



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
JOSÉ YLTON GUARNIERI FREIRE

**ENLACE DE DADOS NA COMUNICAÇÃO ENTRE PILOTOS E
CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO**

Palhoça
2016

JOSÉ YLTON GUARNIERI FREIRE

**ENLACE DE DADOS NA COMUNICAÇÃO ENTRE PILOTOS E
CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO**

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientação: Prof. Hélio Luis Camões de Abreu, Esp

Palhoça

2016

JOSÉ YLTON GUARNIERI FREIRE

**ENLACE DE DADOS NA COMUNICAÇÃO ENTRE PILOTOS E
CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO**

Esta monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas e aprovada em sua forma final pelo Curso de Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 16 de Junho de 2016.

Hélio Luis Camões de Abreu, Esp
Universidade do Sul de Santa Catarina

Joel Irineu Lohn, MSc
Universidade do Sul de Santa Catarina

RESUMO

Esta pesquisa teve como principal objetivo analisar as vantagens do uso de enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo. Os desafios territoriais, tecnológicos e a alta demanda das operações aéreas reforçaram a necessidade de uma evolução no sistema de comunicação analógico entre pilotos e controladores de tráfego aéreo para um novo formato digital, o Controller Pilot Data Link Communication (CPDLC). Neste sentido, são apresentados detalhes da estrutura do espaço aéreo brasileiro e como é organizado o controle de tráfego aéreo. São destacadas as principais características da radiocomunicação e do CPDLC, ressaltando as vantagens do uso do enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo, contribuindo para a segurança de voo. Caracteriza-se como uma pesquisa exploratória com procedimento documental por meio de documentos, regulamentos e manuais. A abordagem utilizada foi quantitativa e qualitativa. A análise dos dados foi feita por meio de análise de conteúdo de acordo com o referencial teórico. Ao analisar os resultados obtidos com a pesquisa, conclui-se que o enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo é uma tecnologia extremamente benéfica à aviação, que fornece recursos para minimizar os problemas da radiocomunicação e amplia possibilidades de automatização das operações, contribuindo para a segurança de voo.

Palavras-chave: CPDLC. Comunicação Aeronáutica. Fraseologia, Controle de Tráfego Aéreo.

ABSTRACT

This research was developed in order to analyze the advantages of using data link in communications between pilots and air traffic controllers. The territorial and technological challenges and high demand of air operations reveal the need for change in the analog communication system between pilots and air traffic controllers to a new digital format, the Controller Pilot Data Link Communication (CPDLC). In this sense, there are details about the structure of Brazilian airspace and how its air traffic control is organized. The main features of radio communications and CPDLC are highlighted, emphasizing the advantages of using data link communication between pilots and air traffic controllers. It was characterized as an exploratory research with documentary procedures through documents, regulations and manuals. The approach used was qualitative and quantitative. Data analysis was performed using the summarization, evaluated according to the theoretical basis. When analyzing the results, it is concluded that the data link in communications between pilots and air traffic controllers is a highly beneficial technology to aviation. It reduces the problems of radio communications and expands the power of automation in operations, increasing the safety of the flights.

Keywords: CPDLC. Aeronautical Communication. Phraseology. Air Traffic Control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Divisão do Espaço Aéreo.....	16
Figura 2 – Sistema de Controle de Tráfego Aéreo.....	18
Figura 3 – Arquitetura CPDLC.....	22
Figura 4 – CPDLC no cockpit.....	23
Figura 5 – CPDLC no terminal do controlador de tráfego aéreo.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipos de mensagens CPDLC.....	22
Tabela 2 – Média diária de movimentos Hora-Hora no aeroporto de Guarulhos.....	25
Tabela 3 – Média diária de movimentos Hora-Hora no aeroporto de Congonhas....	25
Tabela 4 – Total de movimentos anual em SBGR.....	25
Tabela 5 – Total de movimentos anual em SBSP.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ranking de Aeródromos - 2015.....	24
-----------------------------------------------	----

LISTA DE SIGLAS

ACARS - Aircraft Communications Addressing and Reporting System
ADS-C – Vigilância Dependente Automática - Contrato
ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil
APP – Controle de Aproximação
ATC – Controle de Tráfego Aéreo
ATCo – Controlador de Tráfego Aéreo
ATS – Serviço de Tráfego Aéreo
ATZ – Zona de Tráfego de Aeródromo
CGNA – Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea
CNS/ATM – Communication Navigation Surveillance/Air Traffic Management
CPDLC – Controller Pilot Data Link Communication
CTA – Área de Controle
CTR – Zona de Controle
DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo
FANS – Sistema de Navegação Aérea do Futuro
FIR – Região de Informação de Voo
FL – Flight Level
GPS – Global Positioning System
HF –High Frequency
IFR – Regras de Voo por Instrumentos
IHC – Interface Humano Computador
TMA – Área de Controle Terminal
TWR – Torre de Controle
UTA – Área de Controle Superior
VFR – Regras de Voo Visual
VHF – Very High Frequency

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo geral	12
1.2.2 Objetivos específicos	12
1.3 JUSTIFICATIVA	12
1.4 METODOLOGIA.....	13
1.4.1 Natureza da pesquisa e tipo de pesquisa	13
1.4.2 Materiais e métodos	13
1.4.3 Procedimentos de coleta de dados	14
1.4.4 Procedimentos de análise dos dados	14
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 ESTRUTURA DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO	16
2.2 SERVIÇO DE CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO.....	17
2.30 SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO	19
2.4 ENLACE DE DADOS NA COMUNICAÇÃO AERONÁUTICA	20
2.5 MOVIMENTAÇÃO DE AERONAVES NOS AEROPORTOS BRASILEIROS	24
3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	26
3.1 A ESTRUTURA DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO E O SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO.....	26
3.2 O FUNCIONAMENTO E AS LIMITAÇÕES DA RADIOCOMUNICAÇÃO ENTRE PILOTOS E CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO	26
3.3 A TECNOLOGIA DE ENLACE DE DADOS NO COCKPIT DAS AERONAVES E NOS TERMINAIS DE OPERAÇÃO DOS CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO.....	27
3.4 AS VANTAGENS DO USO DE ENLACE DE DADOS NA COMUNICAÇÃO ENTRE PILOTOS E CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO	28
4 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31
ANEXO A – Contrato de cessão de direitos autorais	34

1 INTRODUÇÃO

O sistema de comunicação mais difundido entre pilotos e controladores de tráfego aéreo é a radiocomunicação em formato Very High Frequency (VHF) (STACEY, DALE 2008). Este sistema foi criado na década de 1930 e foi pouco aprimorado durante o decorrer dos anos. Enquanto a tecnologia utilizada nas navegações aéreas apresentava grande evolução e precisão devido à introdução de satélites e GPS, a tecnologia de comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo continuava utilizando canais High Frequency (HF) e VHF.

Segundo Gil (2011), dentre as principais desvantagens desta tecnologia, podemos destacar as interferências de rádios piratas e a saturação do canal devido ao grande volume de comunicações, sendo necessário abreviar ao máximo as mensagens para ocupar o canal durante o menor tempo possível. Além disso, contribui com alta probabilidade de não entendimento ou entendimento errôneo das mensagens transmitidas.

Com os avanços da tecnologia e com o constante crescimento do número de voos, tornou-se necessária a busca por melhores soluções que atendam a demanda aérea e que minimizam essas desvantagens. Neste sentido, a estrutura aeronáutica está evoluindo o meio de comunicação através do Controller Pilot Data Link Communication (CPDLC), um sistema de comunicação que envolve o enlace de dados entre as aeronaves e os controladores de tráfego aéreo (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2012).

Certamente muitas vantagens ao sistema aeronáutico virão através desta evolução, mas por outro lado, os desafios de infraestrutura e a mudança no conceito já difundido da forma de comunicação acabam por fornecer desafios na implantação deste tipo de tecnologia, de forma que potenciais riscos surjam nas operações aéreas.

Desta forma, se torna fundamental identificar e analisar as principais vantagens do uso de enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo que contribuam para a diminuição dos riscos nas operações aéreas.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais as vantagens do uso de enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo no Brasil?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Conhecer as vantagens do uso de enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo no Brasil.

1.2.2 Objetivos específicos

Conhecer a estrutura do espaço aéreo brasileiro e o sistema de controle de tráfego aéreo.

Entender o funcionamento e as limitações da radiocomunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo.

Conhecer a tecnologia de enlace de dados no cockpit das aeronaves e nos terminais de operação dos controladores de tráfego aéreo.

Analisar as vantagens do uso de enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo é fundamental para a segurança das operações aéreas. Com o constante crescimento do número de voos domésticos e internacionais, o volume de transmissão de mensagens encontra-se congestionado. Além disso, os idiomas e sotaques utilizados na fraseologia facilitam erros de interpretação, aumentando, desta forma, os riscos de acidentes aeronáuticos por falhas de comunicação.

Diante do exposto, fez-se necessário buscar alternativas tecnológicas para aprimorar um sistema que não apresenta evolução desde que foi criado: a comunicação aeronáutica entre pilotos e controladores de tráfego aéreo.

Esta pesquisa justificou-se pela carência de informações sobre o uso de enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo,

mesmo sendo esta uma tecnologia que já está em uso há algum tempo no cenário internacional.

Penso que, desta forma, esta pesquisa pode contribuir inclusive como complemento acadêmico na formação aeronáutica de pilotos, em escolas de aviação de todo o país.

1.4 METODOLOGIA

1.4.1 Natureza da pesquisa e tipo de pesquisa

A presente pesquisa caracterizou-se como exploratória, com procedimento bibliográfico e documental, contendo abordagens tanto quantitativas quanto qualitativa.

1.4.2 Materiais e métodos

Os materiais analisados foram:

Bibliográficos: livros e periódicos que descrevem os sistemas de comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo;

Documentais: documentos diversos com estatísticas e normas de utilização de enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo.

São eles:

- Definições aeronáuticas da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI);
- Manuais técnicos de fabricantes de aeronaves;
- Manuais do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA);
- Documentos da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
- Manuais de fabricantes de aeronaves (AIRBUS).

1.4.3 Procedimentos de coleta de dados

Os procedimentos técnicos de coleta de dados utilizados durante os estudos foram pesquisa bibliográfica e documental.

1.4.4 Procedimentos de análise dos dados

Os dados foram analisados por meio da análise de conteúdo. “A análise de conteúdo se constitui num conjunto de instrumentos metodológicos que asseguram a objetividade, sistematização e influência aplicadas aos discursos diversos”. (BARROS; LEHFELD, 1990, p.96). Por isso, necessitam de uma sistemática organização, análise, redução, categorização e interpretação do conteúdo obtido na coleta de dados. Os dados foram apresentados por meio de categorias de análises, quadros e gráficos, e finalmente analisados de acordo com a fundamentação teórica, alcançando, desta forma, o objetivo proposto.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi estruturado para atingir os objetivos propostos, tendo sido organizado com a seguinte estrutura:

O capítulo 1 apresenta a introdução, onde constam a problematização e o problema de estudo, os objetivos, a justificativa, a metodologia e a organização do trabalho.

No capítulo 2 é exposto o referencial teórico com conceitos sobre a estrutura do espaço aéreo brasileiro, o serviço de controle de tráfego aéreo, a radiocomunicação, o enlace de dados na comunicação aeronáutica e a movimentação de aeronaves nos aeroportos brasileiros.

No capítulo 3 os dados são analisados e discutidos conforme os objetivos propostos e são apresentados em 4 categorias de análise, a estrutura do espaço aéreo brasileiro e o sistema de controle de tráfego aéreo, o funcionamento e as limitações da radiocomunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo, a tecnologia de enlace de dados no cockpit das aeronaves e nos terminais de operação dos controladores de tráfego aéreo e as vantagens do uso de enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo.

Por fim, o trabalho apresenta a conclusão e as referências utilizadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

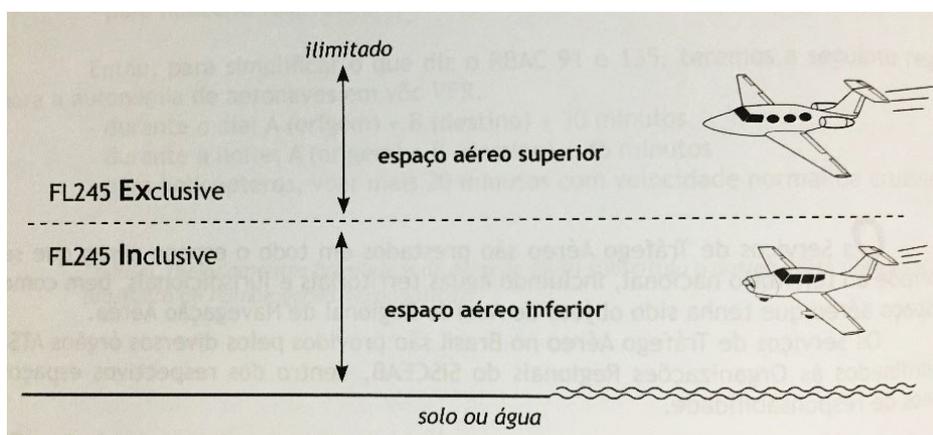
2.1 ESTRUTURA DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO

O espaço aéreo brasileiro é aquele que se superpõe ao território nacional, incluindo as águas territoriais e jurisdicionais, bem como o espaço aéreo que se superpõe ao alto mar, e que tenha sido objeto de acordo regional de navegação aérea, ratificado pelo Conselho da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI). (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2012)

O espaço aéreo é dividido em dois: espaço aéreo inferior e espaço aéreo superior. Cada um destes espaços aéreos possui limites verticais, dispostos da seguinte forma:

- Espaço Aéreo Inferior: limite vertical inferior: solo ou água, limite vertical superior: nível de voo 245, inclusive.
- Espaço Aéreo Superior: limite vertical inferior: nível de voo 245 exclusive, limite vertical superior: ilimitado.

Figura 1 – Divisão do Espaço Aéreo



Fonte: BIANCHINI (2012, p. 94)

Além desta divisão, os espaços aéreos podem ser designados em espaços aéreos controlados, espaços aéreos não controlados e espaços aéreos condicionados (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2012).

De acordo com o Ministério da Defesa (2012), os espaços aéreos têm dimensões definidas e que são classificados alfabeticamente de “A” até “G”, com regras de operação estabelecidas para cada um deles. Desta forma, as classes

“A,B,C,D e E” são atribuídas aos espaços aéreos controlados. A classe “F” fica reservada às áreas e rotas de assessoramento e a classe “G” fica reservada às Regiões de Informação de Voo (FIR).

Segundo o Ministério da Defesa (2012), a FIR é o espaço aéreo mais simples que existe. No Brasil as FIRs estão organizadas em 5 regiões. São elas: FIR Curitiba, FIR Brasília, FIR Recife, FIR Amazônica e FIR Atlântico. Estes espaços aéreos compreendem a maior parte do espaço aéreo e nele estão inseridas as outras estruturas.

2.2 SERVIÇO DE CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO

O principal objetivo do Serviço de Controle de Tráfego Aéreo é prevenir colisões, acelerar e manter ordenado o fluxo de tráfego aéreo. (VISMARI, 2007)

O provimento deste serviço no país está baseado nas normas e nos métodos recomendados pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), a fim de manter o Brasil no patamar de segurança desejado para a navegação aérea e garantir a prestação de um serviço eficiente a todas as aeronaves que utilizam o nosso espaço aéreo (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2016).

Bianchini (2012) detalha que nos espaços aéreos controlados existem as Áreas de Controle e Zonas de Controle, que têm o objetivo de facilitar a prestação de serviços dos Serviços de Tráfego Aéreo (ATS), e que são denominadas: Zona de Tráfego de Aeródromo (ATZ), Zona de Controle (CTR), Área de Controle Terminal (TMA), Área de Controle (CTA) e Área de Controle Superior (UTA).

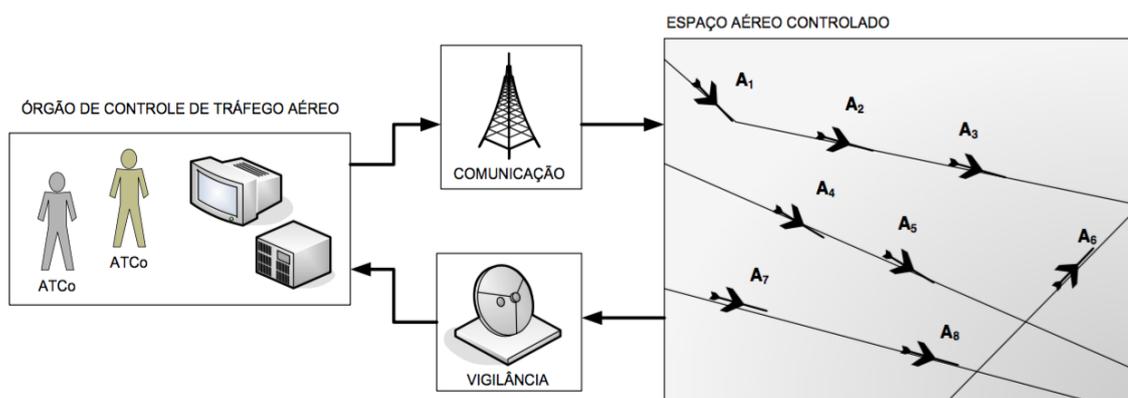
Cada uma destas Zonas de Controle e Áreas de Controle possui uma área delimitada de atuação. A ATZ compreende o controle em torno de um aeródromo e tem por finalidade a proteção do tráfego local. Este controle é feito por uma Torre de Controle (TWR). Na CTR o controle é feito em torno de um ou mais aeródromos e tem por finalidade a proteção dos procedimentos de aproximação e subida por Regras de Voo por Instrumentos (IFR). O órgão de controle responsável pela CTR é o Controle de Aproximação (APP). As TMAs normalmente se estabelecem nas confluências das aerovias nas proximidades de um ou mais aeródromos e envolve uma ou mais CTRs. O órgão de controle da TMA também é o APP. A CTA compreende as aerovias inferiores e o órgão de controle é o Centro de

Controle de Área (ACC) que também é o órgão de controle da UTA, porém esta compreende as aerovias superiores. (BIANCHINI, 2012).

Vismari (2007) explica que o sistema de tráfego aéreo necessita de elementos e procedimentos que habilitem os pilotos a conhecerem suas localizações e, assim, poderem cumprir seus percursos. Por isso, as aeronaves que operam em espaços aéreos controlados são constantemente monitoradas pelos Controladores de Tráfego Aéreo (ATCo), os quais verificam se as aeronaves estão mantendo o plano de voo em vigor.

Os ATCos utilizam elementos funcionais e seguem procedimentos como forma de manter a vigilância sobre as aeronaves dentro do espaço aéreo sob suas jurisdições. Esta vigilância tem a função de fornecer aos controladores as posições, velocidades, direções atuais dos voos além de estimativas de suas posições futuras. São aptos a intervir sobre as aeronaves caso detectem conflitos ou desvios dos planos adotados, comunicando aos pilotos quais ações devem ser executadas para que o conflito detectado seja resolvido. (VISMARI, 2007)

Figura 2 – Sistema de Controle de Tráfego Aéreo



Fonte: VISMARI (2007, p. 9)

Um dos requisitos para a prestação de serviços de controle de tráfego aéreo é a existência de radiocomunicação bilateral contínua entre o órgão ATC e as aeronaves que navegam sob sua jurisdição. (VISMARI, 2007)

Esta radiocomunicação é utilizada pelo piloto para notificar o órgão ATC em determinadas situações, como sua posição atual, novas solicitações necessárias ao voo, como desvios de formações meteorológicas adversas, entre outros.

No entanto, nem sempre é necessário que o piloto informe ao órgão ATC sua posição. Através da Vigilância Radar, é possível que o controlador de tráfego aéreo obtenha essas informações através do uso de radares. (VISMARI, 2007)

Infelizmente no Brasil nem todas as terminais possuem radares disponíveis para este tipo de vigilância, sendo necessário que o piloto informe sua posição atual e uma estimativa das próximas posições para que o controlador mapeie os tráfegos essenciais e faça o trabalho de separação dos mesmos, como é o caso da Terminal Bauru em São Paulo, que recebe inclusive voos comerciais no aeroporto de Arealva.

2.30 SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO

A comunicação é importante para o relacionamento das pessoas. Nos sistemas críticos em segurança, especialmente no controle de tráfego aéreo, a comunicação é fundamental para a coordenação segura das aeronaves (WICKENS, 1997).

No sistema atual, as comunicações entre controladores e pilotos são feitas por voz utilizando-se de enlaces analógicos de rádio VHF, com a banda entre 118 MHz e 136 MHz, e rádio HF. (GIL, 2011).

A troca de informações entre controladores e pilotos é feita por meio de expressões padronizadas (fraseologia) e tem como principal objetivo o entendimento mútuo, por meio de breves contatos. Quando é necessário soletrar, utiliza-se alfabeto fonético conhecido internacionalmente - "alfa" para letra A, "bravo" para a letra B, etc. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2016).

As comunicações ocorrem nas diversas fases do voo, desde as autorizações do plano de voo, autorização para acionamento dos motores da aeronave, autorização para taxi, decolagem, pouso, etc. Um exemplo de comunicação entre o piloto e o controlador de tráfego aéreo:

Aeronave: Controle São Paulo, PR-ABC em descida para Congonhas.

Controlador: PR-ABC, Controle São Paulo, contato radar, prossiga aproximação RNAV para a pista 35E.

Aeronave: Ciente, ABC.

Aeronave: Controle São Paulo, ABC estabilizado na final.

Controlador: PR-ABC, chame Torre São Paulo em 127 decimal 15.

Aeronave: 127 decimal 15 ABC.

Neste diálogo, a aeronave informa a entrada na região controlada. Em seguida, o controlador lhe dá instruções de qual procedimento seguir. Na sequência, o piloto informa que alcançou o final do procedimento e finalmente, o controlador da Terminal transfere a aeronave para o próximo controlador (da Torre). No exemplo, “127 decimal 15” refere-se à frequência 127,15MHz do rádio VHF. (GIL, 2011)

A comunicação na faixa VHF ocorre entre os 118MHz e 136MHz, modulada em amplitude (AM). Normalmente utiliza canais de 25kHz, porém, com o crescimento pela demanda de comunicações, na Europa utiliza-se 27 canais com espaçamento de 8.33kHz. Atualmente é a faixa mais utilizada para comunicação aeronáutica. (GIL, 2011)

A comunicação HF existe principalmente nas regiões oceânicas, pois este comprimento de onda possui um alcance maior em relação ao VHF, porém a sua qualidade é inferior. (GIL, 2011)

Embora a radiocomunicação seja a forma mais comum de comunicação entre as aeronaves e os controladores de tráfego aéreo, segundo Vismari (2007), o uso do VHF e HF possui limitações, tais como o uso do protocolo Push To Talk (PTT), onde apenas um elemento transmite e os demais elementos em sua área de cobertura recebem, o que ocasiona o congestionamento da frequência utilizada.

Após muitos anos de uso e com a identificação de que este formato de comunicação não suportaria a demanda aeronáutica do próximo século (além das desvantagens conhecidas), no início dos anos 90 foi desenvolvido um conceito chamado CNS/ATM com o objetivo de modernizar as tecnologias de navegação, comunicação e vigilância, destinado a suportar a evolução do transporte aéreo mundial. Neste conceito, a tecnologia digital e os comandos de dados passam a ser adotados nas comunicações aeronáuticas em substituição ou complemento às comunicações por voz. (FAB, 2011)

2.4 ENLACE DE DADOS NA COMUNICAÇÃO AERONÁUTICA

De acordo com Gil (2011), as comunicações entre controlador e piloto via enlace de dados foi definida pela OACI dentro do paradigma CNS/ATM e chamada de CPDLC. Ela é utilizada para troca de informações entre controladores e pilotos durante o serviço de controle de tráfego aéreo.

“CPDLC é o meio de comunicações entre o controlador e piloto por enlace de dados para as comunicações ATC. Assim, a CPDLC inclui uma série de mensagens de autorização, informação e requisição, que correspondem à fraseologia utilizada na radiotelefonia”. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2009, p. 11).

O CPDLC é composto por equipamentos em solo e embarcados. No solo encontram-se a Interface Humano Computador (IHC) do controlador de tráfego, o servidor gerenciador de comunicações e o transmissor. O CPDLC é integrado a IHC onde existem menus que permitem a seleção entre as mensagens padronizadas. O servidor gerenciador de comunicações é o responsável por rotear as mensagens, tanto aquelas enviadas às aeronaves quanto as mensagens entre controladores, no caso de uma coordenação. A coordenação é realizada sempre que o tráfego é transferido entre setores. Neste servidor pode haver gravação de um histórico de mensagens e também a geração de mensagens automáticas, contendo informações meteorológicas, por exemplo. Na aeronave encontram-se o receptor e a interface do piloto, onde são exibidas as mensagens recebidas (GIL, 2011).

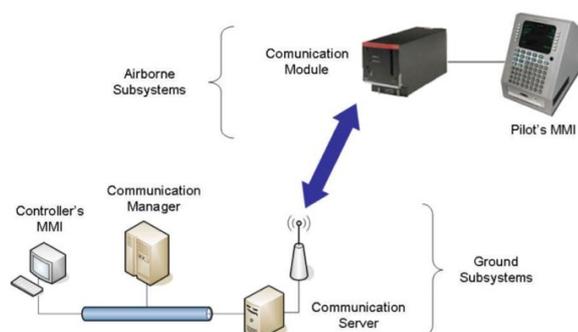
O documento oficial que regula os procedimentos operacionais para o uso do CPDLC no Brasil é o MCA 100-13 emitido pelo Ministério da Defesa. Segundo este documento:

Para utilizar ADS-C/CPDLC, as aeronaves devem estar equipadas com FANS1/A (ou equivalente), o qual atende aos requisitos estabelecidos pelo documento RTCA 258 (Requisitos de interoperabilidade para aplicações ATS, utilizando Comunicações de Dados ARINC 622).

NOTA: FANS 1/A refere-se às aplicações de comunicações via enlace de dados, empregando o sistema ACARS (Sistema de Direcionamento e Informe para Comunicação de Aeronaves), que suportam os serviços de tráfego aéreo. Tais aplicações foram implementadas em aeronaves Boeing (FANS-1) e aeronaves AIRBUS (FANS-A).

A figura 3 apresenta a arquitetura do sistema CPDLC enquanto a Tabela 1 apresenta os tipos de mensagens trocadas no CPDLC.

Figura 3: Arquitetura CPDLC



Fonte: GIL (2011, p. 30)

Tabela 1: Tipos de mensagens CPDLC

Troca de informações gerais	
Autorizações	Entrega
	Solicitação
	Resposta
Vigilância de altitude e de identificação	
Monitoramento de posicionamento atual e planejado	
Avisos	Solicitação
	Resposta
Mensagens gerenciais do sistema	
Situações de emergência	

Fonte: GIL (2011, p. 28)

Nas aeronaves comerciais, o sistema é disposto conforme a Figura 4.

Figura 4 – CPDLC no cockpit

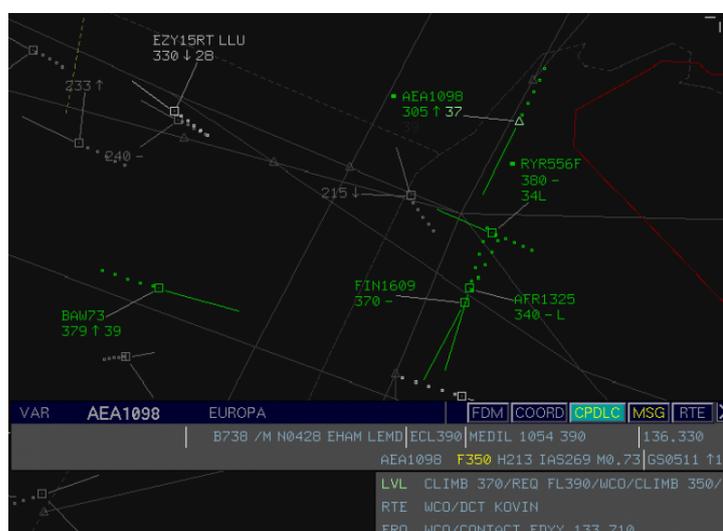


Fonte: HIN (2012, p. 13)

Diversos elementos do sistema interagem com os pilotos, desde avisos sonoros na forma de campainhas, até displays com mensagens e opções de respostas, pré-programadas ou na forma de textos livres.

A interface de comunicação do terminal do controlador de tráfego aéreo pode ser vista na Figura 5.

Figura 5 – CPDLC no terminal do controlador de tráfego aéreo



Fonte: Eurocontrol

2.5 MOVIMENTAÇÃO DE AERONAVES NOS AEROPORTOS BRASILEIROS

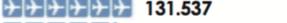
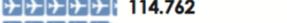
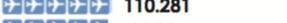
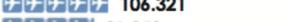
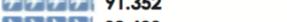
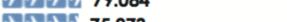
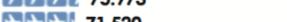
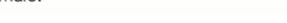
De acordo com o Anuário Estatístico de Tráfego Aéreo 2015, emitido pelo DECEA e disponível no site do Centro de Gerenciamento de Navegação Aérea (CGNA, 2016), os dois aeroportos com maior movimentação de aeronaves foram os aeroportos de Guarulhos (SP) e Congonhas (SP).

Apesar da atual crise política e financeira que o país se encontra, os números permaneceram muito próximos nos últimos 3 anos, com uma pequena superioridade no ano de 2014 no aeroporto de Guarulhos, impulsionado pelo evento da Copa do Mundo onde alguns aeroportos tiveram suas operações modificadas em alguns horários.

Gráfico 1 – Ranking de Aeródromos - 2015

Ranking de Aeródromos - 2015

(Pousos + Decolagens + Cruzamentos + TGL)

		Variação Anual		
		2014/2015		
1º	Guarulhos		299.457	▼ -3,62%
2º	Congonhas		221.534	▲ 2,50%
3º	Brasília		199.246	▼ -0,38%
4º	Galeão		141.549	▼ -6,43%
5º	Santos Dumont		139.561	▼ -7,31%
6º	Campinas		131.537	▼ -2,79%
7º	Confins		114.762	▲ 5,97%
8º	Campo de Marte		110.281	▼ -9,03%
9º	Salvador		106.321	▼ -7,41%
10º	Jacarepaguá		91.352	▼ -19,71%
11º	Porto Alegre		90.499	▼ -4,64%
12º	Curitiba		79.084	▼ -4,54%
13º	Recife		75.973	▼ -4,80%
14º	Goiânia		71.520	▲ 2,11%
15º	Fortaleza		66.151	▼ -11,45%
16º	Vitória		63.025	▼ -2,88%
17º	Belém		57.859	▼ -6,54%
18º	Florianópolis		55.789	▼ -9,52%
19º	Pampulha		53.523	▼ -19,77%
20º	Manaus		50.097	▼ -11,48%
21º	Ribeirão Preto		41.145	▼ -3,63%
22º	Campo Grande		40.630	▼ -13,24%
23º	Navegantes		34.567	▲ 6,39%
24º	Uberlândia		33.681	▼ -4,73%
25º	Londrina		27.576	▼ -4,63%
26º	São Luís		25.538	▼ -10,29%
27º	Foz do Iguaçu		21.127	▲ 6,05%
28º	Maceió		20.177	▼ -5,20%
29º	São José dos Campos*		18.168	▲ 35,00%
30º	Palmas		15.497	▼ -14,57%
31º	Joinville		13.857	▼ -13,75%
32º	Uberaba		7.298	▼ -21,88%

* Sem movimento entre janeiro e maio.

Fonte: CGNA (2016)

O movimento destes dois aeroportos é superior em dias úteis (Segunda a Sexta) e o pico de operação em alguns horários pode ultrapassar o número de 60 pousos e decolagens por hora, conforme a Tabela 2 e Tabela 3.

Tabela 2 – Média diária de movimentos Hora-Hora no aeroporto de Guarulhos (SP)

Média Diária de Movimentos Hora-Hora de SBGR – 2015 (Segunda-Sexta e Sábado-Domingo)

		0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
Seg-Sex	Máx.	52	34	17	17	29	34	49	53	61	58	56	56	64	51	49	53	56	58	61	63	64	55	55	59
	Méd.	27	13	8	9	16	25	38	38	47	47	40	45	39	38	35	37	41	42	44	46	46	41	40	39
	Mín.	11	5	0	2	7	9	21	7	21	29	27	35	26	23	19	23	20	4	10	31	30	8	21	20
Sáb-Dom	Máx.	52	31	15	15	27	34	46	48	60	56	51	52	47	48	40	46	47	50	54	56	57	52	48	52
	Méd.	23	12	7	8	14	23	33	32	42	43	38	44	36	36	30	34	38	39	39	41	43	35	36	34
	Mín.	8	4	1	3	6	10	10	13	22	30	26	35	25	23	21	24	19	27	21	26	29	22	23	17

Fonte: CGNA (2016)

Tabela 3 – Média diária de movimentos Hora-Hora no aeroporto de Congonhas (SP)

Média Diária de Movimentos Hora-Hora de SBSP – 2015 (Segunda-Sexta e Sábado-Domingo)

		0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
Seg-Sex	Máx.	2	2	1	1	1	1	40	47	51	54	51	54	53	52	56	55	64	68	55	54	52	50	45	34
	Méd.	0	0	0	0	0	0	32	36	40	40	39	42	41	38	40	40	40	41	40	40	37	35	20	0
	Mín.	0	0	0	0	0	0	6	12	5	17	18	20	16	18	21	10	7	0	0	0	0	7	2	0
Sáb-Dom	Máx.	1	1	1	1	2	1	33	39	49	49	49	53	48	47	43	51	60	54	49	50	47	44	40	1
	Méd.	0	0	0	0	0	0	16	22	26	31	33	34	31	29	30	29	34	33	30	28	26	25	11	0
	Mín.	0	0	0	0	0	0	1	5	10	16	20	21	17	16	15	14	16	18	11	8	8	8	0	0

Fonte: CGNA (2016)

A aviação comercial é responsável por 94% dos movimentos em Guarulhos e 78% em Congonhas. No entanto, o aeroporto de Guarulhos teve uma redução de 1,4% no crescimento desta aviação no último ano de 2015 enquanto que o aeroporto de Congonhas teve um crescimento positivo de 9,5%. (CGNA, 2016)

Tabela 4 – Total de movimentos anual em SBGR

Total de Movimentos Anual de SBGR

(Pousos + Decolagens + Cruzamentos + TGL)

	2013	2014	2015	Cresc. em 2015
Total	290.436	310.690	299.457	-3,6%
Comercial	264.429	284.844	280.887	-1,4%
Geral	22.278	22.167	16.208	-26,9%
Militar	3.729	3.679	2.362	-35,8%

Fonte: CGNA (2016)

Tabela 5 – Total de movimentos anual em SBSP

Total de Movimentos Anual de SBSP

(Pousos + Decolagens + Cruzamentos + TGL)

	2013	2014	2015	Cresc. em 2015
Total	222.902	216.133	221.534	2,5%
Comercial	159.756	158.331	173.382	9,5%
Geral	60.386	54.592	45.825	-16,1%
Militar	2.760	3.210	2.327	-27,5%

Fonte: CGNA (2016)

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 A ESTRUTURA DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO E O SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO

O Brasil tem a responsabilidade de administrar o espaço aéreo territorial (8.515.767,049 km² - IBGE) e o espaço aéreo sobrejacente à área oceânica, que se estende até o meridiano 10° W, perfazendo um total de 22 milhões de Km² (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2016).

Neste espaço existem diversos eventos acontecendo ao mesmo tempo, tais como: voos comerciais, voos militares, ensaio de voo, entre outros. Para garantir a convivência segura destes eventos, o sistema de controle de tráfego aéreo brasileiro possui três especializações: O Gerenciamento do Espaço Aéreo, O Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo e o Serviço de Tráfego Aéreo. O principal objetivo é assegurar a segurança de todos os usuários do sistema.

Bianchini (2012) destaca que, para facilitar a prestação de serviço de tráfego aéreo, existem diferentes classes de espaço aéreo que são as Áreas de Controle e Zonas de Controle.

Além do desafio territorial, existe a questão tecnológica para suportar o fluxo das operações aéreas no país. Neste sentido, o Brasil está muito bem representado no cenário mundial, pois investe em tecnologia utilizando softwares de altíssimo desempenho.

Atualmente, o sistema de controle de tráfego aéreo conta com o software SAGITARIO, que já está em funcionamento nos quatro Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA), acelerando e ordenando o fluxo de aeronaves com segurança e economia.

Vismari (2007) ressalta esta ideia ao afirmar que o principal objetivo do Serviço de Controle de Tráfego Aéreo é prevenir colisões, acelerar e manter ordenado o fluxo de tráfego aéreo.

3.2 O FUNCIONAMENTO E AS LIMITAÇÕES DA RADIOCOMUNICAÇÃO ENTRE PILOTOS E CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO

A radiocomunicação desempenhou um papel fundamental durante toda a história da aviação e, ainda hoje, continua por desempenhar tal papel, principalmente na aviação geral e aeronaves de pequeno porte.

Conforme o Ministério da Defesa (2016), para utilizar os espaços aéreos controlados B, C e D é obrigatório o uso de equipamento radio a bordo das aeronaves.

Wickens (1997) destaca que a comunicação é fundamental para a coordenação segura das aeronaves, especialmente no controle de tráfego aéreo.

No decorrer dos anos e com o constante crescimento do número de voos domésticos e internacionais, constatou-se que algumas características da radiocomunicação podem comprometer a segurança das operações, como o congestionamento das frequências e a facilidade de erros de interpretação decorrentes dos diversos idiomas e sotaques presentes nas comunicações, por exemplo, a impossibilidade de permitir que as aeronaves se comuniquem com o controle de tráfego aéreo enquanto outra aeronave está estabelecendo comunicação. Além disso, enquanto uma aeronave estabelece a comunicação com o controle de tráfego aéreo, as demais aeronaves são obrigadas a ouvir a mensagem desnecessariamente.

Gil (2011) aponta que uma das principais desvantagens desta tecnologia é a saturação do canal devido ao grande volume de comunicações e sugere abreviar ao máximo as mensagens no menor tempo possível.

A revolução tecnológica em que o mundo se encontra evidencia que as tecnologias, principalmente as mais antigas, sejam repensadas e reconstruídas através dos novos recursos tecnológicos disponíveis. Neste sentido, existe um planejamento de substituição desta tecnologia por uso de enlace de dados, que já vem acontecendo principalmente na aviação comercial, embora a utilização da radiocomunicação deve perdurar por muito tempo, tanto na aviação geral e pequenas aeronaves, como opção de redundância às aeronaves que já utilizam novos recursos tecnológicos de comunicação.

3.3 A TECNOLOGIA DE ENLACE DE DADOS NO COCKPIT DAS AERONAVES E NOS TERMINAIS DE OPERAÇÃO DOS CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO

A identificação da necessidade de melhorias nos sistemas de comunicação, navegação e vigilância fez com que estes sistemas fossem modernizados de forma a suportar a demanda atual e futura da aviação.

Segundo Gil (2011), O CNS/ATM (Communications, Navigation, Surveillance Systems for Air Traffic Management) é a forma atual de se enxergar o Sistema de Controle de Tráfego Aéreo, através do uso integrado de diversas tecnologias para comunicação, navegação, vigilância e gerenciamento do tráfego aéreo. Além de se preocupar com a integração do sistema como um todo, o CNS/ATM também propõe a mudança de algumas tecnologias por outras mais atuais.

Gil (2011) explica que as comunicações entre controlador e piloto via enlace de dados foi definida pela OACI dentro do paradigma CNS/ATM e chamada de CPDLC.

CPDLC, de acordo com o Ministério da Defesa (2009, p. 11), é “o meio de comunicação entre o controlador e o piloto por enlace de dados para comunicações ATC”.

Para utilizar o CPDLC, as aeronaves devem estar equipadas com aplicações de comunicação via enlace de dados, empregando o sistema ACARS que suportam os serviços de tráfego aéreo. Tais aplicações foram implementadas em aeronaves Boeing (FANS-1) e aeronaves AIRBUS (FANS-A). (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2009)

3.4 AS VANTAGENS DO USO DE ENLACE DE DADOS NA COMUNICAÇÃO ENTRE PILOTOS E CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO

Dentre as vantagens do uso de enlace de dados na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo, podemos destacar o envio e recebimento das mensagens sem a necessidade de se utilizar um canal saturado de comunicação. As mensagens são direcionadas para quem precisa realmente recebê-las. Além disso, não há interferência de rádios piratas.

Gil (2011) destaca que a comunicação digital por enlace de dados resolve quase a totalidade dos problemas de interferência, uma vez que a mensagem é transmitida em formato digital, com verificação de erro e dispositivos de segurança.

O sistema a bordo das aeronaves que dispõe da tecnologia CPDLC

disponibiliza respostas pré-programadas para agilizar a comunicação, porém, caso necessário, é possível enviar mensagens de texto livre.

Como se isso não bastasse, as mensagens são transmitidas e recebidas através do uso de satélites, o que permite que as mensagens sejam entregues normalmente em lugares que antes o acesso era mais difícil, por exemplo em rotas intercontinentais.

Vismari (2007) resume as vantagens do uso do CPDLC sendo: “incremento na cobertura, acessibilidade, capacidade, integridade, desempenho e segurança dos sistemas de comunicação aeronáuticos, em acordo com os requisitos do ATM”.

4 CONCLUSÃO

A necessidade de garantir a segurança das operações aéreas e as limitações conhecidas da radiocomunicação fez com que o sistema de comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo fosse modernizado e passasse a utilizar enlace de dados, o CPDLC.

Podemos destacar que o uso desta tecnologia elevou os índices de segurança nas operações aéreas, pois deixou de utilizar um canal saturado e suscetível a interferência de rádios piratas para usar um meio seguro de troca de mensagens. A área de cobertura das mensagens foi ampliada através do uso de satélites. Além disso, os erros de interpretação das mensagens foram reduzidos, contribuindo desta forma para uma maior eficácia do processo de comunicação entre os pilotos e os controladores de tráfego aéreo.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. J. P., LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos de metodologia: um guia para a iniciação científica**. São Paulo: Paze Terra, 1986.

BIANCHINI, Denis. **Regulamentos de Tráfego Aéreo VFR e IFR**, 3ª edição, São Paulo: Ed. Bianchi, 2012.

CENTRO DE GERENCIAMENTO DA NAVEGAÇÃO AÉREA, CGNA. **Anuário Estatístico de Tráfego Aéreo 2015**, 2016. Disponível em: http://portal.cgna.gov.br/files/uploads/anuario_estatistico/anuario_estatistico_2015.pdf. Acesso em 2016-05-21.

EUROCONTROL, Disponível em: <http://www.eurocontrol.int/services/controller-pilot-data-link-communications>, Acesso em 2016-05-30.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA, FAB. **Entenda o conceito CNS/ATM (Perguntas Frequentes)**, 2011. Disponível em: [http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/8543/TRÁFEGO-AÉREO---Entenda-o-conceito-CNS/ATM-\(Perguntas-Frequentes\)](http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/8543/TRÁFEGO-AÉREO---Entenda-o-conceito-CNS/ATM-(Perguntas-Frequentes)). Acesso em 2016-05-22.

GIL, Fernando de Oliveira. **Metodologia de avaliação de segurança das comunicações entre controlador e piloto via enlace de dados (CPDLC) aplicada em áreas terminais**. 2011. Dissertação (Mestrado em Sistemas Digitais) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-11082011-130403/>. Acesso em: 2016-03-10.

HIN, Thierry Tin. **AIRBUS Solutions and Roadmap**. FANS: A/G Data link Applications over ACARS & ATN, 2012. Disponível em: <http://www.icao.int/SAM/Documents/DATALINK11/Sesion02%2006%20AIRBUS%20FANSSolutions.pdf>. Acesso em 2016-05-21.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **ICA 102-9 – Características mínimas dos equipamentos NAV/COM a bordo de aeronaves**, 2008. Disponível em: <http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=2575>. Acesso em: 2016-05-09.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **MCA 100-13 – Procedimentos operacionais para o uso de comunicação por enlace de dados controlador piloto (CPDLC) e de vigilância dependente automática – contrato (ADS-C) no ATS**, 2009. Disponível em: <http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=2613>. Acesso em 2016-04-15.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **ICA 100-12 – Regras do Ar**, 2012. Disponível em: <http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=3953>. Acesso em: 2016-04-15.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **PCA 351-3 - Programa de Implementação ATM Nacional**, 2012. Disponível em: <http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=3731>. Acesso em: 2016-02-13.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **ICA 100-37 – Serviços de Tráfego Aéreo**, 2016. Disponível em: <http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=4305>. Acesso em: 2016-05-01.

MINISTÉRIO DA DEFESA, 2016. Disponível em: <http://www.decea.gov.br/espaco-aereo/gerenciamento-de-trafego-aereo/>. Acesso em: 2016-05-22.

SOARES, Aroldo Costa Filho. **“Refreshment” de Regulamento de Tráfego Aéreo para PC – IFR – PLA**. São Paulo, Ed. Espaço Aéreo, 2010.

STACEY, Dale. **Aeronautical Radio Communication Systems and Networks**, Chichester, West Sussex, England, 2008. Disponível em: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?sid=3f1ac5f4-4867-4fcd-9f96-6e98b4287dc4%40sessionmgr4003&vid=0&hid=4111&bdata=Jmxhbmc9cHQYnlmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=edsebk&AN=232085>. Acesso em 2016-02-15.

VISMARI, Lúcio Flávio. **Vigilância dependente automática no controle de tráfego aéreo**: avaliação de risco baseada em modelagem em redes de Petri fluidas e

estocásticas. 2007. Dissertação (Mestrado em Sistemas Digitais) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-08012008-153718/>>. Acesso em: 2016-05-02.

WICKENS, Christopher D.; MAVOR, Anne S.; MCGEE, James P. **Flight to the future: human factors in air traffic control**. National Academy Press, Washington DC, 1997.

ANEXO A – Contrato de cessão de direitos autorais



CONTRATO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA – UNISUL, doravante denominada somente UNISUL, e JOSÉ YLTON GUARNIERI FREIRE, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como TCC (TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO), com o título ENLACE DE DADOS NA COMUNICAÇÃO ENTRE PILOTOS E CONTROLADORES DE TRÁFEGO AÉREO, têm justo e acertado o presente Contrato que se regerá pelas cláusulas descritas a seguir:

CLÁUSULA PRIMEIRA

O objeto do presente Contrato é a cessão total da obra, a título gratuito, para reprodução, distribuição e disponibilização, pela UNISUL, em qualquer forma ou meio, existente ou que venha a existir.

Parágrafo Primeiro. A UNISUL poderá disponibilizar a obra no todo ou em partes, para fins didáticos, desde que não altere seu conteúdo.

Parágrafo Segundo. A presente cessão é feita para todos os países, em língua portuguesa ou tradução, a critério da UNISUL.

CLÁUSULA SEGUNDA

O AUTOR declara que a obra, objeto deste Contrato é de sua autoria, responsabilizando-se pelo seu conteúdo e forma, citações, referências e demais elementos que a integram, sendo entregue no ato da assinatura do presente com todo seu conteúdo textual já revisado gramaticalmente e metodologicamente. Desta forma, quaisquer medidas judiciais ou extrajudiciais concernentes ao conteúdo serão de sua inteira responsabilidade.

CLÁUSULA TERCEIRA

O encargo da evicção é do AUTOR, ao qual caberá, inclusive, o dever de indenizar a UNISUL, caso esta seja prejudicada por medidas judiciais ou extrajudiciais relacionadas ao conteúdo.

CLÁUSULA QUARTA

O AUTOR, nos termos do art. 49 e os seguintes da Lei 9.610, cede a título não exclusivo à UNISUL a obra objeto deste Contrato em caráter definitivo e sem limite de tempo, pelo AUTOR, seus herdeiros e sucessores.

CLÁUSULA QUINTA

O AUTOR autoriza a UNISUL, e para isto a constitui, neste instrumento, sua bastante procuradora, a agir judicial ou extrajudicialmente contra qualquer atentado à obra, seja por reprodução ilegal, edição fraudulenta ou outra forma que represente lesão à propriedade intelectual.

CLÁUSULA SEXTA

Os originais serão entregues prontos e acabados pelo meio ou na forma que a UNISUL indicar.

CLÁUSULA SÉTIMA

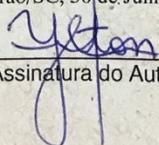
A CESSÃO aqui pactuada é realizada a título gratuito haja a vista a UNISUL disponibilizar em qualquer forma ou meio a obra gratuitamente.

Parágrafo Primeiro. Posteriormente, a UNISUL poderá vir a cobrar de terceiros a disponibilização da obra. Se assim acontecer, a UNISUL poderá disponibilizar ao AUTOR parte do valor por ela cobrado.

CLÁUSULA OITAVA

As partes elegem o foro da comarca de Tubarão/SC e renunciam a qualquer outro, por mais privilegiado que seja. E por estarem assim justos e acertados, firmam o presente em duas vias de igual teor para que surta seus jurídicos efeitos.

Tubarão/SC, 30 de Junho de 2016.


Assinatura do Autor

Recomendado por:
Assinatura
e carimbo