

A INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NOS ÍNDICES DE ACERTOS DAS PREVISÕES DE AERÓDROMO DE BRASÍLIA NO ANO DE 2010

Marcelo B. LINHARES¹

¹Primeiro Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle do Tráfego Aéreo, Brasília - DF, Brasil.

¹linharsmbl@cindacta1.aer.mil.br

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo analisar a influência das variáveis meteorológicas no desempenho da previsão de aeródromo (TAF) de Brasília no período de janeiro a dezembro de 2010. Foram investigados os códigos meteorológicos TAF, METAR e SPECI, de onde as variáveis foram analisadas e interpretadas de acordo com as características e climatologia da região. Ao final, os resultados permitem identificar que entre as variáveis meteorológicas, a direção do vento apresentou o menor índice anual de acerto, 41% em comparação ao índice anual do TAF que foi de 83%. Chegou-se à conclusão que fatores como a topografia local, o aquecimento convectivo nos horários da tarde e a evolução temporal das chuvas em decorrência da penetração dos sistemas frontais do setor Sul do país alteraram o comportamento das variáveis meteorológicas e podem comprometer a exatidão das suas previsões e consequentemente reduzir os índices de acertos dos TAF.

ABSTRACT: This work aims to analyze the influence of meteorological variables on the performance of Brasília TAF from January to December 2010. To achieve the proposed goal was a desk research in meteorological codes TAF, METAR and SPECI, where the variables were analyzed and interpreted in accordance with the characteristics and climatology of the region. At the end, the results allow to identify which among the meteorological variables, wind direction had the lowest annual rate of correct answers compared to 41% annual rate of TAF that was 83%. Factors such as local topography, convective warming times in the afternoon and the temporal evolution of rainfall as a result of penetration of frontal systems of the southern sector of the country, changed the behavior of the meteorological variables and can compromise the accuracy of their forecasts and consequently reduce the rate of correct TAF.

1. INTRODUÇÃO

O código TAF (*Terminal Airodrome Forecast*) consiste em uma declaração concisa das condições meteorológicas previstas para um aeródromo, durante um período determinado, incluindo qualquer mudança considerada significativa para as operações aéreas (MCA 105-12, 2008). São elaborados e divulgados nos horários de 00, 06, 12 e 18 UTC para intercâmbio nacional e internacional. Contém, em sua estrutura, informações sobre as seguintes variáveis meteorológicas: vento à superfície; visibilidade; precipitação; tempo significativo; nuvens; temperaturas e mudanças significativas esperadas. Segundo o Anuário Estatístico Operacional de Meteorologia 2010, documento oficial aprovado pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), somente no ano de 2010 o Centro Meteorológico de Vigilância de Brasília (CMV-BS) elaborou 8760 TAF, sendo 1460 para o

aeródromo de Brasília. A análise dos índices de acertos permite identificar as vulnerabilidades existentes, melhorar a confiabilidade dos TAF e conseqüentemente a eficiência dos serviços prestados aos usuários da Meteorologia Aeronáutica. Segundo Wilks (2006), qualquer método de verificação de previsão envolve necessariamente comparações entre pares de previsões e observações para as quais elas pertencem. A verificação de previsão é o processo de avaliar a qualidade da previsão por meio da sua exatidão. O DECEA, conforme estabelecido na publicação Métodos de Avaliação de Previsões Meteorológicas (2007), adota o método de verificação de previsão estabelecido por Wilks (2006) para avaliar as previsões meteorológicas elaboradas pelos seus Centros Meteorológicos. Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo geral, analisar a influência das variáveis meteorológicas no desempenho dos TAF de Brasília no período de janeiro a dezembro de 2010. A cidade de Brasília foi escolhida, pois apresentou o terceiro maior volume de movimento de aeronaves do Brasil no ano de 2010, contabilizando um total de 176.326 voos (INFRAERO, 2010).

2. METODOLOGIA

Correlacionaram-se os dados arquivados das variáveis meteorológicas previstas nos TAF de Brasília com as variáveis meteorológicas observadas nos METAR e SPECI e geraram-se os índices de acertos dos referidos TAF à luz do que estabelece a fundamentação teórica. A fonte documental abrangeu os códigos meteorológicos TAF, METAR e SPECI do aeródromo de Brasília, constantes no banco de dados da Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET), que se encontra instalado no Centro Nacional de Meteorologia Aeronáutica (CNMA) do CINDACTA I. Levantaram-se os TAF, METAR e SPECI do período compreendido entre janeiro a dezembro de 2010. Em seguida foram realizadas as decodificações com o propósito de identificar as variáveis meteorológicas previstas nos TAF e as variáveis meteorológicas observadas nos METAR e SPECI. Após essa identificação, as variáveis foram utilizadas como parâmetros de avaliação e geração dos índices de acertos dos TAF levantados. Esse procedimento ocorreu porque Wilks (2006) afirma que os procedimentos para a verificação de previsão do tempo envolvem medidas de relação entre uma previsão e a observação correspondente ao que foi previsto. Todo esse processo foi realizado com o auxílio do Programa de Controle e Avaliação de Previsão de Aeródromo (PCOAMET), ferramenta desenvolvida pelo CNMA e hospedada na REDEMET. O PCOAMET foi utilizado para gerar os índices de acertos anuais das variáveis meteorológicas componentes dos TAF e por meio de uma média aritmética simples, conforme previsto na publicação Métodos de Avaliação de Previsões Meteorológicas (2007), foi possível identificar o índice de acerto anual dos TAF que foi utilizado como referência nas etapas seguintes da pesquisa. Por fim, foi feito um estudo analítico, fundamentado nos TAF que apresentaram índices de acertos abaixo da média anual, no qual foi possível identificar a variável meteorológica, o horário e o período do ano que apresentaram os menores índices de acertos.

3. RESULTADOS

Através de comparações das variáveis meteorológicas do TAF com aquelas dos códigos METAR e SPECI foi possível determinar em 83% o índice anual médio de acerto para 2010 dos TAF de Brasília (total de 1460 TAF), conforme Fig.1. Os índices anuais de acertos permitiram identificar uma vulnerabilidade quanto ao desempenho da previsão da variável meteorológica Direção do Vento, que apresentou o índice anual de acerto de 41%, classificado como o menor índice em comparação com as demais variáveis meteorológicas avaliadas.

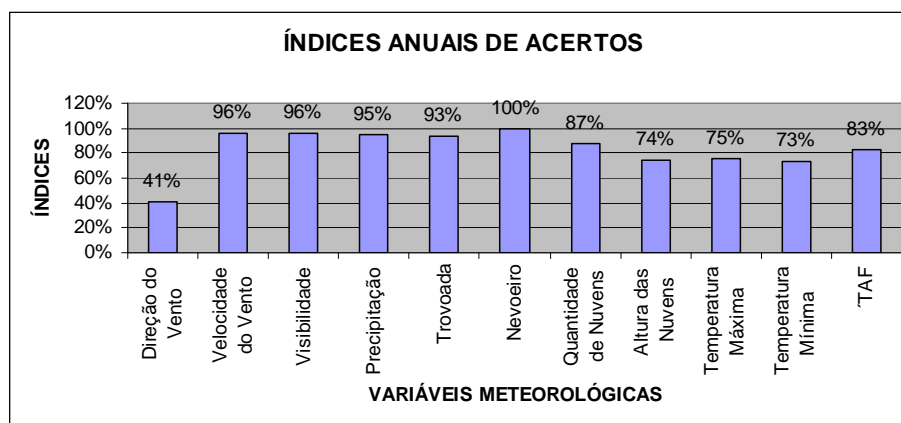


Figura 1 – Índice anual de acerto do TAF de SBBR para o ano de 2010.

Após esse levantamento, foram selecionados 574 (do total de 1460) TAF com índices de acertos abaixo da média anual de 83%. Os TAF foram organizados de acordo com os horários de início de validade: 00; 06; 12 e 18 UTC. O resultado identificou que o horário das 18 UTC (15 horas local de Brasília), apresentou 180 (31,4%) TAF, considerado o maior número comparado com os demais horários, conforme verificado na Fig. 2. Portanto a previsão de temperatura máxima foi a variável meteorológica que mais influenciou no índice de acerto das 18 UTC.

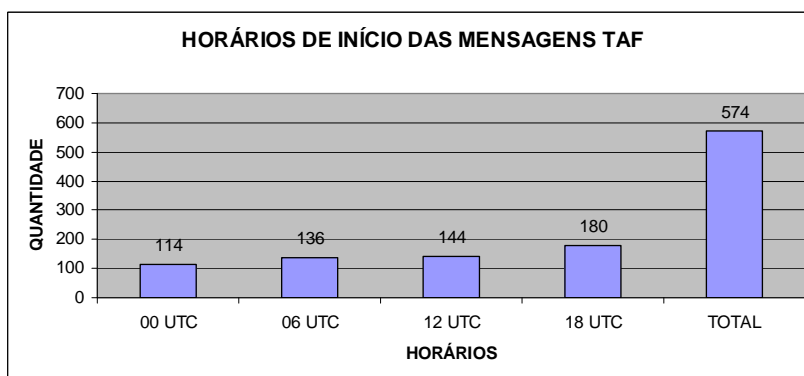


Figura 2 – Horários de início das mensagens TAF de SBBR com índice de acerto < 83%.

Conforme dados do METAR de Brasília, obtidos por meio da REDEMET, as temperaturas máximas registradas ocorrem no período da tarde entre 14 e 16 horas local, com valores compreendidos entre 28° a 30° Celsius. Segundo Cavalcanti (2009), a variabilidade da temperatura da região Centro-Oeste

está relacionada com fatores como a latitude, o relevo e a vegetação. O aquecimento convectivo do período da tarde, principalmente no verão, gera energia termodinâmica suficiente para causar instabilidade e alterar o comportamento das variáveis meteorológicas, podendo comprometer a exatidão das suas previsões e consequentemente reduzir os índices de acertos dos TAF.

Finalmente, os 574 TAF com índices de acertos abaixo da média anual de 83% foram organizados de acordo com os 12 meses do ano de 2010. O resultado identificou que os períodos compreendidos entre janeiro a março e outubro a dezembro foram os que mais contribuíram com esses índices, contabilizando um total de 480 TAF, conforme Fig.3.

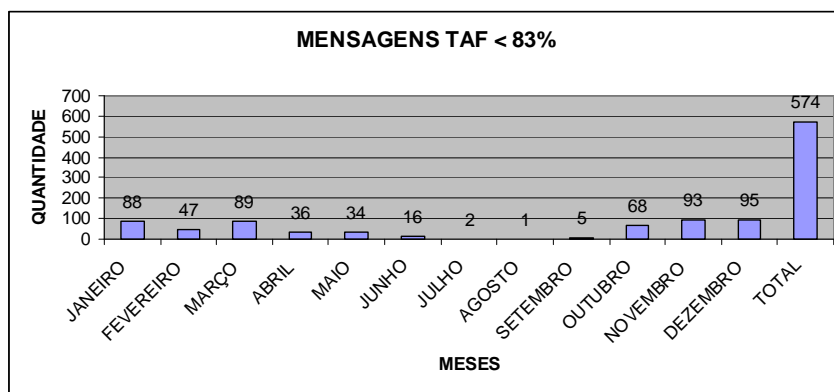


Figura 3 – Mensagens TAF de SBBR com índice de acerto < 83%.

Esses períodos coincidem com os períodos de evolução temporal das chuvas na cidade de Brasília. Dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) evidenciam que nas Estações Meteorológicas de Brasília no período de outubro a março os acumulados de chuva são superiores a 200 mm/mês, enquanto que nos períodos de maio a setembro esses acumulados não ultrapassam 50 mm/mês. Climatologicamente, segundo Cavalcanti (2009), as chuvas significativas da região têm início a partir da primeira quinzena de outubro, estendendo-se até março. Essas chuvas estão associadas com os sistemas frontais (frentes frias) que afetam a cidade de Brasília nesses períodos e organizam instabilidade suficiente para comprometer o desempenho das previsões.

4. CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que, entre as variáveis meteorológicas, a Direção do Vento foi a que apresentou o menor índice anual de acertos, 41% em relação ao índice anual de acertos do TAF que foi de 83%. Conclui-se que a Direção do Vento, no aeródromo de Brasília, foi a variável meteorológica que apresentou maior vulnerabilidade quanto a sua previsibilidade e que fatores como a topografia local e o aquecimento da superfície da pista podem influenciar no comportamento dessa variável. Em relação aos horários de início de validade do TAF, o das 18 UTC foi o que apresentou o maior número de TAF, 180 de um total de 574, com índices de acertos abaixo da média anual de 83%. O resultado pode estar relacionado com o forte aquecimento convectivo que ocorre nesse horário,

típico das tardes de verão, que gera instabilidade suficiente para alterar o comportamento das variáveis meteorológicas e reduzir a exatidão das suas previsões. Quanto aos períodos do ano, foi observado que de um total de 574 TAF com índices de acertos abaixo da média anual de 83%, 480 ocorreram nos períodos compreendidos entre janeiro a março e outubro a dezembro. Constatou-se que existe uma relação desses períodos com os períodos de chuvas significativas na cidade de Brasília. Essas chuvas estão associadas à penetração de sistemas frontais do setor Sul do país que provocam instabilidade e alteram consideravelmente o padrão de comportamento das variáveis meteorológicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Códigos Meteorológicos METAR e SPECI – FCA 105-3. Rio de Janeiro, 2010.

_____. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Códigos Meteorológicos TAF – FCA 105-2. Rio de Janeiro, 2010.

_____. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Manual de Estações Meteorológicas de Superfície – MCA 105-2. Rio de Janeiro, 2008.

_____. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Manual de Centros Meteorológicos – MCA 105-12. Rio de Janeiro, 2010.

_____. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Métodos de Avaliação de Previsões Meteorológicas – ICA 105-8. Rio de Janeiro, 2007.

_____. Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica. Disponível em: <<http://www.redemet.aer.mil.br>>. Acesso em: 10 ago. 2011

_____. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Disponível em: <<http://www.decea.gov.br>>. Acesso em: 10 ago. 2011

CAVALCANTI, I. F. A. 2009. **Tempo e Clima no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos. EMPRESA BRASILEIRA DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA – INFRAERO. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br>>. Acesso em: 10 ago. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 12 out. 2011.

VAREJÃO, M. A. 2001. **Meteorologia e Climatologia**. 2. ed. Brasília: INMET, Pax.

WILKS, D. S. 2006. **Statistical Method in the Atmospheric Sciences**. 2. ed. Califórnia: Elsevier e Technology Books. Academic Press.