A IMPORTÂNCIA DA CAPACITAÇÃO HUMANA PARA SITUAÇÃO DE FALHA DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS NO CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO

Autor 1 – Erik Augusto Geraldis
ACTAGRU
Rua Belo Jardim, 167 – Guarulhos -SP, (11) 99552-9383, egeraldis.cnsp@infraero.gov.br

Autor 2 – Mário Camarotto Junior
ACTAGRU
Rua Belo Jardim, 167 – Guarulhos -SP, (11) 98959-2224, mariotwr@gmail.com

Autor 3 – Viviane Gomes de Sá
INFRAERO
Rua Belo Jardim, 167 – Guarulhos -SP, (11) 99843-7238, vivianesa@infraero.gov.br

RESUMO

No Serviço de controle de tráfego aéreo, segurança operacional está contida em todos os aspectos da atividade, desde a capacitação do fator humano, até sua interação com os recursos tecnológicos disponíveis para a realização da atividade. Caracterizada como uma atividade na qual a tomada de decisão é sempre em tempo real e de natureza imediata, tem no emprego da tecnologia de processamento de dados um fator determinante. No entanto a crescente automação poderá conduzir o excesso de confiança no sistema, traduzido em alienação da realidade concreta, trazendo consequências não desejadas quando há a necessidade da intervenção humana face a falha de recursos tecnológicos. Assim é importante promover a capacitação profissional do controlador de tráfego aéreo e atualização do fator humano para consolidar habilidades e competências na atividade de controle do espaço aéreo, afim de evitar prejuízo operacional, melhorar a tomada de decisão e manter seguro e ordenado aos usuários.

Palavras chaves: Controlador de tráfego aéreo, Fator humano, Capacitação, Consciência situacional e Tecnologia.

ABSTRACT

In the Air Traffic Control Service, operational safety is present in all aspects of the activity, from the training of the human factor to its interaction with the technological resources available to carry out the activity. Characterized as an activity in which decision making is always in real time and of an immediate nature, the use of data processing technology is a determining factor. However, increasing automation may lead to overconfidence in the system, translated into alienation of concrete reality, bringing unwanted consequences when human intervention is necessary in the face of the failure of technological resources. Thus, it is important to promote the professional qualification of the air traffic controller and an update of the human factor to consolidate skills and competences in the airspace control activity, in order to avoid operational loss, improve decision making and keep it safe and orderly to users.

Keywords: Air traffic controller, Human Factor, Training, Situational awareness, Technology.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da indústria do transporte aéreo é uma realidade. O número de aeronaves que cruza o espaço aéreo tem crescido cerca de 5% em todo mundo e, mantendo-se a taxa, espera-se que em 15 anos o tráfego de aeronaves seja o dobro. (DE NEUFVILLE, 2003)

Um estudo feito pelo IAC (Instituto de Aviação Civil) apresentou um crescimento médio anual de 5,75 % no movimento de aeronaves no Brasil para o período de 2004 a 2025.

Outro estudo realizado em 2010 constatou que, no período de 2003 a 2008, o crescimento foi de expressivos 10% a ano, e estima-se o crescimento para os próximos 10 anos de 5% ao ano, e 7% ao ano, em um cenário otimista. (MCKINSEY, 2010)

Todo este crescimento foi sustentado até 2017 por ampla melhora nas condições econômicas do país, embora as perspectivas econômicas subjacentes de 2018 devido crise política e alto custo de insumos, principalmente de combustíveis, o país se manteve na média projetada.

Mundialmente falando o CEO da IATA Alexandre de Juniac, em entrevista à revista Exame (2018), relatou que a demanda do vôos internacionais aumentou.

Com todo este crescimento, a segurança operacional na área de tráfego aéreo é uma constante preocupação do DECEA, pois de acordo com a ICA 63-16 que trata de prevenção de acidentes aéreos nos incidentes de 2010, em 90,2% das ocorrências houve contribuição de alguma variável do Fator Humano, aspecto psicológico[...] A alta porcentagem de contribuição do aspecto psicológico nos incidentes de tráfego aéreo leva-nos a afirmar que grande parte do esforço preventivo deverá estar voltado para ações que favoreçam o desempenho humano na função. (BRASIL, 2011, p.15).

Dekker (2002) afirma que houve um aumento de 20% para 80% do erro humano como causa imediata de acidentes e incidentes e sistemas complexos de alta tecnologia nos últimos 20 anos, ambiente no qual a aviação está inserida.

Segundo Leonardo Pinto e Isabela Palhares ao jornal o Estado (2018) falha sistemas de tráfego aéreo, como o radar cancela e atrasa vôos em Cumbica, Congonhas e Viracopos e erro no radar de aproximação de órgão da força aérea brasileira alternou vôos e tardou algumas decolagens em São Paulo.

Segundo o veículo de comunicação Folha de São Paulo (2018), falha em radar da aeronáutica causa atrasos em voos do Rio de Janeiro. Pane ocorreu em sistema de visualização de equipamento.

Em Bruxelas segundo o Uol economia (2018) uma falha técnica em um dos sistemas de controle da organização Europeia para a Segurança da Navegação Aérea provocou transtornos no tráfego aéreo e metade dos vôos sofreram atrasos.

Diante das citações é possível observar que o aumento de vôos, impacta diretamente na função para controlar.

O controlador de tráfego aéreo por sua vez trabalha com os percalços em sistemas automatizados evidenciando que não são um problema nacional, mas que está presente no mundo todo.

Logo investir em recursos tecnológicos e na capacitação profissional ao maior bem, de qualquer instituição, o humano, é um dos caminhos para garantir a qualidade e alcançar o bom desenvolvimento do trabalho exercitando as habilidades e competências para a segurança operacional.

É importante destacar que faz-se necessário o engajamento, o comprometimento e desempenho de todas as pessoas envolvidas para garantir que a tomada de decisões e a segurança operacional caminhem juntos. E para o alcance desse objetivo treinamentos constantes são necessários para motivar e capacitar o profissional o desempenhar da função.

Sabe-se que para melhorar o desempenho humano é preciso investimento não só de recursos financeiros, mas em ferramentas que proporcionem interação segura e ordenada aos usuários.

O controlador de tráfego aéreo (CTA) utiliza muitas informações aprendidas e memorizadas para tomar decisões de forma autónoma, calculada e rápidas. De acordo com a OACI (1993), o controlador deve ser capaz de planejar o controle de tráfego aéreo, implementar os planos, tomar decisões, resolver problemas e

formular previsões. Esta atividade exige muita responsabilidade nas ações e para que consiga desenvolve-la com qualidade e segurança, ao longo da carreira é necessário atualizar-se, revisar conceitos, normas, ou seja, estar continuamente ativo quanto as interações e aprendizagens além da formação para que em situações problema de ausência de equipamentos saiba operar manualmente.
Diante do exposto, surge uma questão:

Qual importância da capacitação humana para situação de falha de sistemas automatizados no controle de tráfego aéreo?

2. RECONTEXTUALIZAÇÃO E RECULTURAÇÃO DIGITAL

Segundo Almeida, M. E. B. (2010), a sociedade passou por grandes transformações, no século 20 de rural do início do século, tornou-se urbana em torno dos anos 70. Em seguida, entrou em um processo de transformação tecnológica que condiciona os modos de pensar e agir.
O século 21 caracteriza-se pela mudança espaço-temporal, pela mobilidade, pela globalização, transformações econômicas, pela provisoriedade e pela evolução da ciência, adversidades e tecnologia. As transformações evidenciam novos desafios e a fragilidade da formação como garantia da eficiência e da segurança operacional sendo necessário o estudo por cenários e a atualização constante não só do profissional de atividade fim, mas de todos os envolvidos.
Diante das dinamicidades a cognição individual do profissional está inserida no contexto que vai além do século XXI, o contexto da era da curadoria. O termo vem do latim *curator*, significa aquele que administra a seu cuidado, sob sua responsabilidade. Um termo usado na capacitação para entender o porquê e o para quê. Isso vai além desse tempo, evidenciado mudanças profundas, onde só o programa de formação não surte, por si só, o controle seguro e absoluto da atividade do controlador de tráfego aéreo em nível nacional e internacional.
O mundo está mudando rapidamente, especialmente em decorrência dos avanços tecnológicos, e o ATCO precisa se adequar-se às transformações. Assim sendo também é preciso que programas de capacitação profissional sejam permanentes que os capacite frente às variáveis impostas em suas rotinas, cultivando a conexão emocional e afetiva do conhecimento armazenado em suas memorias para que diante da imprevisibilidade a tomada de decisão seja assertiva.
A memória é um local de armazenamento de informações onde o indivíduo guarda, adquire, resgata e conserva o significado de todo conhecimento aprendido. Está localizada no cérebro que dispões de redes neurais que se comunicam e são estimuladas através dos sentidos e do batimento cardíaco. É composta por neurônios e dividida por áreas dedicadas a armazenar a informação por curto período de tempo e por longa duração. Ambas são associadas a motivação, ao modo de aprendizagem a correspondem aos estímulos para serem recordadas.
A neuropsicopedagogia divide a memória em unidades gerenciáveis pois não é possível auferir a capacidade do conhecimento do indivíduo sem que haja o resgate nas memorias. Dentre essas unidades gerenciáveis está a memória de curto prazo responsável por pequenas informações, dura segundos e é suscetível a interferências.
Já a memória de longa duração é associativa e armazena uma quantidade incontável de informações.
As informações guardadas nas memorias provém da maturidade do indivíduo, está inserida em uma vida de frustrações e superações em um processo contínuo de aprendizagem. Aprendizagem essa capaz de ser resgatada, lapidada, treinado e usual.
É impossível desassociar a aprendizagem da maturidade e a formação do desempenhar da função,
Toda a forma de contexto da informação assimilada está intimamente relacionada com o resgate da memória, ou seja, da informação no momento oportuno mais precisamente no desempenhar da mediação na indução de concordar com dados inseridos em sistemas de automação, como strips por exemplo. Logo ao apertar um enter é preciso confrontar e ter a mais absoluta certeza e responsabilidade na informação de vôo.

Para Imbernon&Jarauta (2014), é inegável que haja dilemas e preocupações de caráter inimagináveis no decorrer do tempo. Portanto, é preciso analisar os problemas e os acertos na função do ATCO de hoje e, a partir deles, pensar como será a formação de amanhã. O exercício de análise e reflexão é importante e necessário para começar a trabalhar a capacitação humana de forma contínua, plena e significativa.

Segundo Moran, Masetto&Behrens (2013), as tecnologias digitais desafiam as organizações a buscar alternativas para focar no conhecimento integrado, com momentos presenciais e outros à distância, ou seja, on-line. Assim o ATCO e os órgãos de controle e regulamentação do espaço aéreo podem interagir virtualmente mantendo vínculos de formação continua e compartilhada.

Um dos principais desafios neste quesito é alienação que as tecnologias mais recentes exercem, de forma didática comprometendo o resultado esperado. Logo o desempenhar da atividade deve confrontar o conhecimento adquirido com os dados da automação no plano de vôo como nível e subidas das aeronaves, por exemplo.

A CAPACITAÇÃO E FORMAÇÃO DO CTA

A formação tradicional do controlador por si só oferece instrução teórica envolvendo as áreas de tráfego aéreo, meteorologia, navegação aérea, teorias de vôos e treinamento prático pois já é possível através de simuladores o exercício por cenários.

Os métodos tradicionais de formação não são mais suficientes para uma aprendizagem significativa, plena e duradoura, o instrutor não é mais detentor do conhecimento e expositor a um público inerte. Esse modelo já não cabe mais na atualidade. E as melhorias só acontecerão se instrutores, controladores e todos os envolvidos repaginarem o aprender e o ensinar. Essas mudanças são lentas por conta das gerações. Enquanto os jovens de hoje já nascem na era tecnológica, seus pais e instrutores enfrentaram outras realidades.

O percurso é longo, mas é através da capacitação que os controladores da atualidade podem ser preparados para as dinâmicas, variáveis e imprevisibilidade de profissão. Tendo em vista:

1.**A consciência situacional:** antes de desenvolver as atividades é preciso ter conhecimento das condições específicas do aeródromo para sua realização. Dependendo do cenário, ele pode ser realizado na própria localidade. Em outros casos, o ideal é ter um ambiente específico para seu desenvolvimento. Essas considerações têm de ser levadas em conta antes de tirar qualquer projeto do papel, a fim de evitar imprevistos e garantir a eficácia na função

2.**Testar previamente:** bem como conhecer o aeródromo é fundamental, testar o cenário antes desenvolver. Experimentar as atividades com outros instrutores previamente, além de fazer com que todos tenham conhecimento da proposta e possam interagir sobre ela, permite garantir a eficácia do projeto e prevenir imprevistos em sua execução.

3.**Considerar os níveis de habilidades do controlador:** para que seja de fato proveitoso, o projeto/instrução/treinamento tem de ir de encontro com a realidade do controlador.

4.**Contemporizar:** considere o relacionamento interpessoal dentro dos limites da autonomia e da capacidade de se autogovernar, tomar decisões próprias com base na moral, na ética, na filosofia e na política com os conhecimentos disponíveis à sua volta de forma colaborativa e positiva. Quanto mais de encontro com a concentração, maior a probabilidade de engajamento no desempenhar da função.

5.**Assessorar:** ninguém nasce controlador nato, e nem tem a obrigação saber tudo. Caso tenha em mente uma ideia que considere relevante, mas não sabe muito bem como tirá-la do papel, converse com profissionais que possam auxiliar em sua execução.

6.**Indagar:** cada projeto/instrução/treinamento tem de ter ligação com o conteúdo apresentado em instrução para surtir efeito e não ser realizado em vão. Contudo, ao invés de explicar previamente aos controladores o objetivo da atividade e seu passo-a-passo, aposte em questioná-los sobre a razão de sua realização e a conclusão que cada um teve com a experiência.

7.**Feeling e know-how:** o foco de um projeto/instrução/treinamento é o modo como o controlador interage de maneira individual e

coletiva no cenário e consequentemente no ambiente de um aeródromo. Não é preciso ser dependente e recorrer o tempo todo às tecnologias modernas. O importante é saber resgatar a memória de longa duração para o desempenhar da função conforme treinamento e estágio, e desenvolver habilidades de atenção para o resgate permanente da memória curta, como por exemplo lembrar-se dos vôos que estiver controlando e quando enviar a "strip" para outra posição saber o vôo que controlou e o que está controlando. O foco e a atenção merecem ser treinados.

A todo o tempo o contexto, a formação, as ferramentas tecnológicas são associadas a complexidade das tomadas de decisões devido grande responsabilidade em todos os aspectos de fatores humanos para a segurança e qualidade operacional.

Segundo Vivas (2004), *"a complexidade do mundo contemporâneo e suas mudanças exigem reflexões, aprendizagens e atualização dos profissionais em todos os níveis".* Sensivelmente a sociedade na qual o controlador está inserido está em mudança constante, e sua capacitação deve prover adaptação ao contexto para que haja aprendizagem significativa, ou seja, o resgate permanente do conhecimento adquirido.

Mas será que a capacitação nas organizações está respondendo às exigências dessa sociedade em constante mudança?

Segundo CANADA (1993) aprender um conteúdo ignorando para que ele serve (ação muito comum nos treinamentos tradicionais) já não mais é aceito. O treinamento não pode se limitar a transmitir uma técnica, visto que o contexto atual dos profissionais possui a visão ampliada, inclusive aqueles que trabalham em funções técnicas e/ou operacionais. (SILVA; RODRIGUES, 2008, apud GUEVARA; ROSINI, 2008, p. 310)

O treinamento não apenas encoraja certas ações, mas previne outras. Seu emprego é romper com vícios e prevenir hábitos negativos para o desempenhar da função. Treinamento capacita o profissional a estar sempre alerta. Vários métodos de ensino devem ser empregados no treinamento do controlador como o EaD. Aulas teóricas tradicionais, muito comum no passado, estão deixando de ser aplicadas, cada vez mais se faz necessária a participação do aluno. Pacotes de treinamento no computador devem ser oferecidos com mais frequência, para que o aluno possa memorizar e acessar o conteúdo sempre que desejar. É importante salientar que na atualidade os treinamentos não podem mais ficar restritos a execução de procedimentos. Os profissionais de hoje não se contentam a apenas em executar. Eles precisam compreender o porquê e o para que das coisas.

Os cursos profissionais não podem se limitar a trabalhar o domínio cognitivo apenas, é preciso trabalhar também o afetivo. Os profissionais precisam entender o papel de cada um dentro do contexto. No caso da aviação, os trabalhadores devem entender a importância da sua função dentro de um sistema complexo e valorizá-la. O entendimento real da atividade individual é um dos fatores para o desempenho com motivação e qualidade.

Nota-se que o treinamento tecnológico oferecido enfatiza o uso do equipamento, ou seja, o controlador aprende a apertar os botões e a não tomar decisões e resolver problemas. O processo de aprendizado fica no campo dos objetos e das ações, porém não são criadas condições para que se desenvolva uma habilidade intelectual e se entenda o que se faz e porque se faz. Não é de admirar, pois, que muitos métodos de ensino utilizados mantenham o ATCO em uma situação passiva e receptora de informações que não estimulam o diálogo da atividade fim. Assim, é preciso repensar os programas de treinamento para transformar o local de trabalho em um ambiente de aprendizagem, redefinindo os papéis de forma que para se processar a informação e contemporizá-la. (MENEGASSO; SALM, 2001, p. 29)

Para Leite (2002), a educação continuada serve ao mesmo tempo às pesquisas educacionais, aos compromissos institucionais e aos profissionais que atuam em todas as outras áreas, sendo desta maneira um processo prolongado por toda a vida de um indivíduo, num contínuo desenvolvimento.

A formação do controlador de tráfego aéreo brasileiro atualmente é oferecida na Escola de Especialistas da Aeronáutica (EEAR) e no Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA). A Escola forma o controlador militar e no ICEA

são formados os controladores civis. Após a formação que se dá nas três especialidades, Controle de Aeródromo (TWR), Controle de Aproximação convencional (APP) e Centro de Controle de Área (ACC) o controlador recebe o treinamento ou estágio no local de trabalho, *on the job training*, nesse treinamento, ele aprenderá as peculiaridades do local no qual irá trabalhar. Após a formação, os controladores realizam cursos espaçados, não há uma sequência, documentada, de cursos pré-determinados a realizar e nem em qual período da carreira realizar.

Analisar a estrutura da formação e capacitação do controlador de tráfego aéreo brasileiro com a do norte-americano pode ser útil para responder à questão colocada no início deste trabalho e até mesmo colaborar com o planejamento de um programa de capacitação do CTA. A análise pode proporcionar ideias para o aperfeiçoamento da capacitação. Antes de iniciar essa análise, é interessante observar em alguns aspectos da capacitação na EUROCONTROL, organização responsável pelo segurança no tráfego aéreo da Europa.

A EUROCONTROL divide o treinamento do controlador de tráfego aéreo em quatro fases: treinamento inicial, treinamento no local de trabalho (estágio), treinamento contínuo e desenvolvimento. O treinamento inicial inclui formação básica e específica. O treinamento básico trabalha os conhecimentos fundamentais do controle de trafego aéreo e a prática simulada. Comparando com a realidade brasileira, o treinamento inicial é o que chamamos de formação do controlador de tráfego aéreo. Após a formação, o controlador vai para a localidade na qual irá trabalhar e continuará seu aprendizado durante o estágio prático, estágio esse que não possui um programa a padronizado a ser seguido. Essa é a segunda fase do treinamento. Após concluir com aproveitamento esta fase, o controlador passará a exercer sua profissão. Nesse treinamento, ele aprenderá as peculiaridades locais. Caso conclua esta fase com aproveitamento, obterá a licença de controlador que corresponde a habilitação técnica brasileira.

A EUROCONTROL possui ainda o treinamento continuado que tem por finalidade ampliar a capacitação do controlador habilitado. Essa fase compreende cursos de *refresher*, emergência e conversão. No Brasil, não há essa divisão. Todos os cursos são chamados de reciclagem ou atualização. De acordo com a EUROCONTROL, os cursos de *refresher*, ou revisão, tem por objetivo revisar, reforçar, melhorar conhecimentos e habilidades existentes incluindo habilidade de trabalho em grupo. Já os cursos de emergência são divididos em emergência, situações pouco usuais e degradação dos sistemas. Há ainda o treinamento de conversão, aqui chamados de atualização, designados para prover conhecimento e habilidade apropriada para novos procedimentos, mudança nos sistemas ou, ainda, mudanças na categoria do trabalho. O objetivo da última fase de treinamento, desenvolvimento, é direcionar o controlador para uma nova carreira, de gerente, segurança, investigador de acidentes, gerente de treinamento, gerente de tráfego aéreo, instrutor, entre outras. Essas quartos fases estão ilustradas na figura abaixo.

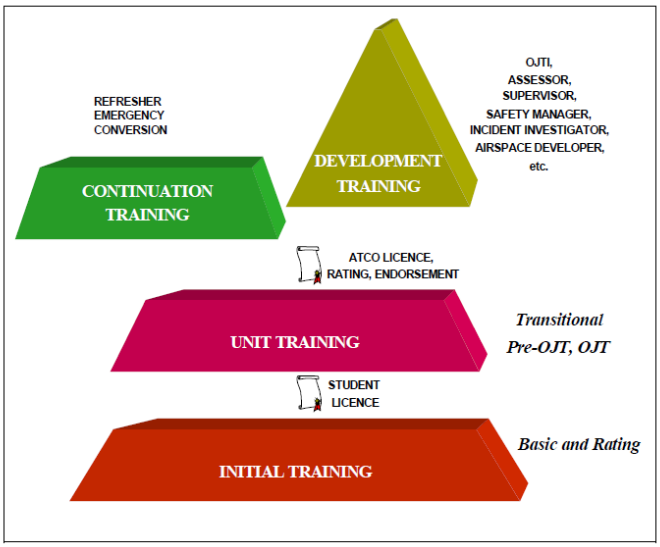


Figura 1 - Progression of ATCO training (EUROCONTROL 2004)

No Programa de Atividades de Ensino e Atualização Técnica do DECEA (PAEAT), pode-se observar que o CTA tem a disposição diversos cursos que atendem as fases de acordo com a EUROCONTROL. Os cursos de CTA estão dispostos no PAEAT, juntamente com os treinamentos das demais especialidades do DECEA. Além dos cursos do PAEAT, cada CINDACTA, SRPV-SP e INFRAERO

desenvolvem treinamentos simulados para seus profissionais, de acordo com suas necessidades locais.

A FAA possui quatro tipos de treinamento para controlador de tráfego aéreo: formação inicial, treinamento de campo, treinamento de proficiência e treinamento de gerência. O primeiro tipo é dividido em duas etapas. Para a primeira etapa, a Agência tem parceria com 36 faculdades e universidades localizadas em todo País, que oferecem cursos de graduação em aviação com duração de dois a quatro anos, cada um desses cursos com diferentes currículos. Alguns ensinam apenas o básico de tráfego aéreo, exigido pela FAA; outros apresentam currículos completos de controle de tráfego aéreo, incluindo prática de laboratório. Há universidades que oferecem a prática em simuladores de alta fidelidade em torre, radar de terminal, radar rota e operações não radar. A segunda etapa se dá nas instalações da academia da FAA, em Oklahoma City, e consiste em duas opções de treinamento: em área terminal, com duração prevista em torno de 37 dias, ou treinamento em rota, com duração de 62 dias.

Uma vez que o aluno conclui com êxito a prime tipo, este passará para o treinamento de campo, será designado a uma localidade para efetuar o treinamento de qualificação de campo, onde, posteriormente, exercerá suas atribuições profissional. O objetivo deste treinamento é permitir que o estudante possa alcançar o status de CPC (*Certified Professional Controller)*, equivalente ao CHT (Certificado de Habilitação Técnica) brasileira. Esta formação pode demorar de dois a cinco anos, dependendo do tipo e complexidade da localidade que foi designado, e é a parte mais longa e mais cara do processo de formação.

O tipo seguinte é o treinamento de proficiência, cuja finalidade é manter e atualizar o conhecimento e as habilidades do controlador para prestar um serviço de tráfego aéreo seguro e eficiente. As necessidades deste treinamento serão diferentes conforme a localidade em que será aplicado, portanto, deve ser adaptado para atender a requisitos previamente identificados. Este programa pode ser divido em treinamentos de: revisão, suplementar, desenvolvimento de habilidades e corretivos.

O quarto tipo treinamento trata de reforço de competência, cursos para melhorar as habilidades, conhecimentos e competências dos indivíduos. Os cursos são para pessoas certificadas. Esse tipo de curso não deve ser usado para corrigir desempenho deficiente que exultou em perda de certificação.

Partindo das fases propostas pela EUROCONTROL, a seguir será mostrado um paralelo entre os diversos cursos oferecidos pelo SISCEAB e FAA.

Tabela 1 – Comparação entre os cursos do SISCEAB e da FAA

FASES TREINAMENTO	SISCEAB	FAA
INICIAL	ATM 005, EEAR	50143, 50144, 50243, 50043, 50046, 50034,
INICIAL ESPECIFICO	ATM016	Cursos (terminal e rota) 50055001
ESPECIFICO	ATM 002, ATM006, ATM 015, ATM 21	55053, 55054, 55055, 55056, 55057, 50244,
ESPECIFICO *(ON THE JOB)*	ESTAGIO LOCAL	*55057, 55225, 55226, 55229, 55243, 55230, 55228, 55231, 55246, 55247, 55060, 55061, 55062, 55063, 55064, 55065,*
CONTINUO REVISAO	ATM025	57301, 57840, 57025, 57090, 57905, 57906, 57907, 57908, 57909, 57910, 57901, 57061, 57844, 57132.....
CONTINUO EMERGENCIA	CTP 004	57912, 57845, 57108, 55059, ...
CONTINUO ATUALIZAÇÃO	ASE 001, CTP 010, LOCAL	57309001, 57156001, 57110.....
DESENVOLVIMENTO INSTRUTOR	CTP 001, CTP 006, ATM039,	57057, 55060, 55072, 55073, 55049, 50334, 50331, 50408, 10602
ASSESSOR		68000118, 68000125
SUPERVISOR	ATM 011,	50115, 55116, 55046, 55047, 50319, 55017
SEGURANÇA	ASE 007	00001038, 06000005,10603, 15249001, 21000018, 27000011.....
INVESTIGADOR INCIDENTE	CENIPA	TSI e Mike Monroney Aeronautical Center
DESENVOLVEDOR PROCEDIMENTO	ATM 034, ATM 035, ATM 036, ATM 037, ATM038, ATM 040,	00050, 00070, 00074, 15300052, 15300053, 15300070, 15300083, 21000061.....

Ao realizar a pesquisa dos cursos, observou-se o uso de atividades diversificadas de ensino (*blended learning*) em vários cursos da FAA e EUROCONTROL, independentemente da fase de treinamento. A utilização da tecnologia da informação e comunicação é uma constante. Muitos cursos fazem uso de ambiente virtual de aprendizagem, independente da sua duração. A FAA possui 233 cursos voltados exclusivamente para a capacitação do controlador de tráfego aéreo. No Brasil, a quantidade de cursos não ultrapassa trinta e na maioria das localidades o instrutor acumula a função de controlador e é retirado da escala, muitas vezes sem reconhecimento financeiro para instruir o controlador em estágio.

A maioria dos cursos de proficiência da FAA é desenvolvida para aprendizagem em ambiente virtual, com carga horária diversificada. Os cursos são rápidos, geralmente tratando de um

único assunto. Isso permite que o profissional possa revisar e atualizar-se em um assunto específico em curto espaço de tempo. Essa modalidade de ensino ainda é pouco explorada no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

Os cursos específicos utilizam a metodologia o*n the job training* em sua maioria, ambiente virtual, aulas presenciais e laboratório, são planejados e registrados em documento oficial da FAA, o que não se observou nos cursos do SISCEAB, pois não foram encontrados registros de planejamento do estágio operacional no DECEA.

A IMPORTANCIA DO FATOR HUMANO NA FORMAÇÃO HIBRIDA DO CONTROLADOR

Fator humano é o conjunto de interações entre pessoas, sistemas de automação, metodologia, meio ambiente e entre elas próprias. Muitas variáveis o cercam: falha de treinamento, estresse, fadiga, desatenção, imprudência, imperícia, negligência, erro de julgamento, falha de planejamento, supervisão deficiente, falta de coordenação entre a tripulação, falhas de comunicação e operação indevida sistemas de automação. Na prática é considerado o menos importante, pois quando ocorrem os acidentes ou incidentes há ênfase nos erros. Na teoria todas as variáveis acima o cercam, exemplificando que há alta incidência de falha humana nos acidentes e incidentes por diversos fatores complexos exigindo gestão para mitigar e fazer da aviação o transporte mais seguro do mundo.

Diversas conceitos foram criados para explicar as razões e dissipar todos os tipos de falhas, pois alguns podem ser causados por displicências de proporções minúsculas à somatização de erros.

O uso das novas tecnologias de informação, comunicação e o modelo de treinamento CRM (*Crew Resource Management)* podem colaborar e contribuir para a segurança operacional através da capacitação dos profissionais do SISCEAB.

Para ilustrar a trajetória de erros em cadeias de eventos James Reason criou a seguinte abordagem:

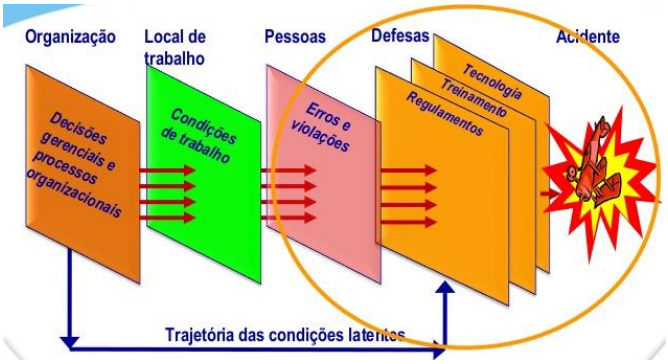


Figura 2. James Reason

Cada fatia representa um estágio no qual erros podem ocorrer. Na figura, temos a fatia da organização, que engloba as decisões de gerência e aspectos organizacionais, a fatia do local de trabalho, que diz respeitos às condições de trabalho, e a fatia das pessoas, na qual se tem os erros e as violações cuja principal diferença de ambos está na intenção, ou seja, o sujeito conscientemente, decide desviar-se de uma norma ou procedimento padrão.

Segundo Reason, em um sistema há diversos fases nos quais os erros podem ser ocasionados e, similarmente, há múltiplas instâncias nas quais defesas consigam ser desenvolvidas para acautelar ou "conter" os erros. Em suma nenhum acidente ou incidente ocorre por uma causa isolada e, sim, por combinações de acontecimentos ou circunstâncias. O professor vai além da popular teoria do dominó ou queijo suíço (uma coisa causa outra) e sugere que nem sempre, em um sistema, uma falha é permitida avançar, pois esta pode encontrar uma barreira, que mantém o erro "contido" e garante que o restante dos processos compreendidos neste sistema ocorra sem mais problemas.

Durante a pesquisa, não foi encontrado um programa específico e hibrido, de forma documentada, que possa orientar dentro de uma sequência adequada como deve ser a capacitação do controlador. Um planejamento de treinamento continuado utilizando modalidades e estratégias diversificadas de ensino pode ser um caminho para a melhoria da capacitação proporcionando assim qualidade no processo.

Atendendo às orientações da OACI e seguindo

os caminhos da EUROCONTROL e FAA, é apropriado mencionar a criação de novos cursos utilizando a modalidade a distância com estratégias e ferramentas diversificadas de ensino (*blended learning*) "*Classroom instruction of principles and theories according traditional academic methods, common in the past, is currently diminishing...*" (CANADA, 1993).

O primeiro registro de um curso de ensino a distância que se tem conhecimento é um anúncio publicado no jornal norte-americano Gazeta de Boston em 1729, no qual um professor divulgava aulas de taquigrafia por correspondência. Ou seja, diferente do que muita gente pense, o treinamento não presencial não é um fenômeno atual. Muito pelo contrário. Mas que tem passado por diversas reformulações ao longo dos anos até chegar ao chamado EAD (ensino à distância) online que conhecemos hoje.

No Brasil, o Rio de Janeiro foi precursor do movimento. Antes mesmo de 1900, diversas propagandas de cursos profissionalizantes por correspondência já circulavam pelo Estado, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. A metodologia teve grande avanço a partir dos anos 40, com a popularização do rádio e, na década de 80, gestores de cursos por correspondência chegavam a receber mais de dez mil cartas por mês. (SAMBATECH, 2017)

Com o avanço da tecnologia e, especialmente, da internet, o ensino a distância mudou e os cursos por correspondência perderam espaço e relevância, dando espaço para novos formatos e novas ideias para se construir o EAD no Brasil.

O escritor norte-americano Wiliam Ford Gibson criou um termo chamado ciberespaço para cursos de formação definindo como se constitui o ambiente de aprendizagem, comunicação e transmissão de conhecimento e informações de interface digital que pode ser sensivelmente sistematizado para treinamento no ambiente corporativo, replicando-se conteúdos, normas atualizações normativas aplicadas a realidade da torre de controle onde o controlador de tráfego aéreo está inserido.

Conforme levantamento do IBGE, mais da metade dos brasileiros já acessam o ciberespaço; 116 milhões de pessoas estão conectadas, e isso representa pouco mais de 64% de toda a população do país. A acessibilidade contribui à adesão da capacitação online e favorece a democratização do ensino, já que é mais flexível e, em geral, muito mais econômica que o ensino tradicional presencial.

Quanto às tendências para instrução, essas são elencadas por Mattar (2017), sendo:

- **Formação híbrido:** intercala aulas online e presenciais, com conteúdos que são complementares, com o objetivo otimizar o tempo e a experiência do discente. O método redefine os papéis do instrutor e do controlador, promovendo seu engajamento e preparação, o que é essencial para o aprimoramento intelectual e maior aproveitamento dos conteúdos. A proposta é uma maneira de incentivá-los a aprender com responsabilidade que a atividade requer e interatividade.
- **Sala de aula invertida**: treinamento é feito por meio de uma lógica da organização do ambiente ou cenário, que torna possível um protagonismo muito maior do controlador, pois ele estuda as instrutor passa a auxiliar no esclarecimento das dúvidas e ainda consegue acrescentar mais informações ao conhecimento dos controladores.
- **Gamificação**: o processo em que os simuladores digitais são usados para atrair a atenção, com o objetivo de engajar os participantes em no processo de aprendizado. O método funciona fazendo uso do senso de conquista para incentivar a aprender. Além de atrair a atenção, a gamificação desenvolve capacidades como espírito de equipe, flexibilidade e resiliência. Nesse processo, o controlador é constantemente incentivado a desenvolver habilidades e atitudes importantes para o seu cotidiano.
- **Microlearning**: o método de ensino que consiste em subdividir um conhecimento mais denso e profundo em pequenas doses curtas e mais concentradas. Os formatos dos conteúdos podem ser elaborados de diversas formas, como vídeos, animações gráficas, webquest, podcasts, infográficos, dentre outros.
- **Storytelling**: consiste em trabalhar utilizando recursos como acontecimentos do cotidiano, cenários, imagens, vídeos, infográficos e conteúdos atraentes. As histórias precisam ser

- planejadas para estarem em consonância com os objetivos do treinamento.
- Realidade Virtual e Realidade Aumentada: ambiente virtual de interface avançada, onde é possível simular diversos tipos de situações e ambientes reais, tudo de forma virtual.
- **Mobile Learning**: ferramenta de ensino que utiliza smartphone e tablet para ensinar, contemplando metodologias como livros digitais (em PDF ou não), videoaulas, aplicativos (com questionários interativos e conteúdos multimídia), redes acadêmicas (interação entre usuários), cursos e-learning (treinamentos específicos), tornando o ensino muito mais dinâmico.
- **Social Learning**: modelo de aprendizagem que usa fóruns, chats ou outros canais para promover a interação simultânea entre os alunos e os professores.

Learning Analytics: uso da inteligência artificial para auxiliar na melhoria do desempenho do controlador. O sistema recolhe os dados, analisa e distribui essas informações de cada um, permitindo compreender que tipo de temas e assuntos são mais bem aceitos, identificando as áreas de maior facilidade e dificuldade e gerando relatório amplo do trabalho realizado nos ambientes digitais e, permitindo melhorias na performance e nas avaliações.

CONCLUSÃO

O presente artigo surgiu para agregar conhecimento aos estudos, cursos e treinamentos de capacitação na área do controle de tráfego aéreo que juntos com os cursos presenciais já existentes no SISCEAB, podem cooperar e ser organizados em sequência adequada à qualificação, associando-os ao estágio da carreira em que o controlador se encontra, resultando, dessa forma, em um programa de capacitação continuada, que orientaria o planejamento do profissional e do sistema aeronáutico. Desse modo, ao ingressar na carreira, o controlador visualizaria o percurso de capacitação que terá pela frente.

Além disso, a utilização de estudo de casos das investigações de incidentes/acidentes e registros de ocorrências auxiliaria no planejamento de cursos, servindo de conteúdo a serem trabalhados. Isto contribuiria na melhoria do desempenho profissional e ajudaria na prevenção de incidentes e acidentes do mesmo tipo.

Este trabalho procurou conhecer as estratégias de capacitação de controladores da EUROCONTROL e FAA, visando estabelecer um paralelo com a forma como se dá a formação dos controladores no Brasil.

Ao realizar a comparação, buscou-se identificar as práticas daquelas instituições que podem ser adaptadas à realidade brasileira, visando à melhoria dos cursos oferecidos no Brasil. Como resultado desta análise, verificou-se como oportuno o desenvolvimento deste artigo para assegurar qualidade na formação.

O modelo proposto consistiria, entre outras coisas, na formalização de práticas, acrescidas de novas estratégias de treinamento e novos conteúdos, resultando em cursos que promovam uma visão ampla e sistêmica do papel e responsabilidade do controlador, cursos nos quais os participantes possam externar suas experiências profissionais e também dificuldades, possam desenvolver o relacionamento interpessoal, trabalho em equipe, atualização e se cooperação mútua. Dessa forma, o aprendizado pode ser ampliado, democratizado e flexível com o uso das tecnologias de informação e comunicação. Contudo evidencia-se que a reculturação exige a criação e a melhoria de uma nova cultura de todos os envolvidos no sistema de tráfego aéreo.

3. REFERÊNCIAS

_____, European Air Traffic Management. Reference Material. Human Factors Module. Learning and Skills Acquisition. 1999. Edição 1.

_____, European Air Traffic Management. Reference Material. Training Progression and Concepts. 2004. Edição 1.

_____. Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil – Instituto de Aviação Civil. *Demanda Detalhada dos Aeroportos Brasileiros.* Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *ICA 63-16: Programa de*

Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Rio De Janeiro, 2011.

_____. Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *ICA 100-18: Licenças e Certificados de Habilitação Técnica para Controladores de Tráfego Aéreo*. Rio De Janeiro, 2011.

_____. Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *TCA 37-1: Programa de Atividades de Ensino e Atualização Técnica do DECEA* - PAEAT 2012. Rio de Janeiro, 2011.

_____. U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration. National Policy. *ORDER 8020.11C Aircraft Accident and Incident Nofification, Investigation, and Reporting*. EUA,2011.

_____. U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration. *Independent Review Panel on the Selection, Assignment and Training of Air Traffic Control Specialists* - Final Report.EUA, 2011.

_____. U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration.*Catalog of Training* - Air Traffic Training Courses, EUA, 2011. Disponível em: <https://www.academy.jccbi.gov/catalog/course.asp?chap=at>. Acesso em: 29 abr 2011.

_____Agência IBGE. (2018). *PNAD Contínua 2017: Número de Jovens Que Não Estudam Nem Trabalham ou Se Qualificam Cresce 5,9% ao Ano*. Acesso em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/21253-pnad-continua-2017-numero-de-jovens-que-nao-estudam-nem-trabalham-ou-se-qualificam-cresce-5-9-em-um-ano.html.

BRASIL. Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. *ICA 3-2: Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Aviação Civil Brasileira para 2010*. Brasília, 2009.

CANADA. International Civil Aviation Organization. *Circular 241-AN/145 Human Factors Digest nª 8*. Human Factors in Air Traffic Control. Montreal, 1993

CIVIL AVIATION AUTHORITY. Safety Regulation Group. *CAP 584 Air Traffic Controllers - Training*. Londres, 2011.

De NEUFVILLE, R. & ODONI, A.; *Airport System: Planning, Design and Management*. McGraw-Hill, NewYork, 2003.

DEKKER, S.W.A. *The field guide to understanding human error*. Aldershot, UK: Ashgate Publishing, 2002.

EUROCONTROL. European Air Traffic Control Harmonisation and Integration Programme. Reference Material. Awareness of Human Aspects in Air Traffic Services. Guidance for Managing Current Issues. 1996. Edição 1.

GUEVARA, A. J. H.; ROSINI, A. M. *Tecnologias Emergentes:* Organizações e Educação. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

LEITE, H. C. T.; *Metodologia para o estabelecimento de um programa de educação continuada numa instituição de ensino.* 2002. 239f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS2381.pdf>. Acesso em: 30 abr 2012.

MATTAR, J. (2017). *Metodologias Ativas Para a Educação Presencial, Blended e a Distância*. São Paulo: Artesanato Educacional.

MCKINSEY & COMPANY, Inc. do Brasil Consultoria Ltda. *Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil: Relatório Consolidado*. Rio de Janeiro, 2010.

MEISTER, J. C. *Educação Corporativa*. 1ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1999.

MENEGASSO, M. E.; SALM, J. F. A educação continuada e (a) capacitação gerencial: discussão de uma experiência. *Revista de ciências da administração*, Florianópolis, UFSC, ano.3, n.5, mar./2001, p. 27-35.

PACHECO, L. et al. *Capacitação e desenvolviemento de Pessoas*. 1ª Edição. Rio de Janeiro. Editora FGV. 2005

SAMBATECH. (2017). *EAD no Brasil*. Acesso em: https://sambatech.com/blog/insights/ead-no-brasil/.

UNITED STATES. U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration. Air Traffic Organization Policy. *Order JO 3120.4M Air Traffic Technical Training*. EUA, 2011.