

14 FEV 2008

TEL: 021 3814-8237 AFTN: SBRJGYI ADM: PAME FAX: 021 2580-6798 TELEX: 2137113 CAERBR

APLICAÇÃO DA SEPARAÇÃO LONGITUDINAL DE 10 MINUTOS, UTILIZANDO A TÉCNICA DO NÚMERO MACH PARA AERONAVES SUBSÔNICAS.

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

Esta AIC trata dos procedimentos relativos à aplicação da separação longitudinal de 10 minutos, usando a técnica do número Mach para aeronaves subsônicas que operem nas FIR Canárias, Dacar Oceânica, Atlântico, Recife e Sal Oceânica.

2 INTRODUÇÃO

2.1 Os procedimentos descritos nesta Circular de Informação Aeronáutica são baseados na aplicação do Número Mach e estão de acordo com o previsto no PANS-RAC (Doc. 4444).

2.2 DEFINIÇÕES

- Técnica do número Mach – Termo usado para descrever a técnica de autorizações das aeronaves a jato operando ao longo da mesma rota a fim de manter números Mach especificados, de forma a garantir separação longitudinal adequada entre sucessivas aeronaves no mesmo nível em subidas ou descidas.
- Ponto significativo – Um auxílio à navegação, um fixo definido por um auxílio-rádio ou por coordenadas geográficas expressas em graus de latitude e longitude estabelecido com o propósito de permitir o fornecimento de informações espaçadas (como ponto de notificação) ou para demarcar um ponto em uma rota.
- Ponto de entrada – É o primeiro ponto de notificação sobre o qual uma aeronave passa ou espera-se que passe imediatamente antes ou na entrada de uma Região de Informação de Vôo ou área controlada.
- Ponto de saída – É o último ponto de notificação sobre o qual uma aeronave passa ou espera-se que passe antes de deixar a Região de Informação de Vôo ou área de controle.

BRASIL

**DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO
DIVISÃO DE INFORMAÇÕES AERONÁUTICAS
AV GENERAL JUSTO, 160
20021-130-RIO DE JANEIRO – RJ**

**AIC
A
02/08**

14 FEB 2008

TEL: 021 3814-8237 AFTN: SBRJGYI ADM: PAME FAX: 021 2580-6798 TELEX: 2137113 CAERBR

**APPLICATION OF 10 MINUTES LONGITUDINAL SEPARATION USING THE
MACH NUMBER TECHNIQUE FOR SUBSONIC AIRCRAFT**

1 PRELIMINARY ARRANGEMENTS

1.1 PURPOSE

This AIC deals with the procedures concerning the application of 10 minutes longitudinal separation using the MACH number technique to subsonic aircraft operating in Atlântico, Canarias, Dakar Oceanic, Recife and Sal Oceanic FIRs.

2 INTRODUCTION

2.1 The procedures described in this Aeronautical Information Circular are based on the application of the Mach Number Technique and the provisions contained in the procedures for Air Navigation Services and Search and Rescue, (PANS-RAC, DOC 4444).

2.2 DEFINITIONS

- Mach number technique: a term used to describe the technique of clearing turbo jet aircraft operating along the same route to maintain specified Mach numbers in order to maintain adequate longitudinal separation between successive aircraft at, or climbing or descending, to the same level.
- Significant point: At specified geographical location used in defining an ATS route or the flight path of an aircraft and for other navigation and ATS purposes.
- Entry point: The first reporting point over which an aircraft passes or is expected to pass immediately before or upon entering a Flight Information Region or a control area.
- Exit point: The last reporting point over which an aircraft passes or is expected to pass before leaving a flight information region or a control area.

- Subida/descida gradativa – É uma técnica aplicada na qual as maiores ou menores altitudes são alcançadas em posições ou tempos específicos.

3 OBJETIVOS

3.1 Os principais objetivos do emprego da técnica do número Mach são:

- a) Garantir separação longitudinal entre sucessivas aeronaves em longos segmentos de rotas com o mínimo de intervenção do Controle de Tráfego Aéreo.
- b) Obter melhor utilização de tais rotas, contribuindo desta forma para a economia das operações aéreas do tráfego considerado.

3.2 Para alcançar esses objetivos, as velocidades das aeronaves operando ao longo da mesma rota no mesmo nível, subindo ou descendo para operar num mesmo nível, não deverão sofrer variações. Esta estabilidade permite projeções razoavelmente precisas da separação longitudinal esperada entre aeronaves para um ponto bem além daquele onde a separação tenha sido previamente garantida, o que reduz a necessidade de intervenção freqüente do ATC.

3.3 Experiência prática na região tem confirmado o descrito anteriormente. Tem sido observado que sucessivas aeronaves operando ao longo da mesma trajetória e no mesmo nível e aeronaves subindo ou descendo para nível de outra que mantenha número Mach idêntico também mantém certa constância no intervalo de tempo entre elas. Isto é devido ao fato de que as aeronaves em questão são normalmente sujeitas às mesmas condições de vento e temperatura. Além disso, pequenas variações na velocidade, que deve aumentar ou diminuir o espaçamento entre aeronaves, tendem a ser neutralizadas durante longos períodos de vôo.

4 PRÉ-REQUISITOS

4.1 ÁREA DE APLICAÇÃO

4.1.1 A aplicação da técnica do número Mach é particularmente adequada para áreas onde os recursos são tais que o reporte de posições e a intervenção do ATC nos vôos individuais podem, às vezes, estar sujeitos a demora. Além disso, as seguintes características típicas de estrutura de rota e recursos técnicos tornam uma dada área adequada para a aplicação da técnica do número Mach:

- a) As aeronaves na área geralmente seguem as mesmas rotas ou rotas divergentes até que lhes sejam fornecidas outras formas de separação; e

- Step Climb/Step Descent: A cruising technique in which higher/lower altitude are flight planned or achieved at specified fixes or times.

3 OBJECTIVES

3.1 The principal objectives of the use of the Mach number technique are:

- a) To ensure continued longitudinal separation between successive aircraft on long route segment with a minimum of air traffic control intervention.
- b) To obtain improved utilization of such routes, thus contributing to the economy of flights operations of traffic concerned.

3.2 To achieve these objectives of speed of aircraft operating along the same track at the same level or climbing or descending to operate at the same level are stabilized. This stability permits reasonable accurate projection of the expected longitudinal separation between aircraft to point well beyond the point where separation is first confirmed, which reduces the need for frequent ATC intervention.

3.3 Practical experience in the region has confirmed the assumptions made above. It has been found that successive aircraft operating along the same track at the same level and aircraft climbing or descending to operate at the same level as another aircraft and maintaining the same Mach number also maintain a reasonable constant time interval between each other, when checked by position reports over the same point. This is due to the fact that aircraft concerned are normally subject to approximately the same wind and temperature conditions. Minor variations in speed which might temporarily increase or decrease the space in between aircraft tend to be neutralized over prolonged periods of flight.

4 PREREQUISITES

4.1 AREA OF APPLICATION

4.1.1 The application of the Mach number technique is particularly suitable for areas where the environment is such that position reporting and ATC intervention with individual flights can, at times, be subjected to delay. In addition, the following represents typical characteristics of the route structure and environment which makes the use of a given area suitable for the application of the Mach number technique:

- a) Aircraft in the area generally follow the same or diverging tracks until they are provided with other forms of separation.

- b) As operações conduzidas na área compreendem uma fase bastante extensa de voo estável (ex.: não menos que uma hora) e as aeronaves envolvidas normalmente já atingiram um nível operacional adequado ao entrarem na área.

4.1.2 A aplicação da separação longitudinal de 10 minutos, usando a técnica do número Mach, será aplicada nas seguintes rotas ATS:

UN741

UN866

UN873

UN857

UL206

4.2 INSTRUMENTOS DAS AERONAVES

4.2.1 O uso da técnica numa dada área é baseado na suposição de que os principais instrumentos utilizados pela aeronave para a qual esta técnica é aplicada tenham sido calibrados de conformidade com as práticas aplicáveis à navegabilidade aérea. Por essa razão, os Estados contratantes e os exploradores interessados devem tomar as medidas necessárias para assegurar uma contínua atenção a esse pré-requisito.

4.3 INFORMAÇÃO DE PROGRESSÃO DE VÔO PARA O ATC

4.3.1 Os órgãos ATC que utilizam a técnica do número Mach devem ter a sua disposição a última informação de vento superior ou a informação de posição obtida de aeronave anterior (AIREP). Tal informação é necessária para permitir ao ATC preparar (por meios normais ou por computador) as fichas de progressão de voo com os tempos estimados calculados sobre pontos significativos, incluindo o ponto de saída da área, onde a técnica é aplicada, a fim de garantir que a separação longitudinal exigida existirá no ponto de saída.

4.4 MANUTENÇÃO DE NÚMERO MACH ATRIBUÍDO

4.4.1 A menos que seja informado em contrário pelo piloto, o controlador entenderá que o último número Mach atribuído será mantido em voo de cruzeiro, em subidas ou descidas gradativas durante o voo.

5 PROCEDIMENTOS GERAIS

5.1 A aplicação da técnica do número Mach deve ser sempre baseada no número Mach verdadeiro

- b) Operations conducted in the area comprised significantly large phase of stable flights (e.g. not less than one hour) and an aircraft concerned have normally reached an operationally suitable level when entering the area.

4.1.2 The application of the 10 minutes longitudinal separation using the Mach Number Technique will be applied in the following ATS routes:

UN 741

UN 866

UN 873

UN 857

UL 206

4.2 AIRCRAFT INSTRUMENTATION

4.2.1 The use of the Mach number technique in a given area is based on the assumption that the relevant instruments used by aircraft to which this technique is applied have been calibrated in accordance with applicable airworthiness practices. Therefore, both States of Registry and operators concerned should take the necessary measures to ensure continued compliance with this pre-requisite.

4.3 FLIGHT PROGRESS INFORMATION FOR ATC

4.3.1 ATC units using the Mach number technique must have at their disposal the latest forecast upper wind information or position information obtained from previous aircraft (AIREP). Such information is necessary in order to permit ATC to prepare (either manually or by means of a computer) flight progress strips showing calculated estimated times over significant points up to and including the exit point from the area wherein the technique is applied in order to confirm that the required longitudinal separation will exist at the exit point.

4.4 ADHERENCE TO ASSIGNED MACH NUMBER

4.4.1 Unless otherwise advised by the pilot concerned, ATC will assume that the last assigned Mach number will be maintained both in cruise and in any cleared step-climbs or step-descents made in the course of the flight.

5 GENERAL PROCEDURES

5.1 Application of the Mach number technique should always be based on the true Mach number.

5.2 A autorização do ATC deve incluir o número Mach que será mantido. É necessário, contudo, que a informação a respeito do número Mach desejado seja incluída nos planos de vôos pelos pilotos que pretendam operar ao longo das rotas na área concernente.

5.3 O ATC tem necessidade de calcular as horas estimadas em que a aeronave passará nos pontos significativos ao longo de sua rota. Estes cálculos são necessários para a provisão à separação longitudinal entre as aeronaves no deslocamento em rota e para a coordenação com órgãos ATC vizinhos. Entretanto, para que isso seja levado a efeito, é necessário que o ATC seja suprido com dados necessários.

5.4 É muito importante que os estimados fornecidos pelos pilotos para o ponto de entrada na área sejam tão exatos quanto possíveis, uma vez que formam a base para o planejamento antecipado da separação longitudinal entre as aeronaves.

5.5 A separação longitudinal prevista entre aeronaves voando sucessivamente no mesmo nível deve ser estabelecida sobre o ponto de entrada e numa determinada rota ou rotas, ou quando a subida ou descida para o nível de outra aeronave seja executada na área concernente.

5.6 Desde que as aeronaves mantenham seus últimos números Mach, a intervenção pelo ATC em trechos de vôo onde este número é usado, normalmente deve ser necessária somente se uma aeronave, por algum motivo, for obrigada a mudar seu número, seja em função de conflito de tráfego em cruzamento de rotas ou de uma mudança de nível pretendida.

5.7 A técnica do número Mach requer dos pilotos estrita adoção dos seguintes procedimentos:

- a) a aeronave deve manter exatamente o último número Mach atribuído;
- b) se for necessário fazer uma mudança imediata e transitória no número Mach (por ex.: devido a turbulência) o órgão ATC apropriado deverá ser notificado imediatamente de tal mudança; e
- c) quando solicitado pelo órgão ATC apropriado, o número Mach verdadeiro será incluído nos reportes de posições.

5.8 Providências necessárias devem ser tomadas se nos pontos de entrada e saída a separação longitudinal mínima usada no espaço aéreo adjacente diferir daquela usada em área onde a técnica do número Mach é adotada.

5.2 The ATC clearance must include the assigned Mach number which is to be maintained. It is therefore necessary that information on the desired Mach number be included in the flight plan by pilots intending to operate along routes in the area concerned.

5.3 ATC has a requirement to calculate estimated times at which aircraft will pass significant points along their tracks. These calculations are necessary both for the provision of longitudinal separation between aircraft on crossing tracks, and for coordination with adjacent ATC units. Therefore, ATC must be provided with necessary data to do this.

5.4 It is very important that the estimates for the entry point to the area provided by pilots are as accurate as possible since they form the basis for the advance planning of longitudinal separation between aircraft.

5.5 The prescribed longitudinal separation between successive aircraft flying at the same level must be provided over the entry point and on a particular track or tracks, or exist when climb or descent to the level of another aircraft is accomplished into the area concerned.

5.6 Thereafter, provided that aircraft maintain their last assigned Mach numbers, intervention by ATC for the portion of flight where the Mach number technique is used, should normally only be necessary if an aircraft, for some reasons, is obliged to change its number or if there is conflicting traffic or crossing tracks or a flight level change is intended.

5.7 The Mach number technique requires that pilots strictly adhere to the following procedures:

- a) Aircraft must strictly adhere to the last assigned Mach number.
- b) If it becomes necessary to make an immediate temporary change in Mach number (e.g. due to turbulence), the appropriate ATC unit should be notified as soon as possible of that change.
- c) When required by the appropriate ATC unit, the current true Mach number should be included in routine position reports.

5.8 Due account should be taken of problems which may be caused at entry exit points if the longitudinal separation minima used in adjacent airspace differ from those used in the area where the Mach number technique is used.

6 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS

6.1 INTRODUÇÃO.

Os procedimentos específicos que se seguem relacionados ao uso da técnica do número Mach são baseados em experiência adquirida no seu uso na região. Eles são úteis principalmente nas áreas de grande intensidade de tráfego onde reportes de posição e intervenção do ATC junto aos vôos individuais podem, às vezes, estar sujeitos a demoras.

6.2 SEPARAÇÃO EM PONTO DE ENTRADA QUANDO A AERONAVE SEGUINTE É MAIS VELOZ.

Uma tabela foi desenvolvida para uso em conexão com aplicação da técnica do número Mach nos pontos de entrada, e nas situações onde a aeronave seguinte está mantendo um número Mach maior que a aeronave precedente. A tabela (Apêndice) mostra, em termos de distância a ser voada (com vento calmo), a separação necessária em minutos do ponto de entrada.

6.3 SUBIDAS E DESCIDAS GRADATIVAS EM ROTA

6.3.1 A técnica de número Mach pode ser usada para aplicação da separação longitudinal entre aeronave executando subidas e descidas gradativas e outro tráfego em rota no mesmo rumo, desde que a separação longitudinal mínima prevista entre essas aeronaves e outros tráfegos existentes, ocorra ao mesmo tempo em que a autorização de subida/descida seja fornecida e permaneça durante a subida/descida, bem como em cada ponto significativo posterior ao longo da rota e no ponto de saída.

6.3.2 A aplicação deste procedimento é baseada na suposição de que o último número Mach fornecido será mantido durante as subidas e descidas gradativas e, no caso de impossibilidade, o órgão ATC seja avisado no momento da solicitação da subida/descida.

7 PLANO DE VÔO

7.1 As aeronaves operando ao longo das rotas do Atlântico Sul, especificadas no parágrafo 3.1.2., deverão incluir nos planos de vôo o número Mach proposto para os pontos de entrada/saída.

8 ALTERAÇÕES

8.1 Esta AIC só deve ser modificada no caso de emendas e métodos recomendados, procedimentos suplementares ou planos regionais da OACI ou quando todos os países envolvidos, em consulta às organizações internacionais, concordarem em alterar partes desta.

6. SPECIFIC PROCEDURES

6.1 INTRODUCTION

The following specific procedures related to the use of the Mach number technique are based on experience gained in its use in the region. They are especially useful in areas of high traffic density where position reporting and ATC intervention with individual flights may, at times, be subject to delay.

6.2 SEPARATION AT ENTRY POINT WHEN THE FOLLOWING AIRCRAFT IS FASTER

A table to be used in connection with the application of the Mach number technique at the entry point in situations where the following aircraft is maintaining a Mach number greater than the preceding aircraft has been developed. Table 1 (Appendix I), shows in terms of distance to be flown (in still air) the separation required in minutes at entry point.

6.3 EN ROUTE STEP-CLIMBS AND STEP-DESCENTS

6.3.1 The Mach number technique may be used as a means of applying longitudinal separation between aircraft carrying out step-climbs or step-descents and other en-route traffic on the same track provided that the prescribed minimum longitudinal separation between the climbing/descending aircraft and other affected en-route traffic exists at the time a climb/descent clearance is issued and will exist during climb/descent, as well as at each further significant point along track and at the exit point.

6.3.2 Application of this procedure is based on the assumption that the last assigned Mach number will be maintained during step-climbs and step-descents, and that in the event it is not feasible, ATS is advised at the time of the climb/descents request.

7 FLIGHT PLAN

7.1 Flights operating along South Atlantic routes shall include in the flight plan the requested Mach number.

8 CHANGES

8.1 This AIC shall be modified only in the event of amendments to Standards, Recommended Practices, supplementary procedures or regional plan of ICAO or when all of the Provider States concerned in consultation with international organization, agree to after parts of this AIC.

9 DISPOSIÇÕES FINAIS

9.1 Esta AIC, de 14 de fevereiro de 2008, cancelando a AIC A07/02, de 13 de junho de 2002.

9.2 A aprovação desta AIC foi publicada no Boletim Interno do DECEA n.º 245, de 26 de dezembro de 2007.

9 FINAL ARRANGEMENTS

9.1 This AIC supersedes the AIC A 07/02 promulgated on 13 JUN 02 as of the effective date 14 FEB 2008.

9.2 This AIC has been approved by the Bulletin NR 245, 26 DEC 2007 of DECEA.

APÊNDICE

TABELA 1 – APLICAÇÃO DA TÉCNICA DO NÚMERO MACH QUANDO A AERONAVE SEGUINTE É MAIS VELOZ

Separação Mínima Longitudinal = 10 minutos

DIFERENÇA EM MACH	DISTÂNCIA A SER VOADA E SEPARAÇÃO (EM MINUTOS) REQUERIDA NO PONTO DE ENTRADA			
	01-600 NM	601-1200 NM	1201-1800 NM	1801-2400 NM
0.01	11 min	12 min	13 min	14 min
0.02	12 min	14 min	16 min	18 min
0.03	13 min	16 min	19 min	22 min
0.04	14 min	18 min	22 min	26 min
0.05	15 min	20 min	25 min	30 min
0.06	16 min	22 min	28 min	34 min
0.07	17 min	24 min	31 min	38 min
0.08	18 min	26 min	34 min	42 min
0.09	19 min	28 min	37 min	46 min
0.10	20 min	30 min	40 min	50 min

APPENDIX

TABLE 1 – APPLICATION OF MACH NUMBER TECHNIQUE WHEN THE FOREIGN AIRCRAFT THE FASTER

Minimum Longitudinal Separation = 10 minutes

DIFFERENCE MACH NUMBER	DISTANCE TO BE FLOWN (IN MINUTES) AND SEPARATION REQUIRED AT ENTRY POINT			
	01-600 NM	601-1200 NM	1201-1800 NM	1801-2400 NM
0.01	11 min	12 min	13 min	14 min
0.02	12 min	14 min	16 min	18 min
0.03	13 min	16 min	19 min	22 min
0.04	14 min	18 min	22 min	26 min
0.05	15 min	20 min	25 min	30 min
0.06	16 min	22 min	28 min	34 min
0.07	17 min	24 min	31 min	38 min
0.08	18 min	26 min	34 min	42 min
0.09	19 min	28 min	37 min	46 min
0.10	20 min	30 min	40 min	50 min