

# Treinamento Comportamental para Pilotos: Proposta Metodológica com Utilização do Simulador de Voo

Laíssa Silva Ribeiro<sup>1</sup>, Humberto César Machado<sup>2</sup>

1 Pontifícia Universidade Católica de Goiás

**RESUMO:** Em ambientes complexos, como da aviação comercial, onde o registro percentual mais elevado de ocorrências aeronáuticas equivale a cerca de 80% de contribuição é relativo aos fatores humanos. E, com a constante evolução científica e operacional no processo de trabalho, o meio de aprendizagem e treinamento com simuladores de voo têm se tornado essenciais para a redução de erros. Neste cenário, o presente trabalho tem como objetivo principal minimizar o erro humano, caracterizado pelo seu tratamento antecipado, com a busca de novas abordagens metodológicas e procedimentos ainda pouco explorados, propondo um processo de observação da interação humana em simulador de voo para identificação de fatores de impacto no desempenho individual do piloto, através da aplicação de técnicas da análise do comportamento realizada por um profissional especializado. Sua relevância se dá, não só com o avanço do conhecimento científico da psicologia aeronáutica, como também no ponto de vista tecnológico, esperando contribuir para uma futura expansão no desenvolvimento de simuladores de voo que facilitem a aplicação desta e de similares propostas relacionadas ao aperfeiçoamento comportamental do piloto em prol da segurança. A estratégia de pesquisa adotada foi mediante as análises bibliográficas de autores especialistas nas áreas de Psicologia e Análise Comportamental, Fatores Humanos na Aviação e Processo de ensino-aprendizagem através de Simuladores de voo. Os resultados apontam que com a implementação de medidas proativas em busca da excelência do desempenho profissional, como tal, possibilita a redução de atos e decisões errôneas, ou até mesmo equivocadas com considerável relação custo-tempo apresentando melhor retorno financeiro ao projeto a longo prazo, pois haverá imensurável ganho em termos de desenvolvimento e segurança nas operações. Com tudo, buscou-se também, ressaltar a importância de uma reflexão a respeito da análise comportamental especializada e reconhecida como necessária dentro do segmento aéreo.

**Palavras chave:** Análise Comportamental, Psicologia Aeronáutica, Fatores Humanos, Treinamento.

## Behavioral Training for Pilots: A Methodological Proposal with Utilization of Flight Simulators

**ABSTRACT:** In complex environments like the one of commercial aviation, more of 80% of aeronautical occurrences have human factors as contributors. With the continuous scientific and operational evolution of the work process, learning and training by means of flight simulators have become essential for reducing the number of errors. In such scenario, this work has its the main objective to minimize human error by means of advanced treatment, in search of methodological approaches and procedures which are not yet of widespread use, proposing a process of observation of human interaction in the flight simulator for identification of the factors of impact in the individual performance of the pilot through the utilization of techniques of behavior analysis performed by a specialized professional. Its relevance is manifested not only with the progress of the scientific knowledge related to aeronautical psychology, but also from a technological perspective, aiming at contributing to a future expansion of the development of flight simulators, facilitating the implementation of this proposal and similar ones related to the pilot's behavioral refinement for the benefit of safety. The research strategy adopted involved bibliographical analyses of specialist authors in the areas of Psychology and Behavioral Analysis, Human Factors in Aviation, and Training Processes utilizing flight simulators. The results indicate that with the adoption of proactive measures in the search for excellence in professional performance makes it possible to reduce the number or erroneous acts and decisions, guaranteeing a better costs-time relationship to the project in the long run, with an incommensurable gain in terms of execution and safety of operations. All in all, the article also aimed at highlighting the importance of a specialized behavioral analysis, recognized as necessary within the aeronautical segment.

**Key words:** Behavioral Analysis. Aeronautical Psychology. Human Factors. Training

**Citação:** Ribeiro, LS, Machado, HC. (2016) Treinamento Comportamental para Pilotos: Proposta Metodológica com Utilização do Simulador de Voo. *Revista Conexão Sipaer*, Vol. 7, No. 1, pp. 55-62.

### 1 BIOGRAFIA

#### Laíssa Silva Ribeiro

Graduanda do último período do curso de Ciências Aeronáuticas da Escola de Gestão e Negócios pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2016), é Professora-Monitora na disciplina Meteorologia II para o curso de Piloto Comercial

na Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2016), cursou extensão universitária em Empreendedorismo na Universidade Estácio de Sá (2016), Princípios básicos da análise do comportamento aplicada à clínica no Instituto Learncafe (2016), Docência no ensino superior na Universidade Corporativa Unieducar (2016), Didática básica para docentes no SENAI (2015) e Agente de aeroporto na Webfly Aviation Training (2013).

## Humberto César Machado

Doutor em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2013), Mestre em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2006), Especialista em História pela Universidade Federal de Goiás - UFG (2002), Graduado em Filosofia pela Universidade Federal de Goiás (1996), Elemento Credenciado Fatores Humanos e Prevenção de Acidentes Aéreos pelo CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), Professor, Coreógrafo e Dançarino de Salão. Membro do Comitê de Ética e Pesquisa e Professor da Faculdade Alfredo Nascier - UNIFAN e da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC - GO).

## 2 INTRODUÇÃO

A realização deste estudo se mostra com grande relevância, pois a análise do comportamento humano na aviação é importante na abordagem ergonômica do desempenho humano no ambiente de trabalho. Essa importância é ilustrada pela dinâmica interação entre o sistema social e técnico na Aviação Comercial (que vive em constante transformação através da implementação de novas tecnologias e procedimentos), pela complexidade no processo decisório, carga de trabalho e ambiente laboral estressante.

Em busca de novas abordagens metodológicas e procedimentos ainda pouco explorados, propõem-se um processo de observação da interação humana em um simulador de voo para identificação de fatores contribuintes de acidentes e incidentes aéreos, através da análise funcional do comportamento realizada por um profissional especializado. Essa análise possibilita a redução de atos e decisões errôneas, ou mesmo equivocadas com a aplicação de uma proposta viável de tratamento proativo em busca da excelência do desempenho profissional do piloto na operação aérea.

A contribuição deste se dá com o avanço do conhecimento científico da psicologia aeronáutica em prol da segurança de voo. E do ponto de vista tecnológico, espera-se contribuir em uma futura expansão no desenvolvimento da indústria aeronáutica para simuladores de voo facilitando a aplicação desta e de similares propostas relacionadas ao aperfeiçoamento comportamental do piloto.

No seu desenvolvimento, inicialmente é analisado, através de levantamentos bibliográficos, os métodos comportamentais empregados em outras áreas, que poderiam ser aplicados no meio aéreo. Em uma 1ª Fase de uma nova metodologia de treinamento comportamental como um material informativo e conscientizador, constituindo-se em base para o reconhecimento pelos aeronavegantes de que há riscos e muitos deles são a própria condição humana.

Em seguida, para atingir melhores resultados na segurança das operações aéreas, se faz necessário uma contínua integração entre diferentes áreas do conhecimento, no qual a análise do comportamento muito acrescenta a este sistema complexo, possibilitando um melhor entendimento da interação do elemento humano, que é considerado o foco

crítico do sistema, com os outros diversos sistemas envolvidos no processo de trabalho.

Para isso, como uma 2ª Fase baseada na afirmação de Tiveroli (2011) de que para a análise funcional do comportamento, a simulação é um recurso extremamente importante, porque envolve um entendimento detalhado da situação a ser modelada e a interpretação dos resultados no contexto em que o problema foi detectado. Com isso, propõe-se a utilização do simulador de voo para tal análise, durante o processo obrigatório de revalidação da carteira funcional que já é realizado pelas empresas aéreas, para diagnóstico das habilidades comportamentais, onde o objetivo principal seria minimizar o erro humano, caracterizado pelo seu tratamento antecipado.

Buscou-se também, ressaltar a importância de uma reflexão a respeito da análise comportamental especializada e reconhecida como necessária dentro do segmento aéreo. A segurança operacional e de voo, que implica no transporte humano e de bens em geral, terá a efetivação dos propósitos em uma 3ª Fase de treinamento comportamental para aplicação das técnicas adequadas de modelagem do comportamento do piloto contribuindo para excelência da operação aérea.

Diante disto, é comprovado (TIVEROLI; STADSISZ; SIMÃO, 2011) que gerar uma situação abstrata de determinado processo ou sistema real com o objetivo de testar suas funcionalidades pode ser muito mais seguro, pois é possível antecipar acontecimentos e analisar comportamentos errôneos ou deslocados, dando a possibilidade de modificações. E assim, a relação custo-tempo apresentaria melhor retorno financeiro ao projeto a longo prazo, pois uma vez que as falhas forem identificadas e corrigidas no início, consequentemente haverá imensurável ganho em termos de desenvolvimento e segurança das operações.

## 3 PSICOLOGIA NA AVIAÇÃO

Segundo Ribeiro (2009), a psicologia teve uma grande participação no desenvolvimento da aviação, buscando adaptar o seu conhecimento às necessidades da operação aérea, gerando conhecimentos em relação à compreensão e adequação das limitações e capacidades humanas e auxiliando o ser humano a lidar com as exigências que o ambiente complexo se impõe.

A inserção da mesma na aviação iniciou-se em meados da década de 40, através da II Guerra Mundial, onde foram desenvolvidos os primeiros métodos de seleção por entrevistas psiquiátricas e testes psicológicos para detectar os indivíduos vulneráveis à operação aérea (EDWARDS, 1988, apud RIBEIRO, 2009).

Até a década de 70, tanto na Europa como nos Estados Unidos, continuava-se estudando o processo da informação, tomada de decisão e as capacidades e limitações da cognição humana, focadas apenas no indivíduo. Somente na década de 80, após a ocorrência de acidentes apresentando falhas na coordenação da tripulação, iniciou-se uma nova perspectiva com conceitos da Psicologia Social desenvolvendo

metodologias e tecnologias para os treinamentos, contribuindo para um melhor gerenciamento da atividade aérea, através da implementação do CRM – Gerenciamento de Recursos de Cabine, recomendado pela NTSB – Conselho Nacional de Segurança do Transporte dos EUA (RIBEIRO, 2009).

Ainda na década de 80, foi constatado que o erro humano não é consequência exclusiva do indivíduo, ou seja, do tripulante, e sim da organização como um todo. E, diante disto, nos anos 90, cresceram as pesquisas relacionadas à cultura organizacional e sua influência no comportamento individual seguro e inseguro. Tornando a segurança o meio de se alcançar os objetivos e a missão organizacional (MAURIÑO, 1994, apud RIBEIRO, 2009).

Nos dias de hoje, os programas de segurança promovidos pela ICAO - Organização da Aviação Civil Internacional, através do Programa de Segurança de Voo e Fatores Humanos, procuram colaborar para a melhoria da segurança operacional na aviação mundial, mostrando a necessidade de aprofundar os estudos que envolvam o conhecimento sobre as capacidades e limitações humanas e sua participação na prevenção de acidentes (ICAO, 2015).

No Brasil, a história da psicologia na aviação também se iniciou na década de 40, com a criação da FAB - Força Aérea Brasileira, onde com o IPA - Instituto de Psicologia da Aeronáutica consolidou-se a participação dos psicólogos nas comissões de investigação de acidentes aeronáuticos, trazendo um novo enfoque para às análises relativas aos fatores humanos (IPA, 2015).

Hoje, a missão do IPA é desenvolver ações em diversos campos da psicologia aeronáutica, oferecendo suporte especializado às Organizações Militares, no âmbito do Comando da Aeronáutica e, sem dúvidas, contribuir significativamente com a aviação em geral, pois ao longo dos anos, vem tentando construir conhecimento específico, com técnicas e metodologias relacionadas em diferentes setores da atividade aérea (IPA, 2015).

#### **4 ANÁLISE COMPORTAMENTAL E SUA COMPLEXIDADE NA AVIAÇÃO COMERCIAL**

De acordo com Barreto (2008) a atuação da psicologia na operação aérea é fundamental para uma abordagem ergonômica do desempenho humano no ambiente de trabalho. O objetivo da psicologia na aviação consiste em contribuir para a melhoria dos níveis de segurança no treinamento individual do piloto, facilitando seu autoconhecimento e proporcionando sua autonomia decisória.

As condições para ocorrências de acidentes são geradas na relação do homem com seu ambiente de trabalho. As organizações aeronáuticas, como sistemas sociotécnicos complexos, criam os cenários que fortalecem ou fragilizam as defesas quanto aos riscos da operação, considerando seu aspecto dinâmico (CÉSAR MACHADO, 2014). E para analisar os fatores contribuintes para a ocorrência de acidentes, Barreto (2008, p. 2) afirma que: “Requer uma abordagem interdisciplinar e participativa que inclua, além dos

conhecimentos de especialistas de diferentes áreas, o saber informal, nascido na operação e experiência dos trabalhadores e gestores”.

E como o homem não foi projetado para voar, pelo menos não como os pássaros, faz-se uso da intelectualidade para superar suas limitações e, assim, criar e implementar a tecnologia para alcançar seus objetivos. Porém, continua sendo o elemento frágil, que está sujeito às mais diversas variações de comportamento, que vão definir suas atitudes, ações e, com isso, sua influência em todo o macrossistema (ABREU, 2013).

Conceitua-se o comportamento humano como a expressão da ação manifestada pelo resultado da interação de diversos fatores internos e externos, como personalidade, cultura, expectativas, papéis sociais, experiências, etc. O seu estudo objetiva ajudar a entender as ações do ser humano em determinadas situações, bem como, os motivos que condicionam tais ações e todas as possíveis alterações que o meio e as relações sociais, ao longo da vida, proporcionam a cada indivíduo. E para isto, a análise do comportamento é a ciência natural que estuda o comportamento destes organismos vivos e íntegros (LIMA, 2009).

E como aspecto extremamente relevante do comportamento humano, encontra-se a relação dos reflexos com a compreensão das emoções, onde estas emoções são repostas reflexas à estímulos ambientais ou aprendidas em determinadas situações, de determinados contextos. Tais respostas resultam nos aspectos fisiológicos das emoções, que se tornam comportamentos difíceis de controlar, podendo colocar em risco a integridade da operação aérea (MOREIRA; MEDEIROS, 2008).

Para Medeiros e Moreira (2008), essa análise inicia-se através do estudo dos reflexos inatos e aprendidos, e do estudo do comportamento controlado pelas consequências. O reflexo inato ocorre sempre com uma alteração no ambiente (estímulo) que produz uma alteração no organismo (resposta), onde tais reflexos são muito importantes para a sobrevivência, pois fazem parte do repertório comportamental humano desde o nascimento.

Também denominado de incondicionado, este reflexo se relaciona diretamente com as emoções. Na aviação, por exemplo, ao soar de um alarme (modificação do ambiente) que significa falha no motor eliciará a resposta de medo, susto ou sobressalto no piloto (modificação no organismo). Além da observação do comportamento, é importante também medi-lo. Para isso, analisa-se a intensidade do estímulo e a magnitude da resposta, onde a intensidade refere-se a força do estímulo, e a magnitude, a força da resposta (MOREIRA; MEDEIROS, 2008).

Dentre a constância nas relações de estímulos e respostas, buscou-se compreender como aprendemos nossas habilidades e conhecimentos de falar, ler, escrever, raciocinar e ter nossa personalidade. Para isso, destaca-se o comportamento operante que se classifica como aquele que produz modificações no ambiente e é afetado por elas. Melhor dizendo, o comportamento é controlado por suas consequências. Tais consequências que influenciam as futuras

ocorrências comportamentais, determinando se essa conduta que as produziram ocorrerão ou não outras vezes, ou se ocorrerão com maior ou menor frequência (MOREIRA; MEDEIROS, 2008).

Moreira e Medeiros (2008) afirmam que a análise do comportamento operante possibilita ao psicólogo manipular as consequências dos comportamentos para que seja melhor compreendido como a interação comportamento-consequência ocorre. E também, de modificar os comportamentos individuais através da programação de consequências especiais. Diante disto, através do reforço, que é um tipo de consequência que aumenta a probabilidade de um determinado comportamento voltar a ocorrer, realiza-se a sua contingência, que é a relação de dependência entre um evento comportamental e um evento ambiental. No caso da aviação, o comportamento operante é encontrado, por exemplo, nas ocorrências de indisciplina de voo, onde o piloto realiza um procedimento fora do padrão, que inicialmente dá certo, e continua a realiza-lo.

Já a punição, que é um outro tipo de consequência do comportamento, destina-se a eliminar comportamentos inadequados, ameaçadores ou indesejáveis de um dado repertório. Partindo do princípio de que quem é punido apresentará uma menor possibilidade de repetir seu comportamento. Entretanto, tais comportamentos sujeitos a punição, demonstram tendências de voltarem a se repetir após que as contingências punitivas forem retiradas. Para isso, encontra-se o contracontrole, que garante que o comportamento punido continue a ocorrer sem entrar em contato com a punição (SKINNER, 1983).

Em ambientes complexos, como da aviação comercial, onde o registro mais elevado de porcentagem de ocorrências aeronáuticas equivale a cerca de 80% de contribuição relativa aos fatores humanos, em oposição a cerca de 5% de contribuição relativa ao fator material e de 15% de contribuição relativa ao fator operacional (BOEING, 2015). De acordo com Cabral (2006) existem três momentos principais em que se pode conter tais fatores humanos como contribuintes em ocorrências aeronáuticas: Formação, Seleção e Treinamento. Assim, inicialmente, é necessário investir com abordagens proativas na formação e na seleção de pessoal para todos os segmentos envolvidos com a atividade aérea. Por fim, investir em treinamentos é de crucial importância, especificamente relacionados a analisar o piloto focando em suas habilidades comportamentais e, através disto, identificar tais fatores contribuintes.

A interface do ser humano com os sistemas (equipamentos, procedimentos, meio ambiente e outros operadores) e a relação desta interface com a adaptação do ambiente de trabalho ao ser humano, dependem de fatores comportamentais, os quais, no ambiente da aviação, a análise do comportamento pretende tratar, através da ênfase focada para a busca da excelência da operação aérea (CABRAL, 2006).

## 5 PROPOSTA DE UMA NOVA METODOLOGIA PARA TREINAMENTO COMPORTAMENTAL

Ao longo das horas de voo, o piloto deve procurar aperfeiçoar suas habilidades e colaborar com o bom funcionamento do sistema, cumprindo sua parte e motivando os outros a fazerem o mesmo. Ser disciplinado significa ter controle da situação, ser superior às forças que fazem com que, na ânsia de se tornar diferente, o piloto queria fazer diferente, sem ter certeza das consequências que aquela diferença pode trazer quando está interagindo com todos os demais componentes do sistema da operação aérea (ABREU, 2013).

Para isso, em busca do aperfeiçoamento individual do piloto em prol de um comportamento disciplinado, através da análise de pesquisas internacionais, sugere-se uma proposta para a utilização de uma metodologia baseada no uso do simulador de voo para uma 2ª Fase de Treinamento Comportamental, na qual seria avaliada as habilidades comportamentais do piloto durante a operação aérea. Possibilitando assim oferecer às organizações envolvidas com a atividade aérea a facilidade na utilização de uma metodologia possivelmente viável para sua implementação.

O uso do simulador de voo na avaliação comportamental, a partir de cenas elaboradas contendo um conjunto de variáveis, classificadas por níveis de complexidade, a serem introduzidas em atendimento a uma finalidade específica, se enquadra dentro da abordagem proativa da segurança do voo. Pois é caracterizada pelo tratamento antecipado das habilidades, podendo servir como diagnóstico para a minimização do erro humano, durante a performance operacional em voo, ao fornecer a avaliação necessária para a sua melhoria. E no que diz respeito a sua implementação, a proposta se diz possivelmente viável devido a possibilidade de aplica-la juntamente ao procedimento de revalidação da carteira operacional de voo, que já foi realizado periodicamente pelas empresas (SALAS, 1993).

No processo de avaliação e melhoria de tais habilidades, a possibilidade de observa-las e levantar aspectos que necessitam ser reforçados em uma próxima fase do treinamento para aplicação de técnicas comportamentais por psicólogos especializados, onde o produto final que se deseja alcançar é a melhoria da conduta operacional, voltada para o objetivo comum de todos em realizar um voo cada vez mais seguro.

Somente através de um investimento maciço no treinamento de conteúdos como estes, que englobam o comportamento humano e ampliam a utilização de ferramentas já existentes, como o simulador de voo, se poderá alcançar, efetivamente, a melhoria operacional e, conseqüentemente, da segurança de voo (CABRAL, 2006). Pois, tais possibilidades abrangerão, cada vez mais, de forma mais completa a formação necessária que visa a excelência da operação.

### 5.1 Utilização do simulador de voo para análise comportamental

De acordo com Rabelo (2010) simulador de voo é um equipamento utilizado para treinamento de pilotos, fornecendo

um ambiente que possibilita a experiência de como voar uma aeronave. E com uma definição mais técnica (BAB, 2009, apud RABELO, 2010, p. 05) diz que: “Um simulador de voo é um sistema de aparelhos ou um software que pretende recriar o voo de uma aeronave de maneira mais realista possível”. Concluindo que o Simulador de voo é um eficaz dispositivo de treinamento em terra que possibilita a produção bem próxima das condições operacionais da cabine de um voo.

Com um breve histórico, a inicial justificativa no desenvolvimento desses simuladores, onde antigamente, tinham preocupação em ensinar os comandos básicos das novas aeronaves aos pilotos em treinamento. Inicialmente, tais conhecimentos eram passados através de simuladores mecânicos em solo, possibilitando a capacitação dos treinandos e a possível redução de acidentes. Com o passar dos anos e com o aumento da complexidade das aeronaves, integrando novos sistemas de voo, surgiu a necessidade de aperfeiçoamento da tecnologia dos simuladores, buscando cada vez mais a representação da realidade (RABELO, 2010).

Nos dias atuais, tornou-se uma obrigatoriedade o desenvolvimento de ambientes de simulações e treinamentos de pilotos nesses sistemas. Conceitualmente: “Simulação faz referência à criação de situações ambientais controladas em laboratório para aproximar ou representar condições específicas” (RABELO, 2010, p. 10).

A metodologia experimental dos estudos através da simulação, fornecem aos psicólogos um meio útil de análise múltipla dos variados tipos de comportamento. E comprovando esta relação do ambiente simulado com a psicologia, os autores McDavid e Harari (1980) afirmam que o comportamento humano depende extremamente do contexto em que ocorre. Fatores como tempo, localização e atributos físicos em que se fazem as observações são muito importantes na análise.

Uma abordagem do estudo do comportamento inclui uma cuidadosa catalogação descritiva do desempenho da pessoa enquanto se desloca pelas diversas situações propostas na simulação. E também, é abordado que a relação aos limites que o experimento no simulador oferece ao analista, encontra-se o máximo de controle sobre as variáveis independentes que influenciam em suas observações, já que se torna possível dirigir qualquer condição entre as habilidades físicas, psicológicas e suas responsabilidades éticas (MCDAVID, 1980).

Contudo, para conseguir tal grau de controle, deve ser antecipado a qualidade das condições naturais de um voo real. Pois, quanto mais as condições de teste forem semelhantes às condições de treino, maior a probabilidade do indivíduo se comportar igual em ambas as condições. Ressaltando que o comportamento apresentado não é irreal, porque é precisamente tão real como a conduta humana em qualquer outro lugar (SAMPAIO, 2008).

Para isto, de acordo com Johnston e Pannypacker (1993) utiliza-se a técnica de delineamento comportamental, que possibilita o planejamento destas condições de controle

experimental, permitindo comparações significativas entre elas. E verificando os efeitos das variáveis independentes, que são de caráter experimental, onde são manipuladas pelo pesquisador com interesse em esclarecer seus efeitos.

E se a observação laboratorial for bem-sucedida em apontar com exatidão estas variáveis relevantes que controlam o comportamento, o analista pode ser capaz de antecipar exatamente que espécie de comportamento ocorrerá, quando uma certa condição decisiva for encontrada fora do simulador. Tornando a experimentação fundamental para a produção de conhecimento sobre a conduta do piloto, pois resulta de um conjunto de observações que não seriam possíveis de outra forma, trazendo maior clareza aos fenômenos ocorrentes (JOHNSTON; PENNYPACKER, 1993).

De forma mais abrangente, simular é uma forma de representar o funcionamento de um sistema ou processo real copiando suas características e imitando sua operação, seja por meio de sua execução manual, seja computacional. Seu objetivo geral é analisar o comportamento desse sistema de forma geral, a fim de obter resultados sem a necessidade de se dispor do sistema real. E assim, diminuir custos e riscos, e contribuir para o aumento do desempenho e qualidade do produto, que neste caso, é a operação do homem durante o voo (CÉSAR MACHADO, 2014).

## 5.2 Proposta metodológica de treinamento

Para possibilitar a elaboração do Programa e do Manual de Treinamento Comportamental para Pilotos, será necessário, para cada uma de suas 3 fases: Material Informativo-Conscientizador; Análise funcional do comportamento no Simulador de Voo; e Treinamento Comportamental; verificar como a organização se situa com relação aos conteúdos de treinamento, através de levantamento periódico do diagnóstico de cultura organizacional, de forma a construir o treinamento adequado aos pontos fracos diagnosticados (CABRAL, 2015).

A análise realizada por meio da simulação levará a melhores resultados se houver um alto grau de conhecimento sobre o sistema e seu contexto, por parte do analista comportamental especializado em aviação. Onde o processo envolve o desenvolvimento descritivo de modelos computacionais e possui a função de exercitar esses modelos para que sejam capazes de prever o desempenho humano e comportamento operacional a ser modelado.

Concluindo que para a análise comportamental, o ambiente simulado permitirá a aplicação da técnica de intervenção denominada de ensaio comportamental, onde será representada maneiras efetivas e apropriadas para enfrentar situações de emergências da vida real. Este procedimento consiste no aprendizado de novas respostas que substituirão respostas não adaptativas. Concentrando-se na mudança do comportamento através do treinamento e possibilitando sua aprendizagem (TAVARES, 2005).

Assim, a simulação se torna um recurso extremamente importante, porque envolve um entendimento detalhado da situação e a melhor interpretação dos resultados no contexto em que os problemas forem detectados. Permitindo discutir,

padronizar e avaliar, não só a relação da conduta operacional com o gerenciamento de procedimentos, como também a comunicação interpessoal da tripulação.

#### Fase 1: Material informativo-conscientizador

Será elaborado um material informativo voltado para mudança de atitudes, onde será abordado conceitos iniciais, que diz respeito às habilidades comportamentais individuais do piloto e sua relação com a segurança da atividade aérea. Levando em consideração as fragilidades da cultura de cada organização, para reconhecimento de que muitos riscos são provenientes da própria condição humana. E demonstrar, através de métodos de treinamento e capacitação, como: aulas expositivas, apresentações audiovisuais, debates, workshops a conduta com comportamentos adequados e inadequados, apresentando os riscos e como os mesmos poderão ser mitigados.

#### Fase 2: Análise funcional do comportamento no simulador de voo

Seguido pela necessidade do desenvolvimento de habilidades comportamentais mais efetivas no trabalho e de intervenções que possam melhorar a performance da mesma em tais situações (SALAS, 1992) esta fase possui uma natureza prática voltada para avaliação de tais habilidades do piloto, durante a operação aérea, através de análise funcional realizada por um psicólogo especializado durante a simulação do voo. Possibilitando verificar características adequadas ou não que os pilotos apresentam, seus motivos e frequências, com base em cultura voltada para a prevenção.

A análise funcional, de uma forma geral, é a busca dos determinantes da ocorrência do comportamento que estão na interação do organismo com o meio. Ou seja, é utilizada para identificar o valor de sobrevivência ou não de um determinado comportamento e quais contextos favorecem ou desfavorecem sua emissão (MATOS, 1999).

Para isso, será utilizado os cinco passos básicos para a realização de uma análise funcional do comportamento, de acordo com Matos (1999), sendo estes inicialmente de definir precisamente os comportamentos de interesse, que no caso, são os comportamentos do piloto que podem colocar em risco a operação aérea. Em seguida, descrever os seus efeitos comportamentais e identificar as relações ordenadas entre as variáveis ambientais e os comportamentos de interesse, e tais comportamentos com suas possíveis consequências. Com isso, formular previsões sobre os efeitos de manipulações dessas variáveis e dessas consequências sobre o comportamento de interesse. E por fim, testar essas previsões, que podem representar uma intervenção comportamental proposta na fase seguinte da metodologia.

O planejamento desta fase será sempre detalhado em um documento do tipo "Proposta de Simulação", fazendo-se necessário que os pilotos explorem todas as situações inseguras e anormais, enumerando todos os procedimentos de

segurança que devem ser realizados, para que se obtenha êxito na identificação de comportamentos prejudiciais intencionais ou não para a operação aérea. Tal planejamento tem como base estrutural o processo de Gerenciamento de Risco elaborado e certificado pela ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil no Manual de Procedimentos de Homologação para análise e gerenciamento de riscos nos voos (MPH-830, 2008).

As vantagens de uma análise funcional são de que além de identificar as variáveis importantes para a ocorrência de um fenômeno e, com isso, permitir intervenções futuras, possibilitando o planejamento de condições para a generalização e a manutenção ou extinção desse fenômeno. Também, considera-se o fato de que esta análise pode ser realizada a longo prazo, entre eventos que estão separados por um intervalo de tempo entre si (MATOS, 1999).

Como base para a sustentação teórica desta fase da metodologia proposta, os pesquisadores (SALAS; BOWERS, 1992) afirmam que simulações podem ser vantajosas para a análise funcional de aspectos comportamentais na performance individual do piloto, mesmo com características de baixo realismo, desde que haja um minucioso controle sobre as variáveis que precisem ser trabalhadas. Onde somente os pilotos que apresentarem diagnóstico com deficiências comportamentais que induzem a indisciplina de voo serão encaminhados para a próxima fase.

Contudo, este estudo apresenta-se apenas como uma iniciativa de proposta metodológica que requer estudos complementares para desenvolver ferramentas, meios e procedimentos para melhor avaliar as habilidades comportamentais e indicar a real possibilidade para efetivação de sua implementação em companhias aéreas.

#### Fase 3: Treinamento Comportamental

Com base nos diagnósticos adquiridos na fase anterior, esta fase aplicará, de forma adequada as situações problemas, uma terapia comportamental baseada nas propostas do behaviorismo radical, com o objetivo de eliminar os comportamentos contribuintes a indisciplina de voo, através da alteração de tal conduta propiciando novas condições de aprendizagem e, conseqüentemente, favorecendo para a busca da excelência no desempenho operacional do piloto (SANT'ANA, 2004).

E, para uma melhor compreensão da metodologia apresentada e das técnicas utilizadas, é indispensável que se reporte ao embasamento teórico subjacente à Terapia Comportamental. Que é composta por diferenciados conceitos teóricos, técnicas e estratégias voltadas para a modificação do comportamento, tendo seu início sustentado como, por exemplo, com os trabalhos de Pavlov sobre o condicionamento clássico, Skinner sobre o condicionamento operante, Watson sobre o comportamento e de Thorndike sobre o processo de aprendizagem (CABALLO, 1996). Onde este estudo irá apresentar apenas as metodologias importantes e viáveis a aviação.

Este treinamento visa o autoconhecimento do piloto, ensinando-o a observar-se, bem como a fazer relações entre os comportamentos e os eventos antecedentes e consequentes, de modo a tornar evidentes aqueles que contribuem para a conduta de indisciplina de voo e precisam ser alterados ou substituídos, assim como identificar aqueles comportamentos que devem ser mantidos. Ressaltando que, a aprendizagem de uma nova modalidade de reação é conseguida através de técnicas apropriadas a cada caso. E quanto a terapia consegue modificar um dos componentes, inicia-se também uma modificação nos demais (RANGÉ, 1995).

De acordo com Caballo (1996) as principais características dos terapeutas comportamentais são de dar ênfase nos determinantes atuais do comportamento, em vez dos históricos e ressaltar a mudança do comportamento manifesto como principal critério pelo qual se avaliará o tratamento. Além disso, demonstra-se especificidade nas definições e explicações durante as mediações do processo, onde combina procedimentos verbais e de ação, empregando métodos multidimensionais, enfatizando a responsabilidade tanto do terapeuta, como do paciente.

A terapia comportamental tem o enfoque de solucionar problemas e é considerada válida e confiável, visto que se baseia na ciência e nas investigações de laboratório, onde há a junção entra a avaliação e a intervenção, contribuindo para um contínuo progresso. Onde, como medida mitigadora, possibilita a aplicação de técnicas, como por exemplo, a denominada de modelação, comprovada pela citação de Abreu (2013), que diz respeito a possibilidade de modelar o comportamento do homem, de maneira a tornar seus atos mais previsíveis e com isso, aumentar o rendimento do piloto na operação aérea, sem colocar em risco a sua integridade.

A técnica de modelação permite a demonstração de uma possibilidade de aprendizagem, permitindo decompor o comportamento. Quer dizer que, se fazendo necessário a aplicação de tal técnica, busca-se a aprendizagem de um novo comportamento, partindo da modificação de um comportamento preexistente. Isso implica que para aprender algo novo é necessário deixar de fazer algo, modelando assim, um novo comportamento contribuindo para a quebra da indisciplina de voo (ABREU, 2013).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando devidamente implementada, a proposta metodológica de Treinamento Comportamental, tornará o ser humano mais previsível e, com isso, aumentará a estabilidade do sistema. Os principais autores especializados no assunto, como CABRAL, W.; MARAGONI, M. A.; SALES, E.; BOWERS, C.; e BAKER, D.; afirmam que a possibilidade de gerar um modelo abstrato de determinado processo ou sistema realístico com o objetivo de testar funcionalidades e analisar sua operação em relação aos seus operadores pode ser muito

seguro, pois antecipa-se acontecimentos e detecta comportamentos errôneos.

Ressaltando também que pilotos disciplinados que dividem o espaço aéreo com colegas disciplinados, se sentirão mais seguros e terão mais confiança nas operações a serem realizadas. E considerando as vantagens relativas ao baixo custo de implementação e a efetividade dos resultados, equiparados a um simulador de voo de missão completa, para este tipo de avaliação comportamental, juntamente com a técnica e operacional de voo realizada na revalidação da habilitação funcional do piloto, oferece às organizações envolvidas com a atividade aérea uma maior facilidade de adoção deste tipo de Treinamento, voltado para abordagem proativa em segurança de voo, e não apenas reativa.

Dentre todas as vantagens da simulação realística, as principais são de diminuição dos riscos nas operações, aumentando a segurança dos usuários, melhoria na relação colaborador-organização e, integração às habilidades técnicas e comportamentais, sempre visando o erro como uma oportunidade única de aprendizagem e melhoria.

Concluindo que, com a busca de fatores contribuintes para a indisciplina de voo, com foco centrado no modo como eventos diferentes podem gerar formas de agir, não em função do evento em si, mas dos pensamentos e emoções que dele decorrem, juntamente com a possibilidade de modifica-los dentro dos mais variados aspectos, sempre trará benefícios à aviação e que, quanto mais for feito para a difusão desta mentalidade entre os profissionais da aviação, mais eficiente, saudável e seguro será o ambiente aéreo. Assim, promovendo ainda mais, a padronização do processo em todas as suas fases e estabelecendo uma estrutura de cooperação eficaz que contribui diretamente com a organização funcional e a sinergia do trabalho dos operadores.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, H. L. C. Fundamentos da Disciplina de Voo. Palhoça: Editora Unisul Virtual, 2013.
- BARRETO, M. R. M. A contribuição da psicologia para a segurança da atividade aeronáutica. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_S TO\\_083\\_595\\_11001.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_S TO_083_595_11001.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2015.
- BRASIL. Instituto de Psicologia da Aeronáutica. Apostila do Curso de Prevenção e Investigação de Acidentes: Fatores Humanos. Brasília, DF: Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, 2000.
- \_\_\_\_\_. Instituto de Psicologia da Aeronáutica. História do IPA. Disponível em: <<https://www.ipa.aer.mil.br/site/index.php/2013-06-18-13-30-07/historico>>. Acesso em: 26 set. 2015.
- \_\_\_\_\_. Instituto de Psicologia da Aeronáutica. Missão do IPA. Disponível em: <<https://www.ipa.aer.mil.br/site/index.php/2013-06-18-13-30-07/missao>>. Acesso em: 24 set. 2015.
- \_\_\_\_\_. Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC (2006). IAC 060-1002A: Treinamento em Gerenciamento de

- Equipes. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www2.anac.gov.br/biblioteca/iac/IAC060\\_1002A.pdf](http://www2.anac.gov.br/biblioteca/iac/IAC060_1002A.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2015.
- \_\_\_\_\_. Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC (2008) MPH-830: Manual de procedimentos de homologação para análise e gerenciamento de riscos nos voos de certificação. Brasília, DF, 2008.
- CABRAL, L. M. E. Uma proposta metodológica para treinamento comportamental de tripulantes baseada em jogos computacionais. Disponível em: <[http://www.coc.ufrj.br/teses/mestrado/inter/2006/Teses/CABRAL\\_LMESP\\_06\\_t\\_M\\_int.pdf](http://www.coc.ufrj.br/teses/mestrado/inter/2006/Teses/CABRAL_LMESP_06_t_M_int.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2015.
- CABALLO, V. E. Manual de técnicas de terapia e modificação do comportamento. São Paulo: Santos Editora, 1996.
- CÉSAR MACHADO, H. A representação social do risco de acidente aéreo e da segurança de voo em pilotos comerciais. Aparecida de Goiânia: UNIFAN, 2014.
- HAWTON, R.; SALKOVSKI, P. M.; CLARK, D. M. Terapia Cognitivo-comportamental para problemas psiquiátricos: um guia prático. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- HENRIQSO, E.; SAUTIN, T. A. Sistemas cognitivos correlacionados: Uma abordagem para análise do desempenho de equipes em operações de jatos comerciais. Porto Alegre: Revista Conexão SIPAER, 2009.
- HENRIQSON, E.; CARIM, G. C.; SAURIN, T. A. Consciência situacional, tomada de decisão e modos de controle cognitivo em ambientes complexos. Porto Alegre, RS: Produção, 2009.
- INTERNACIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. Flight safety and human factors. Disponível em: <<http://www.icao.int/ANB/humanfactors/index.html>>. Acesso em: 18 set. 2015.
- JOHNSTON, J. M.; PENNYPACKER, H. S. Strategies and tactics of bahavioral research. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1993.
- MARANGONI, M. A.; SANTANA, F. Capacitação em simulação realística. Presidente Prudente, SP: UNOESTE, 2015.
- MATOS, M. A. Análise funcional do comportamento. Campinas: Estudos de Psicologia, 1999.
- MCDAVID, J. W.; HARARI H. Psicologia e comportamento social. Rio de Janeiro, RJ: Editora Interciência, 1980.
- MOREIRA, M. B.; MEDEIROS, C. A. Princípios básicos da análise do comportamento. Porto Alegre: Editora Artmed, 2008.
- MOREIRA, W. S. Análise semiótica da interação em cabine de comando de aeronaves. Campo Limpo Paulista, SP: FACCAMP, 2014.
- RANGÉ, B. Psicoterapia comportamental e cognitiva. Campinas: Editora Psy II, 1995.
- RABELO, D. R. Automação, integração de dados e instrumentação de um simulador de voo. Belo Horizonte, MG: UFMG, 2010.
- RIBEIRO, S. L. O. Psicologia no contexto da aviação: breve retrospectiva. Conexão SIPAER. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/viewFile/7/12>>. Acesso em: 26 set. 2015.
- SALAS, E.; BOWERS, C. Methods and designs-games teams play: a method for investigation team coordination and performance in behavior research methods, intruments as computers. Orlando, FL: Psychonomic Society, 1992.
- SALAS, E.; BAKER, D. Aviation computer games for Crew Resource Management Training. Orlando, FL: Lawrence Erlbaum Associated, 1993.
- SAMPAIO, A. A. S. et al. Uma introdução aos delineamentos experimentais de sujeito único. São Paulo: Interação, 2008.
- SANT'ANA, V. L. P. A psicoterapia analítico-comportamental. Disponível em: <<http://www.dpi.uem.br/v-semanapsi/pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2015.
- SKINNER, B. F. The behavior of organisms: Na experimental analysis. New York: Appleton-Century-Crofts, 1938.
- TAVARES, L. Abordagem comportamental no atendimento de pacientes com história de depressão e déficit em habilidades sociais. Santa Catarina: UFSC, 2005.
- TIVEROLLI, G. A. D. Projetos de software para simulação de voo empregando a