

**UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI
LUÍS RENATO SILVA NUNES**

**PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO
COLABORATIVA EM AEROPORTOS: UM OLHAR SOBRE A
GESTÃO AEROPORTUÁRIA E SEUS IMPACTOS NO
SISTEMA DE TRANSPORTE AÉREO**

São Paulo
2017

LUÍS RENATO SILVA NUNES

**PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO
COLABORATIVA EM AEROPORTOS: UM OLHAR SOBRE A
GESTÃO AEROPORTUÁRIA E SEUS IMPACTOS NO
SISTEMA DE TRANSPORTE AÉREO**

Trabalho de Conclusão Curso – Modalidade Artigo Bibliográfico apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção do título de Especialista do curso Planejamento e Gestão Aeroportuária da Universidade Anhembi Morumbi, sob a orientação do Prof. Me. Amândio Luís Barbosa Furtado.

São Paulo
2017

LUÍS RENATO SILVA NUNES

**PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO
COLABORATIVA EM AEROPORTOS: UM OLHAR SOBRE A
GESTÃO AEROPORTUÁRIA E SEUS IMPACTOS NO
SISTEMA DE TRANSPORTE AÉREO**

Trabalho de Conclusão Curso – Modalidade Artigo Bibliográfico apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção do título de Especialista do curso Planejamento e Gestão Aeroportuária da Universidade Anhembi Morumbi, sob a orientação do Prof. Me. Amândio Luís Barbosa Furtado.

Aprovado em / /

Amândio Luís Barbosa Furtado, Mestre, UAM

Dedicatória

Ao Prof. Me. Alex Christian Sherk Ciccácio, quem primeiro despertou meu interesse pela filosofia da Tomada de Decisão Colaborativa (CDM)

Agradecimentos

Agradeço ao meu Orientador Prof. Me. Amândio Luís Barbosa Furtado pela dedicação, pelo saber compartilhado e pelas orientações precisas, que tanto me ajudaram na pesquisa e finalização do trabalho.

Aos demais mestres que foram peças fundamentais em minha formação acadêmica.

RESUMO

Considerando a importância de um processo de decisão colaborativa em aeroportos, em um ambiente sistêmico, como é a aviação em geral, objetiva-se a demonstrar, nesse trabalho sua influência e seus impactos na gestão aeroportuária e os resultados obtidos em aeroportos europeus. Para tanto, procede-se a revisão bibliográfica dos documentos disponibilizados pelas autoridades aeronáuticas europeias, além do estudo sobre o cenário da aplicação da filosofia de tomada de decisão colaborativa. Desse modo, observa-se que é possível identificar os principais fatores contribuintes no tocante a funcionalidade e operacionalidade das organizações envolvidas, o que permite concluir que essa filosofia tem total aplicação e possibilidade de extensão no contexto atual e nas perspectivas futuras de estrutura do sistema de transporte aéreo internacional.

Palavras-chave: Competência gerencial. Gestão aeroportuária. Processo de tomada de decisão colaborativa.

ABSTRACT

Considering the importance of a collaborative decision-making process at airports, in a systemic environment, such as aviation in general, it is aimed at demonstrating, in this work its influence and its impacts on airport management and the results obtained at European airports. For this, the bibliographical revision of the documents provided by the European aeronautical authorities is carried out, in addition to the study on the scenario of the implementation of the collaborative decision-making philosophy. In this way, it is observed that it is possible to identify the main contributing factors regarding the functionality and operability of the organizations involved, which allows to conclude that this philosophy has full application and possibility of extension in the current context and in the future perspectives of the structure of the international air transport system.

Key-words: Airport management. Collaborative decision-making process. Managerial competence.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
Capítulo 1 PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO COLABORATIVA (CDM).....	9
1.1 CDM em aeroportos europeus.....	9
1.2 CDM na visão da ICAO para a Gestão de Tráfego Aéreo (ATM).....	13
Capítulo 2 IMPACTO DO CDM NA GESTÃO AEROPORTUÁRIA.....	14
2.1 Melhoria da previsibilidade de ações e eventos administrativos e operacionais.....	15
2.2 CDM como fator de redução de custos das operações aeroportuárias.....	18
Capítulo 3 GESTÃO DO CDM NO SISTEMA DE TRANSPORTE AÉREO.....	19
3.1 Harmonizando os processos no CDM	22
3.2. Harmonizando os dados no CDM.....	25
CONCLUSÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
REFERÊNCIAS WEBGRÁFICAS.....	31

INTRODUÇÃO

Modelos de gestão e suas definições ao longo do tempo seguem evoluindo na proporção da mudança dos valores das sociedades, conforme explicitado em Competências Gerenciais (Quinn et al, 2007) quando cita que: *‘À medida que os valores da sociedade mudam, os pontos de vista existentes são alterados e novos modelos emergem’* (Fabian, 2000) e *‘Quando pudermos ver e avaliar mais alternativas, nosso grau de escolha e nossa efetividade potencial podem ser aumentados’* (Senge, 1990).

Atualmente o Processo de Tomada de Decisão Colaborativa, ou seu acrônimo em inglês *Collaborative Decision-Making* (CDM), é uma iniciativa proposta de forma conjunta entre governo e indústria, com o propósito de melhorar a gestão no fluxo de tráfego aéreo, através da troca de informações entre as partes interessadas em determinada comunidade de aviação (FAA, 2017). Formado pelos representantes governamentais, da aviação geral, de setores privados, de companhias aéreas e das universidades, para em trabalho conjunto, visando soluções tecnológicas para a gestão do fluxo de tráfego aéreo, ou *Air Traffic Flow Management* (ATFM), desafios estes, enfrentados pelo Sistema Nacional Aeroespacial norte-americano (NAS) (FAA, 2017).

Também é objeto de interesse do Departamento de Controle do Espaço Aéreo brasileiro (DECEA), que através de sua Comissão de Estudos Relativos à Navegação Aérea Internacional (CERNAI), em 22/02/2017 na cidade do Rio de Janeiro–RJ, realizou uma Conferência Internacional sobre o Processo de Tomada de Decisão Colaborativa em Aeroportos (A-CDM) contando com a participação de importantes palestrantes e representantes de organismos internacionais. Na ocasião, o Tenente-Brigadeiro do Ar Carlos Vuyk de Aquino, Diretor Geral do DECEA, para quem o processo de tomada de decisão colaborativa em Aeroportos é atualmente a principal ferramenta para a racionalização da movimentação de aeronaves em aeroportos. Citou que: *‘O conceito A-CDM propõe um eficaz compartilhamento de dados entre os atores envolvidos na atividade aeroportuária e na gestão do fluxo de tráfegos aéreos’*. Acrescentou ainda que: *‘Viabiliza maior previsibilidade de eventos, otimização na utilização de recursos operacionais, melhor estruturação das*

áreas de pátio para movimentação das aeronaves. E finalizou comentando sobre: *'a redução nas emissões de Dióxido de Carbono (CO₂) e nos ruídos das aeronaves, dentre outros benefícios*'. Dentre os participantes das organizações envolvidas na execução e implementação dos processos de A-CDM encontravam-se no evento internacional, entre outros, o Diretor Geral do Grupo EUROCONTROL, Sr. Frank Brenner, o CEO do Aeroporto de Munique-Josef Strauss, Sr. Michael Kerkloh. Representando o setor nacional, o Vice-Presidente da GOL Linhas Aéreas, Sr. Sergio Quito juntamente com o Sr. Miguel Dau, Diretor de Operações da GRU Airport de São Paulo, e demais empresários e profissionais da área (DECEA, 2017).

O artigo de revisão bibliográfica aqui proposto pretende avaliar o impacto da filosofia CDM na gestão aeroportuária, no tocante à funcionalidade e operacionalidade das organizações envolvidas no compartilhamento do fluxo de informações consistentes, mediante aos respectivos acordos firmados entre seus parceiros com o objetivo único de otimizar os resultados através das competências gerenciais do grupo. Busca ainda contextualizar as condições atualmente existentes e as perspectivas futuras da aplicação do processo de tomada de decisão colaborativa e seus impactos no produto final do sistema de transporte aéreo.

A expectativa deste trabalho é de poder concluir que através da utilização do instrumental CDM na gestão aeroportuária, se verificará a melhoria de previsibilidade de ações e eventos, administrativos e operacionais, obtendo-se subsídios significativos para inferir que também procedem incrementos no tocante à pontualidade dos serviços de transporte aéreos prestados, assim como, na gestão do fluxo de passageiros, nos processos de aduana e imigração. Sobretudo com a redução de custos de operação, otimizando movimentações de aeronaves em solo, diminuindo o congestionamento de pátio e agregando melhorias no uso de *gates*, terminais e *slots* para a utilização das aeronaves das empresas envolvidas e seus usuários finais neste processo.

CAPÍTULO 1 PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO COLABORATIVA (CDM)

Conforme já exposto acima, o CDM é uma proposta conjunta entre governo e indústria com o propósito de melhorar a gestão no fluxo de tráfego aéreo através da troca de informações precisas e de forma continuada. Assim, representantes governamentais, de setores da aviação em geral, das companhias aéreas, de setores privados e com a participação das universidades atuam na busca por novas soluções para a otimização e o gerenciamento do fluxo de tráfego aéreo (ATFM) (FAA, 2017).

Para salientar a importância deste processo e como fundamentação teórica, citamos Herbert Simon (1997), quando ao discorrer sobre o processo de tomada de decisão em uma organização relata sua complexidade através de suas variáveis incontáveis que podem constituir ou formar um processo de tomada de decisão: *‘uma decisão complexa é como um grande rio que traz de seus afluentes as premissas’*. E complementa: *‘muitos indivíduos e unidades organizacionais contribuem em qualquer decisão importante e a questão da centralização ou descentralização é um problema de arranjar este sistema complexo em um esquema eficiente’*.

Com é sabido, tomada de decisão é o ato ou efeito de tomar, de decidir, deliberar, ou seja, ter capacidade de decidir. Em ‘Princípios de Gerência’, de 1975, Kazmier Leonard J. afirma que: *‘a habilidade em tomar decisões é a chave para o planejamento bem sucedido em todos os níveis da gestão’*. Portanto discorreremos a seguir sobre os processos de tomada de decisão como instrumento de otimização da gestão aeroportuária.

1.1 CDM em aeroportos europeus

O EUROCONTROL, organização internacional fundada em 1960, com sede em Bruxelas, na Capital Belga, que tem por principal objetivo o desenvolvimento de um sistema pan-europeu de Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM), realizou a publicação de atualização de seu Manual de implementação do CDM em Aeroportos em 31/03/2017, e cita sobre tomada de

decisão colaborativa em aeroportos (A-CDM): *‘visa melhorar a eficiência geral das operações aeroportuárias, otimizando o uso de recursos e melhorando a previsibilidade dos eventos’*. E acrescenta que o A-CDM: *‘Concentra-se especialmente nos processos de sequenciamento de aeronaves e pré-partida’*. Assim, ter uma previsibilidade aumentada pode ser de grande benefício para todas as principais operações de aeroporto, aumentando a produtividade e a eficiência com redução de custos (EUROCONTROL, 2017).

Dentre os benefícios para o uso do A-CDM para os operadores aeroportuários, o EUROCONTROL, lista que o melhor uso de *slots* e *gates* acarreta menores mudanças tardias no suporte à operação aeroportuária.

Fluxo de tráfego mais estáveis e tempos de taxiamento reduzidos indicam menores filas nas pistas, menos congestionamento no estacionamento de aeronaves ou pistas de pouso e decolagem. Assim o usuário da filosofia A-CDM terá uma maior conscientização sobre o status e a localização da sua aeronave, pois receberá de forma eficiente os horários de chegada mais precisos de cada aeronave, assim como informações de sequenciamento de partida de forma melhoradas.

Outro fator importante é sobre a gestão da queima de combustível minimizada devido à redução de congestionamento de aeronaves em pista, traduzindo em melhorias econômicas e ambientais para o sítio aeroportuário.

Ainda, os operadores de aeronaves poderiam aperfeiçoar mais suas operações de voo optando pelo serviço de atualização da hora estimada de calços-fora (EOBT) para partidas de A-CDM, que podem ser ativadas por aeroporto A-CDM mediante solicitação. Assim como também o Controle de Tráfego Aéreo se beneficiará da melhoria da pista e do planejamento da capacidade. Com as informações mais precisas das previsões de tempo de decolagem auxiliarão também ao Gerenciador da malha aérea a fazer cálculos mais precisos da sua demanda na rede. O gerenciamento eficaz sobre o fluxo e capacidade resultará em melhor alocação de faixas da gestão de fluxo do tráfego aéreo (ATFM), maior conformidade e um número reduzido de *slots* perdidos.

Também o *Ground Handling* se beneficia por ter tempos de bloqueio mais precisos para as chegadas, assim como, por vir a saber o horário exato em que as aeronaves de partida receberam autorização de inicialização (EUROCONTROL, 2017).

Estes recursos fazem com que o planejamento mais preciso e um uso mais eficiente dos recursos beneficiem passageiros com redução de atrasos e menor número de conexões perdidas.

Após interrupções, a recuperação será mais rápida. Também para as chegadas, informações mais precisas podem ser entregues aos sistemas de exibição de informações de voo e aos serviços de apoio.

Portanto a previsibilidade aumentada com aplicação do CDM nos aeroportos traz inúmeros outros benefícios para o sistema de transporte aéreo, como a redução do impacto ambiental e o planejamento aprimorado do *turn-around*, entre outros. A malha aérea se beneficia com o aumento crescente no número de aeroportos que adotam o A-CDM e contribui para a rede ATM como um todo melhorando o planejamento em rota e de forma setorial. Esta otimização se dá por meio de mensagens de informação de planejamento compartilhadas por seus membros.

A implementação do A-CDM em aeroportos europeus já conta com vinte e cinco participantes, onde se incluem os aeroportos de Barcelona, Madrid-Barajas e Palma de Mallorca na Espanha; Berlim-Schönefeld, Dusseldorf, Frankfurt, Hamburgo, Munique e Stuttgart na Alemanha; Bruxelas na Bélgica; Copenhague na Dinamarca; Helsinki na Finlândia; Londres-Gatwick e Londres-Heathrow na Inglaterra; Milão-Malpensa, Milão-Linate e Veneza na Itália; Paris-CDG e Paris-Orly na França; Oslo na Noruega; Praga na República Checa; Estocolmo-Arlanda na Suécia; Genebra e Zurique na Suíça (EUROCONTROL, 2017).

As fases de implantação do A-CDM nos aeroportos propostas pelo EUROCONTROL na publicação de seu manual indicam 05 etapas distintas a partir do momento da anuência dos participantes.

A primeira é a Fase de Informação, pois várias decisões organizacionais, para que se tenha eficácia na filosofia A-CDM, precisam ser tomadas para se obter o apoio de todos os membros integrantes.

A Fase de Análise, onde investigações podem ser realizadas através da análise de lacunas realizadas pela EUROCONTROL ou por parte de seus consultores independentes.

A Análise de Custo-Benefício para proporcionar uma melhor compreensão dos benefícios e investimentos esperados pelos envolvidos. A Etapa da Implementação, que trata do processo para se implementar elementos que constituem o conceito operacional do CDM do próprio aeroporto.

Por fim a Validação e Operação dos Elementos CDM, que constitui um pré-requisito para se qualificar os aeroportos para testes de avaliação operacional por operações de rede, conexão com o Centro de Operações de Gerenciamento de Rede, ou *Network Manager Operations Center* (NMOC) e operações em tempo real com transmissão das informações por mensagens eletrônicas para tornar-se um aeroporto CDM totalmente implementado.

O EUROCONTROL de forma conjunta com as partes interessadas produziu um Manual de Implementação do A-CDM e de forma sistemática e continua segue publicando a atualização do material com orientações valiosas e lições aprendidas para garantir a implementação de forma harmoniosa e padronizada do CDM nos aeroportos. Podendo assim, orientar tanto os usuários e os tomadores de decisão, como também especialistas técnicos e operacionais do sistema de transporte aéreo através da atualização das informações das etapas necessárias para a implementação e operação de forma bem sucedida. O produto deste trabalho conjunto agrega ainda documentos dos conceitos operacionais do CDM dos Aeroportos e documentos dos requisitos funcionais do CDM dos Aeroportos. E estes constituem a base da interface EUROCAE (EUROCONTROL, 2017).

1.2 CDM na visão da ICAO para a Gestão de Tráfego Aéreo (ATM)

A Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) ou *International Civil Aviation Organization* (ICAO) através de reunião ocorrida entre 22/09/2013 e 03/10/2003, em sua sede em Montreal, Canadá, ratifica o DOC 9971 e reitera em seu prefácio que: *‘Reconhece que a indústria do transporte aéreo desempenha um papel importante na atividade econômica mundial.’* Acresce ainda que: *‘Para manter um sistema de navegação aérea seguro, eficiente e ambientalmente sustentável a nível global, regional e local. E a implementação e operação de um sistema de gerenciamento de tráfego aéreo (ATM)’*, citando que este *Air Traffic Management*, ou ATM, permita: *‘o máximo aproveitamento das capacidades aprimoradas fornecidas pelos avanços técnicos’* (ICAO, 2003).

Neste documento a ICAO alerta que sobre a visão para a realização do futuro sistema ATM, a existência da necessidade de um ambiente que inclua conteúdo de informação significativo, e o seu uso de forma eficiente, assim como deve ser a utilização eficaz dessa informação compartilhada por ampla colaboração entre todos os membros da comunidade deste ATM.

Define a tomada de decisões colaborativas como um processo de apoio explícito focado em decidir sobre um curso de ação em busca de objetivos articulados entre dois ou mais membros da comunidade. Sendo que através deste processo, os membros da comunidade ATM que sejam afetados por qualquer decisão, compartilhem informações relacionadas a essa decisão, concordem e apliquem a abordagem e os princípios desta tomada de decisão.

Lembra que o objetivo geral do processo é o sistema ATM como um todo para otimizar seu desempenho. Salaria que o objetivo deste manual proposto é apresentar os conceitos para se atingir os objetivos de desempenho dos processos que ele suporta, de forma harmonizada e consistente, baseando-se também em outros documentos publicados e ratificados pela ICAO em reuniões anteriores :

Global Air Traffic Management Operational Concept (Doc 9854)

Manual on Air Traffic Management System Requirements (Doc 9882)

Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883)
Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative Environment
(Doc 9965)

Assim, a 11ª Conferência de Navegação Aérea (AN-Conf/11) realizada em Montreal, ao término de 03/10/2003 fez a recomendação pela "Aprovação do conceito operacional global de ATM". Que foi posteriormente publicado como Conceito Operacional de Gestão do Tráfego Aéreo Global no documento 9854 em 2005 (ICAO, 2005). Onde tem como princípio, a necessidade de se evoluir para um ambiente mais colaborativo, conforme observado no Relatório AN-Conf/11 publicado em 2003 (ICAO, 2003). Portanto, foi uma evolução para um ambiente de tomada de decisão de maneira holística, cooperativa e de forma colaborativa, podendo as expectativas dos membros da comunidade ATM serem equilibradas para se alcançar o melhor resultado com base na equidade e no acesso (ICAO, 2003).

O conceito é explicitado ainda mais no apêndice I, 10 do Doc 9854 da ICAO, sobre a tomada de decisão colaborativa (CDM), onde este permite que todos os membros da comunidade de gerenciamento de tráfego aéreo (ATM) participem de decisões ATM que os afetem, não excluindo aeroporto ou rota específica. Indica que o CDM pode ser aplicado à todas as camadas de decisão de planejamento, desde as de longo prazo até as ocorridas em tempo real, de forma ativa ou por meio de procedimentos acordados previamente.

A gestão e o compartilhamento eficazes de informações permite que cada participante esteja ciente das informações relevantes para as decisões dos outros participantes, e assim, propiciar à qualquer membro a possibilidade de propositura de soluções baseadas no gerenciamento eficiente das informações coletadas (ICAO, 2003).

CAPÍTULO 2 IMPACTO DO CDM NA GESTÃO AEROPORTUÁRIA

O documento A-CDM *Impact Assessment* do EUROCONTROL 2016 apresenta resultados do estudo de 12 meses sobre os impactos locais e de malha aérea sobre a aplicação do conceito Airport-Collaborative Decision Making (A-CDM). Estudo este encomendado pelo EUROCONTROL à *Atlas*

Chase' como parte da sua contribuição para a Área de Foco Operacional que foi intitulada como 'Gestão de Operações Aeroportuárias', para avaliação do desenvolvimento do conceito do Centro de Operações Aeroportuárias (COAP). Desenvolvido para melhor entender a influência da rede do a-CDM, desde o seu nascimento que teve início anos 2000. Posteriormente outros 18 aeroportos se tornaram totalmente implementados no A-CDM com um aumento de adoção significativo desde 2013. Com o aumento da disponibilidade de dados, permitiu-se uma modelagem mais precisa do desempenho da previsibilidade das decolagens dos aeroporto com CDM.

Assim, isso levou a uma investigação sobre o impacto das saturações de voo do A-CDM sobre o potencial para o setor e sobre as reduções ocorridas, bem como sobre o perfeiçoamento das conclusões feitas no A-CDM com impacto na rede (EUROCONTROL, 2016).

O documento foi escrito para todos os membros da comunidade A-CDM do passado, presente e do futuro. Este trabalho foi destinado à apoiar o desenvolvimento do A-CDM e do seu conceito, permitindo assim que, qualquer pessoa ou empresa interessada em A-CDM como um conceito ou como um pilar do conceito do Centro de Operações Aeroportuárias também se inteire das descobertas apresentadas, salientando que se assume que o leitor já possua familiaridade com o conceito A-CDM (EUROCONTROL, 2016).

2.1 Melhoria da previsibilidade de ações e eventos administrativos e operacionais

No estudo apresentado pelo EUROCONTROL, 17 aeroportos A-CDM totalmente em rede, operando o conceito a partir de janeiro de 2016, forneceram informações qualitativas e informações quantitativas para apoiar o estudo.

Essa abordagem seguiu com a participação dos aeroportos, na maioria dos casos, a mesma orientação, onde, quanto a Revisão Operacional, o líder local do projeto A-CDM convida uma equipe de estudos a descrever as características operacionais deste aeroporto, como assim também, as

especificidades da própria implementação do A-CDM neste. Reunião esta que incluiu representantes locais e das principais companhias aéreas, onde os benefícios experimentados desde a implantação do A-CDM foram apresentados para o aeroporto em questão. Na fase de Pós-implantação do A-CDM e da Análise de dados, o trabalho gerou benefícios robustos e incluiu a análise de dados fornecidos a partir da base de dados do aeroporto local para apoiar algumas das discussões relacionadas para o impacto do A-CDM localmente, para dar subsídios e fornecer suporte adicional a qualquer benefício quantitativo referente às reivindicações feitas pelos gestores e administradores.

Geração de folha de dados do CDM do aeroporto estudado gerou um documento para descrever o contexto operacional, fundamentos do processo A-CDM e os benefícios operacionais verificados desenvolvidos a partir das etapas anteriores.

Na reunião final, com cada aeroporto participante, apresentou-se o relatório obtido do A-CDM com o conteúdo quantitativo para proporcionar uma oportunidade para que os aeroportos forneçam suas próprias opiniões sobre o conceito como um todo. Por definição, todos benefícios tangíveis que foram atribuídos ao A-CDM derivaram da melhora de um ou mais dos mecanismos de benefício sobre a previsibilidade de chegada e a previsibilidade de decolagem. (EUROCONTROL, 2016).

Assim, por exemplo, a previsibilidade de chegada pode ser apoiada por um procedimento para refinar a hora estimada de pouso (ETA) com base na posição da aeronave na seqüência de chegada ou na retenção. Onde alguns facilitadores processuais podem ser implementados sistematicamente para tal. Porém, sem um certo grau de compartilhamento de informações e aderência do processo por todas as partes interessadas, dificilmente se verificaria melhorias de previsibilidade no processo (EUROCONTROL, 2016).

Os benefícios tangíveis obtidos em cada mecanismo dependem em grande parte das características do aeroporto e da oportunidade de melhoria em toda a operação. O conceito A-CDM baseia-se no princípio de que um voo

de partida é preponderantemente uma continuação e uma reidentificação de um voo de chegada que necessitou transitar por uma fase chamada de trajetória do solo. Portanto, o recebimento das Mensagens de Atualização de Voo irão fornecer a hora estimada de pouso (ETA) de forma mais precisa. Esta informação fornece às partes interessadas do aeroporto os dados precisos de que eles necessitam para alocar melhor os recursos caso o ETA de um voo mudar de forma significativa (EUROCONTROL, 2016).

A Mensagem de Atualização de Voo, distribuída pelo serviço web EUROCONTROL B2B ou pelo *Fixed Telecommunications* (ATFM), garante as atualizações de chegada confiáveis entre os parceiros do aeroporto. Assim, no primeiro ano após a implementação do A-CDM em Oslo, maior aeroporto da Noruega, resultou em uma experiência de passageiros melhorada e minimizou ocorrências de atraso de saída devido a passageiros atrasados no portão. Madrid-Barajas, na Espanha, que também integrou o ETA dentro de software automatizado de planejamento registrou uma redução significativa no congestionamento de seu tráfego aéreo usual.

No relato, ainda se verificou que o Aeroporto de Veneza publicou informações com maior qualidade sobre a hora de chegada para o aeroporto o Sistema de Informações de Voo ou *Flight Information Display Systems* (FIDS). E Veneza também pode fornecer informações precisas antecipadas com base na melhoria da estimativa do tempo de partida e de saída de seus voos (EUROCONTROL, 2016).

Também os operadores do *ground handling* foram vinculados por acordos de nível de serviço para poderem atingir metas de pontualidade de partida, muitas vezes, com fortes incentivos financeiros como contra partida. O desempenho no tempo era a prioridade deles. Entretanto, isso precisava ser alcançado com recursos limitados. A previsibilidade do tempo de chegada auxilia os operadores de solo a planejarem melhor sua operação com base em informações táticas e obter melhores resultados, ao invés de serem imprecisas quanto aos horários finais dos serviços prestados.

Pois quando se tem um atraso severo no solo, a previsibilidade do tempo de chegada está permitindo a priorização dos voos e um diálogo

melhorado entre o Centro de Controle Operacional da Companhia Aérea (CCO) e o solo através de operadores de *handling* (EUROCONTROL, 2016).

2.2 CDM como fator de redução de custos das operações aeroportuárias

Os dados obtidos entre janeiro de 2012 e dezembro de 2015 foram analisados para entender o impacto operacional do A-CDM sobre a Gestão de Tráfego Aéreo (ATFM) em toda a rede, onde verificou-se que o atraso médio da ATFM por voo diminuiu à medida que a proporção dos voos A-CDM dentro de um regulamento aumenta. Em média, os voos A-CDM também têm menos atrasos ATFM do que aqueles que partem de aeroportos sem aplicação do conceito A-CDM (EUROCONTROL, 2017).

A mudança no perfil de atraso da ATFM em cada aeroporto do CDM foi utilizada para gerar uma estimativa da redução de custos de atraso tático para as companhias aéreas. Este estudo adota uma versão de um modelo como desenvolvido pelo trabalho mais abrangente sobre os custos de atraso das companhias aéreas até à data, realizado em conjunto pela Universidade de Westminster. O custo do atraso para as companhias aéreas é dividido em três áreas: custos estratégicos, custos táticos e custos de reação. Onde os custos estratégicos incluem a adição de um dispositivo de agendamento para aeronaves adicionais que ajudam a reduzir o atraso de custos táticos. Os custos de atraso tático, por sua vez são aqueles incorridos no dia das operações e não contabilizados previamente. Os custos de reação são os incorridos como resultado de um atraso para outra aeronave, ou um atraso adicional decorrente do atraso na entrada da mesma aeronave.

Segundo a publicação do EUROCONTROL de 2016, a distribuição de atraso para cada aeroporto foi então combinada com um *mix* de tráfego aproximado em cada categoria de custo de aeronave para poder gerar uma aproximação dos custos totais de atraso ATFM com base em o número de *slots* por cada aeroporto em 2015. Nesse cenário, a economia estimada total de custos na Europa foi superior a 15 milhões de euros (EUROCONTROL, 2016).

3 GESTÃO DO CDM NO SISTEMA DE TRANSPORTE AÉREO

De acordo com o documento da ICAO 9971 NA/485, Manual sobre Gestão Colaborativa do Fluxo de Tráfego Aéreo, publicado em 2014, quando da discussão sobre os tipos de CDM, apresenta várias situações podem ocorrer ao tomar decisões que afetam diferentes partes interessadas. Assim a tomada de decisão deve especificar se as decisões serão tomadas por um participante, de forma unilateral, ou se essas decisões deverão ser tomadas multilateralmente em várias partes interessadas (ICAO, 2014).

Como é sabido, no tocante ao ATM várias decisões individuais, sobretudo em relação a vários voos, podem ser tomadas para atingir um determinado resultado. Deverá haver alinhamento quando se identificar interesses múltiplos das partes interessadas conduzidos por um único objetivo comum. O mesmo se dá quando os *stakeholders* têm objetivos individuais declarados.

Com o passar do tempo, utilizando-se o conceito CDM, em um ambiente rico em informações, pode levar a uma tomada de decisão complementar. Onde esta modalidade de decisão buscará compor objetivos individuais de um determinado participante, de forma que não afete, e nem mesmo esteja alinhado com os objetivos de outras partes interessadas no processo. Já em caso de composição com a tomada de decisão adversária, o cenário apresentado será pela busca de alinhamento dos objetivos individuais de um determinado *stakeholder* demonstrarem-se conflitantes com os objetivos das outras partes interessadas. Frequentemente nota-se quando o confronto se dá no tocante à contenção de recursos. (ICAO, 2014)

Por vezes, as decisões são multilaterais sobre um determinado aspecto podem evoluir para uma solução unilateral na medida em que o tempo avança na busca por um resultado satisfatório. A tomada de decisão multilateral com um objetivo comum se dá quando todos os participantes de um determinado grupo estão de acordo em um dado objetivo comum. Como por exemplo, diminuir o impacto do ruído ambiental por um determinado número fixo de operações.

Portanto a tomada de decisões multilaterais apresenta-se como melhor solução quando várias partes interessadas possuem a melhor informação necessária para a tomada de decisões, ainda que possa vir a ser difícil, ou não desejável o compartilhamento de informações. Assim, a relação entre a decisão e o resultado esperado deve ser de conhecimento dos tomadores da decisão. Porém, níveis mínimos adequados para o compartilhamento das informações necessitam ser mantidos para com sucesso garantir que toda parte interessada venha a ter informações suficientes para se tomar decisões que em conjunto com as demais decisões dos outros participantes interessados venham a atingir o objetivo comum esperado. E caso haja necessidade para a solução do problema em questão, se o objetivo comum ainda for insuficiente para se resolver o problema, aplicam-se outras metas adicionais, ainda mesmo se necessário incluir metas individuais dos participantes, desde que visem à solução da problemática se aplicadas conjuntamente (ICAO, 2014).

Na tomada de decisão unilateral com um objetivo comum, todos os membros participantes estão de acordo em relação a um objetivo comum, assim se um único tomador de decisão for detentor da autoridade para tomar as decisões necessárias nesse sentido, necessitará do apoio de regras para garantir as decisões em forma de colaboração conjunta. E estas regras deverão ser de conhecimento e adesão de todos os membros participantes do grupo em questão. Contribuindo para que todos os participantes forneçam as informações devidas em com qualidade para que o tomador da decisão de forma segura possa atingir o objetivo comum através de uma tomada de decisão efetiva.

Também outros objetivos secundários poderão ser abordados através da oferta de preferências por outros participantes ao tomador de decisão, desde que existam regras que permitam sua aplicação sem risco para o atingimento do resultado esperado. Para tal, se faz necessário o bom entendimento da relação entre a decisão tomada, o objetivo buscado e as informações que embasarão a decisão. Caso haja ruídos nessa relação, ou se ela for mal compreendida, as regras para a tomada de decisão não serão

suficientemente capazes para se alcançar o objetivo estipulado primeiramente (ICAO, 2014).

No tocante à tomada de decisão multilateral com objetivos individuais complementares, se dá de forma similar à situação com um objetivo comum, onde todos os participantes tomam suas próprias decisões em direção a objetivos individuais sem conflitos, tendo como finalidade o objetivo comum. Mesmo que com a maior complexidade, podendo até apresentar dificuldade de se verificar se os objetivos são de fato complementares. Como o CDM é constantemente aplicado para alocação de recursos restritos, esta não é provavelmente uma situação comum entre participantes concorrentes.

Porém, algumas situações podem levar a este fim caso tenham, por exemplo, o envolvimento de certas tomadas de decisões com impacto geograficamente separado. Pois diferentes provedores de serviços ATM tomam decisões que afetam voos operando em várias áreas distintas, podendo alcançar soluções mais globais, mesmo que com objetivos diferentes, através da partilha de informações adequadas e da adaptação dos processos para que possam incorporar e acomodar estas informações de maneira adequada para a devida solução. Assim, também os objetivos individuais podem alinhar-se com um objetivo comum determinado. Uma vez que recursos restritos podem ser alocados aos participantes, e caberá que a tomada de decisão tenha que ocorrer dentro dessas restrições apresentadas para se alcançar um objetivo secundário (ICAO, 2014).

A tomada de decisão multilateral com objetivos individuais adversários é comum em ambientes com capacidade restrita, pois se dá o caso de vários participantes que necessitam frequentemente tomar decisões individuais com objetivos concorrentes, onde o objetivo da colaboração é buscar uma solução que seja considerada aceitável e de forma equitativa para todos os membros participantes.

Além da aplicação de um conjunto de regras para conduzir o processo acordado, estas devem antes de iniciar a colaboração, determinar os prazos específicos para as tomadas de decisões. Pois a falta da determinação de prazos que deve ser de ciência de todos os membros

participantes, pode-se culminar na reversão para um único tomador de decisão, agindo de acordo com regras conhecidas, de modo a prejudicar o processo. Portanto, as estas regras acordadas devem incluir mecanismos para se restringir tomadas de decisões dos participantes de forma individualizada em desacordo com o objetivo comum esperado (ICAO, 2014).

Considerando-se as tomadas de decisões unilaterais com objetivos individuais complementares, as regras devem considerar as diferenças nos objetivos entre os membros participantes através de informações fornecidas pelas preferências individualizadas destes participantes. Assim, aplica-se a pré-colaboração de todos para identificar o tomador de decisões e determinar as regras pelas quais as decisões são tomadas. E no caso, da tomada de decisão unilateral com objetivos individuais adversários, no caso com objetivos individuais complementares, pré-colaboração dos membros deve estabelecer claramente regras de comportamento e provisão de informações por parte dos participantes para garantir que as regras não sejam colocadas através da provisão de informações falsas ou através de ações de outra forma não desejáveis que no intuito de desencadear um resultado (ICAO, 2014).

3.1 Harmonizando os processos no CDM

Referente à descrição de um processo CDM, este necessita a especificação para um nível de detalhe suficiente a fim de garantir que o processo viabilize que as decisões sejam alcançadas. Demonstra que a compatibilidade existe de fato quando vários participantes estão engajados e aplicando diferentes processos internos estejam interagindo de forma apropriada. Também é necessária harmonização destes processos para que as tomadas de decisões táticas possam garantir que estes processos se aprimorem e que a troca de informações com a filosofia CDM se dê com padrões de dados adequados (ICAO, 2014).

A eventual falta de harmonização e colaboração entre membros participantes de uma dada comunidade ATM, por exemplo, pode levar a perfis de voo ineficazes. Portanto, ter objetivos diferentes em locais que se aplicam processos de CDM podem resultar que ambos os objetivos não sejam

atendidos. Assim, se faz necessário que o processo CDM seja coerente entre as partes requerendo a definição de um processo de CDM para cada local e a devida harmonização desses processos para que não ocorram conflitos e que demonstre que elças estejam trabalhando em acordo e com padronização em certas áreas específicas, como por exemplo, as regras e monitoramento de conformidade, os padrões de dados e de informações, os acordos sobre processos de interação, entre outras áreas (ICAO, 2014).

Quer seja considerando a aplicação da filosofia CDM em um único local, ou mesmo se considerando a harmonização de processos de CDM em vários locais, existem algumas ponderações que devam ser levadas em consideração, sobretudo de que o CDM deverá ser flexível em sua implementação. Na medida em que se desenvolve um processo de CDM, ou ainda quando se propõe a harmonizar processos potencialmente diferentes, se faz necessária a devida análise detalhada do processo e das interações. Cabendo aqui compreender os objetivos, quer sejam compartilhados ou individuais. Pois os objetivos individuais podem estar em desacordo, difíceis de se estabelecer e poderão afetar o processo. Portanto entender os objetivos é primordial para o bom desenvolvimento das prováveis interações, para permitir que o mecanismo adequado de troca e controle de informações possa ser implementado. Para assim, em conjunto poderem alcançar objetivos compartilhados e mitigar comportamentos potencialmente adversos (ICAO, 2014).

Após o entendimento correto dos objetivos dos participantes, é necessário também compreender as decisões tomadas pelos vários participantes na busca pelo atingimento dos objetivos, de forma a investigar essas decisões. Pois, em qualquer processo de CDM existe uma gama de variáveis de decisões que podem ser afetadas ou estarem comprometidas pelos próprios tomadores de decisão. A correta alocação de responsabilidades para a tomada de decisões é essencial para se definir devidamente um processo de CDM. Pois, o desempenho resultante pode vir a ser muito diferente, dependendo de quem tenha acesso a quais informações, e sobremaneira, quem decide procurará atingir seus objetivos individuais dentro

eventuais restrições necessárias, portanto é fundamental essa análise para entender o resultado. Por exemplo, caso seja o objetivo geral a melhoria do desempenho do sistema, o processo pode ter que definir restrições em determinados grupos selecionados de participantes para garantir que a busca de objetivos individuais, e assim, atingir o resultado esperado no desempenho do sistema como um todo. Portanto, a relação entre as decisões tomadas, os objetivos do participante que as tomam, ainda que sujeitas a restrições, e o resultado do desempenho dessas decisões devem ser compreendidos para permitir uma análise dos processos do CDM que de forma viável, melhor atende aos objetivos esperados de desempenho para este determinado grupo (ICAO, 2014).

Para se buscar a correta convergência na tomada de decisões na filosofia CDM quando um processo inclui vários participantes, as decisões podem ser reconciliadas de forma colaborativa. Portanto se torna importante definir processos de CDM interativos e compatíveis a fim de permitir que este transcorra sem paralizações através das reconciliações entre as partes ao longo do tempo. Uma vez que o processo muda de tipo no horizonte de tempo de decisão, as demais decisões tomadas em momento anterior podem entrar em conflito com decisões futuras se os processos forem incompatíveis. Como ocorre no caso de um eventual processo de tomada de decisão multilateral migrar para a tomada de decisão unilateral, assim se deve garantir que as decisões não sejam comprometidas pelo tomador de decisão unilateral, acarretando comprometimentos ao desempenho.

Assim processo deve ser analisado para assegurar a compatibilidade dessas interações através dos limites para garantir a compatibilidade da interação entre vários participantes por meio de um processo contínuo de fornecimento de informações. Não só as decisões feitas por vários participantes precisam ser sincronizadas, assim como a partilha de informações devem estar sujeitas a padrões para garantir interoperabilidade e minimizar efeitos adversos. Portanto, se faz necessária a devida consistência de regras acordadas e aplicadas no processo de CDM, para assim, permitir que os participantes individuais tomem decisões individualizadas dentro dos

limites das regras previamente determinadas, garantindo que o desempenho do sistema não seja afetado negativamente por participantes individuais otimizando seu próprio desempenho. Desta forma também, nos vários processos de CDM que interagem, as regras devem ser investigadas para permitir que o desempenho geral do sistema não seja comprometido de maneira negativa (ICAO, 2014).

3.2 Harmonizando os dados no CDM

O intercâmbio de dados é fundamental para que os participantes envolvidos no CDM possam ter as informações necessárias para uma tomada de decisões consistentes com os objetivos procurados. E para que o intercâmbio de informações seja efetivo, os padrões de informação devem ser devidamente definidos para garantir compatibilidade e entendimento comum entre os participantes e os decisores. Assim estes padrões devem abordar a interoperabilidade sintática, que representam os formatos de dados e protocolos de comunicação que devem ser definidos para assegurar a troca eficiente de dados entre sistemas utilizados (ICAO, 2014)

Além das unidades, também devem ser considerados os formatos que irão aplicar-se às estruturas de dados complexas e não apenas o item de dados mais simples. E a correta definição de dados é primordial, pois devem ser definidos de forma consistente em todos os processos de CDM que os utilizam. Eliminando desta forma todos os elementos de dados ambíguos ou duplicativos. Também os requisitos de atualização que de forma freqüente atualizarão as informações cíclicas e a definição de eventos que desencadeiam destes processos de atualizações de informações estabelecidos. Incluindo-se aqui os requisitos sobre a atualização de dados de conteúdo derivado de outros elementos de dados atualizados. Também a qualidade da informação deve ser analisada, pois existem muitas dimensões para a qualidade da informação, como por exemplo, a precisão dos dados fornecidos ou a estabilidade dos dados em um ambiente em mudança e latência de fornecimento de informações (ICAO, 2014).

Assim a aplicação de padrões de dados de forma correta não só ajuda a reduzir incompatibilidades nas decisões devido a interpretações conflitantes de informações, mas também contribui para a redução de custos de desenvolvimento de sistemas de automação que deverão interagir em locais distintos, como no caso do CDM transfronteiriço.

Propor uma análise dos processos de CDM que garantam que os requisitos de atualização de dados sejam adequados e suficientes para as tomadas de decisões bem-sucedidas, e que também se fazem necessárias quando a interação dos processos de CDM possui requisitos de tempo e informações diferentes (ICAO, 2014).

Desta forma, a estrutura proposta deverá ser definida através da pré-colaboração entre os membros participantes no processo CDM trazendo como resultado uma função de monitoramento de conformidade para garantir que as regras sejam seguidas, tendo um forte efeito sobre o comportamento dos participantes em resposta e em sua priorização observando o comportamento real como abordagem de primeiro atendimento. Além de refletir sobre a devida intenção da propositura. Assim todas as observações devem ser consistentes com as intenções propostas e com as considerações de desempenho global, de maneira a propor uma abordagem bem equipada para ser melhor atendida (ICAO, 2014).

O desempenho individual das partes interessadas certamente será afetado por seu comportamento em resposta à abordagem de priorização, na medida em que interaja com as interações entre diferentes locais, até mesmo, eventualmente com diferentes processos de CDM aplicados, cabendo deste modo a imposição de um processo CDM acordado e considerado em conjunto pelos participantes não permitindo que diferentes restrições e regras afetem negativamente o desempenho do sistema global (ICAO, 2014).

Entretanto, uma abordagem de tomada de decisão multilateral, eventualmente pode não resultar de forma positiva para solucionar desequilíbrios de capacidade conhecidos se seus participantes individuais buscarem objetivos individuais ao invés de um objetivo coletivo, portanto caberá uma tomada de decisão complementar para sanar a questão.

Como consequência de tal situação, as decisões tomadas multilateralmente só serão implementadas se proporcionarem uma melhora em relação ao resultado unilateral esperado. Assim o desempenho para cada indivíduo será melhorado em relação à situação unilateral. No entanto, é importante que o processo CDM seja definido de tal forma que todas as decisões tomadas por um participante individual sejam otimizadas a fim de não prejudicar o desempenho de outros participantes do processo (ICAO, 2014).

Sabe-se que algumas escolhas e desafios fundamentais serão enfrentados pela implantação do A-CDM, onde a harmonização dos dados e requisitos buscará entre os membros participantes, equilibrar seus benefícios operacionais através de uma implantação que respeite as restrições comerciais, políticas e técnicas de cada setor participante em particular. Ainda mesmo que existam operadoras dominantes, onde suas preferências operacionais certamente desempenharão uma grande parte dentre as escolhas de implementação, cabendo à gestão da equipe formada encabeçar o programa de mudanças e educar as partes interessadas, para assim, apoiar as decisões de implementação mais difíceis, ainda que a harmonização completa de todos os procedimentos A-CDM não se dê de forma plena (ICAO, 2014).

Portando a documentação estudada propõe opções e procedimentos A-CDM localmente variáveis que refletem estas diferenças através do intercâmbio de informações e melhores práticas, nas etapas de implementação buscando alcançar uma compreensão comum do CDM, harmonizando o uso e as consequências no intuito de fornecer um ponto de contato com cliente (EUROCONTROL, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho pretendeu levantar os dados relacionados à implantação da filosofia de tomada de decisão colaborativa em aeroportos europeus baseados em documentação divulgada por organismos e autoridades aeronáuticas imbricando os resultados obtidos ao crescimento do interesse por estudos na área e a devida ampliação de sua aplicabilidade entre as partes interessadas no sistema de transporte aéreo.

Buscamos trazer a luz aqui, á apontamentos que possam dar início á pesquisas futuras com o intuito de se estabelecer razões que permitam explicar os motivos pelos quais há interesse na busca pela melhoria contínua do processo A-CDM e sua implantação em maior escala, uma vez que se verifica de forma positiva através da exposição dos fatores contribuintes e dos resultados apresentados, uma significativa contribuição para o sistema aeroportuário europeu.

Através das documentações apresentadas pelo EUROCONTROL e pela ICAO este estudo explorou tanto de forma local como o impactos na rede das implementações do A-CDM com o objetivo de se extrair resultados e poder assim demonstrar alguns dos desafios para se possibilitar o sucesso da implantação de um programa A-CDM. Do ponto de vista local, este documento apresentou benefícios operacionais que foram gerados com a cooperação dos aeroportos participantes e suas partes interessadas no tocante à economia média de de tempo de saída de taxi, redução de atrasos de retorno após a aprovação inicial, aumento de aderência ao *slot* ATFM, mesmo considerando-se um aumento na demanda de tráfego e da regulamentação. Também verificou-se a melhoria da utilização de recursos de manuseio no solo, a redução do número de alterações por atrasos no suporte e nos *gates*. Visualizou-se uma melhoria no gerenciamento e recuperação de períodos de condições adversas, além da redução de suspensões de monitoramento de ativação de voo e aumento das taxas máximas de partida na pista.

É importante ressaltar também que o estudo do EUROCONTROL apreciou uma melhora na precisão de tempo de decolagem durante condições adversas. Já focando-se no ponto de vista da rede, verificou-se neste que a previsibilidade de decolagem melhorada é uma proposta essencial do A-CDM apresentada em 2016 pelo EUROCONTROL.

Com uma abordagem rigorosa, a avaliação de impacto local pode gerar credibilidade e validação dos benefícios operacionais em cada aeroporto verificado incluindo análise de dados operacionais destes. Assim, resultou em resultados quantitativos sólidos nas áreas incluindo as reduções de atraso de tempo de taxi e ATFM. Esperava-se, no entanto, que mais evidências pudessem ter sido coletadas para apoiar, de forma qualitativa, outros benefícios não avaliados pelos documentos apresentados, como por exemplo, em áreas de manobra terrestre, onde as organizações estiveram sub-representadas, assim, como resultado, houve pouca evidência para se verificar o impacto do A-CDM sobre o desempenho e a redução de custos em longo prazo suportado através da melhor utilização dos ativos.

Como a resiliência operacional é um dos benefícios mais significativos que o A-CDM pode oferecer em qualquer aeroporto, independentemente de restrições de capacidade, haveria a necessidade de que todos os aeroportos participantes pudessem fornecer dados de voo que permitissem a quantificação da melhoria da resposta e recuperação de um aeroporto do CDM em face de uma interrupção operacional.

Assim, maiores esforços poderiam ter sido feitos nesta área para fornecer um case de negócios mais consistente para os aeroportos com menos restrições de capacidade que enfrentaram alguma susceptibilidade em condições adversas. De qualquer forma, o estudo proposto pelo EUROCONTROL mostrou que os aeroportos do CDM são mais competitivos do que os aeroportos não-CDM, principalmente no tocante à alocação de faixas ATFM. Também alguns aeroportos mostraram uma redução significativa do seu índice de compartilhamento de atraso ATFM enquanto outros aeroportos respondem muito menos notavelmente.

Salientamos que apesar de não ter estado dentro do escopo deste estudo do EUROCONTROL realizar uma análise custo-benefício total do A-CDM, ainda assim, este trabalho verificou fortes benefícios no setor financeiro para os operadores de aeronave, porém, o retorno do investimento (ROI) da implementação para os aeroportos A-CDM e operadores terrestres não foi investigado. Abrindo assim, uma oportunidade para estudos posteriores de particular interesse nesta área, sobretudo no tocante à redução de custos de investimento operacional e a devida utilização de seus ativos onde houve a devida implantação do A-CDM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KAZMIER, Leonard J. **Princípios de Gerência**. Rio de Janeiro: Pallas, 1975.

QUINN, Robert et al. **Competências Gerenciais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

SENGE, P. **The Fifth Discipline: the art & practice of the learning organization**. New York: Currency Doubleday, 1990.

SIMON, Herbert. **A Study of Decision-Making Process in Administrative Organizations**. Administrative Behavior. New York: MacMillan, 1997.

REFERÊNCIAS WEBGRÁFICAS

Airport Infra Expo 2015. Gestão de Aeroportos. Relatório de fechamento. Seminário GRU AIRPORT.

Disponível em:

<<https://pt.slideshare.net/Airportinfraexpo/comandante-miguel-daugru-airportseminrio-aie-2015>> Acesso em 03 set. 2017.

DECEA. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Notícias Destaque.

Disponível em: <https://www.decea.gov.br/?i=midia-e-informacao&p=pg_noticia&materia=beneficios-do-processo-de-tomada-de-decisao-colaborativa-em-aeroportos-a-cdm-sao-debatidos-em-conferencia-internacional>

Acesso em 03 set. 2017.

EUROCONTROL. AIRPORT COLLABORATIVE DECISION MAKING (A-CDM) IMPACT ASSESSMENT.

Disponível em: <<http://www.eurocontrol.int/publications/a-cdm-impact-assessment>> Acesso em 15 set. 2017.

EUROCONTROL. NETWORK MANAGER. AIRPORTS. CDM.

Disponível em: <<http://www.eurocontrol.int/articles/airport-collaborative-decision-making-cdm>> Acesso em 15 set. 2017.

FAA. Federal Aviation Administration. CDM Home. Improving Air Traffic

Management Together. Disponível em:< <http://cdm.fly.faa.gov/>> Acesso em 04 set. 2017.

ICAO. Doc. 9971. Manual on Collaborative Air Traffic Flow Management.
ATFM.

Disponível em:

<<https://www.icao.int/Search/pages/results.aspx?k=DOC9971#k=Manual%20on%20Collaborative%20Air%20Traffic%20Flow%20Management>> Acesso em 15 set. 2017.