



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

FRANCISCO MARCOS DE **CASTRO** E SILVA, Cap Esp CTA

**A implantação de um software para o aumento da eficiência na análise e  
concessão de Espaços Aéreos Condicionados**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

FRANCISCO MARCOS DE **CASTRO** E SILVA, Cap Esp CTA

**A implantação de um software para o aumento da eficiência na análise e  
concessão de Espaços Aéreos Condicionados**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Emprego da Força Aérea  
Orientador: Pedro Nolasco Duarte, Maj Av

Rio de Janeiro

2022

FRANCISCO MARCOS DE **CASTRO** E SILVA, Cap Esp CTA

**A implantação de um software para o aumento da eficiência na análise e  
concessão de Espaços Aéreos Condicionados**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da  
Aeronáutica.

Aprovado por:

---

Pedro **Nolasco** Duarte, Maj Av  
EAOAR

---

Bruno **Bitencourt** Carvalho de Oliveira, Maj Int  
EAOAR

Rio de Janeiro

2022

## RESUMO

Para garantir a convivência segura entre os diversos usuários de espaço aéreo, a ATM do CINDACTA III estabelece a criação de Espaço Aéreo Condicionado (EAC), de modo a harmonizar as necessidades dos usuários e o compartilhamento do espaço aéreo, visando à segurança da navegação aérea. No entanto, a análise operacional fica bastante prolongada e sujeita a falhas e retrabalhos, posto que é necessário verificar o impacto da área pretendida com os EAC já existentes, com os espaços aéreos controlados e com as trajetórias de pouso e decolagem, sendo necessário para isso a plotagem em diferentes softwares, tais como Google Earth, EXTRAER, GEOAISWEB, entre outros. Diante disso, este ensaio defende que a implantação de um software específico para análise de espaço aéreo proporciona maior eficiência nos processos de análise e concessão de EAC, pois possibilita um aumento na produtividade, de modo que as demandas são entregues em maior quantidade e em menor tempo, bem como permite a padronização na análise de solicitações de EAC, eliminando retrabalhos e possíveis erros. Desta maneira, é de grande relevância o investimento pela Força Aérea no desenvolvimento de um sistema específico para a análise de EAC e sua permissão de utilização por um usuário. Esse software específico também pode ser adaptado e aplicado pela Subdivisão de Aeródromos (AGA) do CINDACTA III visando permitir a construção segura de edificações sem interferir no espaço aéreo em torno dos aeroportos brasileiros.

**Palavras-chave:** Eficiência. Produtividade. Padronização. Software. Espaço Aéreo Condicionado.

## 1 INTRODUÇÃO

A Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) é uma agência especializada das Nações Unidas cujo objetivo é o desenvolvimento das diretrizes que norteiam a navegação aérea internacional, de modo a contribuir para a segurança e o aperfeiçoamento dos serviços aéreos.

Como membro-signatário da OACI, o Brasil segue as Normas e Práticas Recomendadas (SARPS), assim como as políticas de apoio para a segurança, eficiência e regularidade das operações aéreas, por intermédio do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA).

Para cumprir a sua missão no âmbito de cerca de vinte e dois milhões de Km<sup>2</sup> de espaço aéreo sob sua responsabilidade, o DECEA delegou o encargo do gerenciamento do tráfego aéreo para quatro grandes bases operacionais: os Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA).

Dentro da área de atuação de cada CINDACTA, há uma série de eventos que ocorrem simultaneamente: paraquedismo, voos comerciais, voos militares, ensaios de voo, lançamento de foguetes, voos de parapentes e paramotor, treinamentos militares com tiros reais, entre outros.

Neste contexto, os Órgãos Regionais do DECEA gerenciam as diversas atividades que se desenvolvem no espaço aéreo sob sua responsabilidade por intermédio do estabelecimento de Espaços Aéreos Condicionados (EAC), de maneira a harmonizar as necessidades dos usuários e o compartilhamento do espaço aéreo, visando à segurança da navegação aérea.

Para realizar a análise operacional de criação de EAC e sua permissão de uso por um usuário, a Subdivisão de Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM) do Terceiro Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Espaço Aéreo (CINDACTA III) verifica a possível interferência do espaço aéreo pretendido com os EAC já existentes, com os espaços aéreos controlados e com as trajetórias de pouso e decolagem. Dessa forma, a análise operacional fica bastante demorada e sujeita a erros, na medida em que é necessário efetuar o desenho da área solicitada, com dimensões e altura, em diferentes softwares como, por exemplo, Google Earth, EXTRAER, GEOAISWEB, entre outros.

Diante disso, defende-se que a implantação de um software específico para análise de espaço aéreo proporciona maior eficiência nos processos de análise e concessão de Espaço Aéreo Condicionado (EAC).

Decerto a implantação deste software assegura maior produtividade nos processos de concessão de EAC, evitando possíveis atrasos para a divulgação da informação aeronáutica aos aeronavegantes.

O uso deste software promove, ainda, a padronização na análise de solicitações de EAC, eliminando retrabalhos e possíveis falhas ocasionadas por lançamentos errôneos de dados em diferentes programas computacionais.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

Dentre as inúmeras atividades relacionadas com o controle de tráfego aéreo, podemos destacar o Gerenciamento do Espaço Aéreo, cujas ações buscam “o uso flexível de todo o espaço aéreo, de modo a aumentar a sua capacidade e melhorar a eficiência e flexibilidade da operação de aeronaves.” (BRASIL, 2018, p.21).

Sob essa perspectiva, surge o conceito de Espaço Aéreo Condicionado (EAC), definido como uma porção do espaço aéreo que restringe a passagem de outras aeronaves em determinados locais (BRASIL, 2019).

Em outras palavras, o EAC corresponde à reserva de um volume de espaço aéreo para ser empregado por aeronaves com um propósito específico e divulgado para a comunidade aeronáutica por intermédio de NOTAM<sup>1</sup>. Estas estruturas estão basicamente divididas em três categorias: Espaço Aéreo Restrito, Espaço Aéreo Proibido e Espaço Aéreo Perigoso (BRASIL, 2019).

Desse modo, o EAC proporciona a prática de atividades aéreas dentro de limites verticais e horizontais, delimitados pela autoridade aeronáutica, sem ocasionar riscos a outras aeronaves que navegam naquela região, por desconhecimento sobre a ocorrência de atividades naquela área.

### **2.1 O aumento da produtividade nas análises de EAC**

---

<sup>1</sup> Do inglês, *Notice to Airmen* – Aviso aos Aeronavegantes.

Atualmente, o espaço aéreo tem sido cada vez mais utilizado por diferentes usuários. Um levantamento estatístico realizado pela ATM do CINDACTA III revelou um aumento de 60% de solicitações de uso de espaço aéreo no terceiro trimestre do ano de 2022, em comparação com aquelas registradas no segundo trimestre do mesmo ano.

Neste contexto, há de se considerar uma análise criteriosa pelos Órgãos Regionais do DECEA tendo em vista que “o estabelecimento e a utilização de espaço aéreo condicionado devem atender ao conceito de Uso Flexível do Espaço Aéreo, gerenciando-se, tanto quanto possível, a acomodação das atividades do EAC e da circulação aérea geral”. (BRASIL, 2019, p.14).

Por outro lado, no que se refere aos princípios da administração pública:

evidencia-se a necessidade do fortalecimento do papel dos gestores públicos, os quais devem procurar, de forma criativa, novos modelos e formas de organização administrativa-institucional que possam resultar em ações eficazes, eficientes e efetivas de atuação do Estado na busca do atendimento aos anseios dos cidadãos. (FILHO, 2013, p.17).

Nessa perspectiva, a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2016) afirma que a incorporação de novas tecnologias de hardware e software em uma empresa é primordial para o ganho de eficiência e deve provocar mudanças significativas nas relações entre clientes e fornecedores.

Marinela (2007) complementa esse ponto de vista ao ratificar que a eficiência se traduz na busca de resultados práticos de produtividade e economicidade, com a consequente redução de desperdícios do dinheiro público e na busca do bem comum.

Entretanto, a produtividade na Subdivisão de Gerenciamento de Tráfego Aéreo do CINDACTA III está muito afetada, visto que o trabalho manual ainda acontece em grande parte nos processos de análise de EAC, notadamente na execução de tarefas repetitivas, como inserir, revisar e verificar as informações relativas ao espaço aéreo pretendido em diferentes softwares, o que pode ocasionar demora para a divulgação da informação aeronáutica por meio de NOTAM, comprometendo, por conseguinte, a segurança da navegação aérea.

Por sua vez, Lopes (2020) defende que o aumento da produtividade ocorre por intermédio da automatização, considerando que o tempo dos ciclos dos processos são mais rápidos, quando comparados com os processos manuais, permitindo poupar custos e tempo.

Pela mesma razão, em um estudo realizado sobre o aumento da produtividade da equipe de calibração trocando planilhas em formato Excel por um software, Nunes e Paula (2017) concluíram que ocorreu um ganho de 10% de produtividade quanto à digitação e à geração do certificado de calibração, com possibilidade de chegar a 30%, dependendo da calibração utilizada.

Do mesmo modo, Marques *et al.* (2019), em estudo sobre a implantação de um sistema operacional no setor sucroalcooleiro, constataram que a implantação do software denominado Solinftec resultou no aumento de 14% na produtividade da empresa, corroborado com a redução do tempo de carregamento de um canavieiro que era de 38 minutos passando a ser de 28 minutos.

Assim exposto, fica evidente que o uso de um software para a análise de EAC pela Subdivisão de Gerenciamento de Tráfego Aéreo contribui para a redução de tempo de análise e de permissão do uso de EAC, evitando atrasos decorrentes do excesso de atividades repetitivas.

Sendo assim, conclui-se que a implementação de um software específico para a análise e concessão de EAC possibilita um aumento na produtividade para a ATM. Desse modo, as demandas são entregues em maior quantidade e em menor tempo, impactando diretamente no alcance das metas e em melhores resultados para o CINDACTA III.

## **2.2 A padronização das tarefas**

Para Mello, (2011) padronizar consiste em realizar determinadas tarefas sempre do mesmo modo, com o objetivo de conseguir sempre o mesmo resultado. É o método que define os processos e procedimentos das empresas, de forma a auxiliá-las a manter a qualidade em todos os seus aspectos.

Além disso, Freitas, G. (2016) defende que a padronização não significa somente registrar os procedimentos padrões, mas também certificar-se de que sejam sempre seguidos da maneira estabelecida para minimizar as chances de erro e alcançar os resultados esperados, além de auxiliar no treinamento de pessoal, tornando mais simples desenvolver o conhecimento necessário para as pessoas executarem as tarefas.

Nesse sentido, há dois instrumentos normativos no âmbito do CINDACTA III, os quais conduzem a uniformização das ações, a saber: a Norma Padrão de Ação

(NPA) e a Instrução de Serviço (IS). O primeiro visa padronizar procedimentos rotineiros a serem seguidos na execução das atribuições do setor, enquanto o segundo visa a detalhar procedimentos específicos das atividades rotineiras do setor.

No entanto, a ATM ainda não dispõe de uma Instrução de Serviço (IS) para conduzir os procedimentos relativos à autorização de EAC, haja vista a dificuldade de integração das informações provenientes dos mais diferentes sistemas computacionais utilizados, tais como: Google Earth, EXTRAER, GEOAISWEB, entre outros.

Por outro lado, Freitas, T. (2020) defende que a padronização aliada com uma ferramenta informatizada (software) para análise de processos operacionais é um meio preponderante de se obter maior eficiência, com a diminuição do índice de falhas ao se executar determinada tarefa, além de evitar retrabalhos.

Corroborando esse pensamento Silva (2019) quando realizou um estudo sobre o processo de implantação de software de uma empresa no município catarinense de Tubarão, no qual constatou que a adoção dos sistemas automatizados resultou na padronização e na otimização das rotinas necessárias para a operação e gestão do negócio.

Ainda neste contexto, Zilli (2017) comprovou que o uso de software de gestão em empresas permitiu otimizar os processos e atividades que eram feitos de forma manual, gerando, assim, benefícios como a redução de custos operacionais, melhora do banco de dados e padronização de processos, entre outros.

Diante disso, a utilização de um software específico para a análise e concessão de EAC no âmbito da ATM do CINDACTA III propicia o emprego sistemático dos recursos disponibilizados neste sistema operacional, bem como garante que todas as tarefas sejam sempre seguidas da maneira estabelecida para minimizar as chances de erro e alcançar os resultados esperados.

Portanto, pode-se inferir que a implementação do software específico na ATM possibilita a padronização na análise de solicitações de EAC, eliminando retrabalhos e possíveis falhas ocasionadas por lançamentos errôneos de dados em diferentes programas computacionais.

### **3 CONCLUSÃO**

Para garantir a convivência segura entre os diversos usuários de espaço aéreo, a ATM do CINDACTA III estabelece a criação de Espaço Aéreo Condicionado (EAC), de modo a harmonizar as necessidades dos usuários e o compartilhamento do espaço aéreo, visando à segurança da navegação aérea. No entanto, a análise operacional fica bastante prolongada e sujeita a falhas e retrabalhos, posto que é necessário verificar o impacto da área pretendida com os EAC já existentes, com os espaços aéreos controlados e com as trajetórias de pouso e decolagem, sendo necessário para isso a plotagem em diferentes softwares, tais como o Google Earth, EXTRAER, GEOAISWEB, entre outros.

Foi demonstrado neste trabalho que o uso de vários sistemas automatizados tornava os processos mais demorados, especialmente na execução manual de tarefas repetitivas, como inserir, revisar e verificar as informações. Por sua vez, verificou-se que a implementação de um software específico para o gerenciamento das tarefas permitiu o aumento de produtividade, considerando que o tempo dos ciclos dos processos foi mais rápido, comparado com os tempos dos processos manuais.

Em seguida, ficou evidenciado que a implementação de um sistema operacional específico para a gestão dos serviços propiciou a padronização da execução das tarefas. Desse modo, os empregados atingiram a melhor forma de utilizar os recursos disponíveis pelos sistemas operacionais, de modo a minimizar as chances de erro e alcançar os resultados esperados.

Sendo assim, comprovados os benefícios relacionados à implantação de softwares específicos por meio da bibliografia apresentada, pode-se afirmar que a implantação de um software específico para análise de espaço aéreo na ATM do CINDACTA III proporciona maior eficiência nos processos de análise e concessão de Espaço Aéreo Condicionado (EAC).

Em face do exposto, é de grande relevância o investimento pela Força Aérea no desenvolvimento de um sistema específico para a análise de EAC e sua permissão de utilização por um usuário. Esse software específico também pode ser adaptado e empregado pela Subdivisão de Aeródromos (AGA) do CINDACTA III visando permitir a construção segura de edificações sem interferir no espaço aéreo em torno dos aeroportos brasileiros.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria nº 136/DGCEA, de 4 de setembro de 2018. Aprova a reedição da Instrução que trata de Serviço de Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo (ICA 100-22). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.159, f. 9734, 11 set. 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria nº 44/DGCEA, de 4 de abril de 2019. Aprova a 1ª modificação da Instrução que trata sobre Espaço Aéreo Condicionado (ICA 100-38). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.063, f. 4551, 16 abr. 2019.

Confederação Nacional da Indústria. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. Disponível em: [https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/d6/cb/d6cbfbba-4d7e-43a0-9784-86365061a366/desafios\\_para\\_industria\\_40\\_no\\_brasil.pdf](https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/d6/cb/d6cbfbba-4d7e-43a0-9784-86365061a366/desafios_para_industria_40_no_brasil.pdf). Acesso em: 24 set. 2022

FILHO, M. P. **A nova administração pública**: profissionalização, eficiência e governança. São Paulo: DVS editora, 2013.

FREITAS, G. L. **Padronização de processos internos de uma empresa especializada em software livre**. 2016. Monografia (Curso de Administração de Empresas) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS, 2016. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/919d10d9-70a1-4b8f-b623-937f419c978a/content>. Acesso em: 04 out. 2022.

FREITAS, T. S. B. D. **A importância da padronização e utilização de sistema informatizado (software) para o gerenciamento da manutenção das companhias de engenharia de equipamentos e manutenção (CEEM) atuando na zona de combate de uma operação defensiva**. 2020. TCC (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/8768/1/TCC%20-%204032%20-%200Cap%20Barroso.pdf>. Acesso em: 03 out. 2022.

LOPES, C. A. R. **Automatização robótica de processos financeiros**: automatização de processos financeiros SAP pela introdução de RPA. 2020. Dissertação (Mestrado em gestão da Informação) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2020. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/110809>. Acesso em: 15 out. 2022.

MARQUES, M. S. *et al.* **Implantação do software Solinftec para o aumento da produtividade no setor sucroalcooleiro**. Anais do 1º Simpósio de TCC das faculdades FINOM e Tecsona. 2019; 1198-1211. Disponível em: <https://finom.edu.br/assets/uploads/cursos/tcc/2021042218045224.pdf>. Acesso em: 02 out. 2022.

MARINELA, F. **Direito administrativo**. 3. ed. Salvador: Editora Jus Podium, 2007.

MELLO, C. H. P. **Qualidade total**. São Paulo: Academia Pearson, 2011.

NUNES, B. C.; PAULA, L. C. D. **Aumentando a produtividade da equipe de calibração trocando planilha eletrônica por software**. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE METROLOGIA, 9., 2017, Fortaleza. Anais [...] Fortaleza: IRD, 2017. Disponível em: <http://otzsrvbom.otimize.com:8080/jspui/handle/2050011876/599>, Acesso em 04 out. 2022.

SILVA, S. B. D. **Processo de implantação de software de uma empresa no município de Tubarão**. 2019. TCC (Curso de Especialização em Governança de TI) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2019. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/12214>. Acesso em 02 out. 2022.

ZILLI, N. **Os impactos da implantação de um sistema erp na gestão de uma empresa de prestação de serviço e comércio**. 2017. TCC (Curso de Ciências Contábeis) – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, 2017. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5446/1/Nicole%20Zilli.pdf>. Acesso em: 08 out. 2022