

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

Av. General Justo, 160 – CEP 20021-130 – Rio de Janeiro/RJ

<http://www.decea.gov.br>**AIC****N****19/17****03 AGO 2017****REESTRUTURAÇÃO DA CIRCULAÇÃO AÉREA DA TERMINAL MANAUS (TMA SBWN) COM APLICAÇÃO DOS CONCEITOS CDO/CCO - “FOUR CORNER”**

Período de vigência: de 17 AGO 2017 a 17 DEZ 2017.

**1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES****1.1 FINALIDADE**

Esta Circular de Informação Aeronáutica (AIC) tem por finalidade divulgar a reestruturação da circulação aérea na TMA Manaus, por meio da aplicação dos conceitos CDO/CCO – *Four Corner*.

**1.2 ÂMBITO**

Esta AIC se aplica ao Órgão ATC com jurisdição nos setores envolvidos e ao tráfego de aeronaves IFR em circulação dentro e aos arredores da Área de Controle Terminal e Zona de Controle de Manaus.

**1.3 CONCEITOS E ABREVIATURAS**

Nesta AIC, os termos abaixo possuem o seguinte significado:

APP	Controle de Aproximação
ACC	Centro de Controle de Área
ATC	Serviço de Controle de Tráfego Aéreo
ATS	Serviço de Tráfego Aéreo
AD	Aeródromo
CCO	Operação de Subida Contínua
CDO	Operação de Descida Contínua
CO2	Dióxido de Carbono
IAC	Carta de Aproximação por Instrumentos
IAF	Fixo de Aproximação Inicial
PBN	Navegação Baseada em Performance
REA	Rota Especial de Aeronaves
TMA	Área de Controle Terminal

**2. DISPOSIÇÕES GERAIS**

2.1 A Área Terminal de Manaus – SBWN é a Terminal com um dos maiores fluxos de tráfego aéreo do Norte Brasileiro, dentre as 08 Terminais sob jurisdição do CINDACTA IV. Possui um movimento anual de 65.550 movimentos aéreos, conforme o Anuário Estatístico de Tráfego Aéreo 2015 – DECEA. Desse total de movimentos aéreos, a aviação comercial corresponde a 75%, aviação militar 10% e aviação geral 15%.

2.2 Através dos limites geográficos da SBWN circulam aeronaves das mais diversas performances, fazendo com que o *mix* de aeronaves controladas seja bastante amplo. A preponderância, no entanto, é de aeronaves movidas à reação, principalmente dos tipos B737-800 e Airbus A319/A320/A321.

2.3 Em relação ao controle de tráfego aéreo, a Terminal Manaus é servida por procedimentos de Saída, Chegada e Aproximação por Instrumentos, baseados nos sensores VOR-DME-ILS e RNAV para o principal aeródromo da TMA, o Aeroporto Internacional Eduardo Gomes – SBEG. Esses procedimentos atendem a todos os tipos de aeronaves que operam na TMA Manaus. Há, ainda, uma rede de rotas visuais, as REA, as quais são destinadas a atender aos tráfegos evoluindo sob as regras de voo visual, com o intuito de orientá-los nos procedimentos de entrada e/ou saída da CTR Manaus.

2.4 Apesar de a Terminal Manaus ser estruturada operacional e tecnicamente para o atendimento à aviação que nela evolui, percebeu-se a necessidade de que a estrutura de rotas e procedimentos deveria ser otimizada/modernizada. Nesse contexto, no mês de fevereiro de 2014, em decorrência da reunião realizada no CINDACTA IV, foi dado início ao Projeto de reestruturação da TMA, baseado na aplicação dos modernos conceitos PBN/CDO/CCO. A aplicação desses modernos conceitos de navegação aérea vem sendo gradativamente implantada pelo DECEA nas principais Terminais do Brasil.

2.5 A otimização e o redimensionamento das principais Terminais do Brasil vêm atender ao que foi acordado na *Declaração de Bogotá*. O DECEA comprometeu-se a aplicar, dentre outras ações, os conceitos PBN/CDO/CCO na reestruturação das principais Terminais do Brasil. Neste sentido, a reestruturação da TMA Manaus é mais uma etapa do Projeto do DECEA em nível nacional, o qual agora chega à fase final de implantação, sendo a TMA a primeira do Norte Brasileiro a ter este benefício.

### **3. DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS**

#### **3.1 PARÂMETROS UTILIZADOS NA FASE DE PLANEJAMENTO**

##### **3.1.1 LEVANTAMENTO DE DADOS ESTATÍSTICOS**

3.1.1.1. Tendo como base os dados estatísticos de movimentos aéreos, bem como a expectativa de demanda futura, foram definidos os principais fluxos de entrada e saída.

3.1.1.2 A partir dos dados estatísticos, foram definidas as trajetórias com maior volume de tráfego. As trajetórias que foram privilegiadas são as que possuem o maior fluxo de tráfego, sendo especificadas como trajetórias fechadas, diretas e as demais, como abertas.

##### **3.1.2 OTIMIZAÇÕES PARA AS PISTAS MAIS UTILIZADAS**

3.1.2.1. Os procedimentos de chegada e saída foram elaborados com o objetivo de permitir fluxos mais diretos de/para o principal aeroporto – SBEG, bem como de/para a pista mais utilizada.

##### **3.1.3 PRIORIZAÇÃO DAS TRAJETÓRIAS RNAV**

3.1.3.1. Foram levadas em consideração as capacidades de navegação dos tráfegos que evoluem na TMA-MN e definiu-se que as melhores trajetórias serão balizadas por GNSS. Essa estratégia está endossada pela constatação da predominância de tráfegos com especificação de navegação aprovada RNAV 1 e/ou RNP 1 na TMA e pela recomendação da OACI do uso das novas

tecnologias de navegação baseada em satélite para a elaboração dos procedimentos de navegação aérea.

### **3.1.4 TRAJETÓRIAS CONVENCIONAIS**

3.1.4.1. Os estudos demonstraram a existência de uma parcela de tráfegos que não possuem aprovação RNAV 1 e/ou RNP 1 para utilizar os procedimentos RNAV. A fim de atender essa demanda, foram elaborados procedimentos de aproximação por instrumentos (IAC) e de saída padrão por instrumentos (SID) utilizando os auxílios à navegação aérea convencionais (DME, VOR e ILS).

### **3.1.5 APLICAÇÃO DO CONCEITO BEST EQUIPPED-BEST SERVED (BEBS)**

3.1.5.1. Por motivos técnicos, ainda não foi possível estabelecer trajetórias coincidentes (RNAV e convencional). Por conseguinte, as aeronaves com equipamentos mais atuais utilizarão as melhores trajetórias. Considerando esse princípio, o DECEA recomenda a obtenção de aprovação RNAV 1 e/ou RNP 1 a fim de fazer uso das trajetórias RNAV.

### **3.1.6 STAR COM “GNSS” REQUERIDO**

3.1.6.1 A utilização de STAR com requisitos GNSS (RNAV1 e/ou RNP 1) proporcionará maior flexibilidade nos setores de aproximação final, beneficiando a grande maioria dos tráfegos que compõem o *mix* de aeronaves que operam na TMA Manaus.

### **3.1.7 APLICAÇÕES DOS CONCEITOS CDO/CCO**

3.1.7.1 As chegadas e as saídas RNAV foram elaboradas usando os conceitos CDO/CCO – *Four Corner*, visando proporcionar redução no consumo de combustível, redução na emissão de ruído e redução na emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera, uma vez que as trajetórias mais voadas foram otimizadas, reduzindo o número total de milhas voadas (somando todas as rotas afetadas).

## **3.2 MENOR IMPACTO NA MUDANÇA DE PISTA**

3.2.1. Os procedimentos de chegada e saída foram estruturados de forma que as mudanças de pistas impactassem o mínimo possível na circulação aérea (aplicação do conceito *Four Corner*).

3.2.2 A configuração dos segmentos do *Four Corner* para receber as aeronaves provenientes das STAR permanecerá a mesma, independente da pista em uso, conforme a Figura 1.

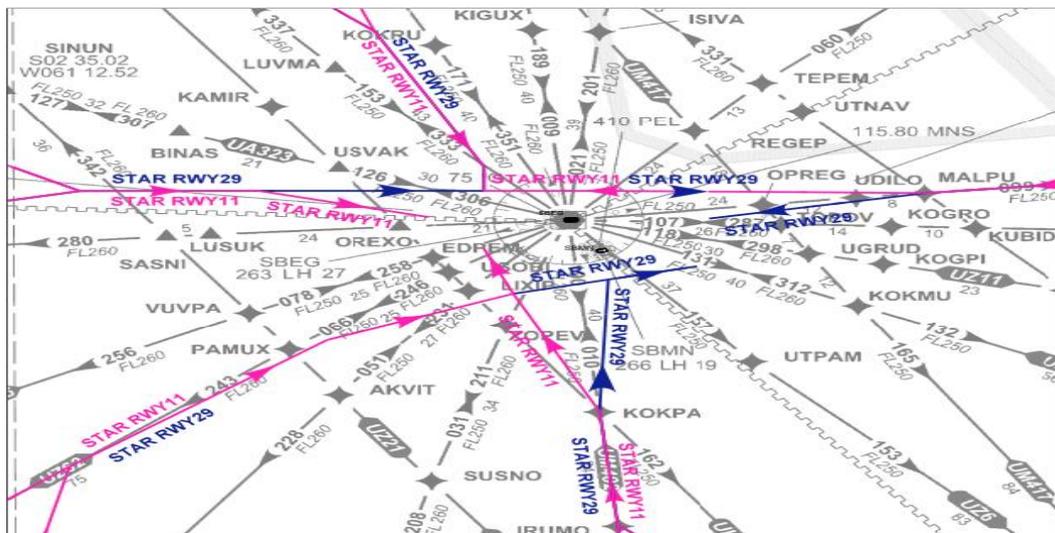


Fig. 1 Exemplo da configuração dos segmentos do “Four Corner” para as chegadas.

3.2.3 A configuração dos procedimentos de saída padrão (SID RNAV) foi estruturada de forma a proporcionar que a aeronave, após a decolagem, tome o rumo para a aerovia/destino o mais breve possível, com o mínimo de restrição vertical, propiciando uma subida contínua tão logo seja possível (aplicação do conceito CDO – Operação de Subida Contínua), conforme a Figura 2.

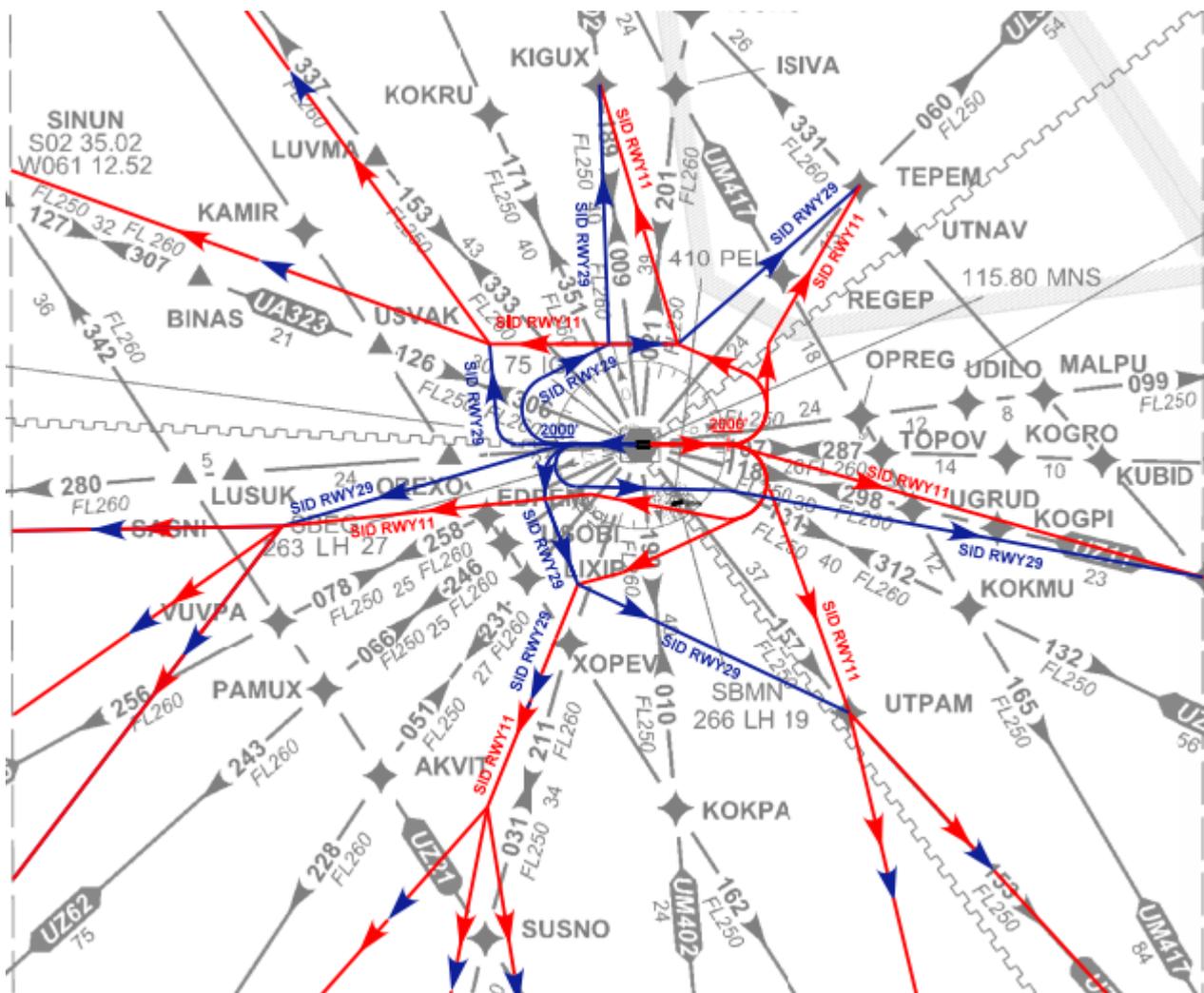


Fig. 2 Exemplo de configuração das SID pista 11 e 29.

## 4. PROCEDIMENTOS DE SAÍDA POR INSTRUMENTOS

### 4.1 GRADIENTE MÍNIMO DE SUBIDA

4.1.1. Os gradientes mínimos de subida dos procedimentos de saída por instrumentos foram calculados em função dos obstáculos constantes nas áreas de proteção das trajetórias. Portanto, ao manter o gradiente mínimo, estará garantida a separação em relação ao relevo e demais obstáculos localizados nas superfícies de proteção do procedimento. Porém, por razões ATC, existem restrições de altitudes, nas quais o emprego do gradiente mínimo não é suficiente para cumpri-las.

Nesses casos, caberá ao piloto, durante o planejamento para o voo, verificar se a aeronave será ou não capaz de cumprir todas as restrições de altitude da carta. Caso não seja capaz, deverá, antes da decolagem, informar ao órgão ATS acerca da impossibilidade de cumprimento dessas restrições.

### 4.2 SID CONVENCIONAIS PARA DIFERENTES PERFORMANCES

4.2.1. Durante o planejamento do espaço aéreo, constatou-se a necessidade de viabilizar saídas convencionais de SBEG, focando diferentes performances de aeronaves a fim de proporcionar maior fluidez dos tráfegos saindo. As Figuras 3 e 4 mostram exemplos. Na Figura 3 há uma carta de saída de SBEG, cujo objetivo é atender às aeronaves de alta performance. Já a SID da Figura 4 é voltada para os tráfegos mais lentos. Assim, os tempos no ponto de espera poderão ser reduzidos.

## MANAUS / Eduardo Gomes, INTL (SBEG) RWY 11 OGSOT 1A

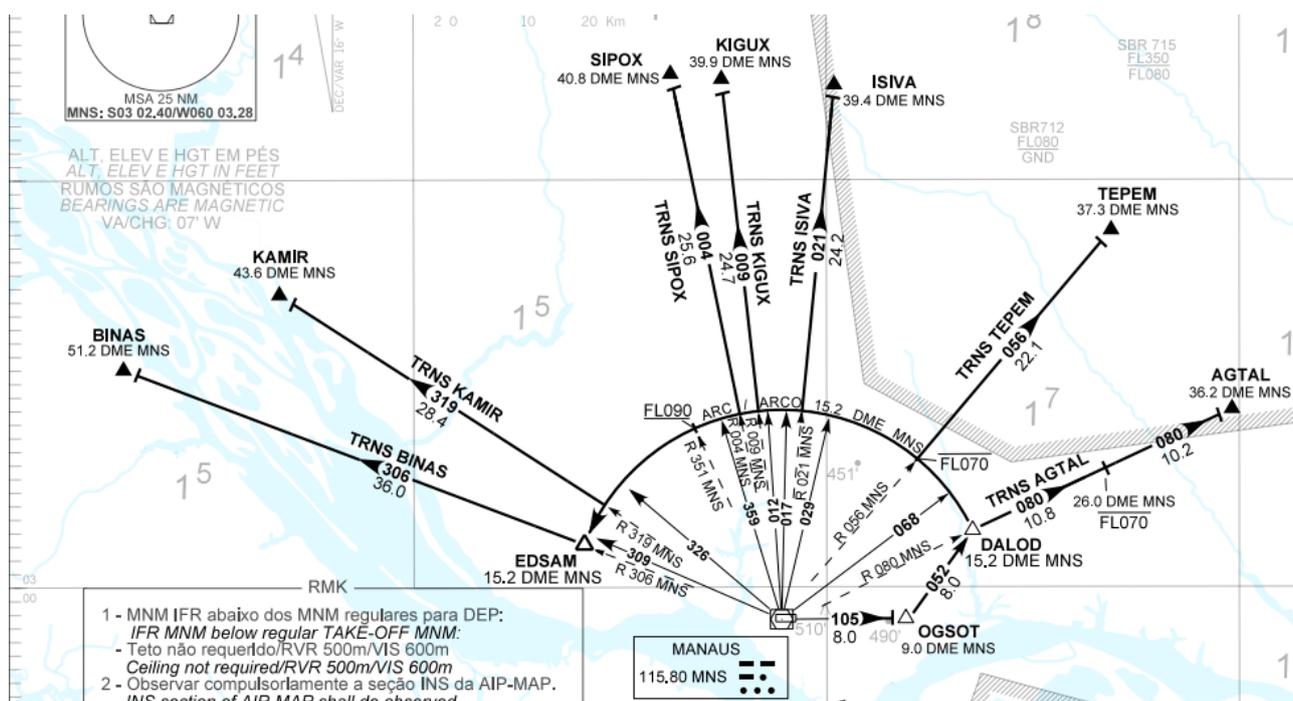


Fig. 3 Exemplo de SID (CONVENCIONAL) para alta performance.

**MANAUS / Eduardo Gomes, INTL (SBEG)  
RWY 29  
NIRMU 1D**

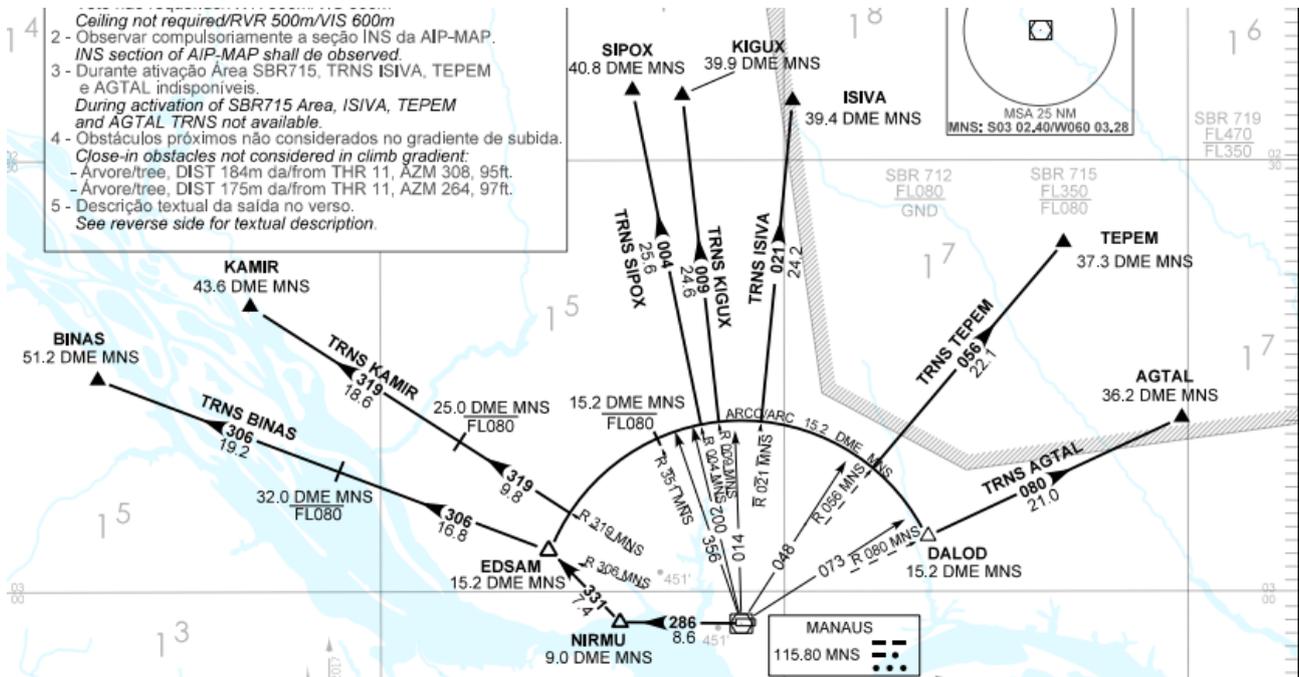


Fig. 4 Exemplo de SID (CONVENCIONAL) para baixa performance.

4.2.2. As restrições mais baixas para os tráfegos mais lentos geram uma melhora no fluxo e menos tempo de espera. Além disso, melhoram os padrões de segurança ao implementar separação vertical entre as diferentes performances.

**5. PROCEDIMENTOS DE CHEGADA POR INSTRUMENTOS RNAV (STAR)**

5.1. As STAR de Manaus foram elaboradas para utilização com os requisitos GNSS (RNAV 1 e/ou RNP 1). Foi determinado em virtude dos dados estatísticos do anuário do órgão, que as STAR do setor sul serão fechadas e as do Norte abertas. Os pontos coordenados para início de sequenciamento sob vetoração são **MAPMO (RWY 11)** e **DAGTI (RWY 29)**. A aeronave executará o procedimento de aproximação por instrumentos a partir do último ponto da STAR fechada ou executará uma trajetória específica sob vetoração radar, a qual será definida antes que a aeronave se encontre sobre o último ponto da STAR aberta.

5.2 A utilização das STAR RNAV tem como objetivo auxiliar no planejamento e execução de sequenciamento de aeronaves, bem como melhorar a fluidez dos tráfegos. As figuras abaixo mostram exemplos de STAR da nova circulação da TMA. Na Figura 5, há um exemplo de STAR aberta na qual o último ponto é a posição **DAGTI**. O ATCO, a partir do planejamento do sequenciamento, deverá:

a) autorizar a execução de uma IAC a partir de **DAGTI**: nesse caso, após a posição **DAGTI**, a aeronave ingressará na final do procedimento em uso para aquela pista e definido pelo APP,

cumprindo as informações dispostas na IAC autorizada, ou;

b) orientar a aeronave a manter a proa  $106^\circ$  (rumo do segmento do *Four Corner*) após **DAGTI**: nesse caso, a aeronave manterá a proa indicada e aguardará novas instruções do ATC para ser conduzida a um ponto a partir do qual executará a IAC autorizada sob vetoração, o limite para falha de comunicação estará descrito na carta.

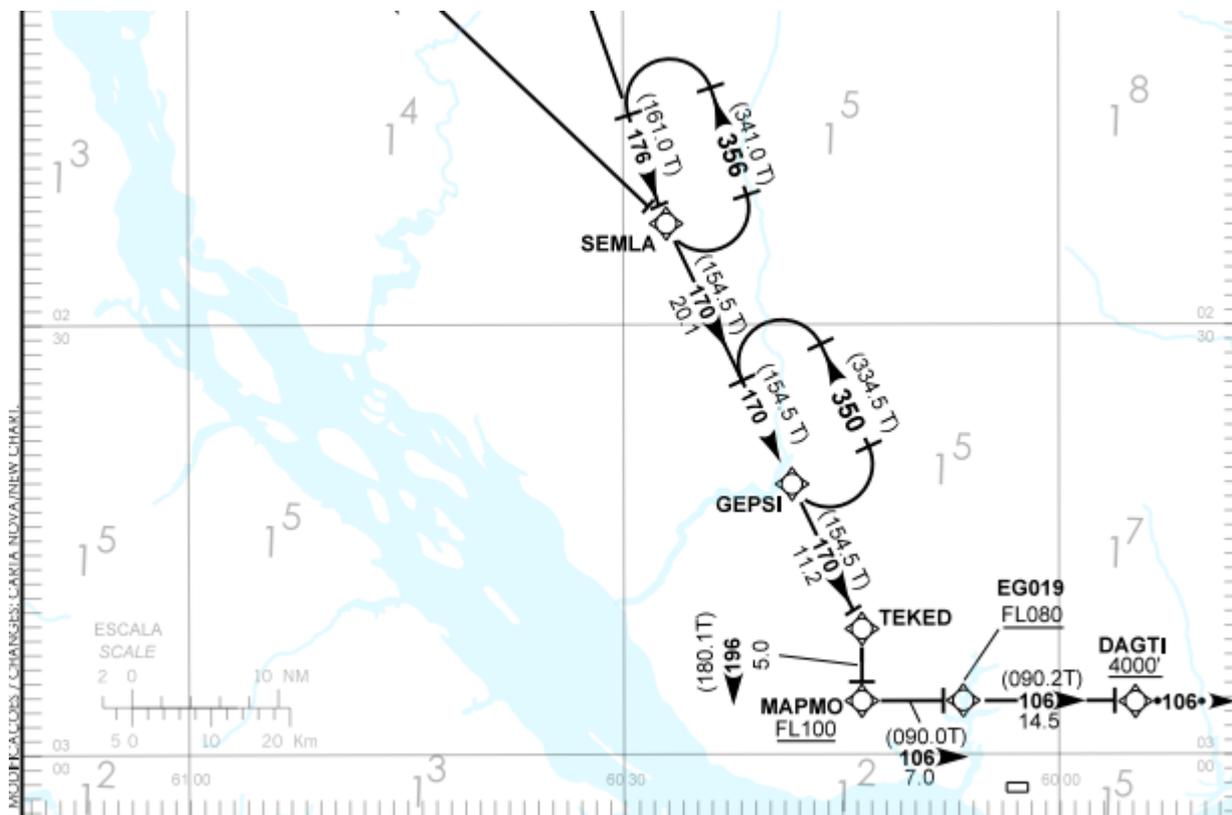


Fig. 5 Exemplo de STAR aberta RWY29 SBEG

5.3 A maior parte das STAR que foram elaboradas tem como referência a navegação RNAV 1 – GNSS, sendo requerido, para a sua execução, que o sistema de vigilância ATS (radar de terminal) de Manaus esteja operando, ou a tripulação/aeronave seja homologada RNP 1, conforme Figura 6.

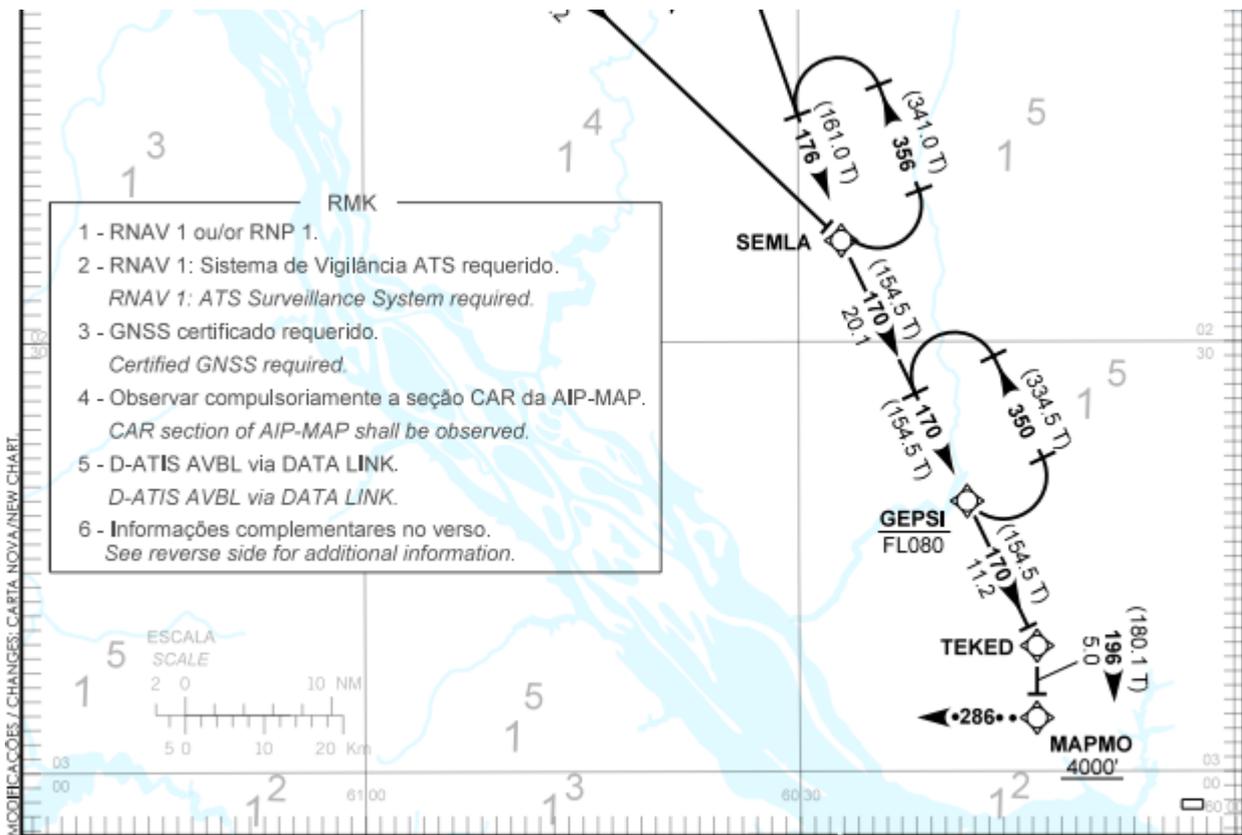


Fig. 6 Exemplo de STAR com requisitos RNAV1 / RNP 1.

## 6. ENTRADA EM VIGOR

6.1. Foi decidido, após análise, que o evento entrará em vigor, às **00:00 UTC**, em virtude de ser um horário de baixo movimento e consequentemente de menos impacto no fluxo de tráfego aéreo na TMA-MN.

## 7. DISPOSIÇÕES FINAIS

7.1. Os critérios e procedimentos estabelecidos nesta AIC não dispensam os pilotos e órgãos envolvidos do cumprimento das demais disposições constantes nas legislações em vigor.

7.2. Os casos não previstos serão resolvidos pelo Exmo. Sr. Chefe do Subdepartamento de Operações do DECEA.