

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO



CURSO DE SUPERVISÃO TÉCNICA DO SAGITARIO ACC

TOP014

DISCIPLINA II – TRATAMENTO DE PLANO DE VOO

Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA

2017

Curso de Supervisão Técnica do SAGITARIO ACC

TOP014

Disciplina II: Plano de Voo

Organização e elaboração do conteúdo:

CV DACTA Danilo Marchiori Rodrigues – CINDACTA I

Assessoria Pedagógica e Revisão Geral:

Ten Ped Krícia Glenda Alves Ferreira – CINDACTA IV

SO BET Carlos Manuel Teixeira Mansores – PAME-RJ

O presente trabalho foi desenvolvido para uso didático, em cursos que são oferecidos pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA). O seu conteúdo é fruto de pesquisa em fontes citadas na referência bibliográfica, e que o(s) autor(es)/revisor(es) acreditam ser confiáveis. No entanto, nem o DECEA, nem o(s) autor(es)/revisor(es) garantem a exatidão e a atualização das informações aqui apresentadas, rejeitando a responsabilidade por quaisquer erros e/ou omissões, ou por danos e prejuízos que possam advir do uso dessas informações. Esse trabalho é publicado com o objetivo de orientar o aprendizado, não devendo ser entendido como um substituto a manuais, normas ou qualquer tipo de publicação técnica específica que trata de assuntos correlatos.

APRESENTAÇÃO:

Este material didático corresponde à disciplina Tratamento de Plano de Voo. O material foi elaborado a partir de assuntos selecionados especialmente para orientar sua aprendizagem. A seguir você irá conhecer os objetivos que deverão se alcançados ao fim da disciplina e os conteúdos que serão trabalhados.

OBJETIVOS:

- a) destacar o Plano de Voo no contexto do Controle de Tráfego Aéreo (Cp);
- b) identificar as principais características do Tratamento de Plano de Voo (Cn);
- c) reproduzir o ciclo de vida de um Plano de Voo (Cn); e
- d) destacar as ferramentas de análise de plano de voo no SAGITARIO ACC (Cn).

EMENTA:

Plano de voo: Introdução ao plano de voo; fluxo de mensagens; *strip* eletrônica; ferramentas de análise.

UNIDADE 1

PLANO DE VOO

1.1 Introdução ao plano de voo

1.1.1 Conceituação

Plano de Voo é o documento específico que contém informações relacionadas com um **voo planejado de uma aeronave**, ou com parte do mesmo, que são fornecidas aos Órgãos que prestam serviços de tráfego aéreo. Existem três tipos de Plano de Voo, a saber:

- plano de voo completo;
- plano de voo simplificado; e
- plano de voo repetitivo.

O plano de voo pode ser apresentado por meio de formulários ou pessoalmente, conforme regulamenta a ICA 100-11. Esse documento define as regras de apresentação, obrigatoriedades, validades, formas de preenchimento e cancelamento do plano de voo.

Entre as informações presentes no plano de voo, pode-se destacar para esta instrução:

- identificação da aeronave (CALLSIGN);
- dia do voo (DOF);
- aeródromo de origem (ADEP);
- aeródromo de destino (ADES);
- aeródromo alternativo (ALT);
- horário previsto de partida (EOBT);
- duração total prevista de voo (EET);
- rota prevista; e
- velocidade e nível de cruzeiro.

1.1.2 Apresentação do Plano de Voo

Conforme a ICA 100-11, o plano de voo deve ser apresentado por meio dos seguintes formulários:

- IEPV 100-20 (Plano de Voo Completo - PVC);
- IEPV 100-7 (Plano de Voo Simplificado - PVS); ou
- IEPV 100-21 (Plano de Voo Repetitivo - RPL).

Anexo B – Formulário de Plano de Voo Simplificado (IEPV 100-7)

FRENTE

PLANO DE VOO SIMPLIFICADO ABBREVIATED FLIGHT PLAN	7 - IDENTIFICAÇÃO DA AERONAVE AIR CRAFT IDENTIFICATION	10 - EQUIPAMENTO E CAPACIDADES Equipment and Capabilities
9 - NÚMERO NUMBER	TIPO DE AERONAVE TYPE OF AIRCRAFT	/
13 - AERÓDROMO DE PARTIDA DEPARTURE AERODROME	HORA TIME	
15 - VELOCIDADE DE CRUZEIRO CRUISING SPEED	NÍVEL LEVEL	ROTA ROUTE
EET TOTAL TOTAL EET		
16 - AERÓDROMO DE DESTINO DESTINATION AERODROME	HR MIN	AERÓDROMO ALTN ALTN AERODROME
18 - OUTROS DADOS OTHER INFORMATION		
19 - AUTONOMIA ENDURANCE		
INFORMAÇÕES SUPLEMENTARES / SUPPLEMENTARY INFORMATION		
E /	PESSOAS A BORDO PERSONS ON BOARD	
COR E MARCAS DA AERONAVE AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS		
A/	PILOTO EM COMANDO PILOT- IN- COMMAND	
C/		
PREENCHIDO POR / FILED BY		
NOME / NAME	CÓDIGO ANAC	ASSINATURA / SIGNATURE

VERSO

PLANO DE VOO SIMPLIFICADO ABBREVIATED FLIGHT PLAN	
PRIORIDADE PRIORITY	DESTINATÁRIO (S) ADDRESSEE (S)
FF	
HORA DE APRESENTAÇÃO FILING TIME	REMETENTE ORIGINATOR
IDENTIFICAÇÃO COMPLEMENTAR DE DESTINATÁRIO (S) E/OU REMETENTE SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/ OR ORIGINATOR	

Figura 1 - Modelo de Plano de Voo Simplificado (IEPV 100-7).

1º JUL 12 IEPV 100-20

PLANO DE VOO FLIGHT PLAN											
PRIORIDADE Priority	DESTINATÁRIO(S) Addressee(s)										
<< ≡ FF →											
HORA DE APRESENTAÇÃO Filing Time	REMETENTE Originator										
<< ≡ IDENTIFICAÇÃO COMPLEMENTAR DE DESTINATÁRIO(S) E/OU REMETENTE Specific Identification of addressee(s) and/or originator											
3 TIPO DE MENSAGEM Message type	7 IDENTIFICAÇÃO DA AERONAVE Aircraft identification										
9 NÚMERO Number	TIPO DE AERONAVE Type of aircraft										
<< ≡ (FPL											
13 AERÓDROMO DE PARTIDA Departure Aerodrome	HORA Time										
15 VELOCIDADE DE CRUZEIRO Cruising speed	NÍVEL Level										
	ROTA Route										
16 AERÓDROMO DE DESTINO Destination aerodrome	EET TOTAL Total EET										
18 OUTROS DADOS Other information	HR MIN										
	AERÓDROMO ALTN Alt aerodrome										
	2º AERÓDROMO ALTN 2nd Alt aerodrome										
INFORMAÇÕES SUPLEMENTARES (NÃO SERÁ TRANSMITIDO NA MENSAGEM FPL) Supplementary information (Not to be transmitted in FPL message)											
19 AUTONOMIA Endurance	EQUIPAMENTO RÁDIO DE EMERGÊNCIA Emergency radio										
HR MIN	PESSOA A BORDO Persons on board	→ R /	UHF VHF ELT								
→ E /	→ P /	U V E									
EQUIPAMENTO DE SOBREVIVÊNCIA / Survival equipment											
→ S /	POLAR Polar	DESERTO Desert	MARÍTIMO Maritime	SELVA Jungle	COLETES / JACKETS Jackets	LUZ Light	FLUOR Fluorescent	UHF U	VHF U	ELT V	
BOTES / Dinghy:											
NÚMERO Number	CAPACIDADE Capacity	ABRIGO Cover		COR Colour							
→ D /	→ C /	→ C /									
COR E MARCAS DA AERONAVE Aircraft colour and markings				<< ≡							
A /											
OBSERVAÇÕES Remarks											
→ N /	<< ≡										
PILOTO EM COMANDO Pilot-in-command											
→ C /	<< ≡										
PREENCHIDO POR / Filed by											
NOME / Name				CÓDIGO ANAC ANAC CODE		ASSINATURA / Signature					

Figura 2 - Modelo de Plano de Voo Completo (IEPV 100-20).

Figura 3 - Modelo de Plano de Voo Repetitivo (IEPV 100-21)

Os PVC e PVS podem ser apresentados pessoalmente nas Salas AIS; locais nos quais estão disponíveis as informações atualizadas relativas a aeródromos, rotas, balizas e procedimentos de partida (SID) e chegada (STAR). Outros meios disponíveis para entrega do plano de voo são:

- telefone ou fac-símile;
 - internet; ou
 - radiotelefonia.

Em 15 de Maio de 2016 foi publicada a AIC-N 09, que instrui sobre a entrega de planos de voo PVC e PVS por meio da *Internet*. Tal documento cita a ferramenta que permite a **entrega das intenções de voo** pelos pilotos em comando e pelos Despachantes Operacionais de Voo - DOV, para o tratamento e encaminhamento destas aos Órgãos responsáveis, em obediência aos prazos previstos na legislação.

O formulário com a intenção de voo é enviado pela *Internet* para tratamento de um

responsável da Sala AIS designado por região de controle. Somente após o tratamento o plano de voo é encaminhado aos Órgãos responsáveis.

A entrega de uma intenção de voo não implica sua aceitação imediata. Além do correto preenchimento do formulário, conforme a legislação em vigor, a aceitação estará condicionada a outras validações de interesse da Gerência de Fluxo de Tráfego Aéreo.

Figura 4 - Fichas de solicitação de intenção de voo por meio da Internet.

É compulsória a apresentação do plano de voo:

- antes da partida de aeródromo provido de Órgão ATS;
- antes da partida de determinados aeródromos desprovidos de Órgão ATS, de acordo com os procedimentos estabelecidos em publicações de informações aeronáuticas;
- excetuando-se o disposto no item anterior, imediatamente após a partida de aeródromo desprovido de Órgão ATS, se a aeronave dispuser de equipamento capaz de estabelecer comunicação com Órgão ATS; ou
- sempre que se pretender voar através de fronteiras internacionais.

É dispensada a apresentação do plano de voo para:

- o voo de aeronave em missão de busca e salvamento (SAR). Nesse caso, o Centro de Coordenação de Salvamento (RCC) deve ter condições de fornecer dados necessários do plano de voo aos Órgãos ATS envolvidos; ou
- o voo de aeronave que não disponha de equipamento rádio, desde que a decolagem seja realizada de aeródromo desprovido de Órgão ATS e a aeronave não cruze fronteiras internacionais.

O plano de voo apresentado é válido por 45 (quarenta e cinco) minutos a partir da EOBT.

NOTA 1: quando ocorrer suspensão regulamentar das operações no aeródromo, esse prazo deve ser considerado a partir da hora do restabelecimento dessas operações.

NOTA 2: o plano de voo poderá ser autorizado em momento anterior à EOBT, desde que o Órgão ATC possua os dados do respectivo plano de voo aprovado e que não exista restrição, em função do gerenciamento do fluxo de tráfego aéreo para a rota ou para os aeródromos de partida e destino.

1.1.3 Controle Aéreo

O Centro de Controle de Área (ACC) é o Órgão responsável pela prestação dos Serviços de Controle de Tráfego Aéreo, de Informações de Voo e Alerta dentro da Região de Informação de Voo (FIR) correspondente.

Dentre as responsabilidades de um ACC, no que tange plano de voo, destacam-se:

- receber mensagens de criação de plano de voo;
- gerenciar o carregamento de planos de voo repetitivos (RPL);
- criar planos de voo, definindo rota e setores de controle;
- realizar o correto ciclo de vida dos planos de voo;
- enviar e receber mensagens de plano de voo de outros sistemas e Órgãos de controle; e
- disponibilizar durante o voo e posteriormente informações de plano de voos realizados pelo ACC (Histórico de Plano de Voo).

No SAGITARIO ACC, o plano de voo apresentado é recebido, tem suas informações interpretadas e passa pelos estados: inativo, pré-ativo (apresentado no primeiro setor previsto no plano), ativo, terminado e, finalmente, arquivado. Na tela de controle do controlador de tráfego aéreo o plano é apresentado na chamada ***strip eletrônica***.

A transição entre os estados do plano é determinada por eventos típicos do controle aéreo: horário de partida da aeronave, transferências entre setores, transferência entre Órgãos de controle, e pouso da aeronave.

O plano de voo no sistema de controle aéreo auxilia o controlador de tráfego aéreo (ATCO) a planejar e executar o controle das aeronaves no(s) setor(es) de sua responsabilidade.

A organização do controle aéreo em ACC é feita por setorização, que são áreas que contém aerovias, balizas, auxílios, caminhos diretos e corredores, definidos previamente na base de dados do sistema. A rotina de controle aéreo trata de distribuir os setores do ACC entre os controladores de tráfego aéreo, que utilizam os consoles do SAGITARIO para o atuarem, sendo que um console pode agrupar mais de um setor. Em momentos de alto tráfego, pode ser necessário o desagrupamento de setores para mais de um console.

1.1.4 Servidor de Plano de Voo (SPA)

O Servidor de Plano de Voo (SPA) é responsável pela vida do plano de voo no SAGITARIO e isso envolve: receber e enviar mensagens relacionadas ao plano de voo, realizar as transições de estados no tempo devido e distribuir as informações dos planos nos consoles de controle envolvidos. **O plano de voo no sistema também pode ser chamado de “plano de voo máquina”.**



O SPA realizará uma sequência de ações de modo a garantir o fluxo do plano de voo no controle aéreo, baseado em diversos parâmetros definidos previamente no sistema, no Gerenciador de Base de Dados do Sistema (GBDS).

São parâmetros de GBDS: temporização, aerovias, balizas, pontos de transferência, linhas de transmissão de mensagens com outros sistemas, entre outros.

Planos		
Pré-ativação	20	min
Pré-ativação RVSM	20	min
Anúncio de Movimento	20	min
Proposição de Transferência	2	min
Liberação de Código SSR	5	min
Término automático no estado transferido	2	min
Término automático após pouso	60	min
Término automático após sobrevôo	60	min
Término automático após pouso APP	3	min
Término automático após sobrevoo APP	3	min
Término de plano em espera	240	min
Emissão de FPVA e FPVT	10	min
Emissão de EST e CPL	20	min
Espera de mensagem LAM	2.0	min
Tratamento de RPL	3	h
Arquivamento	10	min
Validade da mensagem DEP	9	min
Proposição de aceitação de centro não automatizado	5	min
Proposição de Cancelamento de plano pré-ativo	45	min
Ativação por EST	30	min
Ativação manual	90	min
Tolerância para atraso de estimados (mesmo dia)	45	min
Envio de mensagem ABI	20	min
Envio de mensagem ACT	5	min
Tempo máximo de espera de informação de status de aeródromo	5	min

Figura 5 - Exemplo de parâmetros de temporização em um GBDS.

Em particular, os parâmetros de temporização definem os tempos:

- de apresentação do plano de voo ao controlador antes da hora prevista da decolagem;

- para proposição de transferência para outro setor ou outro Órgão de controle;
- de envio de mensagens para outros Órgãos de controle; e
- de tolerância de atrasos; entre outros.

O SPA só opera em horário UTC, assim como todos os outros servidores do SAGITARIO ACC, e todos os sistemas que com ele se comunicam.

Baseado nas informações do plano de voo recebido e nos parâmetros de BDS, o SPA realiza a **extração da rota**, de modo a determinar: balizas das aerovias declaradas, balizas de transição, setores de controle, centros adjacentes e estimados os horários de cada evento.

1.1.5 Tipos de plano de voo no ACC

O plano de voo é criado no SAGITARIO ACC em um dos tipos:

- **RPL**: plano de voo repetitivo;
- **FPL**: plano de voo criado a partir de mensagem FPL;
- **CPL**: plano de voo criado por mensagem de plano de voo corrente (CPL ou ABI);
- **DPL**: plano de voo criado manualmente pelo Operador PLN;
- **COM**: plano de voo de operações militares.

1.1.6 Criação de plano de voo no ACC

O maior volume de planos de voo de um ACC é oriundo normalmente dos planos de voo repetitivos (**RPL**), que correspondem aos voos regulares das maiores companhias aéreas do país, para voos domésticos e com origem em aeródromo no Brasil.

Sobre o RPL, a listagem é enviada periodicamente para cada Centro de controle pelo Órgão responsável, a saber, o Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (CGNA).

O CGNA recebe das companhias aéreas a listagem dos voos regulares, realiza as devidas críticas e compila todas as informações em tabelas. Cada tabela, chamada de arquivo RPL, contém os planos de voo repetitivos pertinentes a uma FIR. Desse modo, por exemplo, o arquivo RPL enviado ao ACC-BS tem os planos de voo regulares de voos com origem na FIR-

BS.

O SAGITARIO ACC também pode criar planos de voo a partir de mensagens FPL de origem em salas AIS. Caso a mensagem **FPL** tenha todas as informações corretas e não precise de ajustes, o plano de voo é criado de modo automático, senão será encaminhado para tratamento pelo Operador PLN.

Quando os voos são originados em ACC adjacentes, o SAGITARIO cria planos de voo a partir de mensagens **CPL** recebidas daqueles Centros. Por exemplo, um voo de Manaus para Brasília, tem seu controle de área realizado inicialmente pelo ACC-AZ, porém em um tempo pré-determinado, antes de ser transferido para o controle do ACC-BS, o SAGITARIO ACC-AZ envia uma mensagem CPL de criação de plano de voo CPL que, quando recebido pelo SAGITARIO ACC-BS, é interpretado e usada para criar o plano de voo tipo CPL no ACC-BS.

Em Junho de 2016, um novo protocolo de comunicação foi implantado entre os Centros de controle: AIDC (*ATS Interfacility Data Communications*).

No novo protocolo **a mensagem inicial de criação de plano de voo deixou de ser a CPL e passou a ser a ABI**, mas o tipo de plano de voo continua a ser chamado de CPL no SAGITARIO. Mais detalhes sobre essa mensagem e o protocolo AIDC serão esclarecidos nos capítulos à frente.

Em situações onde nenhuma mensagem está disponível para criação de plano de voo, o Operador PLN tem a possibilidade de criar um plano apenas informando os campos obrigatórios; trata-se do plano de voo **DPL**.

O plano DPL pode ser criado a partir de informações levantadas pelo Operador PLN por telefone, FAX, diretamente pelo controlador de tráfego aéreo ou Operador AIS. Em geral, essa forma de criar planos de voo no sistema é usada nos casos de falha de comunicação entre sistemas de Órgãos do SISCEAB (por exemplo, entre a Sala AIS e o ACC) e não há tempo hábil para aguardar o restabelecimento dos sistemas ou do meio de comunicação.

E ainda há os voos **COM**, cuja criação é feita por meio de mensagens de plano de VOCOM enviadas pelo COpM, recebidas por meio de linhas de comunicação do SAGITARIO ou criadas manualmente pelo Operador PLN.

No SAGITARIO ACC, o Assistente também é chamado de Operador Assistente (OPR ASS) e também Controlador Assistente.

1.1.7 Atribuição de Códigos *Transponder* (SSR)

A aeronave durante seu voo precisa de um número de identificação único que a distingue para o controle aéreo e para os equipamentos de detecção e rastreamento (radar e outros sensores). Esse número é o código *transponder*.

O *transponder* de cada aeronave utiliza 4 dígitos, que variam de 0 à 7, formando, portanto, até 4096 diferentes combinações.

Na pré-ativação do plano de voo é atribuído um código de identificação (*transponder*) único que permitirá uma correlação código/indicativo, visualizada na tela do console. Este código permanece presente durante todo trajeto do voo na FIR ou TMA.

A alocação é feita na pré-ativação do plano de voo, se estiver indicado que a aeronave possui *transponder*. O sistema aloca para cada plano de voo um único código SSR, que será conservado, e bloqueado para outra alocação, durante a existência do plano de voo. Será liberado após um tempo (definido em GBDS) após o término do plano de voo, ou imediatamente após o cancelamento pelo operador PLN.

O controlador poderá modificar o código SSR, para um plano sob a sua responsabilidade, solicitando do sistema um novo código SSR ou definindo manualmente, desde que não esteja alocado. O anterior é automaticamente liberado após confirmação do tratamento.

Na base de dados (BDS) são definidos 2 conjuntos de famílias de códigos SSR. Cada família é identificada pelos 2 primeiros dígitos do código. O primeiro conjunto contém a família de códigos autorizados a serem alocados pelo sistema. O segundo conjunto contém as famílias autorizadas a manter o código proveniente de outros Órgãos de controle.

Família de Códigos SSR (Alocável Mantenível)							
00	01	02	03	04	05	06	07
00	10	20	30	40	50	60	70
01	11	21	31	41	51	61	71
02	12	22	32	42	52	62	72
03	13	23	33	43	53	63	73
04	14	24	34	44	54	64	74
05	15	25	35	45	55	65	75
06	16	26	36	46	56	66	76
07	17	27	37	47	57	67	77

Figura 6 - Área da tela de cadastro de família de códigos SSR no GBDS

Os códigos com final 00 não são alocados, a não ser em caso de saturação.

O ACC é responsável pela distribuição do código SSR sob sua área de controle (FIR). Desse modo, o ACC fornece os códigos para os APP sob sua responsabilidade por meio de mensagens de progressão de voo (FPV), assim o APP mantém o código SSR oriundo do ACC.

OBS.: O código *transponder* também pode ser referenciado como: código SSR, código secundário e código de identificação.

1.1.8 Ciclo de vida de plano de voo

Ao ser recebido pelo SAGITARIO ACC, do plano de voo é gerado o “plano máquina” em estado **inativo**. O “plano máquina” tem a rota extraída e determina: os setores de controle, as balizas e aerovias, também são definidos os Centros adjacentes (APP e ACC), além de estimar os horários de ocorrência de cada evento do plano de voo.

A **pré-ativação** do plano é feita ao controlador do primeiro setor. O plano pode ser **ativado** manualmente ou pelo sistema (automático).

Nos pontos determinados ocorrerá a transferência (proposição de transferência e a aceitação pelo próximo controlador). O **término** do plano ocorre automaticamente no pouso ou último ponto do ACC, ou ainda manualmente pela ação do controlador.

Após algum tempo do término do plano, o código secundário (*transponder*) é

liberado e o plano é **arquivado** deixando o sistema definitivamente. Os detalhes do plano de voo arquivado podem ser acessados por ferramentas de análise do SAGITARIO.

EXEMPLO DE CICLO DE VIDA

Plano de voo apresentado com origem em Brasília - DF e destino Confins - MG, com horário de partida estimado de 12:00 UTC.

Ao receber a mensagem de plano de voo, o SPA do SAGITARIO ACC realiza a extração da rota e determina os trechos que serão voados. Nesse exemplo, com a rota apresentada, os trechos extraídos foram o APP-BR, ACC-BS (setores S13 e S14) e APP-BH.

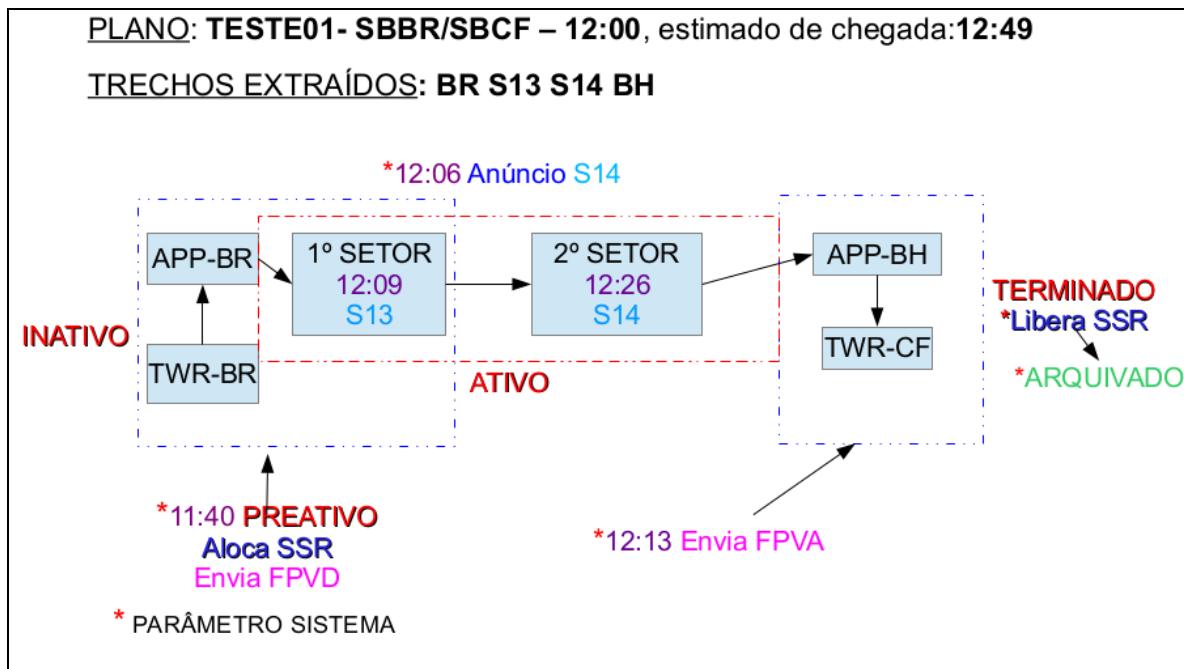


Figura 7 - Exemplo de ciclo de vida de um plano de voo entre centros ACC e APP

O voo tem sua pré-ativação feita às 11:40 UTC, junto com a alocação do código SSR. Inicia-se o controle da aeronave na TWR-BR, que transfere o controle para o APP-BR, após a decolagem.

O ACC-BS tem anunciado o voo às 12:06 UTC, que entrará em seu setor S13 às 12:09 UTC.

O APP-BR então transfere para o ACC-BS o controle da aeronave. O ACC-BS, por sua vez, controla pelos setores S13 e S14.

É feita a transferência de controle para o APP-BH que, por fim, na reta de aproximação da pista de pouso, transfere para a TWR-CF. O plano de voo é então terminado e em seguida arquivado.

O plano de voo tem ciclos de vida distintos nos SAGITARIO ACC e APP, que variará conforme a criação, tempo efetivo de controle, envio e recebimento de mensagens e temporização em GBDS. No âmbito dessa instrução será dado foco no ciclo de vida e na troca de mensagens de plano de voo no SAGITARIO ACC.

1.1.9 Estados do plano de voo

A vida de um plano de voo é dividida em 04 estados: INATIVO, PREATIVO, ATIVO e TERMINADO.

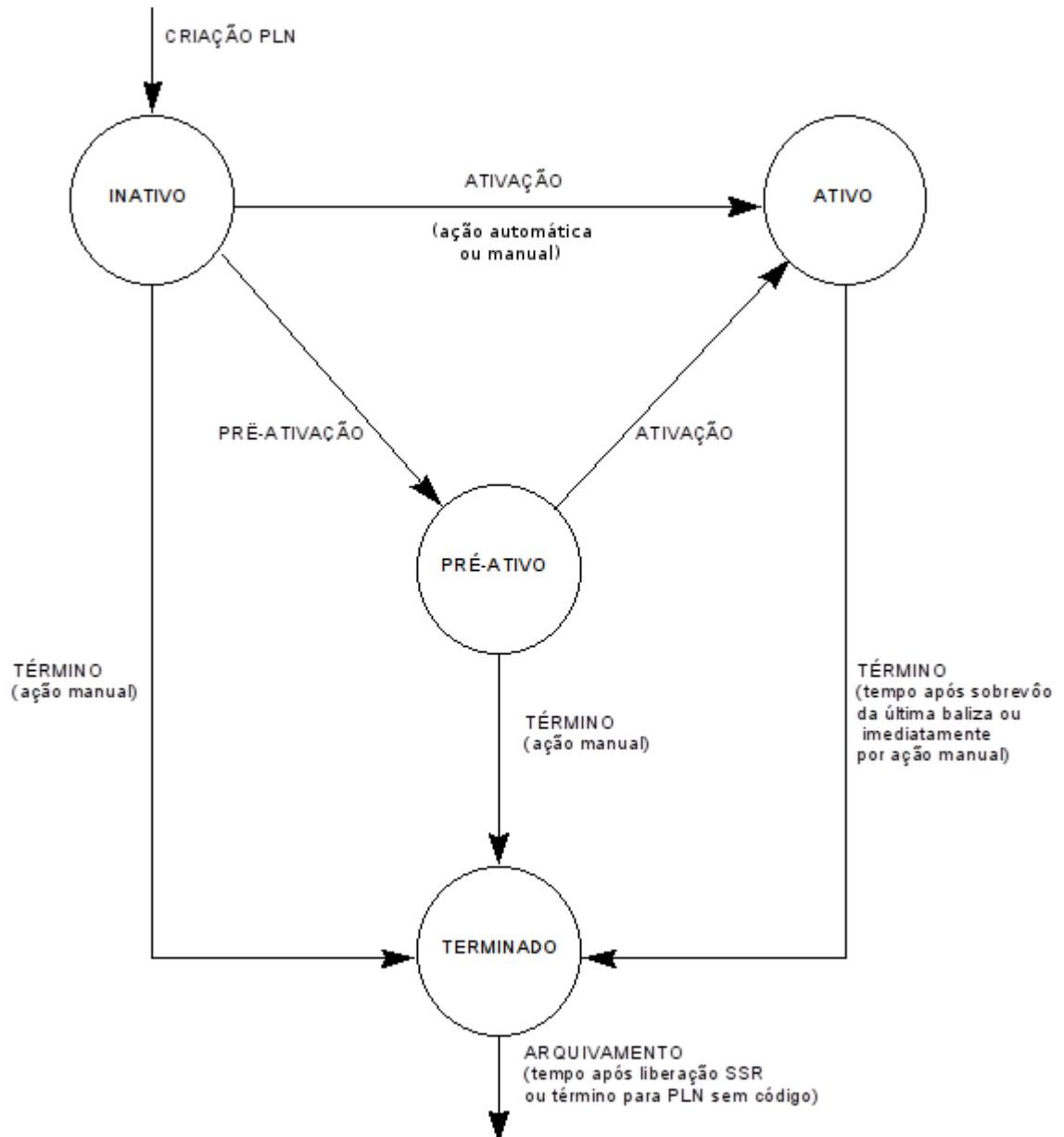


Figura 8 - Ciclo de vida do plano de voo (estados)

ESTADO INATIVO: nesse estado o plano de voo não é apresentado na lista de planos do controlador, apenas existe no sistema. O único evento automático previsto é o de pré-ativação do plano. As ações possíveis pelo Operador PLN são: consulta, cancelamento, modificação e ativação do plano de voo. As ações automáticas são decorrentes do recebimento de mensagens CNL, CHG, DEP, CDN ou EST.

ESTADO PREATIVO: nessa fase o plano é apresentado para o controlador. O Operador PLN pode ativar, consultar, terminar ou modificar o plano de voo. As ações de terminar e modificar provocam o envio de mensagem para o APP e para a TWR de partida.

Os controladores e assistentes podem modificar o SSR, CFL, IFL e instante estimado do voo, ativar o plano, cancelar ou solicitar a impressão de *strip* de papel.

Ações automáticas: decorrentes da recepção de mensagens CNL, CDN, DEP ou EST e correlação automática pista/plano de voo.

ESTADO ATIVO: a passagem para este estado pode ocorrer por ação manual, pelos controladores e assistentes ou por ação automática devido recepção de mensagem CDN, DEP, EST ou por correlação pista/plano de voo automática.

Pode ser representado por **sub-estados**: ativo não controlado, anunciado, controlado, em espera, transferência doador, transferência receptor e transferido.

Apresentação: cada sub-estado corresponde a uma apresentação particular do plano, tanto nas informações como na cor da *strip* eletrônica e etiqueta da pista. A *strip* eletrônica será melhor detalhada na seção *Strips Eletrônicas*, mais adiante.

Transferência de responsabilidade: para auxiliar o controlador, o sistema realiza a apresentação das informações do plano de voo com antecedência, alerta a proximidade da transferência para a posição responsável e disponibiliza os comandos necessários para realizar a transferência. A transferência de responsabilidade pode ser entre setores e entre Centros adjacentes (APP ou ACC).

Gestão de correlação pista/plano de voo: pode ser automática, quando o código discreto (SSR) da pista é idêntico ao alocado ao plano de voo; e manual, quando realizado pelo controlador, por meio de comando próprio.

Eventos: os eventos possíveis para planos ativos são de proposição de transferência, passagem em transferência receptor, liberação de término manual de transferência (caso haja falha na coordenação automática), anúncio de movimento e evento de término.

Ações de controle: apenas o controlador/assistente pode realizar ações sobre o plano ativo sob a sua responsabilidade. Essas ações dependem do sub-estado do plano:

- anunciado: impressão da *strip*;
- ativo não controlado: aceitar (ACP) e impressão de *strip*;
- ativo controlado: transferência, *holding*, correlação manual, descorrelação manual, impressão de *strip*, modificação e término;

- proposição de transferência: recusar a proposição, iniciar a transferência para outro Centro adjacente, modificar dados do plano, impressão de *strip* e término;
- transferência Doador: cancelar a transferência, modificar dados do plano, impressão de *strip*, encerrar a transferência com centro automatizado e término;
- transferência Receptor: aceitar o controle do plano e impressão de *strip*;
- em espera (*holding*): tirar o plano de espera e impressão de *strip*; e
- transferido: impressão de *strip* e término.

Ações automáticas: correlação, descorrelação e tratamento de mensagens CDN, LAM e ACP.

ESTADO TERMINADO: a passagem para esse estado ocorre quando cessa a responsabilidade de controle sobre o tráfego. Pode ser manual, por ação do CTR/ASS; ou automático, após o término da fase controlada pelo ACC.

Após o término do plano, o código SSR é liberado e posteriormente arquivado conforme parametrização definida em BDS.

1.1.10 Transferência de controle

Para auxiliar o trabalho dos controladores, o sistema:

- apresenta as informações de plano de voo com antecedência;
- alerta a proximidade de transferência; e
- fornece comandos necessários para tratamento de transferência.

A apresentação das informações de plano de voo para os controladores ocorre por meio das *strips* eletrônicas que serão detalhadas na Seção *Strips Eletrônicas*.

Os alertas de proximidade de transferência são configuráveis em GBDS, que parametriza em minutos o tempo de anúncio de transferência entre setores e com outros Órgãos de controle. A transferência ocorre com a **troca de mensagens de coordenação**, que será detalhada nas Seção Fluxo de Mensagens.

Existem 2 comandos que permitem tratar a transferência de responsabilidade:

- transferência: inicia uma transferência para outro setor ou para outro Centro de controle externo (APP ou ACC); e
- aceitação: informa ao sistema que a posição deseja assumir o controle do plano.

A aceitação só será possível se o plano estiver no estado:

- proposição de transferência: para que o plano retorne ao estado ativo controlado na mesma posição;
- transferência doador: para que a posição doadora possa interromper o processo, retornando o plano ao estado ativo controlado;
- transferência receptor: para a posição receptora assumir o controle; e
- ativo não controlado: para que a posição receptora assuma o controle do plano, passando este ao subestado ativo controlado (na antecipação, ou forçando quando este estiver impedido de ser automático por falta de comunicação).

Somente o controlador responsável pelo plano pode realizar ações sobre o mesmo. As **ordens** dependem do **subestado** do plano. São elas:

- ANUNCIADO
 - imprimir *strip*.
- ATIVO NÃO CONTROLADO
 - aceitar controle do plano; e
 - imprimir *strip*.
- ATIVO CONTROLADO
 - iniciar transferência (*handoff*);
 - colocar plano em espera;
 - fazer uma correlação manual;
 - desfazer uma correlação.

- imprimir *strip*;
 - modificar dados do plano; e
 - terminar o plano.
- PROPOSIÇÃO DE TRANSFERÊNCIA
 - recusar a proposição de transferência (cancelar a proposição de *handoff*);
 - aprovar a proposição ou iniciar a transferência;
 - modificar dados do plano;
 - imprimir *strip*; e
 - terminar o plano.
- TRANSFERÊNCIA DOADOR
 - cancelar a transferência;
 - modificar dados do plano;
 - imprimir *strip*;
 - encerrar transferência com o centro automatizado; e
 - terminar o plano.
- TRANSFERÊNCIA RECEPTOR
 - aceitar o controle do plano; e
 - Imprimir *strip*.
- EM ESPERA
 - Tirar o plano de espera
 - imprimir strip
- TRANSFERIDO
 - imprimir *strip*; e
 - terminar o plano.

1.2 Fluxo de Mensagens

Para garantir os ciclos de vida dos planos de voo nos sistemas e a apresentação da informação correta e no tempo hábil para os ATCO, o SAGITARIO ACC comunica-se com outros sistemas por meio do Sistema de Tratamento de Mensagens ATS (AMHS), do Centro de Comutação Automática de Mensagens (CCAM) e de linhas especializadas (LEP), utilizando-se de formatos de mensagens e protocolos de transmissão específicos, que serão discutidos nas seções que seguem.

1.2.1 Linhas de comunicação

O SAGITARIO ACC utiliza as **LEP** para se comunicar com os sistemas dos principais Órgãos de controle de seu interesse, tais como: APP de sua jurisdição ou de interesse operacional; ACC adjacentes e Torres de Controle na sua jurisdição. A linha é chamada “especializada” pois só transita mensagens relacionadas à plano de voo e possui garantia direta de entrega ponto a ponto, sem sistemas intermediários.

Por exemplo: o SAGITARIO ACC-BS (Brasília) se comunica via LEP com o SAGITARIO ACC-CW (Curitiba), com o SAGITARIO APP-BR (Brasília), com o SAGITARIO APP-SP (São Paulo), que está em outra FIR, e também com o TATIC TWR-BR.

As LEP podem ser divididas nos seguintes tipos:

- LEP serial – a comunicação com o outro sistema é feita por interface serial por meio de um canal de comunicação privado (TELESAT, EMBRATEL ou OI);
- LEP TCP/IP via Intraer – a comunicação utiliza o protocolo TCP/IP sobre a rede Intraer da Aeronáutica, com garantia de entrega e de largura de banda;
- LEP TCP/IP via ATN – o conceito ATN é semelhante ao da Intraer, mas utiliza uma estrutura WAN distinta da Intraer, com garantia de redundâncias de canalização e independência da Intraer. As primeiras LEP desse tipo foram implantadas em maio/2017.

O Supervisor Técnico deve ter a informação de quais tipos são as LEP do SAGITARIO ACC sob sua responsabilidade, para que possa tomar as devidas ações em resolução de problemas.

O SAGITARIO ACC também é assinante da rede **AMHS**, o que garante a comunicação com outros assinantes, tais como: Torres de Controle sob sua jurisdição, mas remotas; Torres de Controle de outros ACC; salas AIS e o Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (CGNA).

O AMHS também é utilizado para recepção e envio de mensagens meteorológicas e de informações gerais do controle aéreo.

O AMHS utiliza a tecnologia de caixa de mensagens, nas quais o originador deposita a mensagem na caixa do assinante de destino, que lerá na próxima conexão que fizer ao AMHS.

O **CCAM** é o sistema ligado à Rede Fixa de Telecomunicações Aeronáuticas (AFTN), que utiliza uma topologia ponto a ponto para garantia de entrega de mensagem; o assinante destino precisa estar conectado à rede AFTN para receber a mensagem no momento do envio. O SAGITARIO ACC só usará o CCAM quando não houver comunicação com LEP e AMHS. O CCAM foi simplificado e também é chamado de G2A, por se tratar apenas de um *gateway* entre a rede AFTN e a rede AMHS. O CCAM é um sistema legado e será descontinuado no futuro.

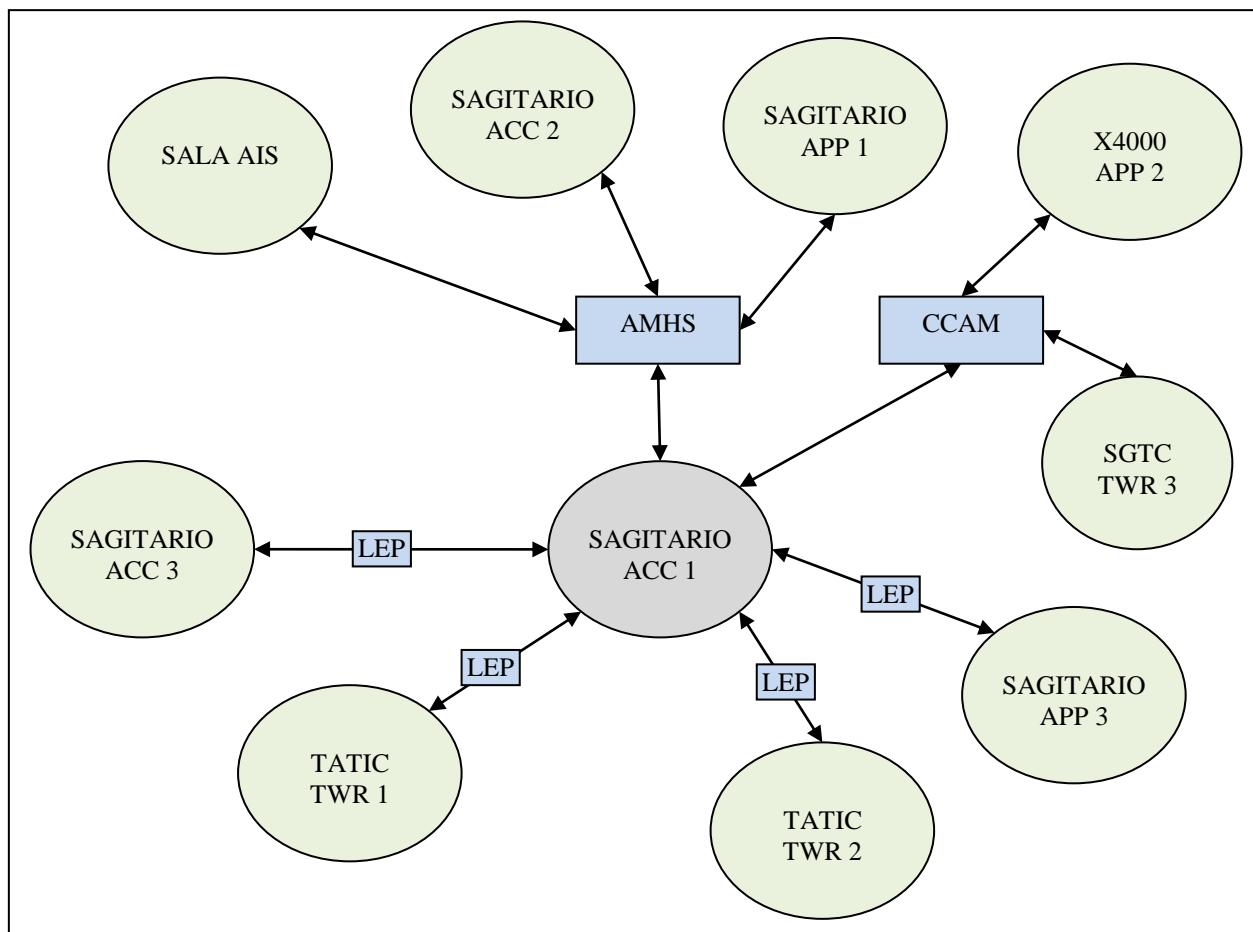


Figura 9 - Exemplos de linha de comunicação do SAGITARIO ACC

1.2.2 Tipos de Mensagens

Dentre as mensagens enviadas e recebidas pelo SAGITARIO ACC destacam-se as de:

- **criação:** FPL (plano de voo apresentado);
- **notificação:** ABI (plano de voo corrente);
- **coordenação:** CPL, EST, MAC, PAC, CDN, ACP e REJ;
- **transferência de Controle:** TOC e AOC;
- **controle de Confirmação:** LAM e LRM; e
- **notificações para os APP:** FPVA, FPVD, FPVS e FPVT.

As notificações para o APP, que são as mensagens de progressão de voo, também são chamadas TTY (termo legado). Dentro das mensagens de progressão ainda existem as de mudança (FPVD/CHG e FPVA/CHG) e as de cancelamento (FPVD/CNL e FPVA/CNL).

As mensagens recebidas e não interpretadas automaticamente pelo sistema, geralmente por erros, são encaminhadas para tratamento pelos **Operadores PLN** na sala PLN do ACC.

Podem ser erros: formato da mensagem, recebimento em tempo incompatível, sem ponto de entrada, sem ponto de saída, entre outros.

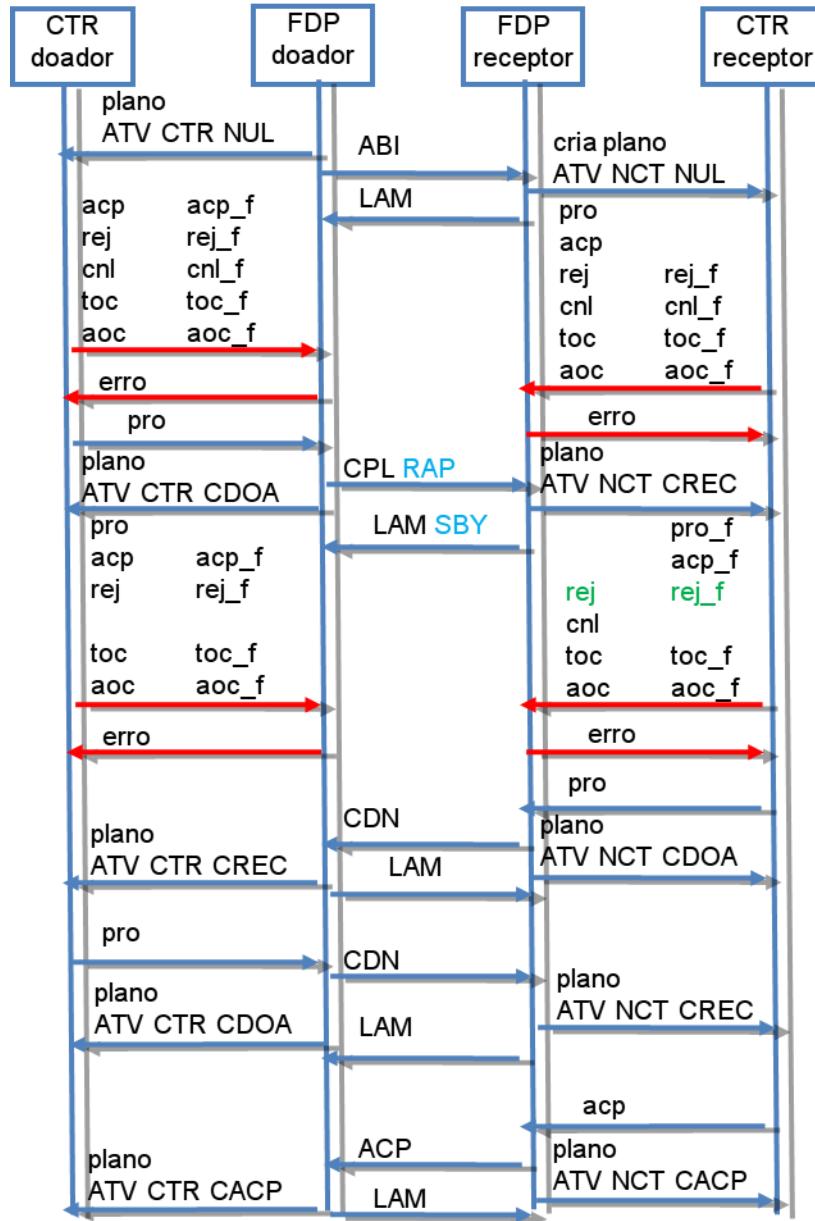


Figura 10 - Exemplo de fluxo típico de mensagens na coordenação inicial entre ACC

O Operador PLN tem acesso à tela de Tratamento de Mensagens de Plano de Voo,
Figura 11.

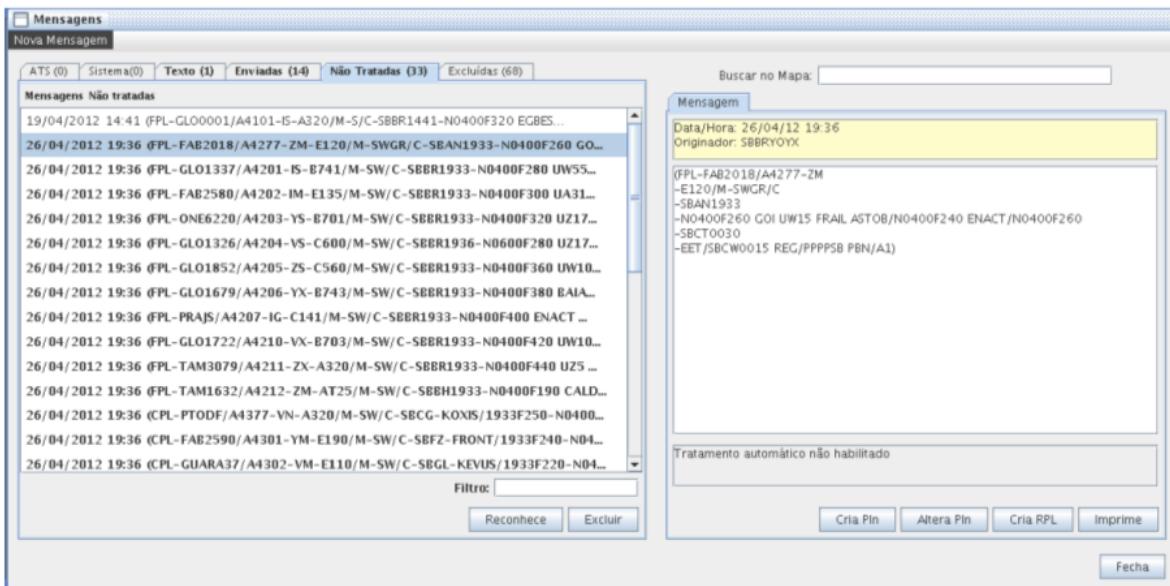


Figura 11 - Tela de tratamento de mensagens de plano de voo

A TWR também se comunica com o ACC por meio de mensagens. O propósito dessa comunicação varia em diversos contextos. Segue abaixo uma lista de mensagens trocadas entre a TWR e um ACC:

Solicitações e informações da TWR para o ACC:

CRQ - Mensagem de Solicitação de Autorização - possibilita ao Controlador da Torre de Controle solicitar uma autorização (*Clearance*) de um plano de voo local em estado pré-ativo ao ACC;

RQP - Mensagem de Requisição de Plano - possibilita ao Controlador da Torre de Controle de um aeródromo específico solicitar os dados de um plano de voo antes da hora prevista de fornecimento das informações pelo sistema;

DEP - Mensagem de Decolagem - informa a decolagem de uma aeronave que dispõe de um plano de voo associado;

ARR - Mensagem de Pouso - informa o pouso de uma aeronave que dispõe de um plano de voo associado; e

PAC - Mensagem de Informações de Planos Pré-Ativos - possibilita uma Torre de Controle encaminhar ao SAGITARIO ACC os dados referentes à movimentação de uma aeronave na área do aeródromo relacionada com os seguintes momentos: Autorização de *Push-Back*; Autorização de Táxi; Chegada ao *Holding Point*; e outras instruções de solo.

Informações e autorizações do ACC para a TWR:

ABI - Mensagem de Fornecimento de Plano - tem a finalidade de difundir informações referentes aos dados de um plano de voo sempre que houver uma requisição de dados do referido plano ou se houver necessidade de atualização das informações;

CNL - Mensagem de Cancelamento de Plano de Voo - cancela um plano de voo;

CRP - Mensagem de Confirmação de Autorização - possibilita ao SAGITARIO ACC encaminhar os dados autorizados de um plano de voo (*Clearance*) para o qual foi solicitada uma autorização a partir de uma Torre de Controle (mensagem CRQ);

INF - Mensagem de Dados Informativos - utilizadas para o fornecimento de dados para atualização das informações de interesse operacional, tais como: dados de aeródromo; STAR que foi autorizada para uma aeronave específica; *status* atual de um plano de voo; e autorização de Pouso; e

SBY - Mensagem de Processamento em Curso - será encaminhada pelo SAGITARIO ACC sempre que estiver em andamento o processo para tratamento da mensagem.

Mensagens de controle:

LAM - Mensagem de Reconhecimento Lógico - trata-se de um reconhecimento da solicitação recebida; e

LRM - Mensagem de Rejeição Lógica - quando a solicitação feita não pode ser processada por falta de informação ou outro motivo.

```

-TITLE LAM
-REFDATA
  -SENDER -FAC L
  -RECVR -FAC E
  -SEQNUM 012
-MSGREF
  -SENDER -FAC E
  -RECVR -FAC L
  -SEQNUM 001
-TIMESTAMP 071230162000

```

Figura 12 - Exemplo de mensagem LAM

```

-TITLE INF
-REFDATA
  -SENDER -FAC L
  -RECVR -FAC IT
  -SEQNUM 112
-FPCTST ACTIVE
-ARCID AMM253
-ADEP LMML
-ADES EGBB
-ARCTYP B757
-SSRCODE A7012
-EOBD 071230
-EOBT 15:00
-EVENT ARC
-TIMESTAMP 071230162000

```

Figura 13 - Exemplo de mensagem INF

```

-TITLE ABI
-REFDATA
  -SENDER
    -FAC SBBRZAZX
  -RECVR
    -FAC SBKPZTZX
  -SEQNUM 439
-ARCID AZU6904
-SSRCODE A4576
-ADEP SBKP
-EOBD 170518
-EOBT 1130
-CEOPT SDFGHIRY
-SEQPT C
-ADES SBUL
-ARCTYP AT72
-FLTTYP S
-NBARC 1
-WKTRC M
-ROUTE N0261F170 DCT 2212S04648W DCT KEXIT/N0261F180 DCT URB W30
-FLTRUL I
-TTLEET 0114
-TIMESTAMP 170518111046

```

Figura 14 - Exemplo de mensagem ABI

1.2.3 Comunicação com outros Sistemas

O SAGITARIO ACC além de trocar mensagens de plano de voo com o SAGITARIO APP e outros ACC, também o faz com os sistemas TATIC e SIGMA. A troca de mensagens com outros sistemas garante a coordenação do plano de voo entre as áreas de controle e a correta disponibilidade das informações aos Órgãos de controle no decorrer do voo.

Para entender o ciclo de vida de um plano de voo em um sistema SAGITARIO ACC é necessário entender sua interação com outros sistemas do SISCEAB, tais como o SAIS, o SIGMA e o TATIC.

Inicialmente, as mensagens de criação de plano de voo devem partir de uma sala AIS, pelo SAIS, ou pelo SIGMA, com os planos de voo criados pela *Internet*. Independente da origem, as mensagens são do mesmo tipo e tem o mesmo formato.

O plano também pode ser criado a partir do arquivo RPL inserido em GBDS, tanto no ACC quanto no APP.

Plano originado pelo ACC para APP - o plano é enviado previamente por mensagem FPV para o APP.

Plano originado pelo ACC para outro ACC - o plano de voo é enviado previamente de um ACC para o outro por mensagem ABI.

Plano originado no APP - este pode ficar apenas no SAGITARIO APP ou ser enviado para outro APP contíguo.

TATIC

Total Air Traffic Information Control – Sistema de Gerenciamento de Fluxo de Informações de Tráfego Aéreo de Torres de Controle.

O TATIC é responsável pela gestão dos dados operacionais envolvidos com o controle do tráfego aéreo nas áreas de pouso e de manobra, bem como nos pátios de estacionamento de aeronaves nos aeródromos, e está integrado ao SAGITARIO ACC.

O TATIC está implantado em diversas torres de controle no país e, por vezes, embutido na solução ACAMS.

O ACAMS é a solução de Sistema Integrado de Torre de Controle (SITC), que além de gerenciar as chegadas e partidas com o TATIC, também controle luzes de pista, acionamentos de emergência em aeródromo, iluminação de emergência, controle de acesso à torre e iluminação da torre.



Figura 15 - Ambiente de trabalho do TATIC na torre de controle (TWR)

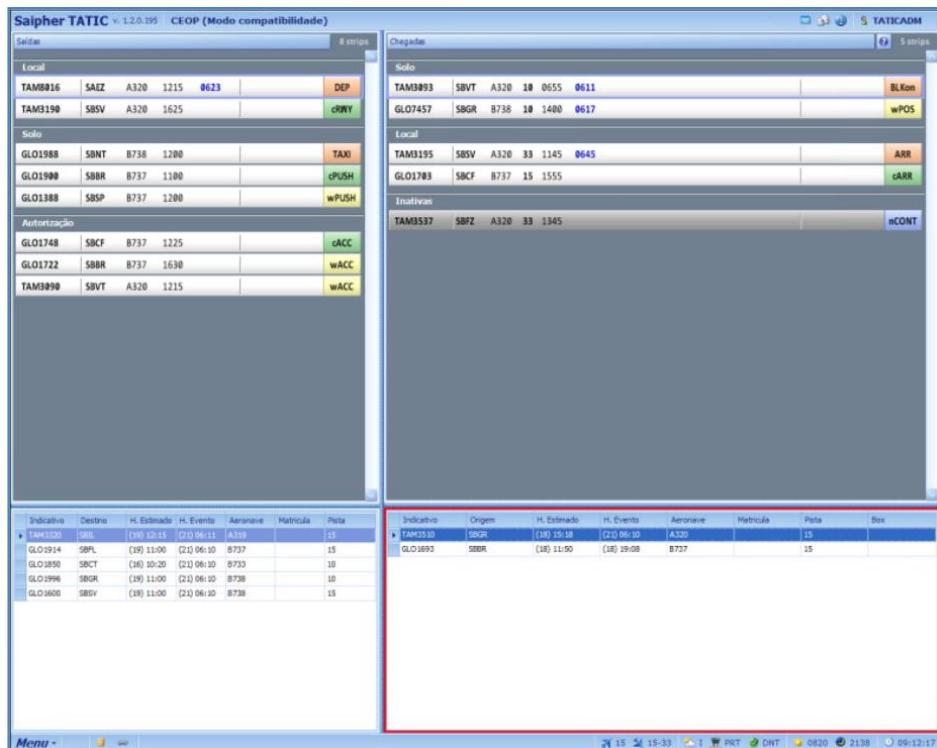


Figura 16 - Tela principal do sistema TATIC, com a lista de chegadas e partidas

SIGMA

O Sistema Integrado de Gestão de Movimentos Aéreos (SIGMA) tem suas funções principais ligadas à missão do Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (CGNA), que é o Órgão responsável por garantir o balanceamento entre a capacidade de atendimento do SISCEAB e a demanda de movimentos aéreos.

O SIGMA é responsável por:

- Receber e tratar informações de voo associadas ao cenário de operação de voos, bem como a situação da operacionalidade dos Órgãos ATS, dos meios técnicos, da infraestrutura e dos fenômenos meteorológicos que afetam a navegação aérea nacional; e

- Permitir a definição de ações estratégicas, pré-táticas e táticas, de modo a otimizar a utilização do espaço aéreo com recursos existentes e atendendo demandas dos setores envolvidos.

Objetivando cumprir suas responsabilidades, o SIGMA tem o poder de alterar as informações de um plano de voo, enviando mensagem de criação ou alteração do plano de voo para o APP ou para o ACC.

Quando enviada mensagem de alteração para o ACC, caso a alteração afete o APP de origem ou destino, o ACC envia FPVD/CHG ou FPVA/CHG para o APP.

1.2.4 Protocolos de comunicação com outros Sistemas

O SAGITARIO se vale de protocolos de comunicação para enviar e receber mensagens de outros sistemas. O protocolo clássico é o ICAO usado nas redes AFTN (com roteamento CCAM) e também nas redes AMHS e nas LEP. Com as modernas formas de comunicação e o aumento significativo de dados a serem trafegados, **novos protocolos** de coordenação surgiram; são eles:

- AIDC: *ATS Interfacility Data Communications*; e
- OLDI: *On-Line Data Interchange*.

Por regra, os sistemas que suportarem a comunicação via novos protocolos os utilizarão; mas os sistemas ainda não atualizados utilizarão o protocolo ICAO, sem perda de operacionalidade. É o caso do sistema X-4000 que não suporta OLDI e AIDC.

Os protocolos OLDI e AIDC utilizam mais tipos de mensagens de plano de voo, mais completas, inclusive mensagens que permitem a coordenação automática (negociação) antes de efetivar a transferência do tráfego.

Atualmente, os **SAGITARIO ACC operam com os protocolos ICAO, OLDI e AIDC** para se comunicarem com outros sistemas. **O SAGITARIO APP utiliza os protocolos ICAO e OLDI**, pois o protocolo AIDC é utilizado na comunicação intercentros (entre ACC).

Sobre o formato de cada protocolo existem o **ICAO** e o **ADEXP**. O protocolo ICAO utiliza o formato ICAO. Os protocolos OLDI e AIDC utilizam tanto o ICAO quanto o ADEXP. A seguir seguem as diferenças entre os formatos.

Formato ICAO

- ‘(’ e ‘)’ marcam início e fim da mensagem
- o tipo da mensagem sucede o ‘(‘
- ‘-’ marca o início de um campo (a não ser o primeiro campo)
- ‘/’ ou ‘ ’ separaram os elementos de um campo

Exemplo:

```
(FPL-PRUSA-YG
-BE9L/L-SFRC
-SBGO1015
-N0230F210 W51 SAKRU DCT BRT/N0230F135 VFR DCT
-SDUD0115 SBRP SBSR
-DOF/140523 OPR/USINA SANTA ADELIA
RALT/F090 DCT SBRP RMK/JA VOADO VMC)
```

Formato ADEXP

- campos são definidos por “-KEYWORD”;
- campos contêm sub-campos ou valores; e
- tipo da mensagem definido pelo valor do campo TITLE.

Exemplo

```
-TITLE ABI
-REFDATA
-SENDER
-FAC SBBRZAZX
-RECVR
-FAC SBKPZTZX
-SEQNUM 439
-ARCID AZU6904
-SSRCODE A4576
-ADEP SBKP
-EOBD 170518
-EOBT 1130
-CEQPT SDFGHIRY
-SEQPT C
```

```
-ADES SBUL
-ARCTYP AT72
-FLTTYP S
-NBARC 1
-WKTRC M
-ROUTE N0261F170 DCT 2212S04648W DCT KEXIT/N0261F180 DCT URB W30
-FLTRUL I
-TITLEET 0114
-TIMESTAMP 170518111046
```

Protocolo OLDI

O protocolo OLDI pode ser utilizado nas comunicações entre ACC, entre APP e entre o APP e a TWR. Os protocolos utilizados em um SAGITARIO ACC específico são declarados em GBDS como parâmetros, que devem ser usados pelo SPA quando do envio de mensagens para outros sistemas.

Dessa forma, no SAGITARIO ACC pode-se optar em usar o protocolo OLDI para a comunicação com outros SAGITARIO (ACC e APP) ou TATIC (TWR) de maneira distinta, declarando a ativação ou não do protocolo nas telas de configuração do GBDS.

A Figura 17 mostra as mensagens utilizadas no protocolo OLDI de comunicação do SAGITARIO ACC, juntamente com as equivalentes no antigo X4000. Observa-se um aumento significativo no número de mensagens com o novo protocolo. São 13 mensagens distintas frente à 4 mensagens usadas do X4000.

OLDI		Equivalente X4000
ABI	Advance Boundary Information	CPL
RAP	Referred Activate Proposal	
ACT	Activate	
MAC	Abrogation of Co-ordination	
PAC	Preliminary Activation	
RRV	Referred Revision	
CDN	Co-ordination	
ACP	Accept	
RJC	Reject Co-ordination	
COF	Change of Frequency	CDN
MAS	Manual Assumption	ACP
LAM	Logical Acknowledgement Message	LAM
SBY	Stand-by	

Figura 17 - Tabela de mensagens do protocolo OLDI.

O fluxograma completo de notificação, coordenação e transferência do protocolo OLDI pode ser observado na Figura 18.

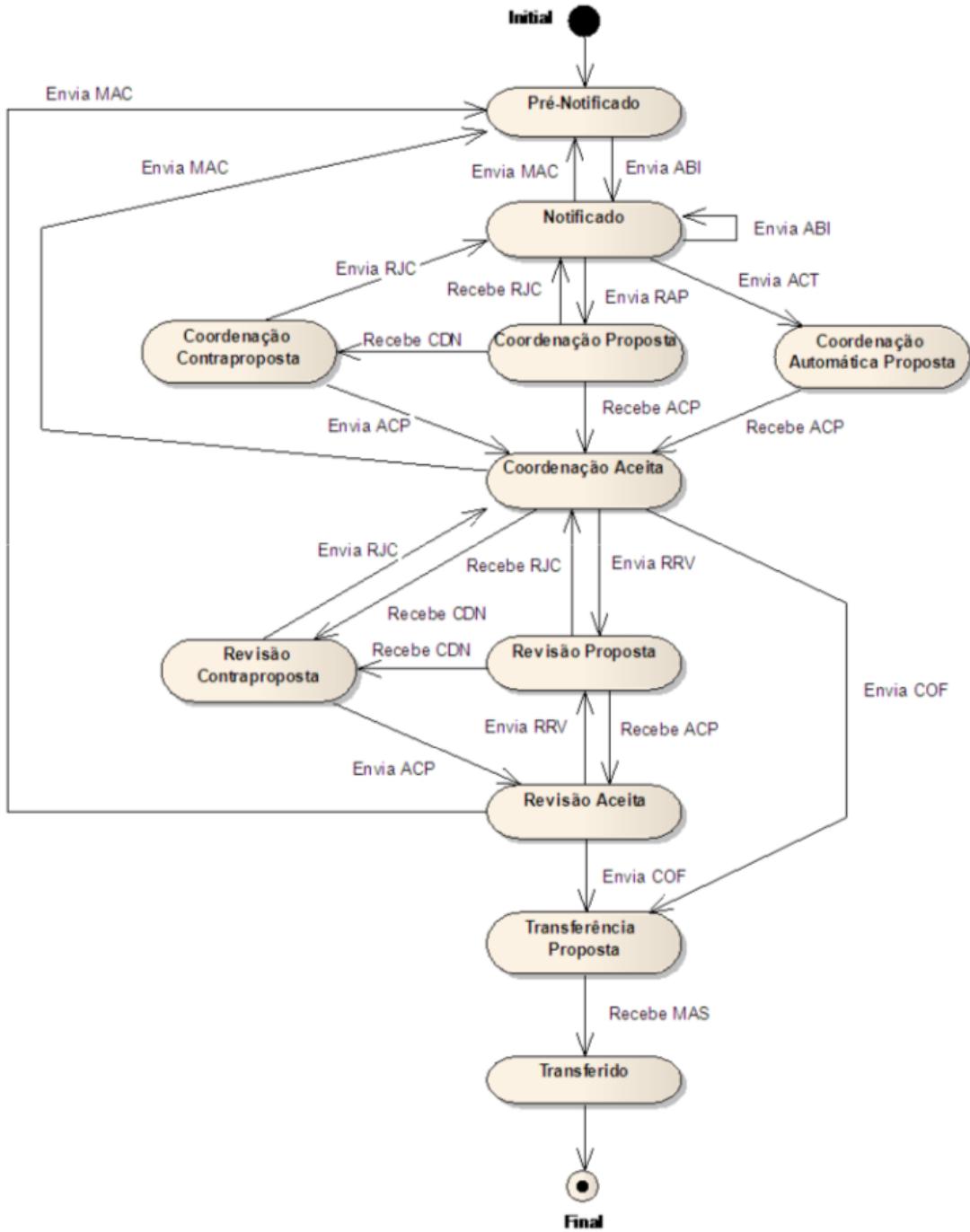


Figura 18 - Fluxograma de notificação, coordenação e transferência do protocolo OLDI.

O fluxograma do protocolo OLDI prevê mecanismos de notificação, e re-notificação em caso de mudanças. Em seguida, mecanismos de negociação de transferência garante que tanto o doador quanto o receptor saibam exatamente os termos acordados para transferência de controle. Em etapa seguinte, a efetivação da transferência finaliza o processo. Todas as mensagens trocadas tem confirmação de recebimento.

Protocolo AIDC

O protocolo AIDC pode ser utilizado nas comunicações entre ACC, entre ACC e APP. Os protocolos utilizados em um SAGITARIO ACC específico são declarados em GBDS como parâmetros, que devem ser usados pelo SPA quando do envio de mensagens para outros sistemas.

Dessa forma, no SAGITARIO ACC pode-se optar em usar o protocolo AIDC para a comunicação com outros SAGITARIO (ACC e APP) maneira distinta, declarando a ativação ou não do protocolo nas telas de configuração do GBDS.

A Figura 19 mostra as mensagens utilizadas no protocolo AIDC de comunicação do SAGITARIO ACC, juntamente com as equivalentes no antigo X4000. Observa-se um aumento significativo no número de mensagens com o novo protocolo, que passou de 4 para 12.

AIDC		Equivalente X4000
ABI	Advance Boundary Information	CPL
CPL	Current Flight Plan	
EST	Coordination Estimate	
MAC	Coordination Cancellation	
PAC	Preactivation	
CDN	Coordination	
ACP	Acceptance	
REJ	Rejection	
TOC	Transfer of Control	CDN
AOC	Assumption of Control	ACP
LAM	Logical Acknowledgement Message	LAM
LRM	Logical Rejection Message	

Figura 19 - Tabela de mensagens do protocolo AIDC.

O fluxograma completo de notificação, coordenação e transferência do protocolo

AIDC pode ser observado na Figura 20.

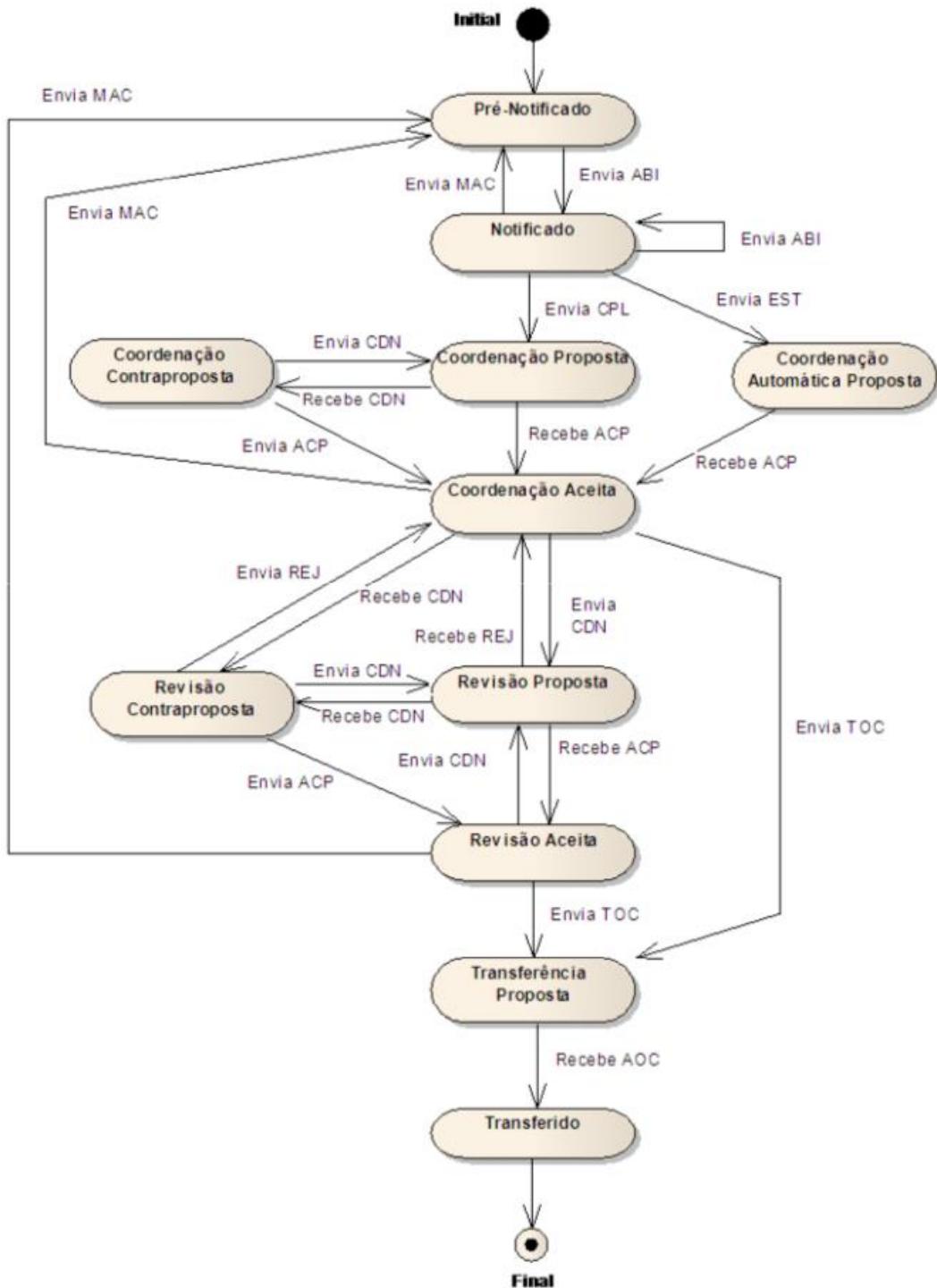


Figura 20 - Fluxograma de notificação, coordenação e transferência do protocolo AIDC.

O fluxograma do protocolo AIDC, assim com o OLDI prevê mecanismos de notificação, coordenação e transferência, com algumas etapas adicionais de revisão e algumas opções de rejeição.

1.3 Strip Eletrônica

A apresentação das informações de plano de voo para os controladores (ATCO) é uma parte importante do SAGITARIO ACC. A interface homem máquina (IHM) deve apresentar de maneira precisa e em tempo correto as informações necessárias ao ATCO, para correta execução do controle de tráfego aéreo.

Nesse sentido, o SAGITARIO ACC possui diversas formas de apresentação da informação dos campos de plano de voo nas áreas da tela. Utiliza também recursos de cores, etiquetas e *strips* que consolidam a informação necessária ao controle aéreo.

1.3.1 Interface

Os planos de voo alocados para os setores controlados em um determinado console podem ser acessados pela lista de *strips*. Para tal, na tela das posições Controle e Assistente, clicar no menu esquerdo, na opção *Strips*, e marcar a caixa *Strips*, conforme Figura 21.



Figura 21 - Acesso à lista de planos de voo

A lista de *strips* eletrônicas será exibida no lado direito do monitor, tanto do assistente quanto do controlador, e não pode ser movida. Na posição Assistente, é possível visualizar as colunas de forma individual, sendo uma coluna por vez, ou quatro colunas. Nesse caso, parte do cenário do mapa temático ficará sob a lista de *strips*.

Na posição Controlador, somente a seleção por coluna estará disponível. O sistema permite a visualização de 14 *strips* por coluna, 56 *strips* de plano de voo no total. No entanto, uma posição trata até 98 planos de voo, dentre ativos e pré-ativos. É possível acessar as *strips* de planos de voo tratados pela posição e não visualizadas no painel de *strips*.

Para visualizar as *strips* de uma única coluna, clique no número da coluna (1, 2, 3 ou 4). Para visualizar todas as *strips* de uma única vez, clique em “Todos”. Para ocultar a tela, clique

na opção “X”.



Figura 22 - Painel de strips em posição CTR e ASS

O Painel de strips tem uma lógica de organização que facilita ao ATCO localizar o plano de voo e seus dados, conforme Figura 23. As strips serão agrupadas conforme o estado do plano de voo.

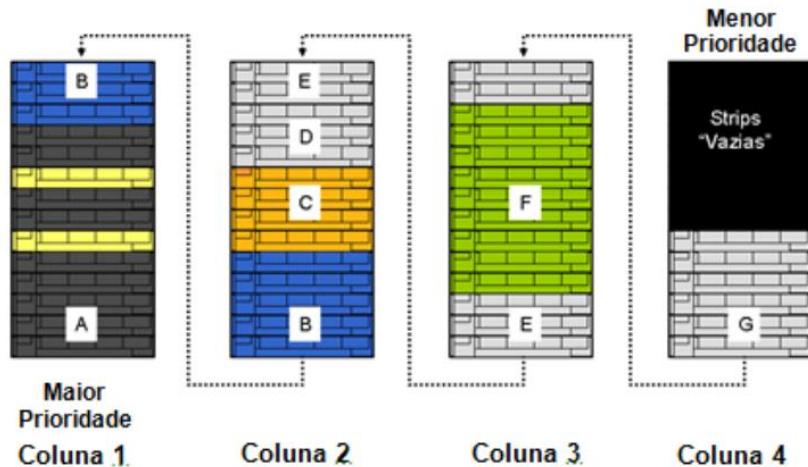


Figura 23 - Esquema de colunas no Painel de Strips na tela de controle

LEGENDA DA Figura 23:

- A.** planos de voo controlados pela posição, em proposição de transferência e em estado de espera (*hold*);
- B.** planos de voo não controlados pela posição em processo de transferência receptor;
- C.** planos de voo controlados pela posição, em processo de transferência doador;
- D.** planos de voo ainda não controlados pela posição, no estado anunciado na posição e aguardando a transferência pelo outro setor ou Centro;
- E.** planos de voo não controlados pela posição;
- F.** planos de voo no estado pré-ativo;
- G.** planos de voo que foram transferidos para outro setor ou Centro, ou que foram terminados enquanto aguardam o tempo de finalização (F) para serem arquivados.

As *strips* podem ser reposicionadas, desde que dentro do seu próprio grupo. As *strips* “vazias” podem ser realocadas para qualquer posição, exceto para a primeira posição da primeira coluna.

Ao clicar em um plano, no Painel de *Strips*, a **strip expandida** aparecerá abaixo com a informação completa do plano, com todos os pontos, aerovias, balizas, horários estimados e passados, bem como equipamentos de bordo, origem, destino, estado do plano, entre outras.

A *strip* eletrônica expandida também serve para comandar diversas ações de plano de voo, tais como: transferir controle, assumir transferência, alterar nível de voo autorizado, alterar

rota, incluir observações, entre outras ações.

A pista detectada, quando correlacionada com um plano de voo, ao ser clicada, também exibirá a *strip* expandida.

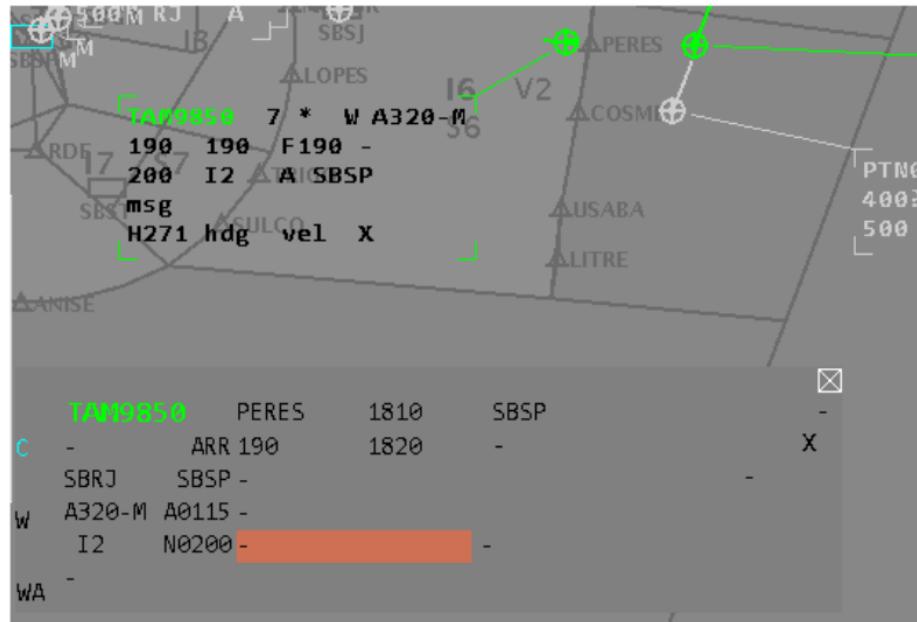


Figura 24 - Exemplo de etiqueta correlacionada e a strip expandida.

As cores apresentadas na etiqueta, na *strip* e na *strip* expandida indicam algum dos estados que o plano de voo pode se encontrar no sistema e, conforme Figura 25, somado com indicação de uma letra na quarta-linha:

- VERDE: Plano de voo pré-ativo + letra P na quarta linha;
- BRANCO: Ativa não controlado + letra I na quarta linha;
- CINZA: Anunciado + letra A na quarta linha;
- PRETO: Ativo controlado + “ ” quarta linha;
- PRETO: Em *Holding* + letra H na quarta linha;
- AZUL: Transferência receptor + letra R na quarta linha;
- LARANJA: Transferência doador + letra D na quarta linha;
- AMARELO: Proposição de transferência + letra T na quarta linha; e
- BRANCO: Transferido + letra F na quarta linha.

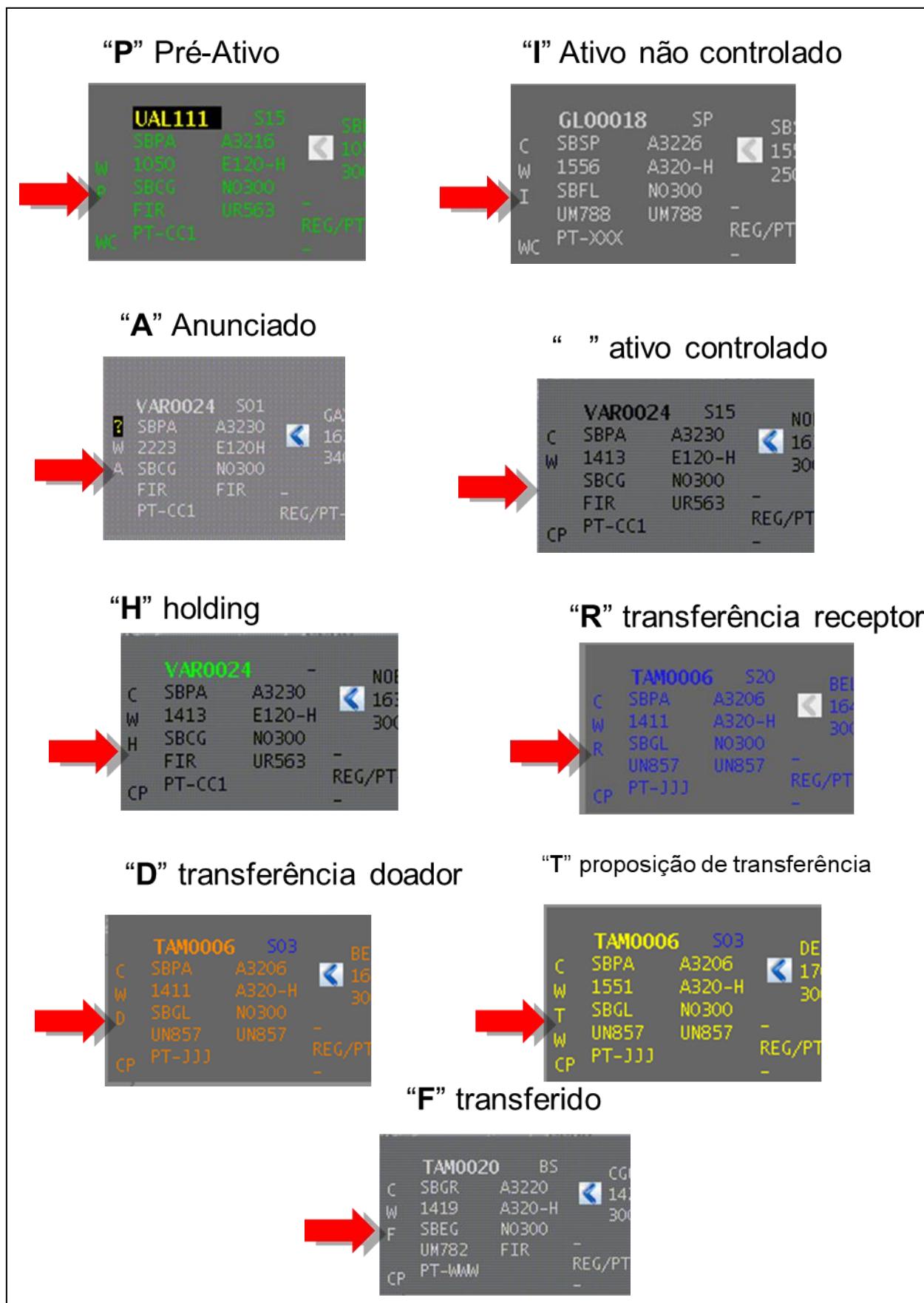


Figura 25 - Exemplos de strips eletrônicas na tela de controle.

A tela do controlador também permite realizar a transferência ou aceitação do controle de uma aeronave – processo de *handoff*.

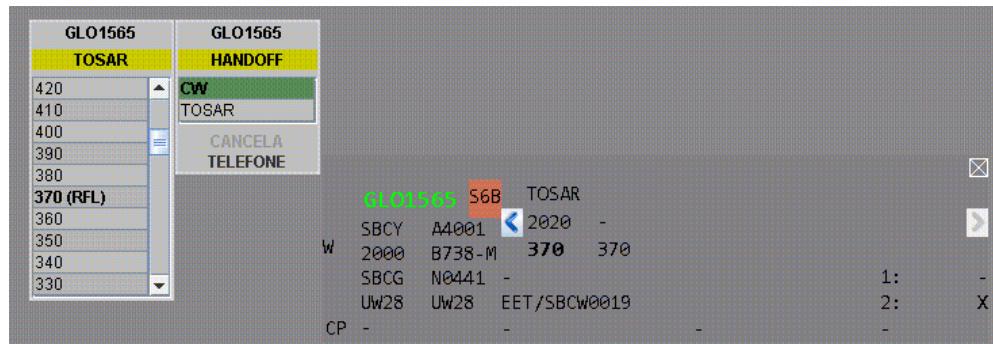


Figura 26 - Exemplo de handoff transferindo o controle para o ACC-CW



Figura 27 - Exemplo de handoff assumindo o controle

A tela do controlador possui opções de comandos específicos de alteração de um plano de voo, tais como: rota e nível autorizado.



Figura 28 - Exemplo de alteração de nível de controle do plano de voo

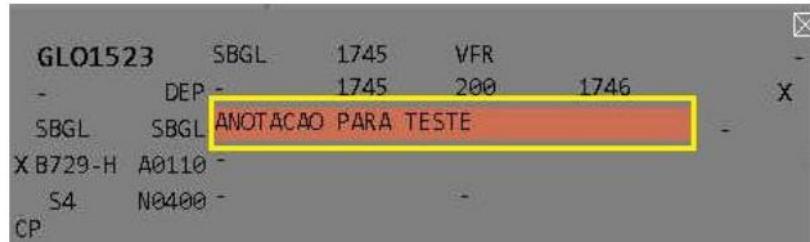


Figura 29 - Exemplo de edição do campo observação do plano de voo



Figura 30 - Alerta informa conflito de nível entre o disponível na TWR e o previsto em plano

Outra informação adicionada à *strip* e à *strip* expandida são os *status* de movimentação em aeródromo e em pátio, campo 5, conforme apontado na Figura 31.



Figura 31 - Campo 5 da strip.

Na Figura 32 é possível ver os códigos inseridos no Campo 5 e seus significados.

Código	Significado
WC	<i>Waiting Clearance</i> (aguardando autorização)
PC	<i>Pre-Cleared</i> (pré-autorizado)
CR	<i>Clearance Request</i> (pedido de autorização)
CP	<i>Clearance Paid</i> (autorização dada)
PB	<i>Pushback</i>
TC	<i>Taxi Clearance</i> (autorização para taxi)
HP	<i>Holding Point</i> (chegada ao <i>holding point</i>)
DC	<i>Departure Clearance</i> (autorização para decolagem)
DP	<i>Departure</i> (decolou)
WA	<i>Waiting Arrival</i> (aguardando autorização de pouso)
AC	<i>Arrival Cleared</i> (autorizado para pouso)
AR	<i>Arrived</i> (pousou)

Figura 32 - Códigos do campo 5 da strip e seus significados

Observação: todas as informações de evolução do voo (manobras de pátio, decolagens e chegadas) e alterações em rota são gravadas em registro de *log* chamado Histórico de Plano de Voo, que contém também todas as mensagens recebidas/enviadas para cada voo. O Histórico pode ser acessado por ferramentas de análise, descritas na próxima seção.

1.4 Ferramentas de Análise

O SAGITARIO ACC possui algumas ferramentas de auxílio à pesquisa e análise de planos de voo.

1.4.1 Histórico de Plano de Voo

O Histórico de Plano de Voo fornece todas as informações pertinentes de um plano de voo no SAGITARIO ACC em **formato de linha do tempo**. Principais informações disponíveis no histórico:

- mensagens recebidas e enviadas;
- estados do plano no seu ciclo de vida;
- horário de recebimento e envio de mensagens;

- horário de transição de estados;
- transferência entre setores e outros Órgãos; e
- eventos automáticos e manuais.

No SAGITARIO ACC, apenas as posições Operador PLN podem acessar o histórico completo de um plano de voo **em estado não arquivado**. Nessa opção, não é possível salvar o histórico em disco ou *pendrive*, apenas imprimir.

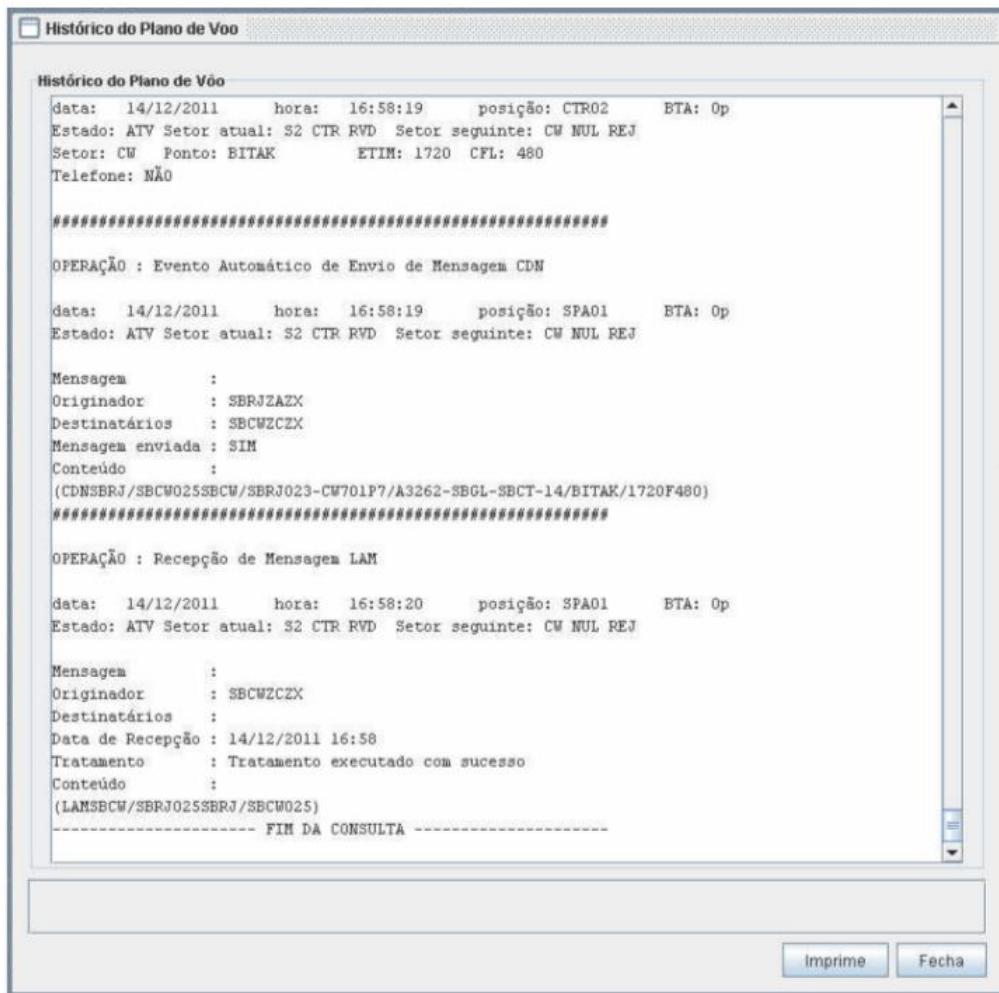


Figura 33 - Histórico de Plano de Voo na tela do Operador PLN

Após o arquivamento, o histórico deve ser extraído na ferramenta de administrador – OFFLINE. Como a quantidade de históricos armazenados é muito grande, pode-se filtrar os dados a serem apresentados por meio da especificação de INDICATIVO, ADEP e EOBT, conforme Figura 34. Para a composição do filtro de busca, campo em branco não será considerado na pesquisa.

Por exemplo, INDICATIVO vazio, ADEP com SBSP e EOBT branco resultará em uma lista com todos os históricos que decolam de SBSP (independentemente do indicativo ou EOBT).

O botão “Procurar”, apresenta os planos com os dados solicitados. O botão “Limpar”, limpa os campos **INDICATIVO, ADEP e EOBT**. O botão “Visualizar” apresenta em tela o histórico do plano selecionado.



Figura 34 - Área da tela do software OFFLINE com os filtros para pesquisa de Histórico de Plano de Voo

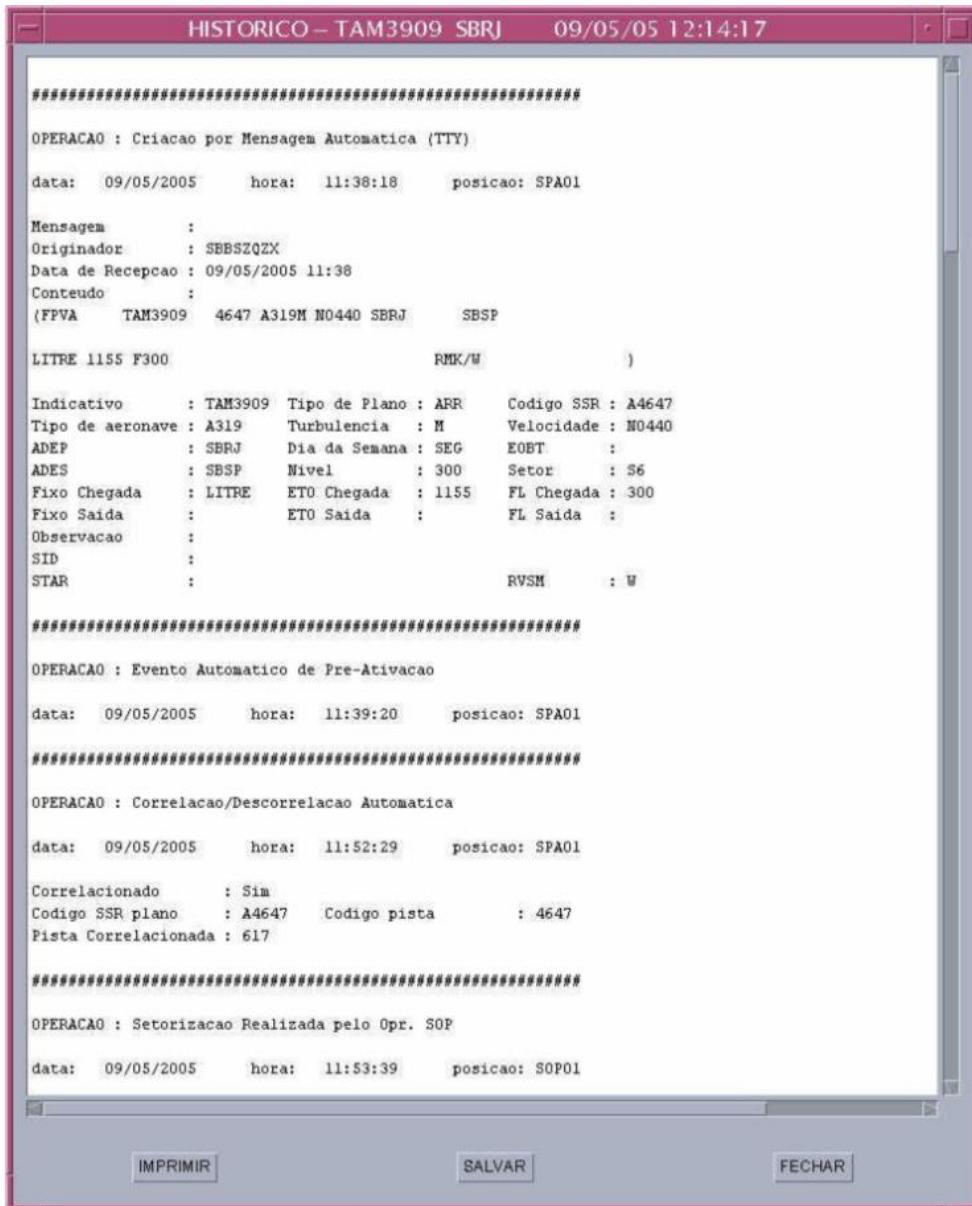


Figura 35 - Histórico de Plano de Voo extraído no OFFLINE

O Histórico de Plano de Voo extraído pelo *software* OFFLINE pode ser salvo em disco ou *pendrive* para pesquisa posterior.

1.4.2 Mensagens de Comunicação

Todas as mensagens recebidas ou enviadas são gravadas, respectivamente, antes de serem “tratadas” pelo sistema ou encaminhadas para outros Órgãos. Dessa forma, podemos pesquisar possíveis problemas de comunicação nas mensagens recebidas ou enviadas pelo sistema SAGITARIO ACC. A análise das mensagens recebidas e enviadas pelo SAGITARIO auxilia a interpretar o comportamento do plano de voo e seu ciclo de vida.

A ferramenta utilizada na pesquisa de mensagens é o *software OFFLINE*. Na aba “Mensagens Brutas - Comunicação” é possível extrair um relatório de mensagens enviadas e recebidas. Os filtros possíveis são: a linha de comunicação (LEP, CCAM, AMHS ou CHORA) e o sentido das mensagens (Enviadas ou Recebidas). A filtragem mais refinada pode escolher o tipo da mensagem que será considerada na geração do relatório.

As opções de filtragem por linha de comunicação e por sentido das mensagens só permitem a **escolha exclusiva de um filtro**. Por exemplo, caso se escolha a opção de mensagens enviadas por LEP, a interface não permite escolher outra linha de comunicação ou sentido das mensagens simultaneamente; desse modo, o relatório gerado com esse filtro apenas mostrará mensagens enviadas por LEP.

Observação: há ACC que não possuem interfaceamento com o servidor de hora – Central Horária (CHORA). Nesse caso, os relatórios gerados nessa aba para o CHORA serão vazios, sem informação.



Figura 36 – Área da tela do software OFFLINE com os filtros para pesquisa de Mensagens Brutas - Comunicação

O relatório exibido está em formato texto e pode ser salvo em disco ou *pendrive* para

pesquisa posterior.

```
#####
# Relatório de Mensagens de Comunicação #
#####
# Data de geração do relatório : Seg Jul 03 12:50:17 2017 #
#####
# Período de Análise : Início = Sex Jun 30 10:38:17 2017 #
# Fim = Sex Jun 30 11:18:17 2017 #
#####
# Linha de comunicação : LEP #
#
# Sentido da mensagem : Enviadas #
#####
# Filtro(s) selecionado(s): #
# - Todos ; #
#####

-----
Horário de gravação : 11h08m53s698ms endereço: 0x00
0069(CDNSBAN/SBBS055-GL01427/A4350-SBG0-SBSP-14/SEKLI/1103F370-18/W)9EF6
-----
Horário de gravação : 11h13m39s646ms endereço: 0x00
0022(LAMSBAN/SBBS057)E49F
-----
Horário de gravação : 11h14m24s649ms endereço: 0x00
0044(ACPSBAN/SBBS056-PRLER/A4214-SDBB-SBG0)BF99
-----
```

Figura 37 - Trecho de relatório de mensagens enviadas por LEP

```
#####
# Relatório de Mensagens de Comunicação #
#####
# Data de geração do relatório : Seg Jul 03 12:47:55 2017 #
#####
# Período de Análise : Início = Sex Jun 30 09:58:17 2017 #
# Fim = Sex Jun 30 10:38:17 2017 #
#####
# Linha de comunicação : CCAM #
#
# Sentido da mensagem : Recebidas #
#####
# Filtro(s) selecionado(s): #
# - Todos ; #
#####

-----
Horário de gravação : 10h11m30s236ms endereço: 0x01
ZCZC NAD154 30101129
FF SBANZAZX
301010 SBANYOYM
(FPL-FAB2101-IM
-A319/M-SDFGHIRWXYZ/S
-SBAN1320
-N0400F150 DCT
-SBBR0020 SBCF
-PBN/A1B1C1D1L101S2 NAV/RNVD1E2A1 D0F/170630 OPR/GTE ORGN/SBSPSIGX
PER/C)
NNNN
```

Figura 38- Trecho de relatório de mensagens recebidas pelo CCAM.

1.4.3 Mensagens ATS

É o relatório de tratamentos, automáticos e manuais, de **mensagens recebidas** pelo SAGITARIO ACC. A forma como são tratadas as mensagens afeta diretamente o ciclo de vida e os estados dos planos de voo.

Reforçando: a ferramenta utilizada na pesquisa de Mensagens ATS é o *software OFFLINE*. Na aba “Mensagens ATS” é possível filtrar as mensagens que serão analisadas por tipo. São eles: DEP, CDN, TTY, CNL, FPL, ARR, LAM, ACP, CPL, EST, CHG e DLA.

A confirmação da ordem (botão OK) provocará a apresentação de uma caixa de aviso indicando que o relatório está em geração. Quando a caixa for retirada, o relatório estará à disposição para consulta, impressão e gravação.

O relatório exibido pode ser salvo em disco ou *pendrive* para pesquisa posterior.

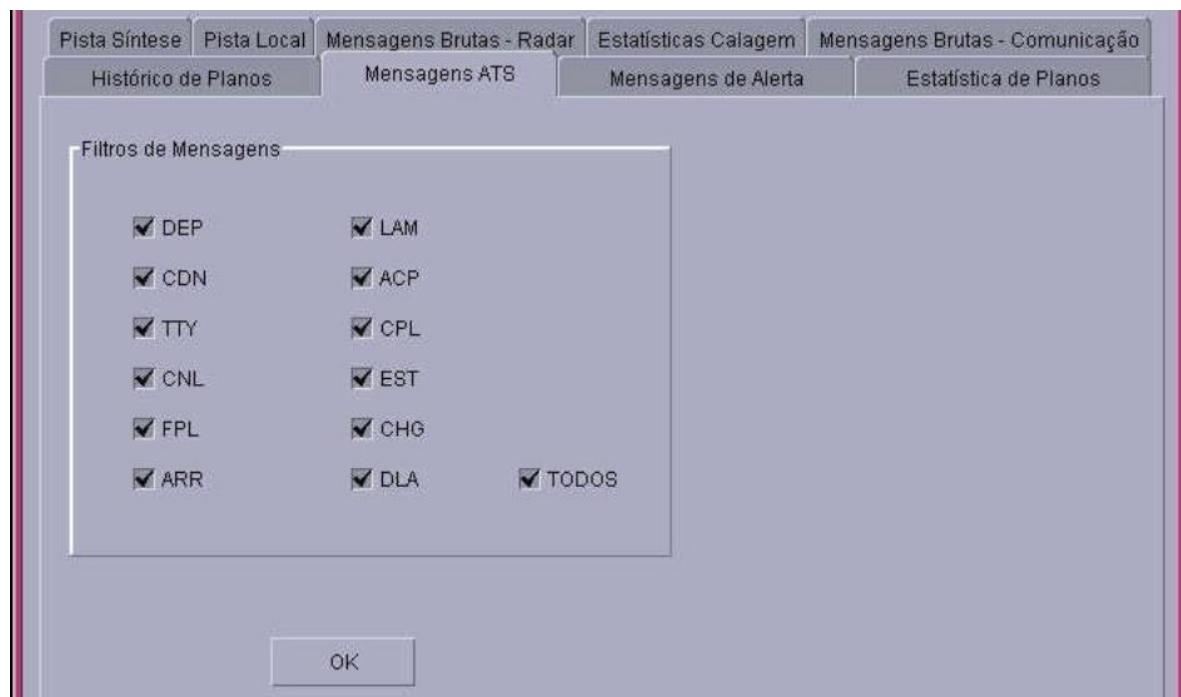


Figura 39 - Área da tela do software OFFLINE com os filtros para pesquisa de Mensagens ATS

```
=====
===== Relatorio de mensagens ATS =====
=====

Data de geracao do relatorio: Julho 03 12:44:26 PM 2017
Geracao de Relatorio de: Mensagens ATS
Driver fita/Nome Arquivo: /net/sgd101/GRAVACAO/2017_06_30-09_58_17.REV
Arquivo de Saída.....: msgATS.txt
Periodo Analisado.....: Junho 30 9:58:17 AM 2017 ate' Junho 30 10:38:17 AM 2017

Filtro(s) selecionado(s):
    Filtro de Mensagens: DEP CDN TTY LAM ACP CNL FPL ARR CPL EST CHG DLA

Recebimento      Arquivamento      Origem

30/06/2017 08:38  30/06/2017 10:08  SBGOYOYX
(ChG-GLO1435-SBGO-SBGR-15/N0396F250 ARIH SEKLI UZ31 ILPAV DCT MOMKO UZ38 MOXEP/N0389F240 UROSO1C)
tratado automatica ou manualmente Id: 33

30/06/2017 09:00  30/06/2017 10:08  SBB SZQZX
(FPVD GLO1435 4150 B738M N0396 SBGO 0920 SBGR
SEKLI 0927 F250                                     RMK/W
EQPT/SWDFGIKRXY PBN/A1B1D1O1S2)
tratado automatica ou manualmente Id: 73

30/06/2017 09:55  30/06/2017 10:15  SBB SZQZX
(FPVD/CNL PRRRC          SWNV      SSGP)
apagado manualmente Id: 97
30/06/2017 09:55  30/06/2017 10:15  SBB SZQZX
(FPVD/CNL PRRRC          SWNV      SSGP)
apagado manualmente Id: 98
```

Figura 40 - Exemplo de Relatório ATS gerado pelo software OFFLINE

Nessa Unidade foram apresentadas as conceituações básicas de plano de voo, seus tipos e a importância de seu ciclo de vida no controle do espaço aéreo. A forma de comunicação do SAGITARIO com outros sistemas por meio de mensagens e a interface de apresentação das informações de plano de voo para os controladores e Operadores PLN. Por fim, ferramentas de análise indicam de que maneira são feitas as investigações de problemas no SAGITARIO, itens de conhecimento obrigatório para o Supervisor Técnico.

Na próxima disciplina serão abordados os conceitos de processamento de dados dos sensores de vigilância e como essas informações são disponibilizados para o controle aéreo.

SIGLAS E ABREVIATURAS

ACC	Centro de Controle de Área
ADEP	Aeródromo de Partida
ADES	Aeródromo de Destino
AFTN	Rede Fixa de Telecomunicações da Aeronáutica
AIS	Serviço de Informação Aeronáutica
AMHS	Sistema de Tratamento de Mensagens Aeronáuticas
APP	<i>Approach Control</i> (Controle de Aproximação)
ATCO	<i>Air traffic control officer</i> (Controlador de Tráfego Aéreo)
ATS	Serviço de Tráfego Aéreo
BDS	Base de Dados do Sistema
CCAM	Centro de Comutação Automática de Mensagens
CGNA	Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea
CPL	Plano de Voo Corrente
DOF	<i>Day Of Flight</i>
EOBT	Hora Estimada de Calços Fora
FIR	Região de Informação de Voo
FL	Nível de Voo
FPL	Mensagem de Plano de Voo Apresentado
FPV	Ficha de Progressão de Voo
GBDS	Gerenciador de Base de Dados do Sistema
IHM	Interface Homem-Máquina
LEP	Linha Especializada (ligação entre Centros automatizados)
PV	Sistema de Plano de Voo
RPL	Plano de Voo Repetitivo
SIGMA	Sistema Integrado de Gestão de Movimentos Aéreos
SISCEAB	Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
SPA	Servidor de Tratamento de Plano de Voo
STMA	Sistema de Tratamento de Mensagens Aeronáuticas
STPV	Subsistema de Tratamento de Planos de Voo. Equivale ao SPA
STVD	Sistema de Tratamento e Visualização de Dados
TATIC	<i>Total Air Traffic Information Control</i>
TELESAT	Sistema de Comunicações Satelital

TWR

Torre de Contole

DEFINIÇÕES

Servidores

SDV – Servidor de Dados de Vigilância
SPA – Servidor de Tratamento de Planos de Voo
SGD – Servidor de Gravação de Dados
SRO – Servidor de Relatórios Operacionais
SAMAM – Servidor AMAN

Posições

AIS – Informações Aeronáuticas
ASS – Posições Assistentes
CTR – Posições de Controle
INF – Informações
MET – Meteorologia
PLJ – Planejamento
PLN – Posição de Tratamento de Planos de Voo
REV – Revisualização
SOP – Posição Supervisor Operacional
SUP – Posição Supervisor Técnico
TWR – Torre de Controle
VIS – Visualização (VUP, VOP ou VMT)

REFERÊNCIAS

ICA 100-11: PLANO DE VOO, 2016.

ICA 100-15: MENSAGENS ATS, 2012.

Manual de Operação do Administrador para a Modernização de Funcionalidades do Software de Controle de Tráfego Aéreo do Sistema de Tratamento e Visualização de Dados – ACC, ATECH.10.10.0012.00129/A, 24/07/2014.

Manual de Operação do Administrador para a Modernização de Funcionalidades do Software de Controle de Tráfego Aéreo do Sistema de Tratamento e Visualização de Dados – ACC, ATECH.10.10.0012.00129/B, 30/01/2017.

Manual de Operação do Posto Controlador e Assistente de ACC para a Modernização de Funcionalidades do Software de Controle de Tráfego Aéreo do Sistema de Tratamento e Visualização de Dados, ATECH.10.10.0012.00100/A, 04/04/2014.

Manual de Operação do Posto Controlador e Assistente de ACC para a Modernização de Funcionalidades do Software de Controle de Tráfego Aéreo do Sistema de Tratamento e Visualização de Dados, ATECH.10.10.0012.00100/B, 07/02/2017.

EUROCONTROL Specification For On-Line Data Interchange (OLDI), EUROCONTROL Agency, Edition 4.1, 16 January 2008.

Asia/Pacific Regional Interface Control Document (ICD) for ATS Interfacility Data Communications (AIDC), ICAO Asia/Pacific Regional Office, Bangkok, Version 3.0, September 2007.

Descrição das Interfaces Externas da Integração do SAGITARIO com o TATIC (SICD), ATECH SA.549.03.00004/D, 24/10/2016.

ÍNDICE

PLANO DE VOO	4
1.1 INTRODUÇÃO AO PLANO DE VOO.....	4
1.1.1 CONCEITUAÇÃO	4
1.1.2 APRESENTAÇÃO DO PLANO DE VOO	5
1.1.3 CONTROLE AÉREO.....	10
1.1.4 SERVIDOR DE PLANO DE VOO (SPA)	12
1.1.5 TIPOS DE PLANO DE VOO NO ACC	14
1.1.6 CRIAÇÃO DE PLANO DE VOO NO ACC	14
1.1.7 ATRIBUIÇÃO DE CÓDIGOS <i>TRANSPOUNDER</i> (SSR)	16
1.1.8 CICLO DE VIDA DE PLANO DE VOO	17
1.1.9 ESTADOS DO PLANO DE VOO	19
1.1.10 TRANSFERÊNCIA DE CONTROLE	22
1.2 FLUXO DE MENSAGENS.....	25
1.2.1 LINHAS DE COMUNICAÇÃO	25
1.2.2 TIPOS DE MENSAGENS	27
1.2.3 COMUNICAÇÃO COM OUTROS SISTEMAS	31
1.2.4 PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO COM OUTROS SISTEMAS	34
1.3 STRIP ELETRÔNICA	41
1.3.1 INTERFACE	41
1.4 FERRAMENTAS DE ANÁLISE	48
1.4.1 HISTÓRICO DE PLANO DE VOO	48
1.4.2 MENSAGENS DE COMUNICAÇÃO	51
1.4.3 MENSAGENS ATS	54
SIGLAS E ABREVIATURAS.....	56
DEFINIÇÕES	58
REFERÊNCIAS	59