

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



METEOROLOGIA

MCA 105-9

**MANUAL DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS
DE ALTITUDE**

2012



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

PORTARIA DECEA Nº 3/SDOP, DE 9 DE ABRIL DE 2012.

Aprova a reedição do Manual que disciplina a organização e operação das Estações Meteorológicas de Altitude.

O CHEFE DO SUBDEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES DO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 1º, inciso III, alínea “g”, da Portaria DECEA nº 1-T/DGCEA, de 2 de janeiro de 2012, resolve:

Art. 1º Aprovar a reedição do MCA 105-9 “Manual de Estações Meteorológicas de Altitude”, que com esta baixa.

Art. 2º Este Manual entra em vigor em 1º de maio de 2012.

Art. 3º Revogar a Portaria DECEA nº 02/SDOP, de 27 de janeiro de 2011, publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica nº 030, de 11 de fevereiro de 2011, e a Portaria DECEA nº 141/NOR3, de 28 de junho de 2011, publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica nº 132, de 13 de julho de 2011.

Brig Ar JOSÉ ALVEZ CANDEZ NETO
Chefe do SDOP

(Publicada no BCA nº 082, de 27 de abril de 2012)

SUMÁRIO

1	DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....	9
1.1	<u>FINALIDADE.....</u>	9
1.2	<u>ÂMBITO.....</u>	9
1.3	<u>RESPONSABILIDADE.....</u>	9
1.4	<u>CONCEITUAÇÕES E SIGLAS.....</u>	9
2	ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DE ALTITUDE.....	10
2.1	<u>FINALIDADE.....</u>	10
2.2	<u>CRITÉRIOS DE INSTALAÇÃO E PARÂMETROS TÉCNICOS.....</u>	10
2.3	<u>ORGANIZAÇÃO.....</u>	10
2.4	<u>ATRIBUIÇÕES.....</u>	10
2.5	<u>INSTALAÇÕES.....</u>	11
2.6	<u>INFRAESTRUTURA OPERACIONAL.....</u>	12
2.7	<u>PESSOAL.....</u>	13
2.8	<u>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO.....</u>	17
3	MATERIAIS ESPECIALIZADOS.....	18
3.1	<u>BALÃO METEOROLÓGICO.....</u>	18
3.2	<u>GASES.....</u>	19
3.3	<u>BATERIA.....</u>	20
3.4	<u>PARAQUEDAS.....</u>	20
3.5	<u>BARBANTE.....</u>	21
3.6	<u>EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI).....</u>	21
4	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS.....	22
4.1	<u>ENCHIMENTO DO BALÃO METEOROLÓGICO.....</u>	22
4.2	<u>FASE DE PRÉ-LANÇAMENTO.....</u>	22
4.3	<u>FASE DE LANÇAMENTO.....</u>	24
4.4	<u>FASE DE PROCESSAMENTO.....</u>	25
4.5	<u>FASE DE ENCERRAMENTO.....</u>	25
5	CONTROLE OPERACIONAL DA EMA.....	26
5.1	<u>SISCOMET E IEPV 105-08.....</u>	26
5.2	<u>ARQUIVOS DIGITAIS.....</u>	26
6	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	27
6.1	<u>HOMOLOGAÇÃO DA EMA.....</u>	27
6.2	<u>ESTÁGIO OPERACIONAL.....</u>	27
6.3	<u>HORÁRIOS DE RADIOSSONDAGEM.....</u>	27
7	DISPOSIÇÕES FINAIS.....	28
	REFERÊNCIAS.....	29
	Anexo A – Precisão operacional das informações de variáveis meteorológicas recomendada pela OMM.....	30

PREFÁCIO

As Estações Meteorológicas de Altitude (EMA) destinam-se a coletar e processar os dados meteorológicos, especialmente de temperatura, de umidade e de pressão, desde a superfície até o nível em que o balão meteorológico se rompe na atmosfera. Os valores de direção e de velocidade do vento, nos diversos níveis, são calculados a partir do posicionamento do balão em função do tempo e das coordenadas vertical e horizontal. Este processo chama-se Radiossondagem.

A Radiossondagem, realizada por meio do lançamento de balões, é a principal fonte de obtenção de dados do ar superior para o emprego em pesquisa, base de dados para a previsão numérica do tempo e em serviços operacionais, tais como a previsão de vento e de temperatura nos níveis de voo, turbulência, formação de gelo em aeronaves, cálculo da probabilidade de trovoadas, formação de nuvens, trilhas de condensação e, mais recentemente, nas avaliações do movimento e da dispersão de nuvens de cinzas vulcânicas e de nuvens radioativas.

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

A presente publicação tem por finalidade estabelecer as normas e os procedimentos para a organização e operação das Estações Meteorológicas de Altitude (EMA) do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

1.2 ÂMBITO

Este Manual aplica-se no âmbito do SISCEAB.

1.3 RESPONSABILIDADE

Os Provedores de Serviços de Navegação Aérea (PSNA) são responsáveis pelo cumprimento do estabelecido nesta publicação.

1.4 CONCEITUAÇÕES E SIGLAS

1.4.1 PROVEDOR DE SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA (PSNA)

Organização que recebeu do órgão regulador a autorização para a prestação de serviços de navegação aérea, após comprovar o atendimento aos requisitos estabelecidos na legislação e na regulamentação nacional.

1.4.2 REDEMET

Site oficial de Meteorologia Aeronáutica do COMAER que disponibiliza dados meteorológicos de superfície e de altitude, observados e previstos, recebidos da rede de Estações e de Centros Meteorológicos do SISCEAB e do Sistema Mundial de Previsão de Área.

1.4.3 SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA (SNA)

Conjunto de serviços prestados pelo SISCEAB, observando as disposições normativas do DECEA, órgão central e regulador do sistema. Por convenção, no Brasil, tal conjunto de serviços é denominado “Controle do Espaço Aéreo”, embora abrangendo outros serviços como o de Tráfego Aéreo; de Informação Aeronáutica; de Comunicações, Navegação e Vigilância; de Meteorologia Aeronáutica; de Cartografia; e de Busca e Salvamento.

1.4.4 SISCOMET

Sistema de Controle Operacional de Meteorologia.

1.4.5 WEBMET

Sistema Automatizado de Registro e Gerenciamento das Observações Meteorológicas.

2 ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DE ALTITUDE

2.1 FINALIDADE

As Estações Meteorológicas de Superfície (EMA) tem por finalidade efetuar observações meteorológicas do ar superior, coletando, por meio de radiossondagem, dados de temperatura, umidade e pressão, bem como valores de direção e de velocidade do vento, nos diversos níveis e divulgar os informes meteorológicos inerentes às referidas observações.

2.2 CRITÉRIOS DE INSTALAÇÃO E PARÂMETROS TÉCNICOS

2.2.1 Os requisitos e critérios para instalação da EMA encontram-se na ICA 105-2 “Classificação dos Órgãos Operacionais de Meteorologia Aeronáutica”.

2.2.2 Os parâmetros técnicos necessários às instalações e revitalizações de EMA estão previstos no MCA 101-1 “Instalação de Estações Meteorológicas de Superfície e de Altitude”.

2.2.3 Para cumprir suas atribuições, a EMA deve ser homologada por órgão competente do SISCEAB.

2.3 ORGANIZAÇÃO

A EMA tem a seguinte estrutura organizacional:

- a) Chefia; e
- b) Seção Operacional.

2.4 ATRIBUIÇÕES

A EMA tem as seguintes atribuições:

- a) cumprir as normas em vigor, quanto aos critérios, princípios, procedimentos e programas, com a finalidade de atender às recomendações do DECEA;
- b) elaborar e implementar Normas Padrão de Ação, Normas de Serviços ou qualquer outro documento que contenha ações detalhadas sobre a execução de suas atribuições;
- c) realizar observações meteorológicas do ar superior, por meio de radiossondagem;
- d) divulgar informes meteorológicos com dados de pressão, temperatura, umidade e vento em altitude, gerados pela radiossondagem;
- e) arquivar os dados meteorológicos, de modo a atender às necessidades climatológicas, de investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos e de outros usuários;
- f) realizar, de forma contínua, controle de qualidade das observações meteorológicas do ar superior;
- g) desenvolver trabalhos que visem aprimorar os procedimentos operacionais da EMA;

- h) realizar a manutenção dos equipamentos básicos instalados na EMA;
- i) fornecer, quando solicitado, informações meteorológicas aos Órgãos locais de Meteorologia Aeronáutica;
- j) manter implementados e atualizados os sistemas operacionais utilizados em suas atividades; e
- k) ministrar o estágio operacional, conforme o item 6.2.

2.5 INSTALAÇÕES

Para o cumprimento de suas atribuições administrativas e operacionais, a EMA dever possuir instalações que comportem a Chefia e a Seção Operacional, respectivamente.

2.5.1 CHEFIA

Local privado e climatizado, com espaço suficiente para os móveis e equipamentos indispensáveis ao Chefe e seu Adjunto, bem como à guarda de documentos administrativos e técnico-operacionais da EMA e de materiais de consumo.

2.5.2 SEÇÃO OPERACIONAL

A Seção Operacional deve ser localizada em instalações exclusivas, padronizadas e que contemplem as particularidades dos serviços inerentes às atividades de radiossondagem do ar superior. Deve ser composta de:

- a) módulo de monitoramento e suprimento;
- b) módulo do gerador de gás ou central de gás engarrafado, conforme o caso;
- c) módulo de armazenamento de gás e enchimento dos balões; e
- d) área de lançamento.

2.5.2.1 Módulo de monitoramento e suprimento

2.5.2.1.1 Nesse ambiente, devem ser instalados os seguintes equipamentos necessários à preparação e recepção das informações transmitidas pela sonda:

- a) o equipamento de verificação da sonda em solo (**Ground Check**), para ajuste da leitura dos sensores antes do lançamento;
- b) o bastidor de recepção e processamento de sinal; e
- c) o microcomputador e seus periféricos, de uso exclusivo.

2.5.2.1.2 Deve ser mantido, nesse ambiente, estoque dos seguintes suprimentos essenciais à realização das radiossondagens:

- a) sondas;
- b) balões meteorológicos;
- c) paraquedas; e
- d) barbante.

2.5.2.2 Módulo do gerador de gás

Nesse ambiente, deve ser instalado um gerador para produção de gás para enchimento do balão.

2.5.2.3 Central de gás engarrafado

Na EMA que utiliza esta modalidade de abastecimento de gás, deve ser utilizado, preferencialmente, um sistema denominado “ilha de cilindros”, montado à distância das instalações prediais para prover o gás necessário às operações.

2.5.2.4 Módulo de armazenamento de gás e enchimento dos balões

Ambiente no qual deve ser instalado o tanque de armazenamento de gás, quando for o caso, e onde se deve efetuar a inspeção e o enchimento do balão.

2.5.2.5 Área de lançamento

Local apropriado para o lançamento do balão, que deve compreender uma área ao redor do prédio da EMA, livre de obstáculos, tais como postes, construções e arvoredos.

2.6 INFRAESTRUTURA OPERACIONAL

2.6.1 As atribuições operacionais previstas para a EMA exigem uma infraestrutura que dê suporte às atividades de coleta e processamento de valores de variáveis meteorológicas da atmosfera, de confecção e divulgação de informes meteorológicos com dados em altitude e de arquivamento dos dados de observação meteorológica do ar superior. Essa infraestrutura deve ser assim constituída:

- a) sistema eletrônico de observação meteorológica do ar superior;
- b) equipamentos meteorológicos;
- c) terminal de acesso ao WEBMET/REDEMETS; e
- d) enlace telefônico.

2.6.1.1 Sistema eletrônico de observação meteorológica do ar superior

Este sistema tem por finalidade coletar os dados de pressão, temperatura, umidade e vento nos níveis superiores da atmosfera, por meio de radiossondagem. É composto de:

- a) microcomputador, com **software** específico instalado e impressora;
- b) antenas de recepção, equipamentos de processamento, análise e registro das informações; e
- c) sensores, transmissores, antena GPS remota e processador acondicionados na sonda.

2.6.1.2 Equipamentos meteorológicos

2.6.1.2.1 Para que sejam fornecidos os valores de variáveis meteorológicas à superfície relativas à área de lançamento, os seguintes equipamentos devem ser instalados:

- a) anemômetro;
- b) sensores de temperatura do ar e de umidade relativa; e
- c) barômetro.

2.6.1.2.2 A EMA localizada próxima a um aeródromo, dentro de um raio que não exceda a 8 km da EMS, poderá utilizar os dados de vento à superfície da referida estação para os procedimentos da fase de pré-lançamento.

2.6.1.3 Terminal de acesso ao WEBMET/REDEMET

Este terminal permite o acesso ao sistema utilizado para importar e enviar os dados e informes meteorológicos, oriundos das observações meteorológicas em altitude.

2.6.1.4 Enlace telefônico

O enlace telefônico instalado na EMA deve permitir a comunicação entre a Estação e os Órgãos Operacionais do SISCEAB; deve ser composto pela rede operacional de telefonia do SISCEAB e por linha telefônica local.

2.7 PESSOAL

2.7.1 QUALIFICAÇÃO E EFETIVO OPERACIONAL

2.7.1.1 A qualificação do Operador de Radiossondagem e o efetivo operacional necessários à execução das atribuições das EMA são estabelecidas na ICA 105-2.

2.7.1.2 A observação meteorológica do ar superior deve ser realizada por uma das seguintes formações:

- a) 2 Operadores de Radiossondagem;
- b) 1 Operador de Radiossondagem e 1 Auxiliar de Segurança da EMA; ou
- c) 1 Operador de Radiossondagem, quando a EMA utilizar o gás hélio.

2.7.1.3 O Auxiliar de Segurança da EMA, para estar habilitado a exercer as suas atribuições, deve receber instrução e treinamento, a cargo do Órgão Regional, ministrados, no mínimo, por um membro da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e por um Operador de Radiossondagem, contemplando normas de segurança e noções básicas de manuseio do gerador ou do gás engarrafado, conforme o equipamento utilizado, para auxiliar o enchimento e o lançamento do balão.

2.7.2 CARGO E FUNÇÕES

2.7.2.1 Para o cumprimento das atribuições, a EMA é composta de:

- a) Chefe;
- b) Adjunto;
- c) Operador de Radiossondagem; e
- d) Auxiliar de Segurança da EMA, quando necessário (ver os itens 2.7.1.2 e 2.7.1.3).

2.7.2.2 O Chefe da EMA deve ser um Oficial, preferencialmente do QOEA MET, lotado na Organização Militar (OM) onde se localiza a Estação, se houver, ou equivalente no caso dos demais PSNA. Caso não exista o referido Oficial, a chefia deverá ser exercida pelo Adjunto, cumulativamente com suas atribuições.

NOTA: O cargo de Chefe deve ter sua designação publicada em Boletim Interno da OM (ou equivalente) à qual a EMA é subordinada.

2.7.2.3 A função de Adjunto deve ser exercida pelo Operador de Radiossondagem mais antigo.

2.7.2.4 Operadores de Radiossondagem não devem acumular funções em outros Órgãos Operacionais de Meteorologia Aeronáutica.

2.7.2.5 A função de Auxiliar de Segurança da EMA deve ser exercida por militar ou civil, a critério do Órgão Regional ou de entidade pública ou privada que gerencia a Estação.

2.7.3 ATRIBUIÇÕES

2.7.3.1 O Chefe da EMA possui as seguintes atribuições:

- a) cumprir e fazer cumprir as normas em vigor, quanto a critérios, princípios, procedimentos e programas que visem atender às recomendações do DECEA;
- b) ter ciência e responsabilidade sobre todas as atividades administrativas e atribuições operacionais da EMA;
- c) elaborar e implementar Normas Padrão de Ação, Instruções de Serviços ou qualquer outro documento que contenha ações detalhadas sobre a execução das atribuições da EMA;
- d) ter sob sua responsabilidade o estágio operacional, aprovando ou não o parecer final emitido pelo seu Adjunto, tomando as providências cabíveis;
- e) manter o efetivo da EMA a par das normas e instruções em vigor;
- f) propor modificações nas normas e procedimentos da área de Meteorologia Aeronáutica, sempre que se fizer necessário; e
- g) ter ciência das condições técnico-operacionais da EMA e tomar as providências cabíveis.

2.7.3.2 O Adjunto da EMA possui as seguintes atribuições:

- a) cumprir e fazer cumprir as normas e recomendações do DECEA;
- b) coordenar e supervisionar as atividades operacionais da EMA, quanto aos procedimentos de radiossondagem e à realização de observações meteorológicas do ar superior, bem como a confecção de informes meteorológicos inerentes e respectiva divulgação;
- c) auxiliar na elaboração de Normas Padrão de Ação, Instruções de Serviços ou qualquer outro documento que contenha ações detalhadas sobre a execução das atribuições da EMA;

- d) coordenar a instalação de **softwares** específicos que visem apoiar as tarefas operacionais da EMA e mantê-los atualizados;
- e) elaborar a escala operacional da EMA e fiscalizar seu cumprimento;
- f) avaliar o desempenho operacional do efetivo da EMA, empregando metodologia apropriada;
- g) coordenar medidas necessárias ao aprimoramento da qualidade operacional da EMA;
- h) planejar e coordenar atualizações técnico-operacionais para o efetivo da EMA;
- i) propor reuniões com o efetivo da EMA para orientação e atualização operacional;
- j) planejar e coordenar o estágio operacional, emitindo parecer final ao Chefe da EMA sobre a avaliação do desempenho de estagiários, por meio da Ficha de Avaliação de Estágio Operacional;
- k) propor meios necessários ao pleno funcionamento da EMA;
- l) tomar as providências cabíveis sobre manutenção e inoperância de equipamentos da EMA e quanto à conservação de suas instalações;
- m) manter controle de aferições e calibrações dos equipamentos da EMA;
- n) confeccionar as relações de material permanente e de consumo e controlar o seu estoque;
- o) receber, controlar e divulgar as publicações impressas atualizadas necessárias às atribuições da EMA;
- p) manter as publicações necessárias às atribuições da EMA atualizadas, em formato digital ou impressas, em arquivo específico, no ambiente do Módulo de monitoramento e suprimento;
- q) assegurar o aproveitamento e emprego correto, integral e estritamente operacional dos recursos computacionais implantados;
- r) ter sob sua responsabilidade o serviço burocrático da EMA;
- s) ter ciência sobre os relatos descritos pelo Operador de Radiossondagem, em Livro de Registro de Ocorrências (LRO), ou arquivo digital padronizado para este fim e tomar as providências cabíveis;
- t) dar ciência das condições técnico-operacionais da Estação ao Chefe da EMA;
- u) zelar pela apresentação da EMA; e
- v) substituir o Operador de Radiossondagem, em caso de impedimento eventual do mesmo.

NOTA: Quando o Adjunto vier a compor a escala operacional, este deverá designar os demais Operadores de Radiossondagem para auxiliar em suas atribuições.

2.7.3.3 O Operador de Radiossondagem possui as seguintes atribuições:

- a) cumprir as normas e recomendações do DECEA;
- b) efetuar os testes de funcionamento dos equipamentos;
- c) verificar o estado das instalações da EMA;
- d) verificar a existência e o estado dos suprimentos utilizados em todo o processo de radiossondagem;
- e) verificar e cumprir as medidas de segurança que envolvem a produção e utilização do gás;
- f) realizar observações meteorológicas do ar superior, por meio de radiossondagem;
- g) importar os arquivos referentes aos dados climatológicos e informes meteorológicos gerados na observação meteorológica do ar superior;
- h) enviar os dados climatológicos gerados pela radiossondagem, conforme as normas em vigor;
- i) divulgar os informes meteorológicos relacionados à observação meteorológica do ar superior;
- j) fornecer aos Órgãos locais de Meteorologia Aeronáutica informações meteorológicas importantes às atribuições operacionais, a pedido;
- k) divulgar e arquivar os dados digitalizados da radiossondagem;
- l) realizar a manutenção preventiva nos equipamentos da EMA, dentro de sua competência;
- m) em caso de inoperâncias de equipamentos, acionar o técnico responsável, registrando o fato e conseqüente restabelecimento em livro específico ou arquivo digital padronizado para este fim;
- n) zelar pelo controle de qualidade inerente aos serviços da EMA;
- o) zelar pela apresentação do seu ambiente de trabalho;
- p) informar ao Adjunto, imediatamente, sobre ocorrências relativas ao seu serviço e irregularidades observadas quanto aos meios empregados para executar suas atribuições;
- q) orientar o Auxiliar de Segurança da EMA na execução de suas atribuições; e
- r) registrar em LRO, ou arquivo digital padronizado para este fim, durante o seu turno de serviço, as condições técnico-operacionais das instalações e equipamentos da EMA e outras informações operacionais julgadas pertinentes.

NOTA: O Operador de Radiossondagem deve utilizar EPI, segundo orientação da CIPA do Órgão Regional.

2.7.3.4 O Auxiliar de Segurança da EMA possui a atribuição de auxiliar somente os procedimentos de enchimento e lançamento do balão.

NOTA 1: Em momento algum, o Auxiliar de Segurança da EMA pode desenvolver sua atribuição sem a presença e devida orientação do Operador de Radiossondagem.

NOTA 2: O Auxiliar de Segurança da EMA deve utilizar EPI, segundo orientação da CIPA do Órgão Regional.

2.8 HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO

O horário de funcionamento da EMA deve ser de 8 horas diárias, dividido em dois turnos de 4 horas. O horário de início do turno deve ser estipulado de tal forma que contemple as atribuições de todas as fases da sondagem, evitando que sejam ultrapassadas as horas de trabalho estipuladas.

3 MATERIAIS ESPECIALIZADOS

3.1 BALÃO METEOROLÓGICO

3.1.1 CARACTERÍSTICAS

3.1.1.1 O balão meteorológico usado na radiossondagem deve possuir as seguintes características:

- a) fabricado de borracha natural ou sintética;
- b) forma homogênea e espessura uniforme;
- c) tipo extensível e forma esférica, geralmente;
- d) ausência de substâncias estranhas ou outros defeitos, depois de fabricado;
- e) provido de gola de 1 a 5 cm de diâmetro e comprimento de 10 a 20 cm, conforme a dimensão do balão, capaz de suportar um peso de 18 kg, sem danificar a borracha; e
- f) tamanho e qualidade que assegurem o transporte da sonda (de 1 a 2 kg) até altitudes próximas de 30 km, com razão de ascensão suficientemente rápida para garantir uma razoável ventilação dos elementos de medição.

3.1.1.2 O tamanho do balão meteorológico é melhor identificado pelo seu peso nominal em gramas. O peso real do balão não deve diferir em mais de 20% do peso nominal especificado.

3.1.1.3 O balão meteorológico deve ser capaz de se expandir em, pelo menos, 4 vezes o seu diâmetro inicial e de manter esta exposição por, no mínimo, 1 (uma) hora. Um balão ideal pode atingir até 6 vezes o seu diâmetro inicial. Quando cheio, o balão deve apresentar uma forma esférica ou, pelo menos, circular, quando em corte horizontal.

3.1.1.4 A quantidade de gás inflada em um balão é importante na realização eficaz de uma radiossondagem. Além disto, os seguintes fatores devem ser observados:

- a) força ascensional total: força necessária para equilibrar o peso do bocal com seus contrapesos, mais o peso do balão;
- b) peso total: força necessária para equilibrar o peso do balão mais o peso do instrumento com seus acessórios; e
- c) força ascensional líquida: força necessária para elevar o conjunto de voo à velocidade média de 350 m/min, durante a ascensão. É obtida pela diferença entre a “Força ascensional total” e o “Peso total”.

ESPECIFICAÇÃO			
Utilização	peso nominal (g)	borracha natural diâmetro inicial (cm)	borracha sintética* diâmetro inicial (cm)
Altura da base das nuvens	10	13	19
Balão-piloto	30	20	28
Balão-piloto com grande razão de ascensão	100	45	55
Balão-sonda para até 15 km	350	115	-
Balão-sonda para até 20 km	500	130	160
Balão-sonda para até 25 km	800	160	180
Balão-sonda para até 30 km	2000	250	-

* Neoprene

3.1.2 ARMAZENAMENTO

É de extrema importância que os balões meteorológicos estejam corretamente armazenados, para que suas performances sejam mantidas, mesmo depois de decorrido um longo período de tempo. Para isso, devem ser observados e seguidos os seguintes fatores:

- a) sempre que possível, deve-se manter um estoque mínimo de balões;
- b) a data de fabricação deve sempre ser o critério utilizado para a escolha do balão a ser usado, a fim de se evitar a possibilidade de balões estocados por muito tempo e outros mais novos serem usados primeiro;
- c) devem ser guardados isentos da luz solar direta ou, se possível, no escuro;
- d) não devem ser guardados perto de fontes de calor;
- e) devem permanecer guardados em seus pacotes originais até serem desembulhados para os preparativos de lançamento; e
- f) deve-se tomar cuidado para que não entrem em contato com óleo ou qualquer substância que possa penetrar no invólucro e danificá-los.

3.2 GASES

No âmbito do SISCEAB são utilizados o gás hidrogênio ou o gás hélio para o enchimento do balão meteorológico. Sempre que possível, deve-se utilizar o gás hélio, pois seu uso não implica risco de explosão e/ou incêndio.

3.2.1 GÁS HÉLIO

3.2.1.1 O gás hélio é considerado um dos gases raros da atmosfera e possui as seguintes propriedades:

- a) inércia;
- b) inodoro;
- c) incolor;
- d) não inflamável;
- e) densidade menor que a do ar;
- f) boa condutividade térmica;
- g) empuxo de 1.115 kg/m^3 à pressão de 1.013 hPa e à temperatura de 15°C ; e
- h) quando liquefeito, atinge temperaturas próximas ao zero absoluto.

3.2.1.2 O gás hélio é acondicionado em um cilindro sob alta pressão, o que exige que se utilizem equipamentos adequados para a retirada e redução da pressão do gás.

3.2.1.3 Por ocasião do enchimento do balão meteorológico, devem ser utilizados os acessórios previstos para o manuseio dos cilindros, bem como observar todas as normas de segurança.

3.2.2 GÁS HIDROGÊNIO

3.2.2.1 O gás hidrogênio é um elemento combustível, portanto a produção e utilização deste gás são acompanhadas de certo risco pela sua propriedade altamente inflamável.

3.2.2.2 Há dois fatores principais que podem causar explosão ou fogo com o gás hidrogênio:

- a) mistura instável de hidrogênio e oxigênio (sendo aceita uma mistura com, no máximo, 2% de oxigênio); e
- b) existência de uma fonte de ignição.

3.2.2.3 O gás hidrogênio possui as seguintes propriedades:

- a) incolor;
- b) inodoro;
- c) insípido;
- d) não tóxico; e
- e) entra em combustão à temperaturas entre 565°C e 577°C.

3.2.2.4 Devido às propriedades deste gás, algumas medidas de segurança devem ser seguidas, nas proximidades dos equipamentos envolvidos na sua produção e utilização:

- a) devem existir placas de advertência, como: proibido fumar; gás inflamável; e perigo de explosão;
- b) deve ser evitada a presença e/ou queda de objetos que possam causar fagulhas;
- c) as dependências devem ser mantidas limpas;
- d) os condutores elétricos ou partes energizadas do sistema não devem ser tocados, enquanto ligados à energia;
- e) as portas devem permanecer abertas durante a operação do gerador, para melhor ventilação e saída do gás;
- f) devem existir extintores de incêndio (tipo CO₂) próximos ao gerador e ao tanque armazenador; e
- g) as lâmpadas na sala do gerador devem ser hermeticamente fechadas.

3.2.2.5 Os cilindros devem dispor de uma válvula de ajuste para regular o fluxo de gás, limitado em, no máximo, 2 (dois) bars.

3.3 BATERIA

As baterias utilizadas para alimentação das sondas são embaladas individualmente em latas desumidificadas ou embalagens aluminizadas.

3.4 PARAQUEDAS

O paraquedas deve ser atado ao conjunto de voo, ficando 1,5 m abaixo do balão, aproximadamente.

3.5 BARBANTE

O barbante deve ser encerado e amarrado à gola do balão e ao paraquedas e do paraquedas à sonda.

3.6 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

Para a manutenção preventiva dos equipamentos que envolvam produção e armazenamento de gás; na preparação e no lançamento do balão meteorológico, faz-se necessária a utilização de EPI (óculos de segurança, avental e luva), bem como o estabelecimento de procedimentos de segurança, a critério da CIPA do Órgão Regional.

4 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Os procedimentos operacionais a seguir devem ser adotados para operação na EMA. Aqueles não abordados nesta publicação devem ser conforme o manual do equipamento empregado na EMA.

4.1 ENCHIMENTO DO BALÃO METEOROLÓGICO

4.1.1 O enchimento do balão meteorológico deve ser realizado no local determinado, conforme o item 2.5.2.4.

4.1.2 Antes de iniciar o enchimento, os seguintes procedimentos devem ser adotados:

- a) retirar o balão do condicionador elétrico e, quando for o caso, deixá-lo secar; e
- b) ajustar a gola do balão ao bocal de enchimento, devendo ser extraído todo o ar de seu interior.

4.1.3 O enchimento deve ser feito lentamente, utilizando-se a válvula de ajuste do cilindro.

4.1.4 A quantidade desejada de gás (ascensão livre) pode ser determinada pelo uso de um bocal de peso apropriado ou pelo uso de um braço de balança no qual a força de ascensão do balão pode ser medida (pouco prático).

NOTA: Em caso de ocorrência de condições de tempo adversas, devem ser colocados pesos extras no bocal de enchimento para aumentar a força de ascensão. Normalmente, 100 g é o suficiente.

4.1.5 Após o enchimento, alguns cuidados devem ser tomados:

- a) o balão deve ser amarrado pela parte mais inferior da gola, deixando-se uma ponta do barbante para ser amarrada ao conjunto de voo;
- b) em princípio, o balão não deve permanecer cheio por mais de uma hora antes do lançamento;
- c) o balão deve ser mantido no local onde foi realizado o enchimento até o término da fase pré-lançamento; e
- d) o balão deve ser seguro e conduzido pela gola, devendo-se evitar o contato físico na superfície do balão.

NOTA: Quando um balão apresentar vazamento durante ou após o enchimento, deverá ser conduzido com cuidado para área externa do local de enchimento, onde deverá ser mantido até que escape todo o gás. Nesse caso, esse balão deve ser descartado e deverá ser utilizado outro balão.

4.2 FASE DE PRÉ-LANÇAMENTO

4.2.1 TESTE DE LINHA BASE E PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Estes procedimentos devem ser realizados conforme o manual do equipamento utilizado na EMA.

4.2.2 PREPARAÇÃO DA BATERIA

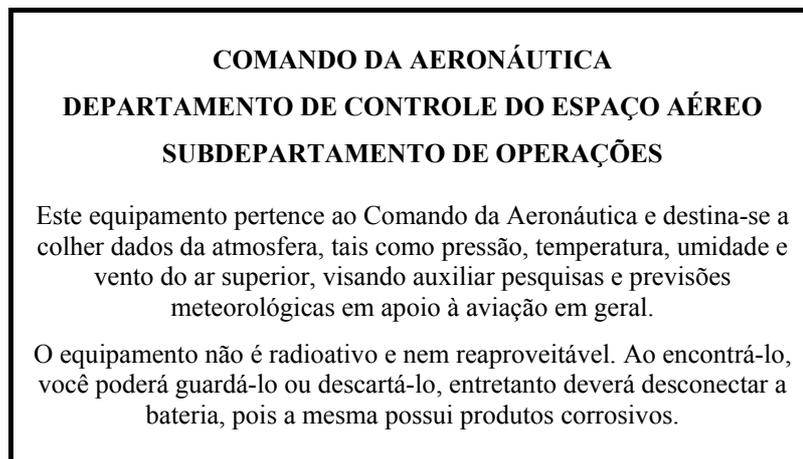
A preparação da bateria deve ser iniciada, aproximadamente, 30 minutos antes da hora prevista para o lançamento da radiossonda, seguindo-se os procedimentos específicos contidos no manual do equipamento utilizado na EMA.

4.2.3 PREPARAÇÃO DA SONDA

4.2.3.1 A preparação da sonda deve ser iniciada após a preparação da bateria e sua conexão à sonda.

4.2.3.2 Devem ser seguidos os procedimentos específicos conforme o manual do equipamento utilizado na EMA.

4.2.3.3 Após os procedimentos, deve ser fixada na sonda uma papeleta de advertência contendo informações sobre o equipamento e orientações sobre os cuidados que se deve ter, caso o equipamento seja encontrado após a utilização, conforme modelo a seguir:



4.2.4 RECEPÇÃO DO SINAL

Após a sonda ser ligada, caso os sinais de áudio não sejam escutados no receptor do equipamento de terra, deve-se acessar a tela do analisador de espectro do receptor e deixar que este faça um rastreio, quando poderá ser observada uma das seguintes situações:

- a) o sinal da portadora não aparece no espectro. Isto pode significar:
 - sonda não operando ou fora de frequência;
 - mau contato entre a sonda e a bateria; ou
 - bateria defeituosa; e
- b) o sinal da portadora aparece no espectro, mostrando que o transmissor da sonda está funcionando, porém o processador está inoperante. Isto pode significar:
 - bateria não ativada completamente ou danificada; e/ou
 - erro no momento da conexão.

4.2.5 NOTIFICAÇÃO DE LANÇAMENTO

Com a finalidade de reduzir a possibilidade de um balão meteorológico constituir perigo às aeronaves em voo, o Operador de Radiossondagem deve informar ao Órgão local de Tráfego Aéreo:

- a) o horário de lançamento, com antecedência mínima de 30 minutos;
- b) a cor do balão;
- c) outras informações julgadas úteis à segurança da navegação aérea, tal como a posição do balão durante a subida, quando possível;
- d) o horário do momento em que o balão se romper;
- e) caso haja um segundo lançamento, o novo horário previsto, com a devida antecedência; e
- f) quando não for realizado o lançamento, por qualquer motivo.

NOTA: Em caso de sondagens realizadas em outros horários, em situações eventuais, os procedimentos devem ser repetidos como se fosse a do horário padrão.

4.2.6 INSERÇÃO DOS DADOS DE SUPERFÍCIE

Depois de todos os procedimentos, deve ser realizada a inserção dos dados meteorológicos de superfície, devendo ser o último procedimento da fase de pré-lançamento para que não haja discrepância entre os dados inseridos e a condição atmosférica real, na hora do lançamento.

4.3 FASE DE LANÇAMENTO

4.3.1 CHECAGEM DOS DADOS

4.3.1.1 Os dados meteorológicos de superfície inseridos na fase de pré-lançamento devem ser previamente e detalhadamente checados para que não haja correções após o lançamento, pois uma inserção corretiva desses dados durante a radiossondagem produz um reprocessamento de toda a parte já processada.

4.3.1.2 Dependendo do tempo transcorrido, o reprocessamento pode durar tempo suficiente para comprometer a coleta de dados e o respectivo processamento. Por isso, deve ser adotado o procedimento de não se realizar correções nos dados de superfície após o lançamento.

4.3.1.3 Nesta fase, adicionalmente, devem ser realizadas operações conforme o manual do equipamento utilizado na EMA.

4.3.2 LANÇAMENTO DO BALÃO METEOROLÓGICO

Para o lançamento do balão, devem ser tomadas precauções para que o mesmo e seus componentes não se enroscuem em fios de alta tensão e antenas ou colidam com outros obstáculos existentes nas proximidades, principalmente sob condições de ventos fortes.

4.3.3 OCORRÊNCIA DE SEGUNDO LANÇAMENTO

O segundo lançamento deve ser realizado somente:

- a) se o nível de 200 hPa não for alcançado pela radiossondagem, por ruptura do balão ou por falha do equipamento; e
- b) se tal evento ocorrer antes das 1230 UTC e 0030 UTC (para as radiossondagens das 1200 UTC e 0000 UTC, respectivamente).

4.4 FASE DE PROCESSAMENTO

4.4.1 A fase de processamento ocorre desde o lançamento do balão até o término da radiossondagem.

4.4.2 Quando a radiossondagem alcançar o nível de 200 hPa, deve-se “salvá-la”. A partir deste nível, essa ação deve ser repetida quantas vezes forem necessárias até o término, para que sejam resguardados os arquivos gerados referentes à radiossondagem.

4.4.3 Durante a fase de processamento, são gerados os dados climatológicos (PTU e WIND) e os códigos utilizados para divulgação dos dados da radiossondagem (TEMP e PILOT).

NOTA: Os códigos TEMP e PILOT são tratados no MCA 105-10 “Manual de Códigos Meteorológicos”.

4.5 FASE DE ENCERRAMENTO

4.5.1 A fase de encerramento tem início tão logo ocorra a ruptura do balão, falha do equipamento etc, ou seja, após o término da radiossondagem.

4.5.2 Nessa fase, o Operador deve realizar os seguintes procedimentos:

- a) “salvar” a radiossondagem;
- b) “salvar” os arquivos PTU e WIND conforme a CIRMET 105-11 “Padronização de Dados de Altitude”;
- c) “salvar” os códigos TEMP e PILOT gerados pela radiossondagem;
- d) enviar os arquivos PTU e WIND e os códigos TEMP e PILOT; e
- e) realizar o controle operacional da EMA.

4.5.2.1 Os arquivos PTU e WIND devem ser enviados por meio do WEBMET.

4.5.2.2 Caso não seja possível o envio por meio do WEBMET, devem ser cumpridos os procedimentos estabelecidos pelas normas em vigor.

4.5.2.3 Os códigos TEMP e PILOT devem ser enviados conforme a ICA 105-1 “Divulgação de Informações Meteorológicas”.

5 CONTROLE OPERACIONAL DA EMA

5.1 SISCOMET E IEPV 105-08

5.1.1 Diariamente, na fase de encerramento, deve ser efetuado o controle operacional da EMA, inserindo-se os dados relativos à radiossondagem no SISCOMET.

5.1.2 Em caso de impossibilidade de inserção dos dados da radiossondagem no SISCOMET, por falha de comunicação ou pane sistêmica, de qualquer natureza, os dados devem ser registrados no IEPV 105-08.

5.1.3 Os dados registrados no IEPV 105-08 durante o período do caso citado no item anterior devem ser inseridos posteriormente no SISCOMET, tão logo haja o restabelecimento.

5.2 ARQUIVOS DIGITAIS

5.2.1 A EMA é responsável por importar os dados climatológicos e informes meteorológicos gerados na radiossondagem para o WEBMET.

5.2.2 Em caso de impossibilidade de importação dos dados da radiossondagem para o WEBMET, por falha de comunicação ou pane sistêmica, de qualquer natureza, os dados devem ser gravados em mídia e/ou mantidos no computador da EMA.

5.2.3 Os dados citados no item 5.2.2 devem ser inseridos posteriormente no WEBMET, tão logo haja o restabelecimento.

5.2.4 Para o envio dos referidos dados e informes devem ser observados os itens 4.5.2.2 e 4.5.2.3.

6 DISPOSIÇÕES GERAIS

6.1 HOMOLOGAÇÃO DA EMA

A EMA deve manter em seu poder uma cópia do documento de homologação da referida Estação.

6.2 ESTÁGIO OPERACIONAL

6.2.1 O estágio operacional a que devem ser submetidos os operadores designados a compor a escala operacional da EMA é normatizado na ICA 105-2.

6.2.2 A EMA deve possuir documentação interna que regulamente e controle a aplicação do estágio operacional.

NOTA: Os itens 6.2.1 e 6.2.2 são aplicáveis desde 1º de janeiro de 2011.

6.3 HORÁRIOS DE RADIOSSONDAGEM

6.3.1 Devido à abrangência das pesquisas e à necessidade de padronização, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) recomenda que as radiossondagens sejam realizadas às 0000, 0600, 1200 e 1800 UTC, com prioridade para os horários das 0000 e 1200 UTC. Para o caso de realização de uma única radiossondagem diária, a prioridade é para o horário de 1200 UTC.

6.3.2 Baseado na recomendação da OMM, o Serviço de Meteorologia Aeronáutica do SISCEAB adota os horários das 0000 e 1200 UTC.

7 DISPOSIÇÕES FINAIS

7.1 Este Manual entrará em vigor a partir de 0000 UTC do dia 1º de maio de 2012.

7.2 Este Manual substitui o MCA 105-9 de 1º de fevereiro de 2011, aprovado pela Portaria DECEA nº 02/SDOP, de 27 de janeiro de 2011 e a modificação de 1º de agosto de 2011, aprovado pela Portaria DECEA nº 141/NOR3, de 28 de junho de 2011.

7.3 Os casos não previstos neste Manual serão submetidos ao Exmo. Sr. Chefe do Subdepartamento de Operações do Departamento de Controle do Espaço Aéreo.

7.4 As sugestões para o contínuo aperfeiçoamento desta publicação devem ser enviadas ao DECEA, por meio dos endereços eletrônicos <http://publicacoes.decea.intraer/> ou <http://publicacoes.decea.gov.br/>, acessando o **link** específico da publicação.

7.5 Esta publicação poderá ser adquirida mediante solicitação ao Parque de Material de Eletrônica da Aeronáutica do Rio de Janeiro (PAME-RJ), por meio:

- a) do endereço eletrônico www.pame.aer.mil.br, acessando o **link** Publicações Aeronáuticas; ou
- b) dos telefones: (21) 2117-7294, 2117-7295 e 2117-7219 (fax).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Classificação dos Órgãos Operacionais de Meteorologia Aeronáutica: ICA 105-2**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **Instalação de Estações Meteorológicas de Superfície e de Altitude: MCA 101-1**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **Programa de Vigilância Operacional do Serviço de Navegação Aérea – ICA 63-22**. Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa Interministerial nº 24/MD/SAC, de 4 de janeiro de 2012, que dispõe sobre a provisão e a remuneração dos serviços de navegação aérea e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 jan. 2012. Seção 1, p. 25.

SUIÇA. OMM. **Guia de Instrumentos Meteorológicos e Métodos de Observação. Publicação nº 8** Genebra, 2008.

Anexo A – Precisão operacional das informações de variáveis meteorológicas recomendada pela OMM

Variável meteorológica	camada	precisão
Pressão	superfície a 100 hPa	1 a 2 hPa próximo de 100 hPa
	100 hPa a 10 hPa	2 %
Temperatura	superfície a 100 hPa	0,5°C
	100 hPa a 10 hPa	1°C
Umidade relativa	Troposfera	5 % (UR)
Direção do vento	superfície a 100 hPa	5°, para velocidades até 15 m/s 2,5°, para velocidades acima de 15 m/s
	100 hPa a 10 hPa	5°
Velocidade do vento	superfície a 100 hPa	1 m/s
	100 hPa a 10 hPa	2 m/s
Altitude geopotencial de nível significativo	superfície a 100 hPa	1% próximo à superfície, decrescendo até 0,5 % em 100hPa