a equipe de verificação operacional deve informar o seu término ao piloto da aeronave.

**3.2.7** O encerramento da missão se dará com a realização de um *debriefing*.

#### **3.3 PÓS-MISSÃO**

**3.3.1** O GEIV deve confeccionar relatório preliminar a respeito do desenvolvimento da missão, conforme previsto no MANINV-BRASIL – “Manual Brasileiro de Inspeção em Voo” e encaminhá-lo ao SDOP.

**3.3.2** O coordenador, designado pelo Órgão Regional, deve elaborar o relatório final e encaminhá-lo ao SDOP em até 10 dias úteis a contar da data do encerramento da missão.

### **3.4 PARÂMETROS A SEREM AFERIDOS**

Na aferição operacional de radares meteorológicos, os seguintes parâmetros devem ser observados:

- a) localização do fenômeno meteorológico em relação à posição geográfica do radar (norte verdadeiro);
- b) características do fenômeno meteorológico (estratiforme ou cumuliforme);
- c) dimensão do fenômeno meteorológico (extensão);
- d) altura da base/topo do fenômeno meteorológico;
- e) direção e velocidade do fenômeno meteorológico;
- f) localização, tipo e intensidade da precipitação (granizo, neve, chuva e chuvisco), se houver;
- g) localização e intensidade da turbulência em ar claro, se houver;
- h) direção e velocidade do vento em determinada altitude;
- i) localização de lacunas entre nuvens ou zonas de fraca atividade, na qual se permita uma penetração, estando suficientemente larga; e
- j) distinção entre alvos meteorológicos e não meteorológicos.

NOTA 1: Com relação ao azimute da formação meteorológica tomada como referência e levando-se em consideração requisitos técnicos do fabricante, será admitido erro máximo de 2° (dois graus) entre a informação do radar e a registrada pelos equipamentos de bordo da aeronave.

NOTA 2: Com relação à distância da formação meteorológica, tomando-se como referência a ERM, será admitido erro máximo de 5 NM (cinco milhas náuticas) entre a posição registrada pelo radar e a registrada a bordo da aeronave.

### **3.5 PROCEDIMENTOS PARA A AFERIÇÃO OPERACIONAL SEM NEBULOSIDADE**

Quando for constatada, pelo Oficial Meteorologista ou pelo Graduado BMT, responsável pela missão de aferição operacional do radar meteorológico, a ausência de formações meteorológicas significativas e que essa condição irá permanecer durante todo o período destinado ao voo de homologação, os seguintes procedimentos deverão ser adotados, visando à aferição operacional do radar meteorológico:

- a) Definir uma radial para a realização do voo da aeronave do GEIV, de forma que a mesma seja livre de obstáculos que possam dificultar o voo de aferição (montanhas, prédios, tráfego de aeronaves) ou a propagação do feixe eletromagnético direcionado pela antena do radar meteorológico.

NOTA: Deve haver consenso, entre a equipe de terra e a equipe do GEIV, na escolha da radial na qual será realizado o voo de aferição operacional.

- b) Configurar, no radar meteorológico a ser aferido, uma receita de varredura em azimute, com os seguintes parâmetros:
  - Alcance de 200 Km;

- O azimute inicial (*start*) do setor a ser varrido pela varredura em azimute é definido por intermédio da subtração de 10° da radial escolhida para o voo de aferição operacional. O azimute final (*stop*) do setor a ser varrido pela varredura em azimute é definido por intermédio do acréscimo de 10° à radial escolhida para o voo de aferição operacional.

Exemplo:

Radial escolhida para o voo de aferição operacional: 80°

Ângulo inicial da varredura em azimute (*start*):  $80^\circ - 10^\circ = 70^\circ$

Ângulo final da varredura em azimute (*stop*):  $80^\circ + 10^\circ = 90^\circ$

Setor a ser varrido pela varredura em azimute: de 70° (*start*) a 90° (*stop*), ou seja, o radar meteorológico irá varrer a atmosfera em um setor de 20°, compreendido entre os azimutes/radiais de 70° e 90° (*sector scan*).

- Ângulo de elevação: em torno de 1°;

- No “*Data Types*” configurar o “*DP Processing Mode*” como T:HV, R:HV e habilitar a geração de produtos apenas no modo de aquisição dBuZ (sem correção);

- *Range Step*: 0,5 Km;

- *Range Sampling*: 1;

- *Staggering*: none (sem a utilização de PRF dupla);

- Frequência de Repetição de Pulso (PRF): em torno de 600 Hz;

- *Pulse Width*: 3;

- *Antena Speed*: 8 graus por segundo; e

- *Fix Agle Step*: 1.

c) Salve a receita criada.

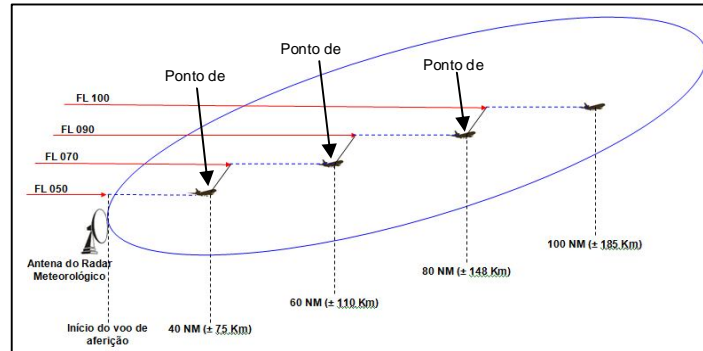
d) Configure um PPI com alcance de 200 Km, com a mesma elevação da varredura criada anteriormente e configure os anéis de distância com o intervalo de 20 NMi (milhas náuticas).

### 3.5.1 PERFIL DE VOO DO GEIV

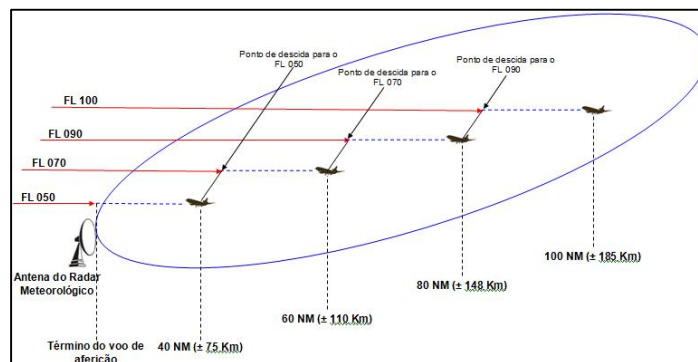
Dentro da radial escolhida, o perfil de voo da aeronave laboratório do GEIV deverá ser o seguinte:

**Tabela 1** – Perfil de Voo do GEIV afastando-se do radar meteorológico

DISTÂNCIAS	NÍVEIS DE VOO ASCENDENTES ( <i>OUT BOUND</i> )
DE 0 NMi até 40 NMi ( $\cong$ 74 km)	FL 050 ( $\cong$ 1525 pés)
DE 40 NMi até 60 NMi ( $\cong$ 110 km)	FL 070 ( $\cong$ 2135 pés)
DE 60 NMi até 80 NMi ( $\cong$ 148 km)	FL 090 ( $\cong$ 2745 pés)
DE 80 NMi até 100 NMi ( $\cong$ 185 km)	FL 100 ( $\cong$ 3050 pés)

**Figura 1** – Esquema demonstrativo do voo de aferição operacional – *OUT BOUND***Tabela 2** – Perfil de Voo do GEIV aproximando-se do radar meteorológico

DISTÂNCIAS	NÍVEIS DE VOO DESCENDENTES ( <i>IN BOUND</i> )
DE 100 NMi até 80 NMi ( $\cong$ 148 km)	FL 100 ( $\cong$ 3050 pés)
DE 80 NMi até 60 NMi ( $\cong$ 110 km)	FL 090 ( $\cong$ 2745 pés)
DE 60 NMi até 40 NMi ( $\cong$ 74 km)	FL 070 ( $\cong$ 2135 pés)
DE 40 NMi até 0 NMi	FL 050 ( $\cong$ 1525 pés)

**Figura 2** – Esquema demonstrativo do voo de aferição operacional – *IN BOUND*

NOTA 1: Quando a aeronave estiver voando no FL 100 e atingir a distância de 100 NMi ( $\cong$  185 km) da antena do radar meteorológico (*OUT BOUND*), o procedimento de retorno já pode ser iniciado (*IN BOUND*), sendo realizado na mesma radial.

NOTA 2: Todo o posicionamento (GPS) da aeronave durante o voo de homologação deverá ser gravado pela equipe do GEIV e encaminhado para a Divisão de Coordenação e Controle do SDOP.

### **3.5.2 VERIFICAÇÕES A SEREM REALIZADAS DURANTE O VOO DE HOMOLOGAÇÃO**

Pelo fato de não haver nebulosidade presente na área de cobertura do radar meteorológico que está sendo aferido, as seguintes verificações deverão ser realizadas, visando garantir a correta orientação da antena e a capacidade de detecção do referido sensor:

- a) Verificação da orientação da Antena: durante o voo de homologação, a equipe de terra deverá manter contato constante com a equipe do GEIV, visando à comparação entre a posição da aeronave (informada pelo Piloto Inspetor) e a posição da aeronave mostrada no produto gerado pelo radar meteorológico (PPI-Z); e
- b) Verificação da capacidade de detecção do sensor aferido: verificar se nos produtos gerados (PPI-Z), durante o voo de homologação, o PLOT representativo da aeronave do GEIV apareceu de forma constante, ou seja, sem ausências prolongadas.

NOTA: O radar meteorológico será considerado aferido e pronto para ser homologado pelo DECEA/SDOP, a partir do momento que for constatada a correta orientação da antena, assim como a capacidade de detecção do referido sensor.

### **3.6 FORMULÁRIO DE AFERIÇÃO OPERACIONAL DE RADAR METEOROLÓGICO**

**3.6.1** O Formulário de Aferição Operacional de Radar Meteorológico (Anexo A) visa possibilitar o estudo comparativo entre as informações obtidas a bordo de uma aeronave-laboratório e aquelas obtidas por meio de um radar meteorológico em terra.

**3.6.2** O referido formulário deve ser preenchido durante a missão, tanto na ERM como a bordo da aeronave, e deve ser anexado ao relatório citado nos itens 3.3.2 e 3.3.3.

#### **4 DISPOSIÇÕES FINAIS**

**4.1** Esta Instrução substitui a ICA 105-11, de 15 de junho de 2013, aprovada pela Portaria DECEA nº 58/SDOP, de 28 de maio de 2013, publicada no BCA nº 115 de 19 de junho de 2013.

**4.2** Os casos não previstos nesta Instrução serão submetidos ao Chefe do Subdepartamento de Operações do Departamento de Controle do Espaço Aéreo.

**4.3** A aquisição desta publicação e o envio de sugestões para o seu contínuo aperfeiçoamento podem ser realizados por meio dos endereços eletrônicos <http://publicacoes.decea.intraer/> ou <http://publicacoes.decea.gov.br/>, acessando o **link** específico da publicação.





**Anexo B – Preenchimento do Formulário de Aferição Operacional de Radar Meteorológico**

<b>PARÂMETROS</b>	<b>FORMA DE PREENCHIMENTO</b>
Hora	Hora e minutos da observação, em UTC
Posição do eco	Azimute (AZ) – Valor, em graus, em relação à ERM (norte verdadeiro) – Coordenadas geográficas
Distância dos ecos	Em relação ao radar (km ou NM)
Tipo do eco	Estratiforme ou Cumuliforme, conforme o Atlas Internacional da OMM
Dimensão do eco	Extensão, em NM Altura da base, em FL Altura do topo, em FL
Direção e velocidade do eco	Azimute do deslocamento, em graus (estimado) Velocidade, em KT(estimado)
Precipitação	Posição-Azimute, em graus Distância, em NM Nível, em FL Tipo – granizo, neve, chuva ou chuvisco Intensidade – leve, moderada ou forte
Posição e intensidade da turbulência (nas nuvens/em ar claro)	Azimute, em graus Distância, em NM Nível, em FL Intensidade – leve, moderada ou forte
Ecos não meteorológicos	Posição: Azimute, em graus Distância, em NM Nível, em FL Descrever o eco encontrado

## METEOROLOGIA

### AFERIÇÃO OPERACIONAL DE RADARES METEOROLÓGICOS

A ICA 105-11, aprovada pela Portaria DECEA nº 146/DGCEA, de 21 de agosto de 2017, é assim modificada:

#### 1 SUBSTITUIÇÃO DE PÁGINAS

RETIRE	ANO	COLOQUE	ANO
7	2017	7	2018
8	2017	8	2018
9	2017	9	2018

#### 2 CORREÇÃO

PÁGINA	ITEM
7	1.1 (modificação)
7	1.3 (modificação)
8	2.1 (modificação)
8	2.1.1 (modificação)
8	2.1.1.1 (exclusão)
8	2.1.1.2 (exclusão)
8	2.1.2 (modificação)
8	2.1.3 (inclusão)
8	2.2 - alíneas “a”, “c”, “e” e “f” (modificação)
8	2.2 - alíneas “g”, “h”, “i” e “j” (exclusão)
8	2.3 (inclusão)
9	NOTAS 1, 2 e 3 (exclusão)

#### 3 ARQUIVO

Depois de efetuar as substituições, archive a portaria de modificação após a portaria da publicação original e esta folha após a última página da publicação.

#### 4 APROVAÇÃO

Portaria DECEA nº 108/DGCEA, de 12 de julho de 2018.