

**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**  
**08/17**  
**27 ABR 17**

**REESTRUTURAÇÃO DA CIRCULAÇÃO AÉREA DA TERMINAL SALVADOR (TMA SBXS) COM APLICAÇÃO DOS CONCEITOS CDO/CCO - “FOUR CORNER”**

*Período de vigência: de 27 ABR 2017 a 27 OUT 2017.*

## **1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

### **1.1 FINALIDADE**

Esta Circular de Informação Aeronáutica (AIC) tem por finalidade divulgar a reestruturação da circulação aérea na TMA Salvador, 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 fora da Área de Controle Terminal e Zona de Controle de Salvador.

### **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
CCO	Operação de Subida Contínua
CDO	Operação de Descida Contínua
CO2	Dióxido de Carbono
TMA	Área de Controle Terminal

## **2 DISPOSIÇÕES GERAIS**

2.1 A Área Terminal de Salvador – TMA SBXS é a Terminal com o maior fluxo de tráfego aéreo do Nordeste Brasileiro, dentre as 09 Terminais sob jurisdição do CINDACTA III. Possui um

movimento anual de 102.843 movimentos aéreos, conforme o Anuário Estatístico de Tráfego Aéreo 2015 – DECEA. Desse total de movimentos aéreos, a aviação comercial corresponde a 72%, aviação militar 8% e aviação geral 20%.

2.2 Através dos limites geográficos da TMA SBXS 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 Salvador 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 Deputado Luís Eduardo Magalhães – SBSV. Esses procedimentos atendem a todos os tipos de aeronaves que operam na TMA Salvador. 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 Salvador.

2.4 Apesar de a Terminal Salvador 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 2015, por conta da reunião realizada no CINDACTA III, foi dado início ao Projeto de reestruturação da TMA SBXS, 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 Aéreas do Brasil.

2.5 A otimização e o redimensionamento das principais Terminais Aéreas do Brasil vêm atender ao que foi acordado na *Bogota Declaration*, por conta da realização do 13º Encontro da OACI – *South American Region*, ocorrido na cidade de Bogotá – Colômbia, em 06 de dezembro de 2013. O DECEA comprometeu-se a aplicar, dentre outras ações, os conceitos PBN/CDO/CCO na reestruturação das principais terminais aéreas do Brasil., neste sentido, a reestruturação da TMS Salvador é mais uma etapa do Projeto do DECEA em nível nacional que agora chega à fase final de implantação

### **3 DSIPOSIÇÕES 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.

##### **3.1.2 OTIMIZAÇÃO 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 – SBSV, 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-SV e definiu-se que as melhores trajetórias serão balizadas por GNSS. Essa estratégia está endossada pela constatação da predominância de tráfegos com aprovação 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, 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 compõe o *mix* de aeronaves que operam na TMA Salvador.

#### 3.1.7 APLICAÇÃO DOS CONCEITOS PBN/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.

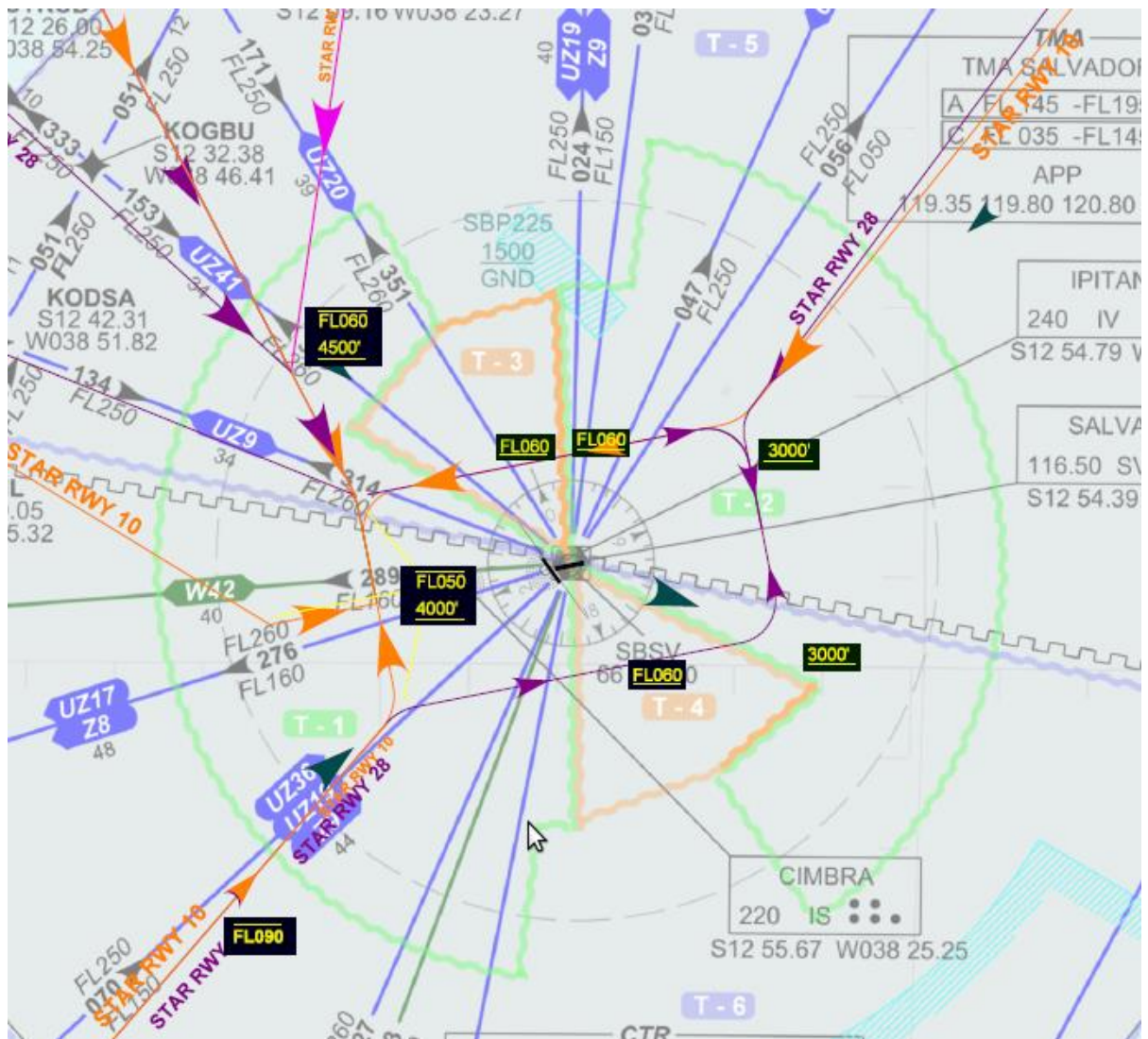


Fig 1: exemplo da configuração dos segmentos do *Four Corner* para as chegadas.

3.2.3 A configuração dos procedimentos de saída padrão (SID) foi estruturada de forma a proporcionar a que a aeronave, após decolar, 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.

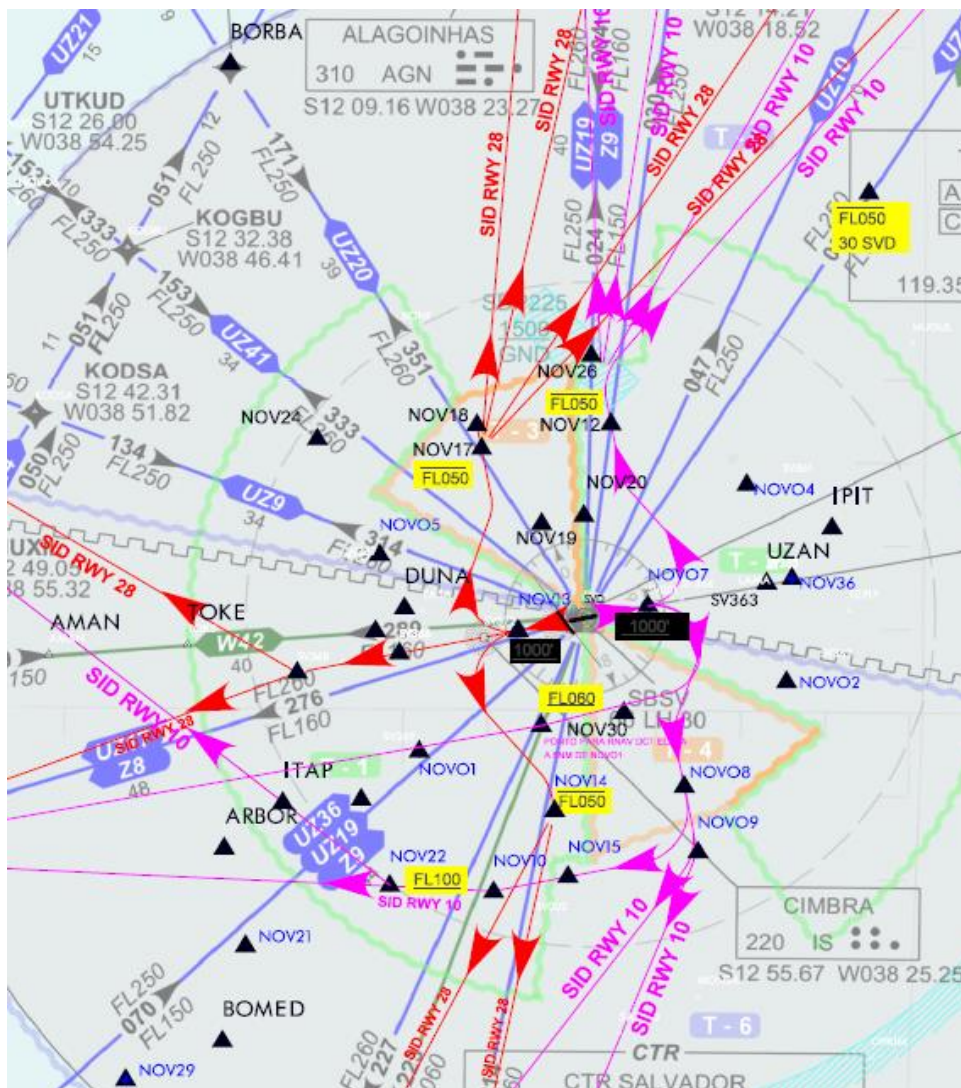


Fig 2: exemplo de configuração das SID pista 10 e 28.

## 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 onde 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 PARA DIFERENTES PERFORMANCES

4.2.1 Durante o planejamento do espaço aéreo, constatou-se a necessidade de viabilizar saídas de SBSV focando diferentes performances de aeronave 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 SBSV 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.

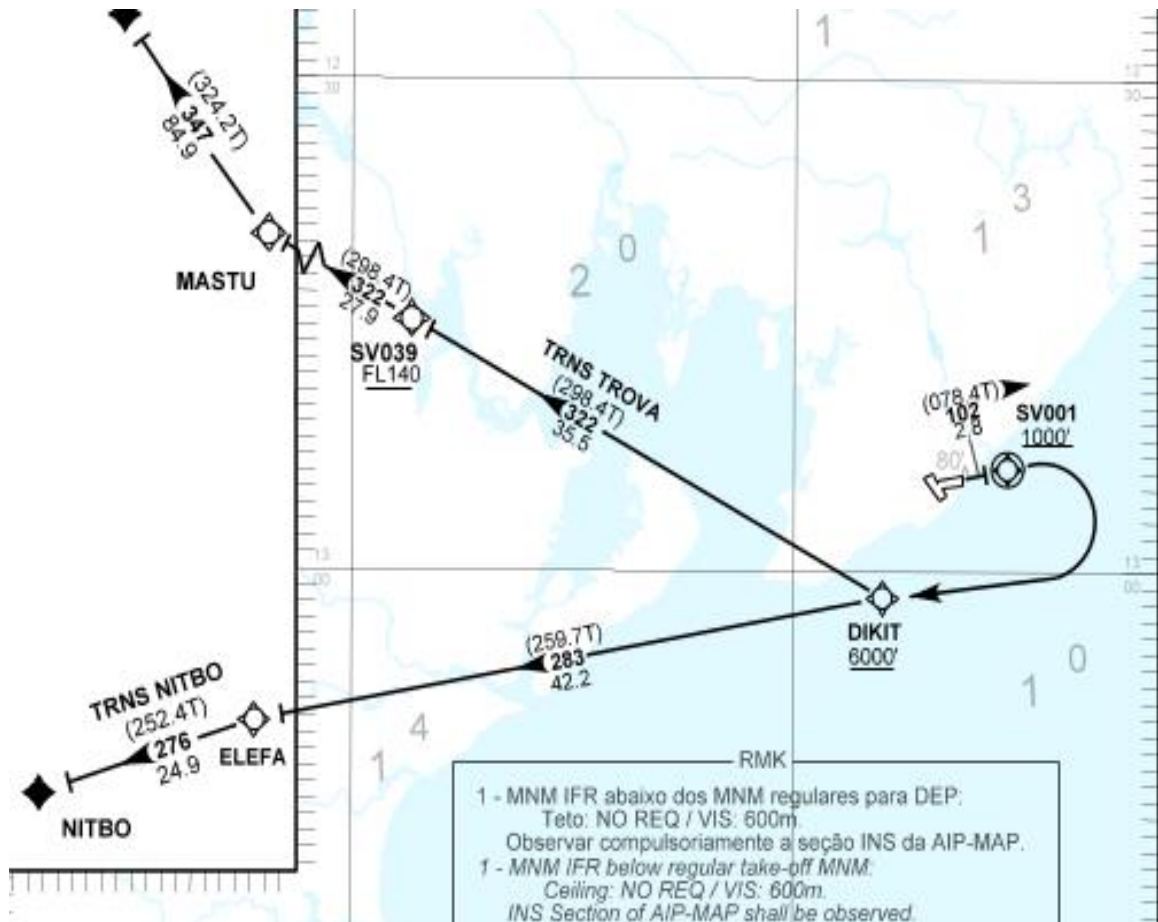


Fig 3: exemplo de SID para alta performance.

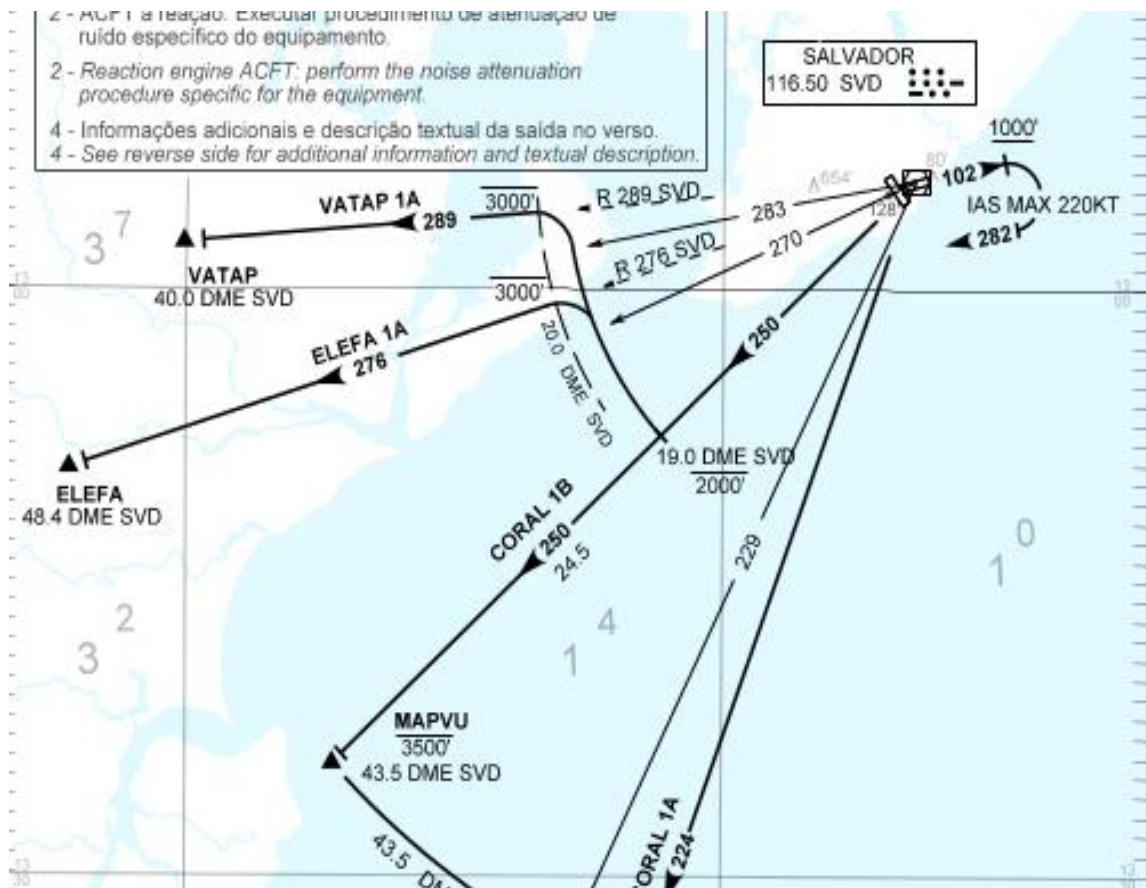


Fig 4: exemplo de SID para baixa performance.

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 (STAR)

5.1 As STAR de Salvador foram elaboradas para utilização com os requisitos GNSS (RNAV 1 e/ou RNP 1). O órgão ATC determinará, em função do fluxo de aeronaves, se a aeronave executará o procedimento de aproximação por instrumentos a partir do último ponto da STAR ou se executará uma trajetória específica sob vetoração radar, a qual será definida antes que a aeronave se encontre sobre o último ponto da STAR.

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 SBXS. Na Figura 5, há um exemplo de STAR onde o último ponto é a posição UDESI. O ATCO, a partir do planejamento do sequenciamento, deverá:

a) autorizar a execução de uma IAC a partir de UDESI: nesse caso, após a posição UDESI a aeronave ingressará na final do procedimento em uso para aquela pista e definido pelo APP, cumprindo as informações dispostas na IAC autorizada;

b) orientar a aeronave a manter a proa 282° (rumo do segmento do *Four Corner*) após UDESI: 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.

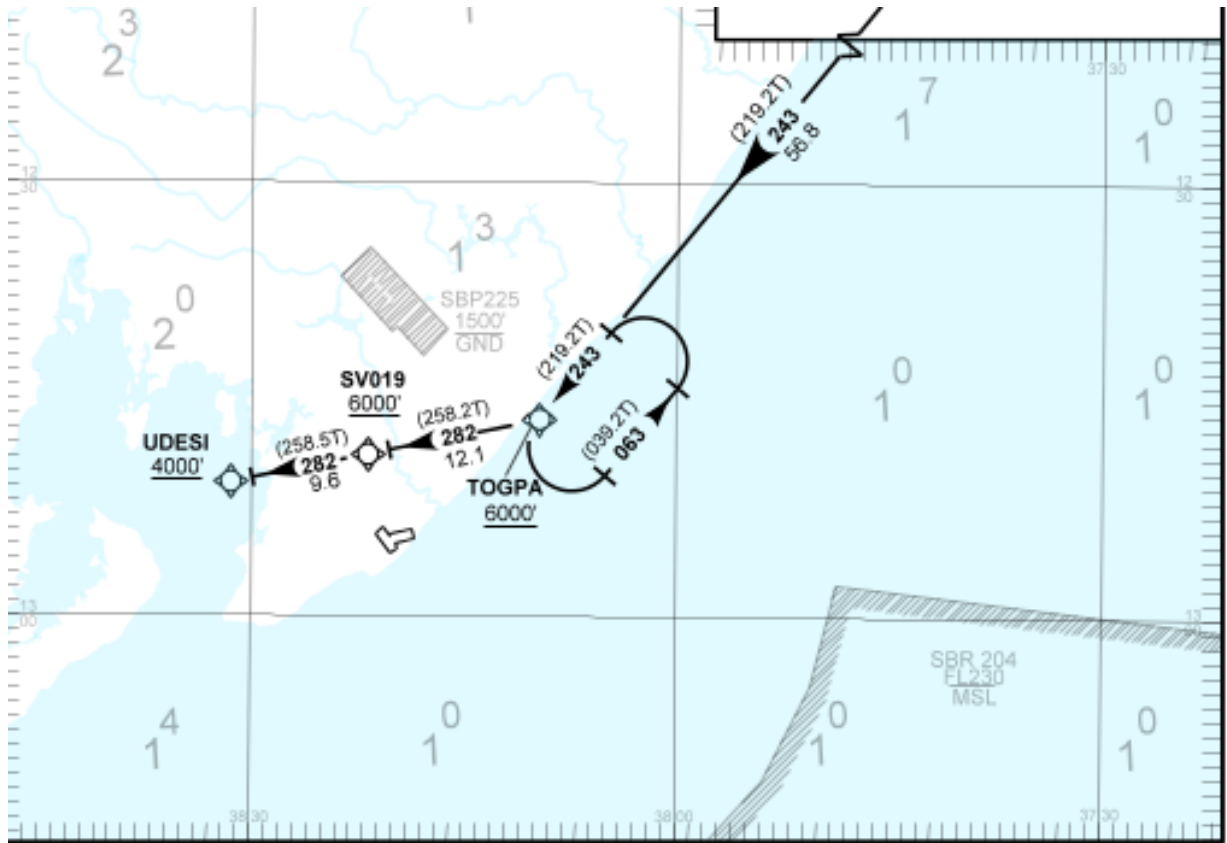


Fig 5: exemplo de STAR

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 Salvador esteja operando, e/ou que o piloto possua habilitação RNP 1, bem como a aeronave seja homologada a operar RNP 1, conforme Figura 6.



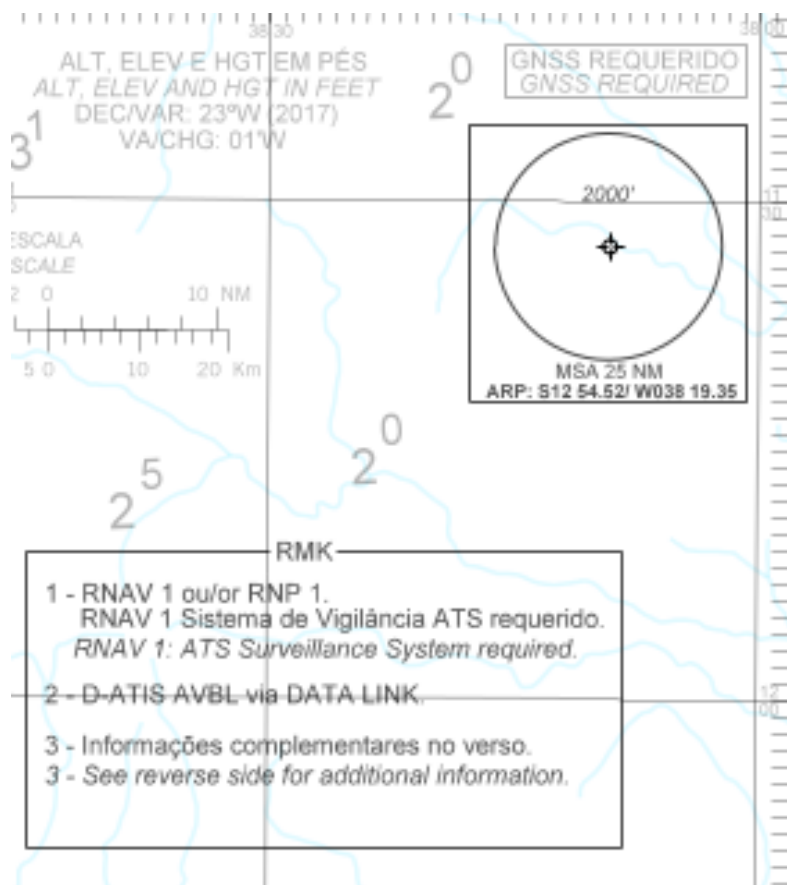


Fig 6: exemplo de STAR com requisitos RNAV1 / RNP 1.

5.4 Foram elaboradas STAR convencionais para aquelas aeronaves que não possuem capacidade RNAV , nesse caso o sensor da STAR será o VOR/DME SVD, conforme Figura 7.

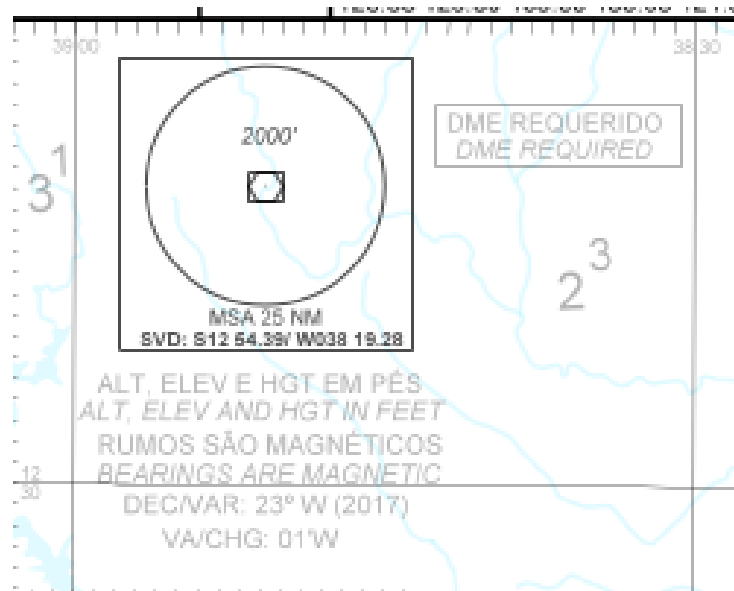


Fig 7: exemplo de STAR convencional.

## 6 TABELA DE CODIFICAÇÃO

6.1 Além dos procedimentos no website [www.aisweb.aer.mil.br](http://www.aisweb.aer.mil.br), serão disponibilizadas as Tabelas de Codificação (*Coding Table*), conforme Figura 8, cuja função é publicar, além das coordenadas dos pontos utilizados em cada carta, informações que são utilizadas, normalmente, por instituições provedoras de dados aeronáuticos, a fim de atualizar o sistema de gerenciamento de voo das aeronaves.



### CODING TABLE

This table supplements information contained in the chart to which it is associated. In spite of the fact the classification of waypoints (fly-by / flyover), courses, distances, altitudes, level and speed restrictions are mandatory, the providers may use the information as they find appropriate in order to code procedures. In other words, in case any particular coding is applied, it is mandatory for it to reflect the procedure published in the chart.

Identification				Aerodrome				Chart Code		AMDT			
STAR LONEN 1A – TELIB 1A – TOKIL 1A RWY 10				SALVADOR / Deputado Luís Eduardo Magalhães, INTL (SBSV)				SBSV_STAR_02C		27 APR 17			
Seq	Transition	Path Terminator	Navaid / Fix / WPT	Function	Flyover (Y/N)	Navaid	Course Mag (True)	Dist (NM)	Turn (L/R)	IAS (KT)	Altitude (FT)	Gradient (%)	Perform.
<b>LONEN 1A</b>													
010	Enroute	IF	LONEN	---	N	SVD	---	---	---	---	---	---	---
020	Enroute	CF	UKMEL	---	N	SVD	253 ( )	38.1	---	---	+6000	---	---
030	Enroute	CF	TOGPA	---	N	SVD	253 ( )	4.7	---	---	---	---	---
040	Enroute	CF	SVD	---	N	SVD	253 ( )	12.3	---	---	+6000	---	---
050	Enroute	CF	SVD75*	---	N	SVD	330 ( )	10.9	R	---	---	---	---
060	Enroute	AF	TIMRI	IAF	N	SVD	---	---	L	---	+4000	---	---
<b>TELIB 1A</b>													
010	Enroute	IF	TELIB	---	N	SVD	---	---	---	---	---	---	---
020	Enroute	CF	ALGIM	---	N	SVD	078 ( )	26.8	---	---	-9000	---	---
030	Enroute	CF	DOBVA	IAF	N	SVD	078 ( )	20.0	---	---	-5000 W +4000	---	---
<b>TOKIL 1A</b>													
010	Enroute	IF	TOKIL	---	N	SVD	---	---	---	---	---	---	---
020	Enroute	CF	SVD98*	---	N	SVD	130 ( )	11.4	---	---	-13000	---	---
030	Enroute	CF	ALBUL	---	N	SVD	130 ( )	16.1	---	---	+4000	---	---
040	Enroute	CF	TIMRI	IAF	N	SVD	130 ( )	36.1	---	---	+4000	---	---

\* altitude restriction (for coding purpose only).

Fig 8: exemplo de métricas para codificação das novas cartas

## 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.