

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



METEOROLOGIA

MCA 105-14

**MANUAL DE ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE
SUPERFÍCIE AUTOMÁTICA**

2011

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



METEOROLOGIA

MCA 105-14

**MANUAL DE ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE
SUPERFÍCIE AUTOMÁTICA**

2011



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

PORTARIA DECEA Nº 243 /NOR3, DE 20 DE SETEMBRO DE 2011.

Aprova a reedição do Manual sobre a organização e operação de Estação Meteorológica de Superfície Automática.

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 3 de janeiro de 2011, resolve:

Art. 1º Aprovar a reedição do MCA 105-14 “Manual de Estação Meteorológica de Superfície Automática”, que com esta baixa.

Art. 2º Este Manual entra em vigor em 1º de outubro de 2011.

Art. 3º Revoga-se a Portaria DECEA nº 16/SDOP, de 14 de abril de 2009, publicada no BCA nº 086, de 13 de maio de 2009.

Brig Ar LUIZ CLAUDIO RIBEIRO DA SILVA
Chefe do Subdepartamento de Operações do DECEA

(Publicado no BCA nº 194, de 10 de outubro de 2011)

SUMÁRIO

1	DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....	7
1.1	<u>FINALIDADE.....</u>	7
1.2	<u>ÂMBITO.....</u>	7
1.3	<u>RESPONSABILIDADE.....</u>	7
1.4	<u>CONCEITUAÇÕES E SIGLAS.....</u>	7
2	ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE SUPERFÍCIE AUTOMÁTICA (EMS-A).....	9
2.1	<u>FINALIDADE.....</u>	9
2.2	<u>REQUISITO PARA INSTALAÇÃO.....</u>	9
2.3	<u>CRITÉRIOS PARA PRIORIZAÇÃO.....</u>	9
2.4	<u>INFRAESTRUTURA OPERACIONAL.....</u>	9
2.5	<u>REQUISITOS PARA OPERAÇÃO.....</u>	12
3	OBSERVAÇÃO DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS E INFORMAÇÃO NO METAR AUTO E SPECI AUTO.....	13
3.1	<u>VENTO À SUPERFÍCIE.....</u>	13
3.2	<u>VISIBILIDADE HORIZONTAL.....</u>	13
3.3	<u>TEMPO PRESENTE.....</u>	15
3.4	<u>NUVENS.....</u>	15
3.5	<u>CAVOK.....</u>	15
3.6	<u>TEMPERATURAS DO AR E DO PONTO DE ORVALHO.....</u>	16
3.7	<u>PRESSÃO ATMOSFÉRICA.....</u>	16
3.8	<u>INFORMAÇÕES SUPLEMENTARES.....</u>	16
4	DISPOSIÇÕES FINAIS.....	17
	REFERÊNCIAS.....	18

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

A presente publicação tem por finalidade estabelecer as normas e os procedimentos para a organização e operação da Estação Meteorológica de Superfície Automática (EMS-A) no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

1.2 ÂMBITO

Este Manual aplica-se no âmbito do SISCEAB.

1.3 RESPONSABILIDADE

Os Órgãos Regionais do DECEA (CINDACTA I, II, III e IV e o SRPV-SP), os DTCEA, a INFRAERO, as EMS e os Provedores de Serviços de Navegação Aérea (PSNA), conforme o caso, são responsáveis pelo cumprimento do estabelecido nesta publicação.

1.4 CONCEITUAÇÕES E SIGLAS

1.4.1 ATS

Serviço de Tráfego Aéreo.

1.4.2 BANCO OPMET

Banco Internacional de Dados Operacionais de Meteorologia.

1.4.3 EMS

Estação Meteorológica de Superfície.

1.4.4 H24

Horário de funcionamento operacional contínuo, durante as 24 horas do dia.

1.4.5 ICEA

Instituto de Controle do Espaço Aéreo.

1.4.6 METAR AUTO

Informe meteorológico regular de aeródromo que contém observações totalmente automatizadas, sem intervenção humana.

1.4.7 QFE

Pressão atmosférica ao nível da Estação.

1.4.8 QFF

Pressão atmosférica ao nível médio do mar.

1.4.9 QNH

Pressão atmosférica para o ajuste do altímetro.

1.4.10 SPECI AUTO

Informe meteorológico especial de aeródromo que contém observações totalmente automatizadas, sem intervenção humana.

2 ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE SUPERFÍCIE AUTOMÁTICA (EMS-A)

2.1 FINALIDADE

A Estação Meteorológica de Superfície Automática (EMS-A) tem a finalidade de efetuar observações meteorológicas à superfície para fins aeronáuticos e climatológicos, sem intervenção humana, utilizando sensoriamento automático, bem como confeccionar mensagens codificadas para divulgação das referidas observações no âmbito do SISCEAB.

2.2 REQUISITO PARA INSTALAÇÃO

A EMS-A pode ser instalada em aeródromos e helipontos, mediante autorização do DECEA.

2.3 CRITÉRIOS PARA PRIORIZAÇÃO

Para a instalação de EMS-A devem ser seguidas as seguintes prioridades:

- a) aeródromos de interesse estratégico militar ou político; e
- b) helipontos com maior frequência de ocorrência de teto e visibilidade com valores abaixo dos mínimos operacionais.

NOTA: Para cumprir suas atribuições, a EMS-A, composta pelos equipamentos e sensores previstos, deve ser homologada por órgão competente do SISCEAB.

2.4 INFRAESTRUTURA OPERACIONAL

2.4.1 As atribuições operacionais previstas para a EMS-A exigem uma infraestrutura que dê suporte às atividades de coleta, processamento e disponibilização de valores de variáveis meteorológicas, de registro e arquivamento dos dados de observação e de vigilância meteorológica. Essa infraestrutura é, basicamente, constituída por um sistema eletrônico automático de observação meteorológica.

2.4.1.1 Sistema eletrônico automático de observação meteorológica

Este sistema compõe-se, basicamente, de três subsistemas:

- a) sensoriamento meteorológico;
- b) processamento de dados sensorizados; e
- c) disponibilização de dados.

2.4.1.1.1 Subsistema de sensoriamento meteorológico

Tem por finalidade coletar e transmitir ao subsistema de processamento de dados sensorizados, de forma contínua, os valores obtidos nas medições das variáveis meteorológicas. É composto por equipamentos e sensores instalados em locais adequados, para que seja resguardada a representatividade dos dados. O subsistema é composto de:

- a) anemômetro: fornece a direção, velocidade e pico de velocidade do vento;
- b) transmissômetro: fornece os valores de visibilidade, baseada na transmissividade horizontal da atmosfera;

- c) sensor de descargas atmosféricas: detecta e localiza, distância e radial, a ocorrência de descargas atmosféricas até um raio de 16 km da Estação;
- d) sensores integrados de tempo presente: identifica e classifica os diversos tipos de fenômenos meteorológicos de interesse operacional, tais como chuva, neve, nevoeiro, névoa úmida, névoa seca, trovoadas etc.;
- e) tetômetro: fornece a altura da base das nuvens, referente ao ponto de toque;
- f) sensores de temperatura do ar e de umidade relativa: fornece a temperatura do ar e a umidade relativa, referentes à área/ponto de pouso;
- g) barômetro: fornece a pressão atmosférica, informando valores de QNH, QFF e QFE;
- h) pluviômetro: fornece a quantidade e intensidade de precipitação pluviométrica;
- i) termômetro: fornece a temperatura da superfície do mar; e
- j) sensor de nível do mar e altura das ondas: fornece informações sobre o estado do mar.

NOTA 1: A precisão operacional e a instalação dos equipamentos e sensores são estabelecidos no MCA 105-2 “Manual de Estações Meteorológicas de Superfície” e no MCA 101-1 “Instalação de Estações Meteorológicas de Superfície e de Altitude”.

NOTA 2: As alíneas “i” e “j” somente serão consideradas quando a EMS-A for instalada em plataforma marítima.

NOTA 3: Visando ao ininterrupto fornecimento das informações para a operação do aeródromo ou heliponto, podem ser instalados equipamentos e sensores adicionais, desde que atendam à representatividade dos dados; os mesmos devem ser integrados à EMS-A e ter seus dados disponibilizados nos Órgãos locais de Meteorologia Aeronáutica e ATS.

NOTA 4: Os valores fornecidos pelos referidos equipamentos e sensores devem ter alguma forma de registro.

NOTA 5: No processo de homologação, havendo sensor adicional para medição de vento, deverá ser definido qual o anemômetro principal.

NOTA 6: Em substituição aos antigos termômetros, as novas EMS deverão possuir, por ocasião da próxima homologação, uma variável meteorológica a ser fornecida aos aeronavegantes denominada “Altitude Densidade”, que representa a altitude relativa à pista/heliponto levando-se em consideração a temperatura do ar e a pressão atmosférica que determinam a maior ou a menor densidade do ar, proporcionando maior ou menor sustentação das aeronaves durante a decolagem.

NOTA 7: A instalação de equipamentos e sensores adicionais e reservas é normatizada no MCA 101-1.

2.4.1.1.2 Subsistema de processamento de dados sensoriados

Tem por finalidade receber os dados coletados pelo subsistema de sensoriamento meteorológico, processá-los, codificá-los e enviá-los ao subsistema de disponibilização de dados, gerando, também, o arquivo digital para fins climatológicos. É composto de um único processador ou de processadores independentes para cada conjunto de equipamentos.

NOTA 1: O referido subsistema codificará os dados das observações meteorológicas regulares e especiais, respectivamente, na forma de METAR AUTO ou SPECI AUTO, normatizados no MCA 105-10 “Manual de Códigos Meteorológicos”.

NOTA 2: Quando da inoperância de quaisquer equipamentos ou sensores listados nas alíneas “a” à “h” do item 2.4.1.1.1, este subsistema não poderá gerar o METAR AUTO ou SPECI AUTO.

NOTA 3: A geração do arquivo digital para fins climatológicos seguirá, dentro do possível, o estabelecido na ICA 105-7 “Preenchimento do IEPV 105-78”, visando ao seu envio ao ICEA.

2.4.1.1.3 Subsistema de disponibilização de dados

Este subsistema tem a finalidade de:

- a) receber os dados do subsistema de processamento de dados sensoriados;
- b) transmitir o METAR AUTO ou SPECI AUTO ao Banco OPMET;
- c) transmitir o arquivo digital para fins climatológicos ao ICEA;
- d) disponibilizar os valores das variáveis meteorológicas aos Órgãos locais de Meteorologia Aeronáutica e ATS; e
- e) disponibilizar informações meteorológicas às aeronaves por meio de canal de voz, utilizando-se o idioma português.

NOTA 1: A EMS-A, de acordo com os critérios de priorização previstos no item 2.3, poderá ser homologada para que esse subsistema disponibilize todos ou alguns dos dados contidos nas alíneas “a” à “e”.

NOTA 2: Os dados anemométricos do METAR AUTO ou SPECI AUTO e do arquivo digital para fins climatológicos devem ser referenciados ao Norte verdadeiro e os visualizados nos Órgãos ATS, ao Norte magnético.

NOTA 3: Em relação à alínea “d”, os dados devem ser visualizados por meio de monitor de vídeo. Repetidores poderão ser instalados em outras dependências, para atender a requisitos locais.

NOTA 4: Em relação à alínea “e”, recomenda-se que seja utilizado também o idioma inglês, alternando-se com o idioma português. As informações devem ser disponibilizadas utilizando-se os valores médios determinados e visualizados nos Órgãos ATS.

2.5 REQUISITOS PARA OPERAÇÃO

2.5.1 A EMS-A deve gerar, transmitir e disponibilizar o METAR AUTO ou SPECI AUTO.

2.5.2 O METAR AUTO e o SPECI AUTO devem ser divulgados conforme a ICA 105-1 “Divulgação de Informações Meteorológicas”.

2.5.3 As observações meteorológicas especiais devem ser realizadas quando ocorrer uma ou mais variações nas condições meteorológicas, relacionando-se à hora e minutos em que foram observadas as mencionadas variações, segundo normas e critérios estabelecidos no item 3.1.2.7 do MCA 105-2.

2.5.4 Em aeródromos e helipontos que não operem H24, quando for necessária manutenção que exija interrupção na operação da EMS-A, esta deverá ser realizada no período em que o referido aeródromo ou heliponto não esteja em funcionamento.

3 OBSERVAÇÃO DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS E INFORMAÇÃO NO METAR AUTO E SPECI AUTO

As informações sobre a observação das variáveis meteorológicas a seguir devem ser oriundas de equipamento homologado da EMS-A.

3.1 VENTO À SUPERFÍCIE

3.1.1 A direção média e velocidade média do vento à superfície devem ser medidas, assim como as variações significativas de direção e velocidade, e seus valores informados em incrementos de 10 graus geográficos (verdadeiros) e 1 nó, respectivamente.

NOTA: Todo valor observado que não se enquadre na escala utilizada deve ser arredondado para o valor mais próximo da escala.

3.1.2 O período para se determinar os valores médios de direção e velocidade do vento à superfície deve ser de:

- a) 10 minutos para o METAR AUTO e SPECI AUTO; e
- b) 2 minutos para os mostradores nos Órgãos ATS locais.

NOTA 1: Em relação à alínea “a”, se durante o período de 10 minutos, houver descontinuidade significativa na direção e/ou velocidade do vento, somente deverão ser informadas as variações da direção média e da velocidade média do vento que ocorrerem após esta descontinuidade, reduzindo, conseqüentemente, o intervalo de tempo para obtenção dos valores.

NOTA 2: Descontinuidade significativa ocorre quando há uma mudança repentina e sustentada na direção do vento de 30° ou mais, com velocidade de 10 kt ou mais antes ou depois da mudança, ou mudança de 10 kt ou mais, com, pelo menos, 2 minutos de duração.

3.1.3 A codificação das informações do vento à superfície deve seguir os mesmos critérios utilizados para o METAR e SPECI, normatizados no MCA 105-2 e no MCA 105-10.

3.2 VISIBILIDADE HORIZONTAL

3.2.1 Nas EMS-A do SISCEAB, a visibilidade horizontal deve ser medida e informada em metros e com os mesmos incrementos normatizados no MCA 105-2 e no MCA 105-10.

3.2.2 O período para se determinar os valores médios de visibilidade horizontal deve ser de:

- a) 10 minutos para o METAR AUTO e SPECI AUTO; e
- b) 1 minuto para os mostradores nos Órgãos ATS locais.

NOTA 1: Em relação à alínea “a”, se durante o período de 10 minutos houver descontinuidade significativa na visibilidade horizontal, somente os valores que ocorrerem após esta descontinuidade deverão ser usados para se obter os valores médios.

NOTA 2: Descontinuidade significativa ocorre quando há uma mudança repentina e sustentada na visibilidade horizontal, que alcance ou ultrapasse os valores para critérios de confecção de SPECI, conforme o item 3.1.2.7 do MCA 105-2.

NOTA 3: Os valores médios de visibilidade horizontal deverão ser atualizados, pelo menos, a cada 60 segundos, para permitir a medida de valores representativos.

3.2.3 A visibilidade horizontal deve ser representativa do aeródromo/heliporto e sua vizinhança.

3.2.4 Deve ser informada sempre a visibilidade horizontal predominante.

3.2.5 Levando-se em consideração que a indicação fornecida por um sensor do equipamento representa apenas a visibilidade onde ele se encontra implantado, se a visibilidade horizontal não for a mesma em diferentes direções, o(s) sensor(es) do equipamento deverá(o) ser capaz(es) de adotar os seguintes métodos, conforme o caso:

- a) 1º caso: no caso de apenas um sensor, a visibilidade horizontal a ser informada será a predominante, pois não há variações direcionais disponíveis, neste caso;

2º caso: nos casos de mais de um sensor, a visibilidade mínima é diferente da visibilidade predominante e:

- inferior a 1.500 m; ou
- inferior a 50% da visibilidade predominante e inferior a 5.000 m;

Neste caso, a visibilidade mínima também deverá ser informada com indicação da sua direção geral em relação ao aeródromo, referente a um dos pontos cardeais e colaterais. Caso a visibilidade mínima seja observada em mais de uma direção, deverá ser informada a direção mais importante para as operações; e

- c) 3º caso: determinação da visibilidade predominante utilizando-se de um a cinco sensores:

nº de sensores	valores das visibilidades medidas pelo sensor (V1 < V2 < V3 < V4 < V5)	visibilidade predominante
1	V1	V1
2	V1, V2	V1
3	V1, V2, V3	V2
4	V1, V2, V3, V4	V2
5	V1, V2, V3, V4, V5	V3

Exemplos:

sensores e localização	exemplo 1	exemplo 2	exemplo 3
sensor 1 (SE)	3.333	3.333	3.333
sensor 2 (NW)	3.455	3.455	4.455
sensor 3 (NE)	3.372	3.372	2.844
sensor 4 (NE)	3.422	2.400	1.611
sensor 5 (SW)	3.520	2.424	3.520
visibilidade informada	3400	3300	3300 1600NE

3.3 TEMPO PRESENTE

3.3.1 Os fenômenos de tempo presente devem ser informados de acordo com o tipo, características e intensidade ou proximidade, conforme o caso.

3.3.2 A codificação das informações dos fenômenos de tempo presente deve seguir as mesmas abreviaturas e critérios utilizados para METAR e SPECI, significantes para as operações aéreas, normatizados no MCA 105-2 e no MCA 105-10.

3.3.3 Especificamente, para o METAR AUTO e SPECI AUTO, baseando-se nos dados do sistema automático de observação, a abreviatura UP (**Unknown Precipitation**) deverá ser utilizada para a precipitação, quando seu tipo não puder ser detectado pelo referido sistema. A abreviatura UP pode ser combinada, se necessário, com os seguintes descritores: FZ, SH e TS.

3.4 NUVENS

3.4.1 A quantidade, o tipo (quando for o caso) e a altura da base das nuvens devem ser informados.

3.4.2 Quando o céu estiver obscurecido, a visibilidade vertical deverá ser informada no lugar do(s) grupo(s) de nuvens.

3.4.3 A altura da base das nuvens e a visibilidade vertical devem ser informadas em centenas de pés (ft).

3.4.4 A codificação das informações de nuvens deve seguir os mesmos incrementos e critérios utilizados para METAR e SPECI, normatizados no MCA 105-2 e no MCA 105-10.

3.4.5 Especificamente, para o METAR AUTO e SPECI AUTO, baseando-se nos dados do sistema automático de observação, deverão ser seguidos os seguintes critérios:

- a) quando o tipo de nuvem não puder ser detectado, deverá ser substituído por “///”;
- b) quando nuvens não forem detectadas, deverá ser usada a abreviatura NCD (**No Cloud Detected**); e
- c) quando nuvens CB ou TCU forem detectadas, mas a quantidade e a altura das mesmas não forem definidas, deverão ser substituídas por “/////”.

3.5 CAVOK

A abreviatura CAVOK deverá ser usada quando ocorrerem, simultaneamente, no momento da observação, as seguintes condições:

- a) visibilidade: 10 km ou mais, em todo o horizonte;
- b) nenhuma nuvem de significado operacional; e
- c) nenhum fenômeno meteorológico significativo, conforme os itens 4.4.3, 4.4.4 e 4.4.5 do MCA 105-2.

NOTA: A referida abreviatura substituirá as informações de visibilidade horizontal, tempo presente, nuvens e visibilidade vertical.

3.6 TEMPERATURAS DO AR E DO PONTO DE ORVALHO

3.6.1 As temperaturas do ar e do ponto de orvalho devem ser informadas em graus Celsius (°C) inteiros.

3.6.2 Caso os valores observados envolvam valores de 0,5 °C, estes devem ser arredondados ao grau inteiro imediatamente superior.

3.6.3 Temperaturas abaixo de 0°C devem ser informadas precedidas da letra "M".

3.7 PRESSÃO ATMOSFÉRICA

3.7.1 A pressão atmosférica deve ser medida, calculando-se o valor do QNH em hectopascal (hPa), em décimos.

3.7.2 A codificação do valor do QNH deve ser em hectopascal inteiro, utilizando-se quatro algarismos, desprezando-se os décimos, precedidos da letra "Q".

NOTA 1: Valores do QNH inferiores a 1.000 hPa devem ser precedidos por 0 (zero). Por exemplo: QNH 995,6 será informado como Q0995.

NOTA 2: Todo valor observado que não se enquadre na escala utilizada deve ser arredondado para o hectopascal inteiro inferior mais próximo.

3.8 INFORMAÇÕES SUPLEMENTARES

3.8.1 A inclusão de informações suplementares nas observações meteorológicas deve ser somente para dar informações disponíveis referentes às condições meteorológicas significativas, especialmente aquelas relacionadas às áreas de aproximação e subida inicial.

3.8.2 Informações suplementares para o METAR AUTO e SPECI AUTO devem incluir informações sobre fenômeno de tempo recente de significado operacional, isto é, fenômenos meteorológicos observados durante o período transcorrido desde o último informe regular (inclusive) ou durante a última hora, de ambos, o período mais breve, mas não na hora da observação; devem ser informados, até o máximo de 3 grupos, conforme estabelecido no MCA 105-2.

3.8.3 Especificamente, para o METAR AUTO e SPECI AUTO, baseando-se nos dados do sistema automático de observação, a abreviatura REUP deverá ser utilizada para informar precipitação recente, quando seu tipo não puder ser detectado pelo referido sistema. A abreviatura REUP poderá ser combinada, se necessário, com os seguintes descritores: FZ, SH e TS.

3.8.4 A precisão das medidas representativas está estabelecida no MCA 105-2.

4 DISPOSIÇÕES FINAIS

4.1 Este Manual entrará em vigor a partir de 0000 UTC do dia 1º de outubro de 2011.

4.2 Este Manual substitui o MCA 105-14, de 20 de abril de 2009, aprovado pela Portaria DECEA nº 16/SDOP, de 14 de abril de 2009.

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

4.4 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.

4.5 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. *Manual de Estações Meteorológicas de Superfície – MCA 105-2*. [Rio de Janeiro], 2011.

_____. *Manual de Códigos Meteorológicos – MCA 105-10*. [Rio de Janeiro], 2011.

_____. *Manual de Instalação de Estações Meteorológicas de Superfície e de Altitude – MCA 101-1*. [Rio de Janeiro], 2011.

CANADÁ. OACI. *Manual de Sistemas Automáticos de Observação Meteorológica em Aeródromos. Doc. 9837*, 2ª edição. [Montreal], 2011.

_____. *Normas e Métodos Recomendados Internacionais, Serviço Meteorológico para a Navegação Aérea Internacional. Anexo 3*, 17ª edição. [Montreal], 2010, incluída a Emenda 75, de 18 de novembro de 2010.

SUÍÇA. OMM. *Serviço Meteorológico para a Navegação Aérea Internacional. Regulamento Técnico. WMO nº 49 – Volume II* [Genebra], 2007.