

Fatores que afetam o desempenho durante a formação operacional na aeronave C-99 A

Factors that have influence over the performance during the C-99A operational training

Factores que afectan el desempeño durante la formación operacional en la aeronave C-99 A

*Capitão Aviador Ivan Pedro Leal Silva^{1,2}

1 Setor de Operações do 1º/2º GT, Rio de Janeiro, Brasil
2 Especialista em Gestão Pública



RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a identificação dos fatores que influenciam no divergente desempenho dos pilotos externos da aeronave C-99A do 1º/2º GT durante a formação operacional. Identificar esses fatores possibilita a aplicação de métodos corretivos visando aperfeiçoar o processo utilizado na instrução aérea e aumentar a segurança de vôo nas operações com a aeronave. A coleta de dados foi realizada através da verificação das fichas de avaliação dos pilotos e escalas de vôo. Abordou-se ainda o processo de formação adotado no esquadrão. A pesquisa demonstrou que o desempenho dos pilotos externos sofre influência mais significativa da frequência de vôo, enquanto que a experiência anterior dos alunos é um fator menos relevante no rendimento durante a formação.

Palavras-chave: Instrução aérea. Desempenho. Frequência de vôo. Formação operacional.

Recebido: 14/12/09

Revisado: 11/04/10

Aceito: 01/05/10

*Autor: Ivan Pedro Leal Silva, Capitão Aviador formado pela Academia da Força Aérea em 1998. Cursos de Segurança de Vôo (CENIPA). Curso de Emprego da Aviação de Transporte (VFAe). Curso Básico em Suprimento e Manutenção (ILA). MBA em Gestão Pública pela Universidade Federal Fluminense (UFF) em 2009.
Contato: ivan.pedro@oi.com.br

ABSTRACT

This study aimed to identify the factors that influence on the divergent performance of the external pilots of C-99A in 1°/2° Transport Group during unit training. Identifying these factors enables the implementation of corrective methods aiming to improve the process used in air training and to increase air safety of flight operations with the aircraft. The data collection was performed by checking the pilots' evaluation sheets and flight schedules. It also addressed the training process adopted in the squad. The research showed that external pilots' performance is influenced more significantly from the flight frequency, while the students' previous experience is a less important factor in performance during training.

Keywords: *Air instruction. Performance. Flight frequency. Operational Training.*

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo la identificación de los factores que influyen en el divergente desempeño de los pilotos externos de la aeronave C-99A del 1°/2° GT durante la formación operacional. Identificar esos factores posibilita la aplicación de métodos correctivos visando perfeccionar el proceso utilizado en la instrucción aérea y aumentar la seguridad de vuelo en las operaciones con la aeronave. La coleta de datos fue realizada a través de la verificación de las fichas de evaluación de los pilotos y escalas de vuelo. Se abordó aún el proceso de formación adoptado en el escuadrón. La investigación demostró que el desempeño de los pilotos externos sufre influencia más significativa de la frecuencia de vuelo, mientras la experiencia anterior de los alumnos es un factor menos relevante en el rendimiento durante la formación.

Palabras-clave: *Instrucción aérea. Desempeño. Frecuencia de vuelo. Formación operacional.*

INTRODUÇÃO

Em 2004, a implantação das modernas aeronaves C-99A (ERJ-145), em substituição aos antigos C-91A AVRO, trouxe uma nova realidade para os pilotos do Primeiro Esquadrão do Segundo Grupo de Transporte (1°/2° GT), sediado na Base Aérea do Galeão. A mudança de aeronave permitiu aos pilotos do esquadrão ter contato com os mais modernos equipamentos, utilizados na aviação, e com sistemas automatizados, que reduzem a carga de trabalho dos pilotos, aumentando o nível de segurança de voo.

Essa mudança foi complementada por uma reformulação na doutrina e na instrução aérea. Uma equipe de doze pilotos passou a receber treinamento na nova aeronave e, ao término da instrução, esses militares tornaram-se multiplicadores dos conhecimentos adquiridos. Desse modo, foi realizado, no início de 2005, o primeiro curso de formação de pilotos da aeronave C-99A no 1°/2° GT, para os demais tripulantes do esquadrão.

Com o início da instrução de voo na unidade aérea, observou-se que os pilotos externos¹ demonstraram dificuldade na operação da aeronave por meio dos sistemas automatizados. Para esses pilotos, a utilização de equipamentos que deveriam facilitar a condução do voo, reduzindo a carga de trabalho, tornou-se um

problema, uma vez que não conseguiam fixar os conhecimentos necessários ao seu correto emprego. As modificações tecnológicas das aeronaves, introduzidas com a finalidade de facilitar o trabalho dos usuários, foram encaradas com dificuldade pelos pilotos externos, reduzindo seu desempenho durante a formação, enquanto que para os pilotos internos², houve maior facilidade de adaptação a essas modificações.

Essa diferença de desempenho tem ocorrido com frequência desde 2005, durante toda a fase de instrução aérea da formação operacional, o que pode ser comprovado pelo menor rendimento demonstrado pelos pilotos externos quando comparado com o rendimento dos pilotos internos, conforme será demonstrado ao longo deste artigo.

Esse fato tem causado repercussão no gerenciamento da escala de voo. No quadro de pilotos, 50% são externos, porém, desde a implantação da nova aeronave, esses militares participam em menos de 30% das missões. Sob a ótica da segurança de voo, o desempenho demonstrado por esses tripulantes durante a fase de formação contradiz com a escalação de uma tripulação composta somente por esses militares. Em virtude disso, há, pelo menos, um piloto interno em todas as missões cumpridas pela unidade aérea, provocando sobrecarga de trabalho aos tripulantes do efetivo do esquadrão.

Posto isso, o problema que esta pesquisa se propõe a elucidar é descobrir o que interfere no desempenho

¹ Militares que não pertencem ao efetivo do 1°/2° GT.

² Militares do efetivo do 1°/2° GT.

dos pilotos externos de C-99A do 1º/2º GT, durante a fase de instrução aérea da formação operacional, que causa distinção de rendimento entre esses e os pilotos internos.

A resposta a essa questão pode ser formulada por meio de duas hipóteses que nortearam este trabalho: o desempenho dos pilotos externos do 1º/2º GT, durante a fase de instrução aérea, é afetado pela frequência de voo; e a experiência de voo anterior dos pilotos externos influencia o rendimento operacional durante a fase de instrução aérea.

Com uma análise feita a partir do início da instrução da aeronave C-99A no 1º/2º GT, este trabalho tem como objetivo geral identificar os fatores que influenciam no divergente desempenho dos pilotos externos da aeronave C-99A do 1º/2º GT a partir de 2005, durante a fase de instrução aérea da formação operacional.

Para delimitar esta pesquisa, foram fixados alguns objetivos que permitiram formular uma resposta ao problema apresentado, tais como: levantar dados sobre o desempenho dos pilotos externos e internos do 1º/2º GT durante a fase de instrução aérea da formação operacional na aeronave C-99A; levantar dados sobre a frequência de voo dos pilotos externos e internos do 1º/2º GT durante a fase de instrução aérea da formação operacional na aeronave C-99A; e levantar dados sobre a experiência de voo anterior dos pilotos externos e internos do 1º/2º GT.

A coleta dos dados de desempenho, frequência de voo e experiência dos pilotos externos e internos permitiu comparar a influência desses fatores em cada grupo e observar as diferenças verificadas entre eles, durante a fase de instrução aérea da formação operacional.

A importância da pesquisa encontra-se na possibilidade de identificar os fatores que interferem no desempenho operacional dos pilotos, durante a formação operacional, o que possibilitará aplicação de métodos corretivos para aperfeiçoar o processo de instrução aérea, permitindo reduzir o tempo e os custos na formação dos pilotos do 1º/2º GT e dos demais esquadrões da Força Aérea Brasileira (FAB) que passam pelo processo de substituição de seus vetores por aeronaves com tecnologia semelhante à utilizada nas aeronaves C-99A, além de possibilitar uma melhoria nas condições de segurança de voo durante a operação da aeronave.

1 METODOLOGIA

A linha de pesquisa adotada neste estudo está inserida no contexto da Educação na Força Aérea. Com relação aos objetivos propostos, esta pesquisa apresenta característica predominantemente exploratória, à medida que se propõe identificar e analisar fatores que intervêm na instrução de voo de uma unidade aérea da FAB e, em particular, no 1º/2º GT. Quanto aos meios utilizados, a pesquisa adotou a linha documental, baseada nas informações dos arquivos da unidade aérea sobre as escalas de voo e fichas de avaliação dos pilotos.

Como o objeto de estudo deste trabalho é o quadro de pilotos, houve a necessidade de verificar sua composição, a partir da introdução do novo equipamento. Desde a implantação da aeronave C-99A, sessenta e quatro pilotos, entre internos e externos, fizeram ou ainda fazem parte do quadro de tripulantes do esquadrão. Desse total, trinta e dois pilotos realizaram a formação operacional de acordo com os padrões estabelecidos no Programa de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO)³ adotado pela unidade aérea. Os demais pilotos, ou não realizaram instrução na unidade (pilotos oriundos do 2º/6º GAv⁴, GTE⁵ e pilotos que realizaram instrução na empresa Rio-Sul⁶) ou foram excluídos do quadro de tripulantes antes de completarem a formação. Assim, esses trinta e dois pilotos formados pelo esquadrão, após a implantação da aeronave, constituem o universo utilizado na pesquisa. A amostra selecionada para coleta de dados e para análise constituiu-se de vinte e cinco pilotos que ainda realizam atividade aérea na unidade.

A pesquisa documental foi realizada por meio da coleta de dados nos arquivos do esquadrão sobre o desempenho dos pilotos na fase de instrução aérea da formação operacional e nas escalas de voo do 1º/2º GT dos anos de 2005 a 2008, a fim de levantar a quantidade de missões realizadas e a frequência de voo dos pilotos. O material coletado foi organizado e tabulado, sem a identificação nominal dos alunos, utilizando-se a planilha eletrônica MS Excel para facilitar a organização e compreensão dos resultados obtidos.

A fim de embasar os conceitos abordados, foi realizado levantamento bibliográfico de autores que abordaram a linha de pesquisa adotada neste trabalho e sobre os documentos utilizados pela FAB para

³ Documento onde é estabelecido o programa de atividades aéreas e terrestres, as qualificações dos tripulantes, os padrões de eficiência e os métodos para avaliação de resultados dos tripulantes de uma unidade aérea.

⁴ 2º/6º GAv - Segundo Esquadrão do Sexto Grupo de Aviação. Opera aeronaves E-99 e R-99, que utilizam a mesma plataforma dos C-99A.

⁵ GTE - Grupo de Transporte Especial. Opera aeronaves VC-99A, VC-99B e VC-99C. A diferença básica entre esses modelos e os C-99A pode ser observada na configuração da cabine de passageiros e em alguns aspectos de *performance* e autonomia.

⁶ A empresa aérea Rio Sul era operadora comercial dos C-99A (E-145) antes da transferência das aeronaves para FAB.

regulamentar as atividades de instrução. Assim, adotou-se, como fonte primária, o referencial teórico apresentado pela obra de Robert W. (1977) Gagné sobre o processo de ensino-aprendizagem e os estudos realizados por Iverson Laedevig (2000), sobre a importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. Os princípios utilizados por esses trabalhos foram complementados pelos conceitos da taxonomia de objetivos educacionais propostos por Benjamin S. Bloom (1976). Como fonte secundária, consultou-se o PIMO do 1º/2º GT, a fim de explicar o processo de formação operacional na unidade aérea, após a implantação da aeronave C-99A e do Manual dos Pilotos (MAPIL) sobre a nova aeronave, o qual foi utilizado como fonte de referência na descrição de termos específicos deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O processo pelo qual se realiza a aprendizagem tem sido estudado por diversos autores ao longo dos tempos. Várias teorias foram formuladas sobre o assunto como forma de descrever conceitos que fossem aplicados aos indivíduos submetidos a uma situação em que a aprendizagem pudesse ocorrer. Para analisar os conhecimentos levantados neste trabalho, foram utilizados os conceitos desenvolvidos por Robert W. Gagné (1977), através das suas teorias sobre o processo ensino-aprendizagem. Como forma de corroborar os ensinamentos trazidos por esse autor, encontrou-se, nos estudos realizados por Iverson Laedevig (2000) sobre a importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras, uma relevante ferramenta na identificação dos fatores que interferem no desempenho dos pilotos durante a instrução aérea.

De acordo com Gagné, a aprendizagem ocorre quando há uma modificação na capacidade do indivíduo, após ser submetido a uma condição de ensino. Para que a aprendizagem realmente aconteça, essa mudança deve ter um caráter duradouro, isto é, não deve se extinguir quando o indivíduo for retirado da condição de ensino.

A aprendizagem é uma modificação na disposição ou na capacidade do homem, modificação essa que pode ser retirada e que não pode ser simplesmente atribuída ao processo de crescimento. O tipo de modificação a que se dá o nome de aprendizagem manifesta-se como uma alteração no comportamento e infere-se que a aprendizagem ocorreu, comparando-se o comportamento possível antes de o indivíduo ser colocado em uma “situação de aprendizagem” e o comportamento apresentado após esta circunstância. A modificação pode ser, e o é frequentemente, um aumento da capacidade para alguns tipos de *performance*. A modificação deve ter mais que uma permanência momentânea, isto é, deve ser capaz de ser retida durante algum tempo e,

finalmente, deve ser diferenciável do tipo de modificação atribuída ao crescimento, tal como uma alteração ou desenvolvimento dos músculos através de exercício. (GAGNÉ, 1977, p. 3).

O autor observa, no entanto, que, em todos os níveis do processo ensino-aprendizado, a interferência de fatores, definidos como generalização das informações, extinção e esquecimento, afeta a capacidade de ensino de quem recebe a instrução. Esses fatores podem ocorrer isoladamente ou em diversas combinações entre si, interferindo no processo de aprendizagem, à medida que trazem complicações à fixação dos conhecimentos transmitidos.

Laedevig cita, em seu estudo, que a prática é uma das mais importantes ferramentas para retenção dos conceitos transmitidos, permitindo a obtenção das habilidades desejadas no processo de instrução. Esse princípio, quando relacionado com a teoria de Gagné, permite estabelecer a importância da repetição continuada na aplicação do ensino como forma de evitar a interferência dos fatores identificados por esse autor, principalmente o da extinção e o do esquecimento.

Outro ponto importante da teoria de Gagné consiste em graduar a aprendizagem em tipos diferentes, porém interdependentes. Assim, o indivíduo deve possuir certos tipos de conhecimento anteriormente adquiridos para que possa desenvolver habilidades em um nível superior. A aprendizagem deve ocorrer desde um nível mais elementar, como o de uma simples observação, até níveis complexos, em que o indivíduo possa ser capaz de resolver problemas, o que exigirá a combinação de dois ou mais princípios de ordem inferior.

O arcabouço de fatos que constituem a aprendizagem apresenta uma série constante de elementos. [...] deve-se reconhecer que há tipos diferentes de habilidades [...] mas há também diferentes níveis de complexidade nessas habilidades. [...] O tipo básico de habilidade aprendida é chamado associação. [...] A associação é a mais simples das formas de habilidades aprendidas, sendo de opinião que ela constitui a pedra fundamental para a elaboração de outras performances mais complexas GAGNÉ. (1977, p. 5)

Esses conceitos, quando aplicados ao ambiente de instrução de voo, acrescentam um embasamento teórico ao processo de aprendizagem dos pilotos, durante a formação operacional. De fato, verifica-se que a instrução aérea se desenvolve de forma gradual, possibilitando aos alunos um aperfeiçoamento constante durante a formação operacional, desenvolvendo as habilidades necessárias à condução segura da aeronave. Por intermédio desse referencial, foram analisados os dados levantados sobre o desempenho, a frequência e a

experiência de voo dos pilotos, de modo a comprovar ou refutar as hipóteses que nortearam esta pesquisa.

3 PROGRAMA DE FORMAÇÃO OPERACIONAL EMAERONAVE C-99A

Após a chegada da aeronave C-99A, houve uma reestruturação no curso de formação dos pilotos do 1º/2º GT. As inovações tecnológicas, a *performance* e a doutrina de operação do novo equipamento inviabilizavam a utilização dos métodos de instrução até então previstos. Aliado a esses aspectos, a possibilidade de uso do simulador de voo, importante ferramenta no processo de formação, provocou as alterações no PIMO necessárias ao desenvolvimento da instrução no novo ambiente operacional. Desse modo, a formação dos pilotos, na nova aeronave, passou a ser realizada em três fases: fase teórica, treinamento em simulador de voo e instrução aérea.

Na fase teórica, o aluno passa a conhecer o funcionamento e o modo de operação dos sistemas da aeronave. Ele recebe informações sobre a *performance*, o peso e o balanceamento, procedimentos normais e de emergência, conforme padronizado pela doutrina do esquadrão. No final do curso, os pilotos realizam uma instrução denominada *Cockpit Procedures Training* (CPT), ministrada na aeronave no solo ou em equipamento específico que tem a finalidade de familiarizar os alunos com a operação dos equipamentos e sistemas da aeronave.

No treinamento em simulador, os pilotos são submetidos a condições próximas da realidade do voo, em que podem realizar, com total segurança, os exercícios dos procedimentos normais e de emergência, habilitando-os a operarem os diversos sistemas da aeronave nas mais variadas condições de voo.

Na instrução aérea, subdividida em fase local e a em rota, os pilotos passam a empregar todos os conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores.

Na fase local da instrução aérea, o aluno realizará os treinamentos na cadeira da esquerda, para se adaptar ao voo como *Pilot Flying* – PF⁷. Os pilotos executam exercícios que visam adaptá-los às características de voo visual e por instrumentos com a aeronave e, ainda, realizam treinamentos de pousos e decolagens. Essa fase é realizada em três missões que são executadas de acordo com os itens previstos nas ordens de instrução (OI) e

que têm a finalidade de habilitar os alunos para iniciar a fase final de formação: a fase em rota.

A fase em rota é realizada em proveito das missões aéreas atribuídas ao esquadrão. Nessa fase, os pilotos devem cumprir oito OI, com duração de dez horas cada, na qual são acompanhados por um instrutor de voo, alternando suas funções a bordo como *Pilot Flying* - PF e como *Pilot Not Flying* - PNF⁸. Os pilotos desenvolvem seus conhecimentos sobre o funcionamento e a operação dos sistemas da aeronave, sobre a *performance*, sobre o tráfego aéreo e, ainda, são instruídos quanto às peculiaridades das missões atribuídas ao 1º/2º GT. Os exercícios são intensificados de forma gradual de modo que, ao final da fase, o piloto possa realizar as missões operacionais sem a necessidade de acompanhamento de um instrutor.

As OI são divididas quanto aos exercícios previstos para as diversas fases do voo e quanto ao desempenho esperado do aluno. De acordo com o PIMO do 1º/2º GT, a verificação do rendimento dos pilotos é realizada em cada missão de acordo com os seguintes níveis de aprendizagem:

- a) RESPOSTA ORIENTADA (RO): o aluno consegue executar a ação, sob orientação do instrutor;
- b) RESPOSTA MECÂNICA (RM): o aluno é capaz de executar a manobra sem auxílio do instrutor, podendo ser orientado para melhor execução do exercício;
- c) RESPOSTA ABERTA COMPLEXA (RC): o aluno é capaz de identificar e corrigir os erros sem a participação do instrutor.

A avaliação é realizada por meio de graus que variam em uma escala numérica de 1 a 6 (no caso de o piloto receber grau 1 ou 2, ele deverá repetir a instrução). Esses graus são assim classificados: grau 1 (perigoso), grau 2 (deficiente), grau 3 (satisfatório nos mínimos), grau 4 (satisfatório), grau 5 (bem satisfatório) e grau 6 (bom). Após atribuir os graus aos itens avaliados na OI da missão, o instrutor atribui um grau ao desempenho global do aluno.

No término da fase de instrução aérea, os pilotos realizam um voo de cheque e, caso aprovados, são submetidos à aprovação do Conselho de Voo Operacional - CVO (órgão consultivo do comandante da unidade aérea que tem a finalidade de avaliar o desempenho das equipagens, composto pelos instrutores

⁷ Piloto que efetivamente conduz a aeronave, estabelecendo a sua trajetória e gerenciando as ações no âmbito da cabine, independente do assento que venha a ocupar. Somente instrutores de voo ou alunos do Curso de Formação de Instrutores de Voo poderão efetivamente pilotar a aeronave, em condições normais, na cadeira da direita. Todos os demais pilotos somente assumirão o controle da aeronave, como 2P (na cadeira da direita), em caso de incapacitação do 1P.

⁸ Piloto que assessoria o PF, monitorando os sistemas e executando os procedimentos previstos nas diversas fases do voo, independente do assento que venha a ocupar.

de voo da unidade), onde será apreciada sua homologação operacional.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A apresentação dos dados coletados, por meio da pesquisa documental das fichas de avaliação e escalas de voo, permite demonstrar um panorama global da instrução aérea, após a implantação da aeronave C-99A. Os resultados observados corroboram o problema exposto por esta pesquisa, no que tange ao divergente rendimento dos pilotos externos durante a fase de formação. Tendo em vista atingir os objetivos propostos, os resultados apresentados correspondem a uma visão geral dos grupos pesquisados (pilotos internos e pilotos externos). Desse modo, os valores observados nas tabelas e figuras representam um valor médio do grupo durante o período de formação operacional entre os anos de 2005 e 2008. Para quantificação dos resultados, foi calculada a média aritmética de cada fator considerado.

Os resultados demonstram diferenças na fase de formação quando comparados pilotos internos e externos. Embora utilizando critérios idênticos de instrução, observa-se que o desempenho dos pilotos externos é cerca de 20% menor que o dos internos e

que o tempo de formação dos pilotos externos é 95% maior. A maior diferença, entretanto, é verificada no intervalo entre voos de instrução, em que os pilotos externos apresentam um valor 330% superior ao intervalo dos pilotos internos.

Ratificado o objeto da pesquisa e a técnica utilizada, serão apresentados os valores levantados, abordando a influência verificada no desempenho, quando relacionado com a frequência e com a experiência de voo, respectivamente. Inicialmente, será apresentada a relação entre desempenho e frequência de voo.

4.1 RELAÇÃO DESEMPENHO E FREQUÊNCIA

A figura abaixo apresenta uma visão do desempenho⁹ dos alunos, durante a instrução em relação à frequência¹⁰ de voo na atividade aérea.

Os valores apresentados foram levantados através da verificação de 491 fichas de avaliação dos pilotos dos anos de 2005 a 2008. Os dados sobre o desempenho foram agrupados em classes estabelecidas de acordo com as características demonstradas nas fichas de avaliação. Observou-se que o desempenho dos alunos apresentava um padrão semelhante de acordo com o intervalo entre os voos. Quanto menor esse intervalo,

Tabela 1: Estatísticas da Fase de Formação: Período 2005-2008.

	Desempenho	Tempo de formação	Horas de voo na formação	Intervalo entre voos de instrução
Pilotos internos	4,5	117 dias	98:45h	4,8 dias
Pilotos externos	3,8	227 dias	119:55h	15,8 dias

Fonte: fichas de avaliação de voo do 1º/2º GT

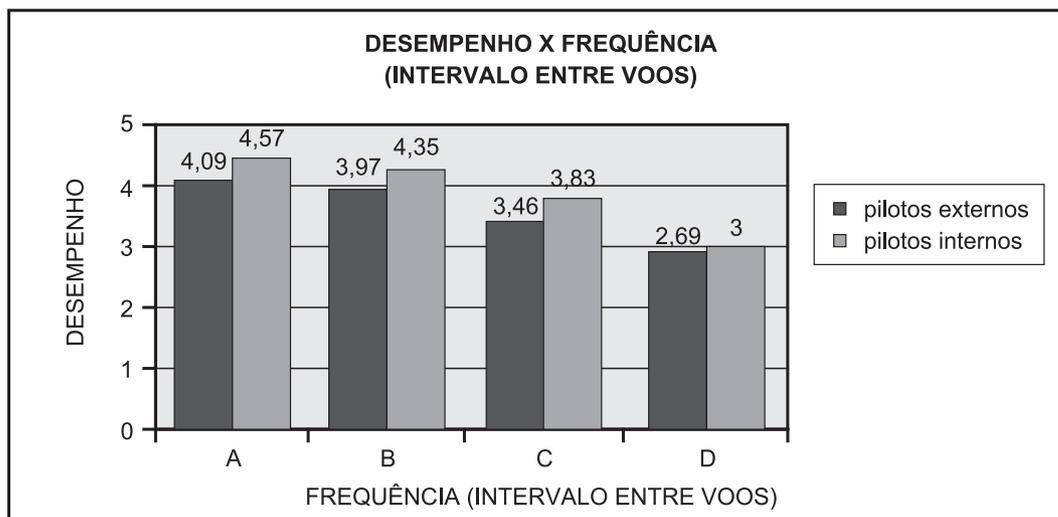


Gráfico 1: Relação entre o desempenho e a frequência de voo dos pilotos

Fonte: fichas de avaliação de voo do 1º/2º GT

⁹ Define-se o desempenho dos pilotos como o conjunto de características ou capacidades de comportamento e rendimento dos pilotos comparáveis às metas estabelecidas na instrução aérea. No caso do 1º/2º GT, essas metas estão definidas nas OI das missões.

¹⁰ A frequência é definida como número de ocorrências de um evento em um determinado intervalo de tempo. Este trabalho utilizou o conceito de frequência para mensurar os períodos em que os pilotos deixam de realizar a atividade aérea e sua influência no desempenho.

melhor o rendimento dos alunos. Assim, constatou-se que, em intervalos de um a sete dias, os pilotos apresentavam um rendimento crescente, demonstrando evolução nos conhecimentos. Entre oito e quinze dias, esse rendimento permanecia constante, não ocorrendo evolução no desempenho. De dezesseis a trinta dias, observou-se que havia ligeira queda no rendimento, com algumas falhas dos alunos, em que havia necessidade de intervenção do instrutor para corrigir os procedimentos realizados. Em intervalos superiores a trinta dias, constatou-se uma queda muito acentuada de rendimento, havendo necessidade de intervenção do instrutor em todas as fases do voo, com ocorrência de erros que afetavam a segurança da aeronave.

Desse modo, para facilitar a apresentação dos dados, os valores de desempenho foram reunidos em quatro grupos que representam os seguintes intervalos: A - intervalos de um a sete dias; B - intervalo de voo entre oito e quinze dias, C - intervalo de voo entre dezesseis e trinta dias e D - intervalo de voo superior a trinta dias.

Em linhas gerais, pilotos internos e externos seguem um mesmo padrão, diminuindo seu rendimento, conforme o aumento do intervalo entre os voos. Os resultados demonstram que 98% dos pilotos com intervalo superior a trinta dias entre os voos (D) diminuíram seu rendimento. Nos demais intervalos, constatou-se a queda de rendimento em apenas 25%, 18% e 13% dos pilotos nos intervalos C, B e A, respectivamente.

Com base nessas informações, verifica-se que o aumento no intervalo entre voos de instrução produz um efeito negativo no rendimento dos alunos, uma vez que prejudica a fixação dos conhecimentos. Face ao exposto, ficou evidenciado que as habilidades desenvolvidas em uma

missão de treinamento tendem a desaparecer quando não há realimentação, após certo tempo. Esse aspecto do processo ensino-aprendizagem é referenciado por Gagné em sua teoria. De acordo com o autor, existem fatores que afetam o desempenho dos alunos em todos os níveis de aprendizagem descritos em sua obra. Em seus estudos, ele identificou esses fatores como sendo a generalização de informações, a extinção e o esquecimento. Esses fatores interferem no aprendizado, à medida que dificultam a fixação dos conhecimentos transmitidos aos alunos. Em cada nível de aprendizagem apresentado, o autor aborda a necessidade de realimentar o aluno com as informações de forma continuada a até que possa observar a modificação desejada no comportamento. A descontinuidade nesse processo infere o fechamento do ciclo de aprendizagem no nível considerado, impossibilitando a evolução da *performance* para níveis superiores.

Uma condição familiar no processo de aprendizagem é a contiguidade. Os elos devem ser executados em proximidade temporal para que a cadeia se estabeleça. A cadeia relativa a fechar uma porta, por exemplo, para ser bem executada, requer que a inserção da chave na fechadura seja seguida pela rotação da mesma para direita. Alguns estímulos para o segundo desses elos se originam nas respostas produzidas no primeiro. Se houver demora entre esses dois elos, os estímulos para segunda conexão não serão de tipo a propiciar a performance desejada e, nessas circunstâncias, a cadeia poderá ser aprendida, mas com dificuldade. (Gagné, 1977, P. 83)

Esta análise possibilita identificar a relação entre a frequência de voo e o desempenho, porém não permite estabelecer o motivo do rendimento diferenciado entre pilotos internos e externos. Esse questionamento pode ser identificado na observação da figura abaixo.

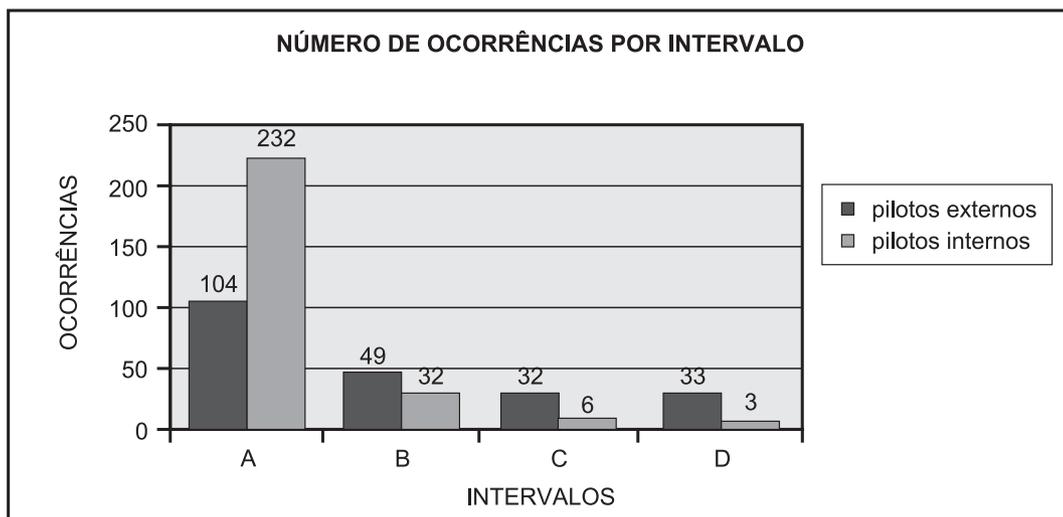


Gráfico 2: número de ocorrências por intervalo
Fonte: fichas de avaliação de voo do 1º/2º GT

No que tange aos intervalos entre as instruções, verificou-se que 92% dos intervalos acima de trinta dias (D) ocorreram entre pilotos externos. Esses pilotos responderam ainda por 85% dos intervalos entre dezesseis e trinta dias (C) e por 60% dos intervalos entre oito e quinze dias (B), evidenciando que o efeito da descontinuidade na instrução é sensivelmente maior no grupo de pilotos externos.

Segundo Fitts & Posner (1967), durante a aprendizagem de uma habilidade um indivíduo passa por três estágios: cognitivo, associativo e autônomo. Dentre as diversas características de cada estágio, uma importante mudança decorrente da prática ocorre nos processos da atenção. No estágio cognitivo o indivíduo está tentando compreender os objetivos da tarefa, o que sobrecarrega os mecanismos da atenção, proporcionando uma "performance" inconsistente. Após um certo período de prática, ele passará para o estágio associativo, no qual consegue manter uma "performance" mais estável, sendo capaz inclusive de detectar alguns erros. As necessidades de atenção neste estágio decrescem significativamente. Depois de muita prática, ele será capaz de atingir o terceiro e último estágio (autônomo), no qual a habilidade está bem desenvolvida, permitindo que o indivíduo realize-a com consistência e "quase sem pensar". Ladewig (2000, p.4)

As causas dessa descontinuidade na instrução foram identificadas por meio de uma análise dos dados coletados nas escalas de voo do período. A impossibilidade de realizar a atividade aérea (ou indisponibilidade para o voo, como é definida) é registrada nominalmente para fins de controle estatístico e preenchimento da ficha de Histórico Operacional (HOPE) dos pilotos. Diversos fatores são atribuídos a essa impossibilidade, entre os quais se destacam os seguintes: problemas de saúde do militar ou de familiar, atividades sociais, compromissos particulares, reuniões de trabalho, formaturas, escalas de serviço viagens etc. Esses fatores foram classificados em dois grupos básicos que englobam todos os demais em sua categoria: impossibilidade por motivo particular e por motivos ligados ao serviço. Desse modo, observou-se que a impossibilidade dos pilotos externos em realizar missões, quando eram escalados, representava 82% do total, o que reflete nos intervalos de voo desses pilotos durante a fase de instrução, que são, em média, três vezes maiores que os intervalos dos pilotos internos.

Com base nos dados analisados, verificou-se que o rendimento inferior demonstrado pelos pilotos externos, durante a fase de instrução aérea da formação

operacional, está relacionado aos intervalos entre os voos de instrução que são superiores aos intervalos dos pilotos internos.

4.2 RELAÇÃO DESEMPENHO E EXPERIÊNCIA ANTERIOR

De acordo com Kuethe (1978, p.98):

Certas formas de aprendizagem devem ocorrer antes que outras formas possam ser adquiridas. [...] Faz parte do conceito de preparação o fato de uma pessoa dever aprender certas coisas antes de poder passar à aprendizagem de conteúdos adicionais específicos, ou de precisar desenvolver certas habilidades específicas antes de desenvolver outras.

Na avaliação de experiência¹¹ utilizada neste trabalho, observou-se que pilotos internos apresentavam em média 1000:00 horas de voo no início da instrução aérea, enquanto a média observada entre os pilotos externos era de 3000:00 horas de voo.

Com base nos dados coletados nas fichas de avaliação de voo dos pilotos, foi realizada tabulação dos resultados obtidos e formulada uma tabela que possibilitou a análise sequencial da relação entre desempenho e experiência anterior. A composição da tabela seguiu a definição de experiência adotada nesta pesquisa, possibilitando a organização dos dados de acordo com quantidade de horas de voo total dos pilotos no início da instrução da aeronave C-99A. Os valores apresentados relacionam o desempenho com a experiência anterior dos pilotos, demonstrando as dificuldades de adaptação à nova aeronave, durante a formação.

Para identificar a relação entre esses fatores durante a instrução de voo, foram verificados, nas fichas de avaliação, todos os comentários reportados pelos instrutores sobre deficiências dos alunos na execução dos exercícios previstos nas OI. A fim de facilitar esta análise, esses comentários foram reunidos em quatro grupos definidos pelas áreas de conhecimentos avaliados na instrução aérea, utilizando como referência a taxonomia dos objetivos educacionais de Bloom, adaptados à instrução da aeronave C-99A e aos objetivos desta pesquisa. Os resultados obtidos, após a tabulação dos dados, foram classificados de acordo com os níveis de avaliação das OI. Desse modo, os valores encontrados correspondem aos índices de dificuldade observados, por área de conhecimento, em cada etapa da instrução aérea durante a formação.

¹¹ O termo experiência é definido como o conhecimento adquirido através da prática, do estudo ou da observação. Na aviação, diferentes fatores são utilizados para identificar a experiência de um piloto. Dentre estes fatores, a prática no exercício da atividade aérea é considerada um dos principais indicativos de experiência, sendo esta demonstrada pelo número de horas de voo auferido pelo piloto no exercício de sua profissão. Neste trabalho utilizou-se esta definição para abordar a experiência dos pilotos, identificando por mais ou menos experiente aquele piloto que possua maior ou menor quantidade de horas de voo respectivamente.

Tabela 2: Índices de dificuldade na fase de formação: Período 2005-2008.

		BÁSICA / RO	FASE DE VOO / NÍVEL		
			ROTA / RO	ROTA / RM	ROTA / RC
ÁREAS DE CONHECIMENTO					
PILOTOS INTERNOS	PSICOMOTOR	50%	20%	15%	10%
	VOO AUTOMÁTICO	20%	30%	12%	10%
	VOO IFR	40%	30%	10%	5%
	CONHECIMENTO TEÓRICO	20%	30%	12%	10%
PILOTOS EXTERNOS	PSICOMOTOR	20%	15%	15%	10%
	VOO AUTOMÁTICO	70%	60%	60%	40%
	VOO IFR	60%	50%	30%	20%
	CONHECIMENTO TEÓRICO	80%	65%	50%	40%

As áreas de conhecimento, apresentadas na tabela, referem-se aos domínios cognitivos e psicomotores da aprendizagem, descritos no trabalho desenvolvido por uma comissão de especialistas em educação dos Estados Unidos, liderados por Benjamin S. Bloom, denominada taxonomia dos objetivos educacionais. Com base nesses domínios, os exercícios da ficha de avaliação foram divididos em áreas de conhecimento para facilitar a apresentação dos dados. O domínio cognitivo foi apresentado em três áreas que englobam os principais exercícios avaliados na instrução aérea da aeronave C-99A.

Os resultados demonstram que os pilotos externos têm pouca dificuldade de realização dos exercícios ligados ao domínio psicomotor (decolagem pouso, voo manual), porém, quanto aos exercícios relacionados ao domínio cognitivo, apresentam resultados inferiores aos pilotos internos. Observa-se que a experiência anterior não contribuiu para um melhor rendimento durante a fase de formação, uma vez que o voo em aeronaves automatizadas como o C-99A exige dos pilotos maior capacidade no domínio cognitivo. O domínio psicomotor da aeronave, por doutrina operacional, restringe-se às tarefas de pouso e decolagem que, em média, representam cerca de 5% de um voo em rota.

Desse modo, observa-se que os pilotos externos apresentam maior dificuldade de realização dos exercícios ligados ao campo cognitivo que os pilotos internos, mesmo em áreas onde a experiência de voo anterior contribuiu para uma melhor adaptação dos pilotos a uma nova aeronave como é o caso do voo IFR.

Por ter demorado a iniciar a descida, bloqueou o VOR CAX a 13000 ft; foi orientado pelo APP-RJ para

realizar uma órbita para perder altura. Ao iniciar a órbita curvou para o lado contrário." (PRIMEIRO ESQUADRÃO DO SEGUNDO GRUPO DE TRANSPORTE, 2008)

Segundo Gagné (1977, p.2): "as habilidades iniciais desempenham papel importante na determinação das condições requeridas para uma aprendizagem posterior".

Analisando os dados obtidos, à luz dos referenciais teóricos adotados, é possível verificar que a experiência anterior proporcionou maior facilidade de adaptação entre os pilotos externos nas áreas de conhecimento ligadas ao domínio psicomotor. No campo cognitivo, porém, constatou-se que as dificuldades apresentadas, no início da fase de instrução, perduravam durante toda a formação, demonstrando a relevância do aprendizado de habilidades iniciais para o desenvolvimento de novas capacidades.

Pelo exposto, observa-se que a experiência anterior não influenciou o desempenho dos pilotos externos durante a instrução aérea, pois, mesmo tendo maior experiência de voo, esses pilotos apresentaram maiores problemas de adaptação à nova aeronave que os pilotos internos, expondo a dificuldade em fixar os conhecimentos relacionados ao domínio cognitivo.

Assim, é possível concluir que o divergente desempenho dos pilotos externos durante a formação operacional é afetado pela menor frequência de voo desses pilotos, quando comparada à dos pilotos internos, pois ficou evidenciado que a experiência anterior não influencia positivamente o desempenho dos pilotos externos.

Respondida a inquietação inicial da pesquisa, faz-se necessário rever seus aspectos mais importantes, apresentando uma síntese de todos os passos trilhados.

CONCLUSÃO

De acordo com o objetivo proposto, esta pesquisa identificou os fatores que interferem no divergente desempenho dos pilotos externos do 1º/2ºGT, durante a fase de instrução aérea da formação operacional na aeronave C-99A.

Por meio da análise dos dados coletados, identificou-se a influência da frequência de voo no desempenho dos pilotos durante a formação. O rendimento inferior apresentado pelos pilotos externos decorre de intervalos maiores entre voos de instrução, que prejudicam o aprendizado, ao dificultar a fixação dos conhecimentos ministrados, enquanto que os pilotos internos demonstram melhores rendimentos porquanto apresentam intervalos menores entre as instruções. A identificação desses aspectos permite confirmar a primeira hipótese apresentada neste trabalho, comprovando que a frequência de voo afeta o desempenho dos pilotos externos, durante a fase de instrução aérea na formação operacional.

Quanto à experiência anterior, ficou comprovado que esses conhecimentos adquiridos não influenciaram no rendimento dos pilotos externos durante a formação operacional. Constatou-se que a experiência desses pilotos proporcionava maior facilidade de adaptação nos exercícios ligados ao domínio psicomotor do

conhecimento, porém, nos exercícios ligados ao campo cognitivo, as dificuldades observadas eram maiores que as apresentadas pelos pilotos internos. Desse modo, a análise da relação entre a experiência anterior e o desempenho dos pilotos externos permite refutar a assertiva apresentada na segunda hipótese deste trabalho.

Após discorrer sobre as hipóteses que balizaram a realização desta pesquisa, é possível identificar, como principal fator contribuinte ao divergente desempenho dos pilotos externos, a menor frequência de voo demonstrada por esses pilotos durante a fase de instrução aérea na formação operacional da aeronave C-99A.

Cumpridos os objetivos propostos, faz-se mister realçar a importância dos resultados desta pesquisa para o 1º/2º GT, permitindo que a aplicação dos conhecimentos adquiridos tragam resultados positivos à formação dos pilotos internos e externos do quadro de tripulantes do esquadrão.

Por fim, ressaltando o valor deste trabalho, cita-se uma frase que justifica a realização da pesquisa: “informações atendidas em geral são muito bem lembradas, ao contrário de informações que não receberam atenção, que em geral não são lembradas e, quando são, são muito vagas”. (TREISMAN; SQUIRE; GREEN, 1974).

REFERÊNCIAS

BLOOM, Benjamin S.; KRATHWOHL, David R; MASIA, Bertram B. **A taxonomia de objetivos educacionais 2: domínio afetivo**. Tradução Jurema Alcides Cunha. Porto Alegre: Editora Globo, 1976.

BRASIL, Comando da Aeronáutica. **Manual do Piloto da Aeronave C-99A do 1º/2º GT**. Rio de Janeiro, 2006.

_____. Comando da Aeronáutica. **Programa de Instrução e Manutenção Operacional do 1º/2º GT**. Rio de Janeiro, 2009.

GAGNÉ, Robert Mills. **Como se realiza a aprendizagem**. Tradução Therezinha Maria Ramos

Tovar. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos, 1977.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GOMES, Maria Paulina. **Construindo soluções acadêmicas**. 2. ed. Rio de Janeiro:

Editora UNIFA, 2007.

KUETHE, James L. **O processo ensino-aprendizagem**. Porto Alegre: Editora Globo, 1978.

LAEDEVIG, Iverson. **A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras**. Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo, supl.3, p.62-71, 2000.