

A substituição de cursos de curta duração por cursos de Ciências Aeronáuticas no licenciamento inicial de profissionais aviadores: uma contribuição ao aumento da segurança da aviação

Gustavo Mateus Carolino  0000-0001-5646-6721

Departamento de Ciências Aeronáuticas da Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade FUMEC, FUMEC, Belo Horizonte, MG, Brasil.

RESUMO

Este trabalho consiste em uma investigação sobre o processo de educação de futuros aviadores. Para tal, foi realizada uma pesquisa exploratória e bibliográfica adentrando-se nas áreas das ciências do aprendizado e da formação atual de pilotos aviadores no Brasil. Buscou-se verificar se o curso de graduação em Ciências Aeronáuticas pode contribuir para o aumento da segurança da prática da aviação ao substituir cursos massivos de curta duração. Ao término desta pesquisa, verificou-se que o processo de educação de aviadores pode ser aperfeiçoado com a obrigatoriedade dos cursos de Ciências Aeronáuticas, uma vez que ao substituírem cursos de pilotagem de nível médio de curta duração, proporcionam ambiente propício para o espaçamento do aprendizado, o que proporciona melhor retenção das memórias em longo prazo. Isso permite que os profissionais retenham, evoquem e apliquem informações críticas com mais confiança e precisão na aviação, por serem essas informações oriundas de processos de aprendizagem mais significativos, quando colocados à disposição do mercado de trabalho.

Palavras-chave: *Aviadores. Ciências Aeronáuticas. Educação. Treinamento.*

Replacing short-duration courses with Aeronautical Science programs in the initial licensing of aviator professionals: a contribution to the enhancement of aviation safety

ABSTRACT

This work consists of an investigation into the education process of future aviators. To that end, an exploratory and bibliographic research was conducted, delving into the fields of learning sciences and the current training of aviator pilots in Brazil. The objective was to ascertain whether the undergraduate program in Aeronautical Sciences can contribute to enhancing aviation safety by replacing massive short-duration courses. At the conclusion of this research, it was observed that the education process for aviators could be improved through the mandatory inclusion of Aeronautical Sciences courses. By replacing short-duration medium-level piloting courses, these courses provide a conducive environment for spaced learning, resulting in better retention of memories in the long term. This enables aviators professionals to retain, retrieve, and apply critical information with

more confidence and precision in aviation, as this information stems from more significant learning processes when made available in the job market.

Keywords: *Aviators. Aeronautical Sciences. Education. Training.*

La sustitución de cursos de corta duración por programas de ciencias aeronáuticas en la licencia inicial de profesionales aviadores: una contribución al aumento de la seguridad de la aviación

RESUMEN

Este trabajo consiste en una investigación sobre el proceso de educación de futuros aviadores. Para ello, se llevó a cabo una investigación exploratoria y bibliográfica adentrándose en las áreas de las ciencias de la prendizaje y la formación actual de pilotos aviadores en Brasil. Se buscó verificar si el curso de grado en Ciencias Aeronáuticas puede contribuir al aumento de la seguridad en la práctica de la aviación al sustituir cursos masivos de corta duración. Al finalizar esta investigación, se comprobó que el proceso de educación de aviadores podría mejorar se mediante la inclusión obligatoria de cursos de Ciencias Aeronáuticas. Al reemplazar cursos de pilotaje de nivel medio de corta duración, estos cursos brindan un entorno propicio para el aprendizaje espaciado, lo que resulta en una mejor retención de memorias a largo plazo. Esto permite que los profesionales retengan, evocan y apliquen información crítica con más confianza y precisión en la aviación, ya que esta información proviene de procesos de aprendizaje más significativos cuando se ponen a disposición en el mercado laboral.

Palabras clave: *Aviadores. Ciencias Aeronáuticas. Educación. Entrenamiento.*

1 INTRODUÇÃO

Hoje em dia, diversas autoridades de aviação em diferentes países, incluindo o Brasil, ainda permitem a formação profissional de pilotos-aviadores por meio de cursos de curta duração, oferecidos por escolas de aviação de nível médio, embora não sejam elas reconhecidas e fiscalizadas pelo Ministério da Educação (Carolino, 2017). Um curso de curta duração é um programa de estudos que tem um período relativamente breve em comparação a outros cursos mais longos, como graduações ou pós-graduações, sendo geralmente planejados para serem concluídos em poucas semanas ou dias.

É possível encontrar no Brasil escolas de aviação de nível médio que ofertam a capacitação teórica para a obtenção da Licença de Piloto Comercial (CPL) em um período de apenas 40 dias de aulas (*cf.* Voe Floripa, 2023). Essas escolas de aviação – que não são instituições de nível superior – também são Centros de Instrução de Aviação Civil (CIAC) homologados pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) segundo o volume nº 141 do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) e podem ser voltadas à formação e qualificação de pilotos, comissários de voo, mecânicos de voo, despachantes operacionais de voo e mecânicos de manutenção aeronáutica postulantes a uma licença, habilitação ou certificado requeridos por RBAC nº 61, RBHA 63 ou RBAC que vier a substituí-lo, ou, ainda, pelo RBAC nº 65 (ANAC, 2023).

A licença de piloto comercial é uma licença, emitida por uma autoridade de aviação civil, para que um candidato à profissão de aviador possa, no âmbito da aviação civil, iniciar sua atuação como piloto profissional de aeronaves¹ (Carolino, 2017). Como aludido, a licença de piloto comercial pode ser obtida por candidatos de nível médio ou candidatos que realizam cursos de nível superior.

No Brasil, Instituições de Ensino Superior (IES), reconhecidas pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e pelo Ministério da Educação, estão se expandindo cada vez mais e convivendo com essas escolas de aviação de nível médio que ofertam cursos profissionalizantes de curta duração. As IES, por sua vez, ofertam cursos de longa duração específicos para formação desses pilotos profissionais que – apesar das diferenças de formação e escolaridade – compartilham entre eles um mesmo ambiente de trabalho, podendo executar as mesmas funções e serviços (Carolino, 2017). Destaca-se aqui o curso de Ciências Aeronáuticas que possui grande potencial para proporcionar uma formação de alto nível, com vistas à formação de profissionais que se dedicam à prática da navegação aérea (Carolino, 2022).

Sabe-se que as transformações na indústria do transporte aéreo e as buscas por oferta, cada vez maior, de altos índices de eficiência e de segurança na aviação apontam inúmeros desafios para os envolvidos com as atividades aéreas, tais como a crescente necessidade de desenvolvimento de competência nos profissionais que se ocupam da prática da aviação (Rondon *et al.*, 2013).

Diante dessas transformações, consubstanciadas pelo constante avanço das tecnologias embarcadas nas aeronaves, torna-se urgente que os aviadores responsáveis por gerenciar, supervisionar e pilotar esses equipamentos possuam uma formação e trajetória acadêmica e profissional, com vistas ao adequado desenvolvimento e à manutenção de bons índices de segurança na prática da aviação (Basílio *et al.*, 2013).

Embora haja consciência da sociedade brasileira de que os profissionais aviadores devam possuir elevados conhecimentos e habilidades específicas, a exemplo da formação de médicos e engenheiros, não existe ainda uma imposição legal no que se refere à exigência de curso superior para o exercício da profissão (Basílio *et al.*, 2013).

A falta de uma imposição legal sobre a questão da escolaridade e demais atributos para o exercício da profissão de aviador, no Brasil, no âmbito das Leis Federais, por exemplo, também está associada ao fato de que a “plena profissão”² de aviador ainda não se encontra

¹ Embora a licença de Piloto Comercial seja precedida pela licença de Piloto Privado, a licença de piloto privado não é a licença básica para a prática profissional de aviação no Brasil, visto tratar-se, ainda, de uma licença amadora. O curso teórico de piloto privado, no Brasil, por sua vez, não é mandatório. Fonte: BRASIL, 2023. Serviços de Obtenção de Licença de Piloto Privado. Governo Federal [Brasil]. Disponível em < <https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-licenca-para-exercer-atividade-de-piloto-privado-aviao-ppr-helicoptero-pph-ou-dirigivel-ppd> >. Acesso em: 19 jun. 2023.

² Conforme Carolino (2022) uma “profissão em seu significado pleno” possui, entre outros atributos, educação específica de nível superior, autorregulação profissional e código de ética profissional.



oficializada no país (Carolino, 2017). Falta, portanto, uma lei federal própria, que disponha sobre o exercício da profissão de “aviador(a)” no Brasil, tal como as demais leis federais que regulamentam os exercícios das profissões de médicos, advogados, engenheiros e outras proeminentes profissões plenas ou liberais no país, visto que a formação de pilotos no Brasil vem sendo orientada, administrativamente, por meio de normas infralegais.

Apesar de estudos anteriores (Basílio *et al.*, 2013; Lima e Silva, 2018) indicarem a necessidade e a proatividade de medidas que tornem a educação específica de nível superior e aquisição de novas competências mandatórias para a formação de novos membros da profissão de aviador, ainda permanece pouco elucidada, nesta especificidade da formação profissional, a importância da implementação de medidas que disponham do ponto de vista do desempenho sociocognitivo e sua relação com a segurança da prática profissional da aviação, no que tange à formação plena de profissionais aviadores para a indústria do transporte aéreo.

Nesse sentido, para norteamento deste estudo, levantou-se a seguinte questão:

Substituir um curso de curta duração por um curso de longa duração - como o curso de nível superior em Ciências Aeronáuticas - na formação formal de novos profissionais aviadores pode contribuir para o aumento da segurança da aviação?

Assim, neste trabalho, objetivou-se verificar se a prática profissional da aviação poderá ser mais segura e desenvolvida com a substituição da capacitação obtida em curso de curta duração pela formação em cursos de nível superior em Ciências Aeronáuticas, quando da formação inicial de novos profissionais aviadores no Brasil.

Especificamente, foram analisados resultados de estudos contendo experimentos sobre o desempenho cognitivo após longa data entre grupos de pessoas que realizaram sessões de estudos de curta duração e sessões de estudos de longa duração em que foi possível aplicar espaçamento ou distribuição do estudo³ ao longo de um período maior. Também foi verificado se o treinamento de longo prazo, em relação a um treinamento de curto prazo, implica alterações no sistema nervoso dos indivíduos e sua relação com a resolução de problemas complexos.

Esse trabalho está justificado na escassez de estudos sobre esse assunto na aviação brasileira, apesar da relevante busca pela excelência e pelo aprimoramento da formação de pilotos na aviação como um todo, em especial dos profissionais que se ocupam da aviação e a praticam.

2 METODOLOGIA

Inicialmente, foram realizadas a delimitação do tema e a definição do problema de pesquisa. Na sequência dos trabalhos, realizou-se uma pesquisa exploratória, que segundo Gil (2010), tem por objetivos principais proporcionar: (1) familiaridade com o problema; (2) o aprimoramento de ideias; e (3) novas descobertas – levando-se em consideração os mais variados aspectos relativos ao objeto de estudo.

³ Nota do autor: Este trabalho enfoca os estudos teóricos dos conteúdos necessários para subsidiar a boa prática da aviação, o bom raciocínio, o julgamento e a tomada de decisão.

No desenvolvimento do estudo, portanto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, valendo-se de:

- artigos científicos com abordagem de dados sobre o desempenho em estudos massificados de curto prazo e estudos distribuídos ao longo prazo, oriundos, principalmente, da área de ciências do aprendizado;
- outros trabalhos científicos sobre a formação e a profissionalização de aviadores no Brasil;
- *sites* ou documentos governamentais; e
- livros de campos de estudos relacionados às neurociências.

Neste trabalho, foram considerados “aviadores” os profissionais que praticam aviação, detentores da licença de piloto comercial ou licença equivalente ou superior, visto que, conforme Carolino (2022), “aviador(a)” é o termo coerente que designa o nome da profissão daqueles que praticam a navegação aérea em veículos aeródinos ou, seja, que praticam, profissionalmente, a navegação aérea em aeronaves próprias da aviação⁴.

Os resultados da pesquisa bibliográfica narrativa foram analisados e discutidos sob a luz do referencial teórico, respondendo-se ao problema de pesquisa na forma de conclusão desta presente investigação.

3 RESULTADOS

Verificou-se que, na aviação brasileira, quanto à apreensão de conhecimentos teóricos, é possível encontrar duas maneiras formais de modalidades de cursos para obtenção de licenças de Piloto Comercial (CPL) de aeronaves. São elas:

a) por meio de capacitação teórica realizada em cursos profissionalizantes de curta duração de nível médio, até mesmo ofertados em apenas 40 dias (*cf.* Voe Floripa, 2023); ou

b) por meio de cursos de graduação em Ciências Aeronáuticas, oferecidos pelo Sistema Federal de Ensino. O Sistema Federal de Ensino Superior compreende as Instituições Federais de Ensino Superior, as Instituições de Ensino Superior (IES) criadas e mantidas pela iniciativa privada e os órgãos federais de educação superior (Brasil, 2017).

Os cursos de Ciências Aeronáuticas proporcionam estudos sistemicamente estruturados que são voltados a subsidiarem a tomada de decisão dos praticantes de

⁴ Conforme Carolino (2022), além das aeronaves da aviação, podem ser encontradas as aeronaves da aerostação. São aeronaves próprias da aviação: aviões, helicópteros, girocópteros/ autogiros e planadores. Por aeronaves próprias da aerostação têm-se balões ou dirigíveis.



navegação aérea (Carolino, 2022). Nesse contexto, destaca-se o papel das IES, uma vez que a sua atuação proporciona resultados eficazes na formação de aviadores, dado o nível de capacitação dos cursos de nível superior no desenvolvimento das habilidades cognitivas, senso crítico e humanístico dos futuros profissionais (Lima e Silva, 2018).

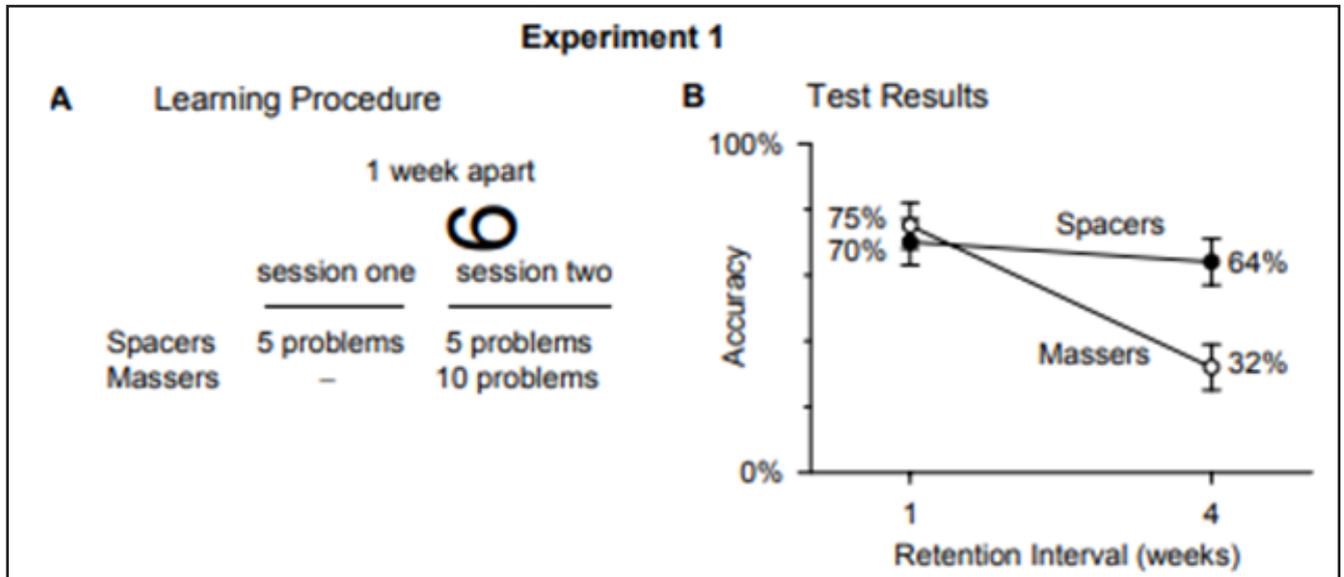
Por ser um curso bacharelado, a graduação em Ciências Aeronáuticas dura, pelo menos, 03 anos no Brasil (*cf.* Brasil, 2007) e requer uma carga horária mínima de 2500 horas (*cf.* Brasil, 2018). Nesse sentido, tornar obrigatória a formação em Ciências Aeronáuticas, para novos membros da profissão de aviador, implicaria em substituir cursos de formação de curta duração por cursos de formação de longa duração, com vistas à obtenção da licença profissional de piloto comercial, condição que favorece a distribuição dos estudos ao longo de um período, no calendário, mais extenso, se comparado ao previsto em um curso de curta duração. Esses estudos proporcionam desenvolvimento cognitivo, senso crítico e humanístico conforme mencionado por Lima e Silva (2018).

Verifica-se que essa distribuição ou esse espaçamento dos estudos ou treinamentos ao longo do tempo associa-se a um melhor desempenho cognitivo dos indivíduos quando é necessária a evocação da memória, com relação àqueles estudos, em datas futuras (Carpenter *et al.*, 2012). Isso decorre do fato de que experimentos que investigam a capacidade de retenção de memórias em longo prazo demonstram que espaçar os estudos ao longo de períodos prolongados resulta em uma melhor retenção de memórias, evidenciado por um melhor desempenho em testes de conhecimentos teóricos realizados a longo prazo. Além disso, foi constatado que os benefícios do espaçamento (ou distribuição) de um determinado treino, ao longo do tempo, também se estendem para habilidades de coordenação motora (Carpenter *et al.*, 2012).

Por tudo isso, pessoas que espaçam ou distribuem os estudos, normalmente, apresentam melhor desempenho cognitivo em testes sobre o aprendizado a que estiveram sujeitas, se comparadas às pessoas que realizam esses testes sem terem aplicado o espaçamento durante os estudos, “massificando”, portanto, esses treinamentos (Carpenter *et al.*, 2012).

Conforme o experimento conduzido por Rohrer e Taylor (2006), cujos resultados estão expostos na Figura 1, o espaçamento não surtiu efeito significativo quando ambos os grupos de estudantes foram submetidos a testes próximos da data em que ocorreu a finalização da primeira sessão de estudos sobre aquilo em que se foi avaliado (1ª semana). Para uma avaliação ou teste em curto intervalo de tempo após um determinado estudo, é, portanto, possível que ambos os grupos de estudantes apresentem desempenhos semelhantes nos testes.

Esse mesmo experimento (Figura 1) demonstrou que, na 4ª semana, o grupo que distribuiu e espaçou os estudos ao longo de um período maior (“*Spacers*”) acertou em média o dobro de questões em relação ao grupo que massificou os estudos (“*Massers*”) ao não distribuir o treinamento ao longo de um período mais extenso – não se valendo de um espaçamento nos estudos daqueles conteúdos em dias ou semanas, por exemplo, antes do término das sessões de estudos.

Figura 1 - Um experimento de espaçamento de estudos de matemática.

Fonte: Rohrer e Taylor, 2006.

Se o objetivo é alcançar ou otimizar a retenção do aprendizado por longos períodos, a preservação do conhecimento oriundo dos estudos pode ser mais bem otimizada por meio de espaçamentos desses estudos ao longo do tempo, até mesmo ao longo de anos de estudo (Carpenter *et al.*, 2012).

O tempo de exposição ao treinamento de longo curso também possui efeitos na estrutura do Sistema Nervoso Central (SNC). Esse sistema está envolvido em poderosas atividades dependentes de mecanismos da neuroplasticidade, a exemplo dos processos que envolvem o aprendizado e a memória (Nagerl e Helmchen, 2016).

Maguire *et al.* (2006) demonstraram que o hipocampo de motoristas de táxi da cidade de Londres, na Inglaterra, é mais desenvolvido do que o hipocampo de motoristas de ônibus dessa mesma localidade. Isso estava relacionado ao fato de que, diferentemente dos motoristas de ônibus – que cumprem trajetos predeterminados e treinamento mais simplificado – é requerida dos motoristas de táxis de Londres a participação em um curso preparatório por três anos, em que deles é cobrado memorizar todas as ruas da cidade.

Devido ao treinamento, a formação hipocampal dos taxistas de Londres tornou-se mais especializada e maior, o que aumentou a capacidade de memorização desses profissionais e relacionou-se a alta capacidade de navegação na complexa rede urbana daquela capital, lidando-se, assim, com mais assertividade em inúmeras situações e possibilidades de problemas de navegação no dia a dia. O hipocampo é uma formação nervosa, presente no encéfalo, muito importante para formar e acessar memórias complexas (Ramos, 2014).

Além da formação hipocampal, a formação de memórias de longa duração também está relacionada ao crescimento físico dos neurônios e a um aumento no número de conexões sinápticas (Squire e Mckee, 1995 *apud* Corrêa, 2010). A aquisição de aprendizado de longa duração também está relacionada ao aumento no tamanho e no número de espinhos dendríticos – que são estruturas especializadas que implicam no recebimento aferências sinápticas em neurônios – e se relacionam à capacidade de aprendizado e de adaptação do indivíduo (Bear *et al.*, 2017).



4 DISCUSSÃO

Os resultados apresentados, oriundos dos levantamentos da pesquisa bibliográfica, permitem inferir que a prática espaçada de estudos ao longo do tempo pode ajudar a explicar por que cursos de longa duração são, geralmente, mais eficazes do que cursos de curta duração (cursos realizados em poucos dias ou poucas semanas) em termo de nível de aprendizagem por longo prazo.

Um curso de longa duração, como o proporcionado por uma graduação em Ciências Aeronáuticas, geralmente é projetado para distribuir o aprendizado ao longo de um maior período durante os estudos de um determinado conteúdo, permitindo que os alunos pratiquem e revisem os assuntos várias vezes ao longo da formação, de forma sistematizada e multidisciplinar. Isso significa que é mais provável de ocorrer a repetição espaçada ou distribuída de informações estudadas e de evocação de memórias pelo estudante, o que ajuda a melhorar a retenção e a aplicação das informações pelo indivíduo no futuro (Carpenter *et al.*, 2012). Desse modo, o indivíduo deve apresentar maior proficiência em relação ao domínio dos conhecimentos estudados para longo prazo em comparação aos indivíduos que realizaram estudos de forma curta e massiva, conforme demonstrado pelo experimento de Rohrer e Taylor(2006), sintetizado na Figura 1.

Um curso de poucos dias pode até fornecer uma grande quantidade de informações em um curto tempo, porém pode não permitir que os estudantes revisem e pratiquem os assuntos das disciplinas várias vezes e com o rigor metodológico mais adequado para potencializar o aprendizado dos assuntos para longa data. Isso pode ser prejudicial, principalmente, se o treinamento visa licenciar ou habilitar profissionais para lidar com sistemas complexos em que, muitas vezes, a “falta de conhecimento” pode resultar em perigo para seres humanos ou danos para equipamentos, afetando seus julgamentos mais refinados.

Ressalta-se que os estudantes que frequentaram cursos massivos de curta duração (com duração de apenas poucos dias) podem até apresentar rendimento satisfatório ou similar ao dos alunos que estudaram em cursos de longa duração em um possível exame de avaliação de conhecimentos teóricos da autoridade brasileira de aviação civil, por exemplo, principalmente se os testes, com base nos mesmos tópicos abordados do programa de treinamento em análise, forem realizados muito próximos à conclusão desses estudos, conforme demonstrado no experimento de Rohrer e Taylor(2006) indicado pela Figura 1. No entanto, esses estudantes podem apresentar desempenhos cognitivos mais baixos posteriormente, após um período maior em que se requeira a evocação dos conhecimentos antes estudados, a exemplo de quando já estivessem praticando aviação, no recebimento da instrução prática ou mesmo após a obtenção da licença.

A duração do treinamento também esteve associada a alterações no Sistema Nervoso Central dos candidatos em áreas específicas relacionadas à formação e acesso às memórias complexas e com o aprendizado, como a formação hipocampal. Alterações essas relacionadas a um treinamento de longo prazo, com vantagens a esses indivíduos em relação à capacidade de resolução de problemas complexos se comparados aos indivíduos que passaram por um treinamento de curto prazo de menor complexidade, conforme descritos por Maguire *et al.*

(2006). Além da formação hipocampal, também estão associados à aprendizagem de longo prazo, processos físicos de crescimento neuronal e do número de espinhos dendríticos e suas relações com a capacidade de aprendizagem e de adaptação de um indivíduo.

A aviação é um ambiente complexo em que profissionais aviadores lidam diretamente com tecnologias, muitas vezes, avançadas e que exigem desses profissionais bom raciocínio aeronáutico, tal como boas tomadas de decisões no adequado exercício da profissão. Esse ambiente frequentemente pode exigir desses profissionais alta capacidade de memorização, de aprendizagem, de adaptação e de resolução de problemas, principalmente por tratar-se de um sistema sociotécnico complexo, em que diversas variáveis estão sujeitas a avaliações. Falhas de julgamento podem, nesse meio, resultar em situações potencialmente catastróficas. Além disso, o nível de aprendizado pode contribuir diretamente para a precisa identificação e resolução de problemas do setor, colaborando para o desenvolvimento e para a segurança geral do sistema de aviação.

Nesse contexto, entende-se que a formação básica do “profissional que se ocupa de aviação e a prática” pode ser potencializada por meio da obrigatoriedade de cursos de nível superior em Ciências Aeronáuticas, visto que esses cursos possibilitam – em relação à alternativa mais rápida (capacitação massiva e de curta duração) – a obtenção de resultados de desempenhos cognitivos melhores por parte dos futuros aviadores. Em relação ao nível de conhecimento estudado, esses indivíduos apresentam também menores taxas de decaimento do aprendizado, mesmo sem reforço, o que proporciona a entrega, ao mercado de trabalho, de aviadores recém-formados mais habituados às informações necessárias de serem evocadas para a adequada garantia da eficiência e da segurança das atividades que lhes são afetas em comparação a aviadores recém-formados oriundos de cursos de curta duração, muitas vezes, massivos e que não proporcionam ao candidato adequado desenvolvimento humano, cognitivo, senso crítico e humanístico ou mesmo, uma adequada cultura de estudos frente às exigências das atividades em geral na sociedade.

5 CONCLUSÃO

Este estudo constou-se de uma pesquisa bibliográfica narrativa que objetivou verificar se a prática profissional da aviação poderá ser mais segura e desenvolvida ao substituírem-se capacitações teóricas de curta duração por capacitações teóricas de longa duração, como a capacitação proporcionada pela graduação em ciências aeronáuticas na formação de aviadores no Brasil. Para tal, foi necessário conhecer resultados de estudos sobre o desempenho cognitivo de pessoas sujeitas a treinamentos de curta e longa duração, bem como relacionar seu desempenho cognitivo em testes de resolução de problemas sobre o assunto para a verificação de semelhanças e diferenças entre os grupos do experimento ou do estudo. Foi possível concluir que a retenção de memórias por longa data pode ser mais bem processada pelos indivíduos por meio de um treinamento espaçado e de duração mais longa, em condições em que há reexposição dos assuntos, como os possibilitados por graduações de nível superior, em contraposição a um treinamento intensivo, massivo, realizado somente em poucos dias ou semanas.



Assim, ao responder à questão-problema desta pesquisa, é possível afirmar que cursos de graduação em Ciências Aeronáuticas podem contribuir para o desenvolvimento e para o aumento da segurança da aviação ao possibilitar espaçar e intercalar os estudos das disciplinas desta área do conhecimento formal, de maneira sistematizada, multidisciplinar e de longa duração, favorecendo a adequada consolidação e reconsolidação de memórias que poderiam ser utilizadas para enriquecer o repertório de profissionais aviadores e contribuir para redução de erros ou falhas desencadeadas por “falta de conhecimentos” ou por “mal julgamento” e, até mesmo, contribuir para aumentar o potencial de resolução de problemas do setor.

Logo, a prática espaçada durante os estudos formais e sistematizados demonstra-se uma ferramenta eficaz para melhorar a segurança de práticas profissionais que envolvem ambientes complexos, permitindo que os futuros profissionais retenham e apliquem informações críticas com mais confiança, refinamento e precisão na aviação. Por tudo isso, tornar o curso de nível superior em Ciências Aeronáuticas obrigatório para a formação de novos profissionais aviadores pode aumentar a capacidade profissional do quadro de aviadores no Brasil, bem como a operacionalidade e a segurança da aviação no país, devido ao aprofundamento do conhecimento teórico ao longo do tempo de formação, permitindo que os estudantes dessa área desenvolvam habilidades analíticas e críticas que são muito importantes para resoluções de problemas e para a adequada tomada de decisão na prática profissional, além de proporcionar adequado desenvolvimento de uma cultura de estudos por parte desses indivíduos.

Como sugestão para estudos futuros, embora os resultados dos estudos e experimentos aqui apresentados possam ser generalizados – em função de se tratar de dados de experimentos com seres humanos, recomenda-se a realização de outros experimentos similares aos descritos neste trabalho em grupos de estudantes de cursos de aviação com vistas a aprimorar estratégias no sistema de educação e prover maior desenvolvimento do capital humano nesse setor.

Informações sobre o autor:

Gustavo Mateus Carolino

<https://orcid.org/0000-0001-5646-6721>

<http://lattes.cnpq.br/6347545604583356>

gustavomc12@hotmail.com

Graduado em Ciências Aeronáuticas pela Universidade FUMEC. Possui experiência em entidades de ensino aeronáutico e com a produção de material didático sobre a formação científica aeronáutica. Atualmente coordena o Grupo de Trabalho para a Profissionalização de Aviadores da rede Projeto Aviador que reúne profissionais e pesquisadores voluntários, onde desenvolve pesquisas sobre a profissionalização da prática da aviação com enfoque no cenário brasileiro.



Contribuições dos autores:

Como autor único, declaro que participei efetivamente deste trabalho desde a concepção, delineamento temático e problematização, elaboração do método de pesquisa, seleção das referências, condução da investigação, revisão e elaboração do trabalho escrito.

Como citar este artigo:

ABNT

P.

APA

P.



REFERÊNCIAS

- ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil**. Certificação e requisitos operacionais: Centros de Instrução de Aviação Civil. Brasília, DF: ANAC. Volume nº141. 2023. Disponível em: < <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-141> >. Acesso em: 21 jun. 2023.
- BASILIO, G.B.; URBINA, L.M.S.; VIEIRA, F.K.R.; MACHADO, M.C.; ROCHA, G.C.. **O curso superior em ciências aeronáuticas como requisito para obtenção de licenças de pilotagem**: uma medida proativa na prevenção de acidentes. Revista Conexão SIPAER, Brasília, DF. 2013. v4, n.3. ISSN 2176-7777. Disponível em: <<http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/261>>. Acesso em: 6 abr. 2023.
- BEAR, M.F; CONNORS, B.W; PARADISO, M.A.. **Neurociências**: desvendando o sistema nervoso. 4. ed. – Porto Alegre: Editora Artmed. 2017. ISBN 978-85-8271-433-1.
- BRASIL. **Resolução nº 2, de 18 de junho de 2007**. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2007. Disponível em: <https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN22007.pdf >. Acesso em: 6 abr. 2023.
- BRASIL. **Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino. Brasília, DF: Presidência da República. 2017. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9235.htm >. Acesso em: 23 maio 2023.
- BRASIL. **Resolução nº 3, de 12 de julho de 2018**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de graduação em Ciências Aeronáuticas, bacharelado, e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Educação. Brasil. 2018. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2018-pdf/90951-rces003-18/file> >. Acesso em: 8 abr. 2023.
- CAROLINO, G.M.. **A profissionalização da prática da aviação**: uma abordagem exploratória sobre os rumos do contexto profissional no Brasil. Revista Conexão Sipaer, Brasília: DF. Vol. 8, No. 1, pp. 3-9. 2017. ISSN 2176-7777. Disponível em: < <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/viewFile/403/347> >. Acesso em: 6 abr. 2023.



- CAROLINO, G.M.. **Introdução às Ciências Aeronáuticas: um ponto de partida.** [s.l.]. 2. ed. 2022. ISBN 9798814543318.
- CARPENTER, S. K; CEPEDA, N. J.; ROHRER, D.; KANG, S. H. K., & PASHLER, H. **Using spacing to enhance diverse forms of learning: Review of recent research and implications for instruction.** *Educational Psychology Review*, 24, pp. 369-378, 2012.
- CORRÊA, A.C.. **Memória, Aprendizagem e Esquecimento: a memória através das neurociências cognitivas.** São Paulo: Editora Atheneu, 2010. ISBN 978-85-388-0100-9.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas. 2010. 184p.
- LIMA, W.H.S; SILVA, TA.. **Ciências Aeronáuticas: novas competências e Habilidades.** Revista Conexão Sipaer. Brasília, DF. Vol. 9, No. 2, pp. 21-32. 2018. Disponível em < <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/501/415> >. Acesso em: 6 abr. 2023.
- MAGUIRE, E.A; WOOLET, K.; SIPERS, H.J.. **London taxi drivers and bus drivers: a structural MRI and neuropsychological analysis.** *Hippocampus Journal*, London, v. 16, n.12, pp. 1091-1101. 2006. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17024677/> >. Acesso em: 24 maio 2023.
- NAGERL, U.; HELMCHEN, F.. **Biochemical compartmentalization in dendrites.** [Capítulo de livro] In: STUART, G.; SPRUSTON, N.; HAUSSER, M. *Dendrites*. 3.ed. Oxford University Press. 2016. ISBN 978-0-19-874527-3.
- RAMOS, M. G.. **Neuropsicologia e aprendizagem** [livro eletrônico]. Curitiba, PR. 1.ed. InterSaberes. 2014. ISBN 978-85-443-0003-9.
- ROHRER, D.; TAYLOR, K.. **The effects of overlearning and distributed practice on the retention of mathematics knowledge.** *Applied Cognitive Psychology*, 20, 1209 – p. 1224. 2006.
- RONDON, M.H.; CAPANEMA, C.F.; FONTES, R.S.. **Próxima geração da aviação profissional: competências essenciais para o aprimoramento da profissão do piloto no Brasil.** Revista Conexão Sipaer. Brasília, DF. v4, n.2. 2013. ISSN 2176-7777. Disponível em: < <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/242> >. Acesso em: 6 abr. 2023.
- VOE FLORIPA. **Cursos EAD Homologados: EAD Voe Floripa – Piloto Comercial de Avião e Helicóptero.** Voe Floripa. Disponível em: < <https://voefloripa.com.br/site/ead-voe-floripa-piloto-comercial-aviao-e-helicoptero/> >. Acesso em: 6 abr. 2023.

Recebido: 19/04/2023

Aceito: 16/08/2023

